

**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN
PEKERJAAN PELAT, BALOK DAN KOLOM ANTARA METODE
BETON KONVENSIIONAL DENGAN *PRECAST*
Studi Kasus : Proyek Pembangunan Gedung BPJS Ketenagakerjaan kota
Malang**

TUGAS AKHIR

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



Disusun oleh :

WAHYU FEBRIANTO NUR TANTULAR

1821146

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN
PEKERJAAN PELAT, BALOK DAN KOLOM ANTARA METODE
BETON KONVENSIONAL DENGAN *PRECAST***

Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyusun Tugas

Akhir

Oleh:

Wahyu Febrianto Nur Tantular

18.21.146

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Pada Tanggal Februari 2024

Pembimbing I



Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT.

NIP. Y. 103.0800.419

Pembimbing II



Vega Aditama, ST., MT.

NIP. P. 1031900559

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 1030300383

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN
PEKERJAAN PELAT, BALOK DAN KOLOM ANTARA METODE
BETON KONVENSIONAL DENGAN *PRECAST***

*Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyusun Tugas
Akhir*

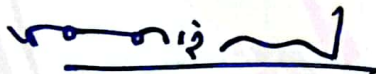
Oleh:

Wahyu Febrianto Nur Tantular

18.21.146

Dosen Pembahas,

Dosen Pembahas I



Ir. Sudirman Indra, MS

NIP. Y. 1018300054

Dosen Pembahas II



Dr. Ir. Lies Kurniawati W., MT.

NIP. P. 1031500485

Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi



Dr. Yosimpon P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 1030300383

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1



Nenny Roqstriawanaty, S.T., M.T.

NIP. P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu Febrianto Nur Tantular
NIM : 1821146
Program studi : Teknik Sipil
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul

“ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN PELAT, BALOK DAN KOLOM ANTARA METODE BETON KONVENSIONAL DENGAN *PRECAST*”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan,serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Februari 2024

Yang Membuat Pernyataan



Wahyu Febrianto Nur Tantular

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN PELAT, BALOK DAN KOLOM ANTARA METODE BETON KONVENSIONAL DENGAN *PRECAST*.”

Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat dalam memperoleh gelar strata satu (S-1), di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.

Dalam proses penyelesaian Tugas akhir ini, penyusun menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Debby Budi Susanti, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang
2. Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang
3. Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I
4. Vega Aditama, ST., MT. selaku Dosen pembimbing II
5. Kedua Orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materi
6. Rekan rekan satu angkatan di program studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama perkuliahan

Penyusun menyadari bahwa pada Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, Februari 2024

Penyusun

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF COSTS AND TIME FOR IMPLEMENTING PLATE, BEAM AND COLUMN WORK BETWEEN CONVENTIONAL AND PRECAST CONCRETE METHODS

By :

Wahyu Febrianto Nur Tantular, Lila Ayu Ratna Winanda, Vega Aditama

Currently, construction development is increasingly rapid. Various breakthrough methods in terms of planning and implementing construction work continue to be developed. Construction projects generally have a deadline, meaning that the project must be completed before or exactly at the specified time. In connection with this problem, success in implementing a project on time is an important goal. Therefore, using the right method will help in completing the implementation of a construction.

In construction, there are two concrete work methods used, namely the conventional method and the precast method. In the physical implementation of precast concrete installation, the completion time is faster, but there are several factors that are taken into consideration for continuing to use conventional methods, such as the cost of transportation and installation. Thus, this research aims to determine the comparison of time and costs in implementing conventional and precast structures.

The required data is obtained from the parties concerned. Data analysis was carried out by calculating the duration of precast installation first and continued by calculating the total cost of precast concrete work based on AHSP. After getting the time and costs for installing precast concrete, the next step is to compare the time and costs between the two methods.

In this research, a comparison was found between conventional and precast methods, the precast method took 46 days with work costs of Rp.1.841.515.479,59. Meanwhile, the conventional method takes 54 days and costs Rp.1.699.076.825,74. So using precast can speed up the duration by 8,00 days or 14,815%, but the difference in precast costs is Rp.142.438.653 or 7,735% more expensive. The analysis results show that conventional methods are more effective in constructing the BPJS Employment Building.

Keywords: building projects, cast in situ, cost analysis, precast

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN PELAT, BALOK DAN KOLOM ANTARA METODE BETON KONVENSIONAL DENGAN *PRECAST*

Oleh :

Wahyu Febrianto Nur Tantular, Lila Ayu Ratna Winanda, Vega Aditama

Saat ini perkembangan konstruksi semakin pesat. Berbagai terobosan metode dalam hal perencanaan maupun pelaksanaan pekerjaan suatu konstruksi terus dikembangkan. Proyek konstruksi pada umumnya memiliki jangka waktu (*deadline*), artinya proyek harus diselesaikan sebelum atau tepat pada waktu yang telah ditentukan. Berkaitan dengan masalah ini, keberhasilan dalam pelaksanaan sebuah proyek tepat pada waktunya merupakan tujuan yang penting. Maka dari itu penggunaan metode yang tepat akan membantu dalam penyelesaian pelaksanaan suatu konstruksi.

Dalam konstruksi ada dua metode pekerjaan beton yang dipakai yaitu metode konvensional dan metode pracetak (*precast*). Didalam pelaksanaan fisiknya pemasangan beton pracetak lebih cepat waktu penyelesaiannya namun ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan untuk tetap memakai metode konvensional seperti timbulnya biaya transportasi dan pemasangan. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan waktu dan biaya pada pelaksanaan struktur konvensional dengan *precast*.

Data yang diperlukan didapat dari pihak yang bersangkutan. Analisis data dilakukan dengan menghitung durasi pemasangan *precast* dahulu dan dilanjutkan dengan menghitung biaya total pengerjaan beton *precast* berdasarkan AHSP. Setelah mendapatkan waktu dan biaya pemasangan beton *precast*, langkah selanjutnya yaitu membandingkan waktu dan biaya antara dua metode tersebut.

Pada penelitian ini didapatkan perbandingan antara metode konvensional dan *precast*, metode *precast* membutuhkan waktu 46 hari dengan biaya pekerjaan sebesar Rp1.841.515.479,59,-. Sedangkan metode konvensional membutuhkan waktu 54 hari dengan biaya sebesar Rp1.699.076.825,74,-. Sehingga penggunaan *precast* dapat mempercepat durasi selama 8,00 hari atau 14,815%, tetapi selisih biaya *precast* sebesar Rp142.438.653,- atau 7,735% lebih mahal. Dari hasil analisis menunjukkan metode konvensional lebih efektif dalam pembangunan Gedung BPJS Ketenagakerjaan.

Kata kunci : *Analisis biaya, Cast in situ, Precast, Proyek gedung*

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR | iii |
| ABSTRAK | iv |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | 3 |
| 1.3 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Batasan Masalah | 3 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1 Studi Terdahulu..... | 6 |
| 2.2 Struktur Pelat Lantai | 9 |
| 2.2.1 Pengertian Pelat | 9 |
| 2.2.2 Jenis-Jenis Pelat Lantai..... | 10 |
| 2.3 Struktur Balok..... | 10 |
| 2.3.1. Pengertian Balok..... | 10 |
| 2.3.2 Jenis-Jenis balok | 11 |
| 2.4 Struktur Kolom | 11 |
| 2.4.1 Pengertian Kolom | 11 |
| 2.4.2 Jenis-Jenis Kolom..... | 11 |
| 2.5 Perbedaan Sistem Beton Konvensional dan Beton Pracetak | 12 |
| 2.5.1 Beton Konvensional..... | 12 |
| 2.5.2 Beton Pracetak (<i>Precast</i>) | 13 |
| 2.6 Perencanaan Struktur Pracetak | 15 |
| 2.6.1 Penentuan Tebal Pelat Pracetak (<i>Half Slab Precast</i>)..... | 15 |
| 2.6.2 Penentuan Dimensi Balok Pracetak..... | 15 |

| | | |
|--------------------------------------|--|-----------|
| 2.6.3 | Penentuan Dimensi Kolom Pracetak | 16 |
| 2.7 | Metode Pelaksanaan..... | 17 |
| 2.7.1 | Pelaksanaan Beton Pracetak | 17 |
| 2.7.2 | Pengangkatan Elemen Pracetak..... | 18 |
| 2.7.2.1 | Pengangkatan Elemen Balok Pracetak | 18 |
| 2.7.2.2 | Pengangkatan Elemen Pelat Pracetak | 20 |
| 2.7.3 | Metode Membangun dengan Konstruksi Pracetak | 21 |
| 2.8 | Perhitungan Biaya Konstruksi | 22 |
| 2.8.1 | Produktivitas Pekerjaan | 22 |
| 2.8.2 | Alat Berat Yang Digunakan..... | 22 |
| 2.8.3 | Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan | 26 |
| 2.9 | Manajemen Waktu Konstruksi | 28 |
| 2.9.1 | Pengertian Manajemen Waktu..... | 28 |
| 2.9.2 | Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>)..... | 28 |
| 2.9.3 | Cara Perhitungan CPM (<i>Critical Path Method</i>) | 30 |
| 2.9.4 | Kegiatan Semu (<i>Dummy Activity</i>) | 31 |
| 2.9.5 | Peristiwa Paling Awal dan Peristiwa Paling Akhir | 33 |
| BAB III METODOLOGI STUDI..... | | 35 |
| 3.1 | Metode Studi..... | 35 |
| 3.2 | Lokasi Studi | 35 |
| 3.3 | Metode Pegumpulan Data..... | 36 |
| 3.4 | Metode Pengolahan data | 36 |
| 3.4.1 | Data Perencanaan Struktur | 37 |
| 3.4.2 | Data Analisis Material, Upah Tenaga Kerja, dan Harga Peralatan | 40 |
| 3.4.3 | Data Material Balok dan Kolom..... | 40 |
| 3.4.4 | Data Penjadwalan Proyek | 40 |
| 3.4.5 | Studi Literatur dan Peraturan yang Dipakai | 40 |
| 3.5 | Perencanaan Struktur Utama..... | 41 |
| 3.6 | Perencanaan Sambungan | 41 |
| 3.7 | Metode Pelaksanaan Pekerjaan Pracetak dengan Konvensional | 41 |
| 3.8 | Analisis Waktu Pekerjaan <i>Precast</i> dengan Konvensional | 42 |
| 3.9 | Analisis Biaya Pekerjaan <i>Precast</i> dengan Konvensional | 42 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 3.10 | Tahap Perbandingan..... | 43 |
| 3.11 | Bagan Alir Studi | 43 |
| 3.12 | Jadwal Rencana Studi | 45 |
| BAB IV | ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN..... | 46 |
| 4.1 | Data Proyek..... | 46 |
| 4.2 | Metode Konvensional | 46 |
| 4.2.1 | Pekerjaan Kolom | 47 |
| 4.2.2 | Pekerjaan Balok dan Pelat | 51 |
| 4.3 | Perhitungan Beton Konvensional | 56 |
| 4.3.1 | Perhitungan Volume Kolom | 56 |
| 4.3.1.1 | Perhitungan Volume Beton Kolom..... | 56 |
| 4.3.1.2 | Perhitungan Volume Tulangan Kolom | 57 |
| 4.3.2 | Perhitungan Volume Balok..... | 59 |
| 4.3.2.1 | Perhitungan Volume Beton Balok..... | 60 |
| 4.3.2.2 | Perhitungan Volume Bekisting Balok..... | 61 |
| 4.3.2.3 | Perhitungan Volume Tulangan Balok..... | 61 |
| 4.3.3 | Perhitungan Volume Pelat | 64 |
| 4.3.3.1 | Perhitungan Volume Bekisting Pelat | 65 |
| 4.3.3.2 | Perhitungan Volume Beton Pelat | 65 |
| 4.3.3.3 | Perhitungan Volume Tulangan Pelat..... | 66 |
| 4.3.4 | Analisa Waktu Pekerjaan..... | 67 |
| 4.3.4.1 | Pekerjaan Pembesian Kolom..... | 67 |
| 4.3.4.2 | Pekerjaan Bekisting Kolom..... | 69 |
| 4.3.4.3 | Pekerjaan Pembetonan Kolom | 71 |
| 4.3.4.4 | Pekerjaan Pemasangan Bekisting Balok | 73 |
| 4.3.4.5 | Pekerjaan Pemasangan Pembesian Balok | 74 |
| 4.3.4.6 | Pekerjaan Pembetonan Balok..... | 76 |
| 4.3.4.7 | Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pelat..... | 78 |
| 4.3.4.8 | Pekerjaan Pemasangan Pembesian Pelat..... | 79 |
| 4.3.4.9 | Pekerjaan Pembetonan Pelat | 81 |
| 4.3.5 | Hubungan Antar Aktivitas | 82 |
| 4.3.6 | Analisa Biaya Pekerjaan | 83 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 4.3.7 | Harga Satuan Dasar | 83 |
| 4.3.8 | Analisa Harga Satuan | 86 |
| 4.3.9 | Rencana Anggaran Biaya Konvensional | 95 |
| 4.4 | Metode Pracetak..... | 97 |
| 4.4.1 | Pemasangan Kolom Pracetak | 97 |
| 4.4.2 | Pemasangan Balok Pracetak | 98 |
| 4.4.3 | Pemasangan Pelat Pracetak..... | 101 |
| 4.5 | Perhitungan Volume Struktur Pracetak | 102 |
| 4.5.1 | Perencanaan Dimensi Kolom Pracetak..... | 102 |
| 4.5.2 | Perencanaan Dimensi Balok Pracetak | 103 |
| 4.5.3 | Perencanaan Dimensi Pelat Pracetak..... | 105 |
| 4.6 | Perhitungan Volume Sambungan | 106 |
| 4.6.1 | Sambungan Kolom ke Balok | 106 |
| 4.6.2 | Sambungan Balok ke Pelat | 107 |
| 4.6.3 | Sambungan Antar Pelat per meter | 109 |
| 4.6.4 | Volume Total Sambungan | 111 |
| 4.7 | Kontrol Pengangkatan Pracetak..... | 112 |
| 4.7.1 | Kontrol Balok Saat Pengangkatan | 112 |
| 4.7.2 | Kontrol Pelat Saat Pengangkatan..... | 115 |
| 4.8 | Analisis Waktu Pekerjaan | 118 |
| 4.8.1 | Pekerjaan Pemasangan Kolom <i>Precast</i> | 118 |
| 4.8.2 | Pekerjaan Pemasangan Balok <i>Precast</i> | 126 |
| 4.8.3 | Pekerjaan Pemasangan Pelat <i>Hollow Core Slab</i> | 132 |
| 4.9 | Hubungan Antar Aktivitas | 138 |
| 4.10 | Analisa Biaya Pekerjaan <i>Precast</i> | 139 |
| 4.10.1 | Analisa Harga Satuan | 139 |
| 4.10.2 | Harga Satuan Elemen Pracetak..... | 147 |
| 4.10.3 | Rencana Anggaran Biaya <i>Precast</i> | 149 |
| 4.11 | Analisis Perbandingan | 152 |
| 4.12 | Pembahasan..... | 153 |
| 4.12.1 | Perbandingan Biaya Antara Pekerjaan Struktur Metode Konvensional Dan <i>Precast</i> | 153 |

| | |
|---|------------|
| 4.12.2 Durasi Waktu Antara Pekerjaan Struktur Metode Konvensional Dan <i>Precast</i> | 153 |
| BAB V KESIMPULAN | 155 |
| 5.1 Kesimpulan | 155 |
| 5.2 Saran | 155 |
| DAFTAR PUSTAKA | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Studi Terdahulu..... | 6 |
| Tabel 2. 2 Pekerjaan Beton K-300 Nfa | 26 |
| Tabel 2. 3 Upah Pemasangan 1kg Prestressed..... | 26 |
| Tabel 2. 4 Penuangan / Menebar Beton 1 m3 Untuk Beton Pracetak..... | 26 |
| Tabel 2. 5 Membuat 1 m3 Cetakan Untuk Beton Pracetak (10 Kali Pemakaian). 27 | |
| Tabel 2. 6 Langsir 1 Buah Komponen Pracetak | 27 |
| Tabel 2. 7 Pemasangan 1 Buah Komponen Untuk Beton Pracetak | 27 |
| | |
| Tabel 3. 1 Jadwal Rencana Studi | 45 |
| | |
| Tabel 4. 1 Spesifikasi Kolom Pembesian Tumpuan | 50 |
| Tabel 4. 2 Spesifikasi Kolom Pembesian Lapangan..... | 50 |
| Tabel 4. 3 Spesifikasi Balok Pembesian Tumpuan..... | 54 |
| Tabel 4. 4 Spesifikasi Balok Pembesian Lapangan | 54 |
| Tabel 4. 5 Spesifikasi Pelat Penulangan Arah X..... | 55 |
| Tabel 4. 6 Spesifikasi Pelat Penulangan Arah Y..... | 55 |
| Tabel 4. 7 Volume Beton Kolom Setiap Lantai..... | 56 |
| Tabel 4. 8 Rekapitulasi Volume Tulangan Kolom | 59 |
| Tabel 4. 9 Rekapitulasi Volume Bekisting dan Pembetonan Balok | 63 |
| Tabel 4. 10 Rekapitulasi Volume Tulangan Balok | 64 |
| Tabel 4. 11 Rekapitulasi Volume Total Pelat pertitik..... | 66 |
| Tabel 4. 12 Rekapitulasi Volume Total Pelat Keseluruhan | 67 |
| Tabel 4. 13 Produktivitas Pekerjaan Pembesian Kolom | 68 |
| Tabel 4. 14 Durasi Pekerjaan Pembesian Kolom..... | 69 |
| Tabel 4. 15 Produktivitas Pekerjaan Bekisting Kolom | 70 |
| Tabel 4. 16 Durasi Pekerjaan Bekisting Kolom..... | 70 |
| Tabel 4. 17 Produktivitas Pekerjaan Pembetonan Kolom..... | 71 |
| Tabel 4. 18 Durasi Pekerjaan Pembetonan Kolom | 72 |
| Tabel 4. 19 Produktivitas Pekerjaan Bekisting Balok..... | 73 |
| Tabel 4. 20 Durasi Pekerjaan Bekisting Balok | 74 |
| Tabel 4. 21 Produktivitas Pekerjaan Pembesian Balok..... | 75 |
| Tabel 4. 22 Durasi Pekerjaan Pembesian Balok | 75 |
| Tabel 4. 23 Produktivitas Pekerjaan Pembetonan Balok | 76 |
| Tabel 4. 24 Durasi Pekerjaan Pembetonan Balok | 77 |
| Tabel 4. 25 Produktivitas Pekerjaan Bekisting Pelat | 78 |
| Tabel 4. 26 Durasi Pekerjaan Bekisting Pelat..... | 79 |
| Tabel 4. 27 Produktivitas Pekerjaan Pembesian Pelat | 79 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4. 28 Durasi Pekerjaan Pembesian Pelat..... | 80 |
| Tabel 4. 29 Produktivitas Pekerjaan Pengecoran Pelat..... | 81 |
| .Tabel 4. 30 Durasi Pekerjaan Pembetonan Pelat | 82 |
| Tabel 4. 31 Harga Satuan Alat | 83 |
| Tabel 4. 32 Harga Satuan Bahan/Material | 84 |
| Tabel 4. 33 Harga Satuan Upah | 85 |
| Tabel 4. 34 Pekerjaan Bekisting Kolom lantai 1..... | 86 |
| Tabel 4. 35 Pekerjaan Pembesian Kolom lantai 1..... | 87 |
| Tabel 4. 36 Pekerjaan Pengecoran Kolom lantai 1 | 88 |
| Tabel 4. 37 Pekerjaan Bekisting Balok lantai 2 | 89 |
| Tabel 4. 38 Pekerjaan Pembesian Balok lantai 2 | 90 |
| Tabel 4. 39 Pekerjaan Pengecoran Balok lantai 2..... | 91 |
| Tabel 4. 40 Pekerjaan Bekisting Pelat lantai 2..... | 92 |
| Tabel 4. 41 Pekerjaan Pembesian Pelat lantai 2..... | 92 |
| Tabel 4. 42 Pekerjaan Pengecoran Pelat lantai 2 | 93 |
| Tabel 4. 43 Sewa Alat | 94 |
| Tabel 4. 44 Rencana Anggaran Biaya Konvensional..... | 95 |
| Tabel 4. 45 Tabel rekapitulasi jumlah panel kolom <i>precast</i> | 103 |
| Tabel 4. 46 Tabel rekapitulasi jumlah panel balok <i>precast</i> | 104 |
| Tabel 4. 47 Tabel rekapitulasi jumlah panel pelat <i>precast</i> | 106 |
| Tabel 4. 48 Volume Sambungan Beton Kolom-Balok (K1)..... | 107 |
| Tabel 4. 49 Volume Sambungan Beton Kolom-Balok (K2)..... | 107 |
| Tabel 4. 50 Volume Sambungan Beton Balok-Pelat | 108 |
| Tabel 4. 51 Volume Tulangan Beton Balok-Pelat | 109 |
| Tabel 4. 52 Panjang Total Pelat | 110 |
| Tabel 4. 53 Panjang Total Kebutuhan Sambungan Pelat..... | 110 |
| Tabel 4. 54 Volume Beton Sambungan Pelat-Pelat..... | 110 |
| Tabel 4. 55 Volume Tulangan Sambungan Pelat-Pelat | 111 |
| Tabel 4. 56 Total volume Pembetonan Untuk Sambungan..... | 111 |
| Tabel 4. 57 Total Volume Tulangan Untuk Sambungan | 111 |
| Tabel 4. 58 Rekap Letak Titik Angkat Dan Momen..... | 114 |
| Tabel 4. 59 Rekap Letak Titik Angkat Dan Momen..... | 117 |
| Tabel 4. 60 Produktivitas Pengangkatan Kolom <i>Precast</i> per hari | 118 |
| Tabel 4. 61 Produktivitas Pengangkatan Balok <i>Precast</i> per hari..... | 126 |
| Tabel 4. 62 Produktivitas Pengangkatan Pelat <i>Precast</i> per hari | 132 |
| Tabel 4. 63 Pekerjaan Beton K-300 Nfa | 139 |
| Tabel 4. 64 Upah Pemasangan 10kg Prestressed..... | 140 |
| Tabel 4. 65 Penuangan / Menebar Beton 1 m ³ Untuk Beton Pracetak..... | 140 |
| Tabel 4. 66 Membuat 1 m ³ Cetakan Untuk Beton Pracetak (10 Kali Pemakaian) | 141 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 4. 67 Upah Pemasangan + Buka Cetakan 1 bh Komponen Beton Pracetak | 142 |
| Tabel 4. 68 Pembesian 1kg Dengan Besi Polos / Ulir | 142 |
| Tabel 4. 69 Langsir 1 Buah Komponen Pracetak | 143 |
| Tabel 4. 70 Pemasangan 1 Buah Komponen Untuk Pelat Beton Pracetak Beserta Indeks Kenaikan Lantai Ereksi Pelat Hingga 24 Lantai | 144 |
| Tabel 4. 71 Pemasangan 1 Buah Komponen Untuk Balok Beton Pracetak Beserta Indeks Kenaikan Lantai Ereksi Pelat Hingga 24 Lantai | 144 |
| Tabel 4. 72 Pemasangan 1 Buah Komponen Untuk Kolom Beton Pracetak Beserta Indeks Kenaikan Lantai Ereksi Pelat Hingga 24 Lantai | 145 |
| Tabel 4. 73 Bahan dan Upah 1m ³ Pekerjaan <i>Grout</i> Pada <i>Joint</i> Beton Pracetak | 146 |
| Tabel 4. 74 Harga Satuan Pelat <i>Precast</i> HCS 1200 mm per meter..... | 147 |
| Tabel 4. 75 Rekapitulasi Harga Satuan Balok B1 <i>Precast</i> per meter | 147 |
| Tabel 4. 76 Rekapitulasi Harga Satuan Balok B2 <i>Precast</i> per meter | 148 |
| Tabel 4. 77 Rekapitulasi Harga Satuan Balok B3 <i>Precast</i> per meter | 148 |
| Tabel 4. 78 Rekapitulasi Harga Satuan Balok B4 <i>Precast</i> per meter | 148 |
| Tabel 4. 79 Rekapitulasi Harga Satuan Kolom K1 <i>Precast</i> per meter | 148 |
| Tabel 4. 80 Rekapitulasi Harga Satuan Kolom K2 <i>Precast</i> per meter | 148 |
| Tabel 4. 81 Rencana Anggaran Biaya <i>Precast</i> | 149 |
| Tabel 4. 82 Analisis Perbandingan | 152 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 2. 1 Detail Pelat lantai Pracetak | 15 |
| Gambar 2. 2 Detail Balok Pracetak..... | 16 |
| Gambar 2. 3 Detail Kolom Pracetak | 17 |
| Gambar 2. 4 Titik Pengangkatan Balok Pracetak | 19 |
| Gambar 2. 5 Titik Pengangkatan Pelat Pracetak..... | 20 |
| Gambar 2. 6 Simbol Jaringan CPM | 29 |
| Gambar 2. 7 Simbol Jaringan CPM | 29 |
| Gambar 2. 8 Simbol Jaringan Kegiatan Semu(Dummy Activity) A | 32 |
| Gambar 2. 9 Simbol Jaringan Kegiatan Semu (Dummy Activity) B..... | 32 |
| Gambar 2. 10 Diagram Tangga (<i>Ladder Diagram</i>) | 33 |
| Gambar 2. 11 EET dan LET Suatu Kegiatan..... | 33 |
| | |
| Gambar 3. 1 Denah Lokasi Studi | 35 |
| Gambar 3. 2 Denah Lantai 1 | 37 |
| Gambar 3. 3 Denah Lantai 2 | 38 |
| Gambar 3. 4 Denah Lantai 3 | 38 |
| Gambar 3. 5 Denah Lantai 4 / Atap | 39 |
| Gambar 3. 6 Gambar Tampak Depan Bangunan Gedung | 39 |
| Gambar 3. 7 Bagan Alir Studi..... | 44 |
| | |
| Gambar 4. 1 Detail Tulangan Kolom..... | 57 |
| Gambar 4. 2 Detail Tulangan Kolom..... | 60 |
| Gambar 4. 3 Penampang Memanjang Balok | 60 |
| Gambar 4. 4 Detail Tulangan Pelat..... | 65 |
| Gambar 4. 5 Hubungan Antar Aktivitas | 83 |
| Gambar 4. 6 Marking Posisi Kolom | 97 |
| Gambar 4. 7 Grouting Kolom | 98 |
| Gambar 4. 8 Pemasangan Balok Arah Melintang Sisi Berikutnya | 99 |
| Gambar 4. 9 Pemasangan Alat Sambung Pelat Penjepit pada Tulangan Balok.. | 100 |
| Gambar 4. 10 Grouting Daerah Join sampai Setinggi Balok yang Telah Dicor . | 100 |
| Gambar 4. 11 Pemasangan Pelat..... | 101 |
| Gambar 4. 12 Sambungan Antar Pelat Lantai..... | 102 |
| Gambar 4. 13 Sambungan Pelat | 109 |
| Gambar 4. 14 Titik Pengangkatan Balok | 113 |
| Gambar 4. 15 Sudut Pengangkatan | 113 |
| Gambar 4. 16 Titik Pengangkatan Pelat Pracetak..... | 116 |
| Gambar 4. 17 <i>Site Layout Tower Crane</i> dan Penumpukan Kolom <i>Precast</i> | 121 |
| Gambar 4. 18 Kapasitas <i>Tower Crane</i> | 119 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4. 19 Produktivitas <i>Tower Crane</i> | 120 |
| Gambar 4. 20 <i>Site Layout Tower Crane</i> dan Penumpukan Balok <i>Precast</i> | 126 |
| Gambar 4. 21 <i>Site Layout Tower Crane</i> dan Penumpukan pelat <i>hollow core slab</i> | 132 |
| Gambar 4. 22 Hubungan Antar Aktivitas Pekerjaan <i>Precast</i> | 138 |