

TUGAS AKHIR

**ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE
PRECAST KW-SYSTEM DENGAN METODE
KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN ELEMEN BALOK –
KOLOM DI PROYEK PEMBANGUNAN RUSUNAWA
ROMOKALISARI 2 TB SURABAYA**

**Disusun sebagai syarat meraih gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh :

Rizky Anugerah Adji P

431302528


**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**


LEMBAR PENGESAHAN

Nama : RIZKY ANUGERAH ADJI PERKASA
NBI : 431302528
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE
PRECAST KW-SYSTEM DENGAN METODE
KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN ELEMEN BALOK-
KOLOM DI PROYEK PEMBANGUNAN RUSUNAWA
ROMOKALISARI 2 TB SURABAYA

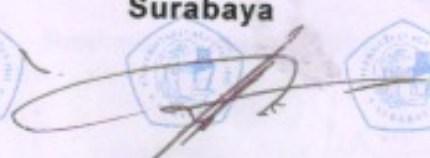
Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing


Budi Witjaksana, S.T., M.T.
NPP. 20430.95.0424

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya


Dr. Ir. Muaffaq A. Jani, M.Eng.
NPP. 20450.00.0515

Kepala Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya


Ir. Bantot Sutriono, M.Sc.
NPP. 20430.93.0303

SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rizky Anugerah Adji Perkasa
NBI : 431302528
Alamat : Jl. Banyu Urip Wetan Tengah 24B, Surabaya
Telepon/HP : 082234726939

Menyatakan bahwa “**TUGAS AKHIR**” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

“Analisa Perbandingan Penggunaan Metode *Precast KW-System* dengan Metode Konvensional Pada Pekerjaan Elemen Balok-Kolom di Proyek Pembangunan Rusunawa Romokalisari 2TB Surabaya”

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 01 Agustus 2017



Rizky Anugerah Adji P.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan penyertaan-Nya penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “**ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE *PRECAST* KW-SYSTEM DENGAN METODE KONVENSIONAL PADA PEKERJAAN ELEMEN BALOK – KOLOM DI PROYEK PEMBANGUNAN RUSUNAWA ROMOKALISARI 2 TB SURABAYA** dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini bisa terwujud berkat bimbingan, saran-saran, serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini perkenankanlah penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak **Ir. Bantot Sutriono, M.Sc.**, selaku Kaprodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak **Budi Witjaksana, ST, MT.**, selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberikan koreksi, memberikan kritik dan saran, serta memotivasi penulis selama menyusun tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua dan keluarga yang sudah mendukung, mendoakan dan memotivasi semangat penyusun untuk segera menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman dekat saya **Stefani Dea** yang telah berkontribusi dalam mendukung, membantu, menemani dan memotivasi penyusun pada saat proses penyusunan tugas akhir ini.
5. **Doni, Ari, Maul, Mail** beserta teman-teman yang lain yang telah membantu dan men-support penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman dan mentor saya, **Reki Gunawan, ST.**, yang telah membantu mengarahkan penyusun dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Tak ada gading yang tak retak, dengan kerendahan hati penyusun menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan baik yang disengaja maupun tidak, untuk itu mohon kritik dan saran untuk kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhir kata semoga tulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa pada umumnya dan penyusun pada khususnya.

Surabaya, 01 Agustus 2017

Penyusun

Rizky Anugerah A.P.

Analisa Perbandingan Penggunaan Metode *Precast KW System* dengan Metode Konvensional Pada Pekerjaan Elemen Balok – Kolom di Proyek Pembangunan Rusunawa Romokalisari 2 TB Surabaya

Nama Mahasiswa : Rizky Anugerah Adji Perkasa
NBI : 431302528
Dosen Pembimbing : Budi Witjaksana, ST. MT.

ABSTRAK

Pada proyek Pembangunan Rusunawa Romokaslisari 2 TB Surabaya yang dikerjakan oleh PT. Kumala Wandira mengalami masalah keterlambatan penyelesaian proyek, dikarenakan proses pengadaan alat berat berupa TC (*Tower Crane*) yang membutuhkan waktu cukup lama dan proses yang panjang untuk pengadaannya. Pada awalnya proyek ini direncanakan dengan metode konvensional, namun pada pelaksanaannya menggunakan metode *precast* milik PT. Kumala Wandira sendiri, yaitu *Precast KW-System*.

Oleh karena adanya masalah tersebut maka metode *precast* tersebut akan dibandingkan dengan metode konvensional yang tidak terlalu terpengaruh akan keterlambatan kedatangan *tower crane*. Perbandingan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui durasi waktu tercepat diantara kedua metode tersebut serta biaya produksi yang paling rendah dari kedua metode tersebut.

Berdasarkan hasil analisa perhitungan dapat disimpulkan bahwa metode *precast* lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional dengan hasil perhitungan sebanyak 156,12 hari untuk metode *precast* dan 268,19 hari untuk metode konvensional. Sedangkan dari sisi biayanya metode konvensional lebih rendah dari pada metode *precast* dengan nilai Rp 4.935.465.702,36 untuk metode konvensional dan Rp 6.832.308.953,19 untuk metode *precast*.

Kata kunci : *Precast, Metode Konvensional, Perbandingan Biaya, Perbandingan Waktu, Rusunawa, Surabaya.*

Comparative Analysis of KW-System Precast Method With Conventional Method at Beam-Column Work in Rusunawa Romokalisari 2 TB Surabaya Development Project

Name of Student : Rizky Anugerah Adji Perkasa
NBI : 431302528
Advisor : Budi Witjaksana, ST. MT.

ABSTRACT

At Rusunawa Romokalisari 2 TB Surabaya Development Project undertaken by PT. Kumala Wandira has a problem of delay in completion of the project, due to the procurement process of heavy equipment such as TC (Tower Crane) which takes a long time and long process for the procurement. Initially the project was planned by conventional method, but in its implementation using precast method of PT. Kumala Wandira itself, namely Precast KW-System.

Because of the problem, the precast method will be compared with conventional method that is not too affected by the arrival delay of the tower crane. This comparison is done in order to know the fastest time duration between the two methods and the lowest production cost of both methods.

Based on the results of calculation analysis can be concluded that the precast method is faster than the conventional method with the calculation of 156,12 days for precast and 268,19 days for conventional methods. While from the cost side the conventional method is lower than the precast method with the value Rp. 4.935.465.702,36 for conventional method and Rp 6.832.308.953,19 for precast method.

Keyword : *Precast, Conventional Method, Comparison of Costs, Comparison of time duration, Rusunawa, Surabaya.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Beton <i>Precast</i> (Pracetak)	8
2.2.1. Pengertian <i>Precast</i>	8

2.2.2.	Keunggulan dan Kelemahan Beton Pracetak (<i>Precast</i>)	11
2.2.3.	Klasifikasi dan Jenis-jenis Beton Pracetak	14
2.2.4.	Tahap Pembuatan <i>Precast KW System</i>	18
2.3.	Beton Konvensional	28
2.3.1.	Pengertian Beton	28
2.3.2.	Kelebihan dan Kekurangan Beton konvensional	29
2.3.3.	Tahap Pembuatan Beton Konvensional	30
2.4.	Analisa Pekerjaan Produksi Beton	34
2.4.1.	Analisa Pekerjaan Produksi Beton <i>Precast</i>	34
2.4.2.	Analisa Pekerjaan Produksi Beton Konvensional	34
2.5.	Perbandingan Penggunaan Beton <i>Precast</i> dan Beton Konvensional	35
2.5.1.	Aspek Perencanaan	35
2.5.2.	Aspek Sistem Struktur	36
2.5.3.	Aspek Produksi	37
2.5.4.	Aspek Transportasi	37
2.5.5.	Aspek <i>Erection</i>	38
2.5.6.	Aspek Koneksi	38
2.5.7.	Aspek Perbaikan	39
2.5.8.	Aspek Biaya	39
2.5.9.	Aspek Waktu	39
2.5.10.	Aspek Mutu	40
2.6.	Analisa Waktu Siklus Pelaksanaan <i>Tower Crane</i>	41
2.7.	Analisa Durasi Waktu Pekerjaan	43
BAB III METODOLOGI		44
3.1.	Diagram Alir	44
3.2.	Survei dan Investigasi	45
3.3.	Studi Pustaka	47
3.4.	Pengumpulan Data	47

3.5. Pengolahan Data	49
3.6. Proses Perhitungan	49
3.7. Hasil Perhitungan	50
3.8. Analisa Hasil	50
3.9. Kesimpulan	50
BAB IV PEMBAHASAN	51
4.1. Survey dan Investigasi	51
4.2. Studi Pustaka	51
4.3. Pengumpulan Data	52
4.3.1. Data Primer	52
4.3.2. Data Sekunder	53
4.4. Pengolahan Data	54
4.4.1. Data <i>Schedule</i> Proyek	54
4.4.2. Data Gambar	54
4.4.3. Data Teknis	55
4.5. Proses Perhitungan	60
4.5.1. Perbandingan Volume Kolom & Balok Metode Precast dan Konvensional	60
4.5.2. Perhitungan Waktu	70
4.5.3. Perhitungan Biaya	111
4.6. Hasil Perhitungan	224
4.6.1. Hasil perhitungan waktu	224
4.6.2. Hasil Perhitungan Biaya	229
4.7. Analisa Hasil	229
4.7.1. Analisa Hasil Perhitungan Waktu	229
4.7.2. Analisa Hasil Perhitungan Biaya	231
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	231

5.1. Kesimpulan	232
5.2. Saran	233
Daftar Pustaka	234

LAMPIRAN

Daftar Tabel

Tabel 2.1.	Daftar sistem pracetak di Indonesia.....	17
Tabel 4.1.	Komponenisasi kolom <i>precast</i>	55
Tabel 4.2.	Komponenisasi balok <i>precast</i>	57
Tabel 4.3.	Perbandingan volume kolom & balok metode <i>precast</i> dan metode konvensional.....	61
Tabel 4.4.	Total waktu siklus TC komponen kolom dari lokasi <i>molding</i> ke area <i>stockyard</i>	75
Tabel 4.5.	Hasil perhitungan jarak asal & jarak tujuan dari TC, jarak trolley, dan sudut slewing.....	77
Tabel 4.6.	Hasil perhitungan waktu <i>hoisting</i> kolom <i>precast</i> pada waktu angkat.....	77
Tabel 4.7.	Hasil perhitungan waktu <i>slewing</i> kolom <i>precast</i> pada waktu angkat.....	78
Tabel 4.8.	Hasil perhitungan waktu <i>trolley</i> kolom <i>precast</i> pada waktu angkat.....	78
Tabel 4.9.	Hasil perhitungan waktu <i>landing</i> kolom <i>precast</i> pada waktu angkat.....	78
Tabel 4.10.	Hasil perhitungan waktu angkat.....	79
Tabel 4.11.	Hasil perhitungan waktu <i>hoisting</i> kolom <i>precast</i> pada waktu kembali.....	79
Tabel 4.12.	Hasil perhitungan waktu <i>slewing</i> kolom <i>precast</i> pada waktu kembali.....	79
Tabel 4.13.	Hasil perhitungan waktu <i>trolley</i> kolom <i>precast</i> pada waktu kembali.....	80
Tabel 4.14.	Hasil perhitungan waktu <i>landing</i> kolom <i>precast</i> pada waktu kembali.....	80
Tabel 4.15.	Hasil perhitungan waktu kembali.....	81

Tabel 4.16.	Hasil perhitungan waktu siklus TC untuk komponen kolom.....	81
Tabel 4.17.	Total waktu siklus TC komponen balok dari lokasi <i>molding</i> ke area <i>stockyard</i>	87
Tabel 4.18.	Hasil perhitungan jarak asal & jarak tujuan dari TC, jarak trolley, dan sudut slewing.....	88
Tabel 4.19.	Hasil perhitungan waktu <i>hoisting</i> balok <i>precast</i> pada waktu angkat.....	88
Tabel 4.20.	Hasil perhitungan waktu <i>slewing</i> balok <i>precast</i> pada waktu angkat.....	89
Tabel 4.21.	Hasil perhitungan waktu <i>trolley</i> balok <i>precast</i> pada waktu angkat.....	89
Tabel 4.22.	Hasil perhitungan waktu <i>landing</i> balok <i>precast</i> pada waktu angkat.....	89
Tabel 4.23.	Hasil perhitungan waktu angkat.....	90
Tabel 4.24.	Hasil perhitungan waktu <i>hoisting</i> balok <i>precast</i> pada waktu kembali.....	90
Tabel 4.25.	Hasil perhitungan waktu <i>slewing</i> balok <i>precast</i> pada waktu kembali.....	90
Tabel 4.26.	Hasil perhitungan waktu <i>trolley</i> balok <i>precast</i> pada waktu kembali.....	91
Tabel 4.27.	Hasil perhitungan waktu <i>landing</i> balok <i>precast</i> pada waktu kembali.....	91
Tabel 4.28.	Hasil perhitungan waktu kembali.....	92
Tabel 4.29.	Hasil perhitungan waktu siklus TC untuk komponen balok.....	92
Tabel 4.30.	Jumlah <i>molding</i> kolom dan balok.....	93
Tabel 4.31.	Tipe kolom pada <i>molding</i> K1 30 x 50.....	93
Tabel 4.32.	Tipe balok pada <i>molding</i> B1 25 x 45.....	94
Tabel 4.33.	Tipe balok pada <i>molding</i> B2 20 x 40.....	94
Tabel 4.34.	Tipe balok pada <i>molding</i> B3 20 x 40.....	94
Tabel 4.35.	Tipe balok pada <i>molding</i> B4 25 x 45.....	95

Tabel 4.36.	Tipe balok pada <i>molding</i> B5 25 x 45.....	95
Tabel 4.37.	Jumlah total perhitungan waktu pekerjaan joint beton.....	97
Tabel 4.38.	Jumlah tipe elemen kolom konvensional.....	98
Tabel 4.39.	Jumlah tipe elemen balok konvensional.....	98
Tabel 4.40.	Perhitungan durasi pekerjaan bekisting kolom dan balok konvensional.....	99
Tabel 4.41.	Perhitungan durasi pekerjaan pembesian kolom dan balok konvensional.....	99
Tabel 4.42.	Perhitungan durasi pekerjaan beton kolom dan balok konvensional.....	100
Tabel 4.43.	Perhitungan durasi pekerjaan tuang/ tebar beton kolom dan balok konvensional.....	101
Tabel 4.44.	Perhitungan durasi pekerjaan pasang/ lepas bekisting kolom dan balok konvensional.....	102
Tabel 4.45.	Perhitungan waktu pekerjaan beton metode konvensional.....	109
Tabel 4.46.	Perhitungan waktu pekerjaan pembesian metode konvensional.....	109
Tabel 4.47.	Perhitungan waktu pek. Bekisting kolom metode konvensional.....	110
Tabel 4.48.	Hitungan waktu pekerjaan bekisting balok metode konvensional.....	110
Tabel 4.49.	Hitungan waktu pekerjaan perancah balok metode konvensional.....	110
Tabel 4.50.	Hitungan waktu pekerjaan pengecoran metode konvensional.....	111
Tabel 4.51.	Hitungan waktu pekerjaan pasang dan bongkar bekisting metode konvensional.....	111
Tabel 4.52.	Hasil perhitungan biaya pembuatan <i>molding</i> kolom.....	116
Tabel 4.53.	Hasil perhitungan biaya pembuatan <i>molding</i> balok 25 x 45.....	117
Tabel 4.54.	Hasil perhitungan biaya pembuatan <i>molding</i> balok 20 x 40.....	117

Tabel 4.55.	Perhitungan biaya pembuatan lahan produksi <i>moulding</i> kolom 30 x 50.....	118
Tabel 4.56.	Perhitungan biaya pembuatan lahan produksi <i>moulding</i> balok 25 x 45.....	119
Tabel 4.57.	Perhitungan biaya pembuatan lahan produksi <i>moulding</i> balok 20 x 40.....	119
Tabel 4.58.	Perhitungan biaya pembuatan lahan <i>stock yard</i>	119
Tabel 4.59.	Perhitungan biaya <i>install</i> dan <i>joint</i> kolom <i>precast</i> per-titik.....	120
Tabel 4.60.	Hasil perhitungan biaya <i>install</i> dan <i>joint</i> kolom <i>precast</i> per-lantai.....	120
Tabel 4.61.	Perhitungan biaya <i>grouting</i> dan <i>joint</i> balok-kolom <i>precast</i> per-titik.....	121
Tabel 4.62.	Hasil perhitungan biaya <i>grouting</i> dan <i>joint</i> balok-kolom per-lantai.....	122
Tabel 4.63.	Harga satuan bekisting kolom konvensional per-meter persegi untuk metode <i>precast</i>	124
Tabel 4.64.	Harga satuan bekisting balok konvensional per-meter persegi untuk metode <i>precast</i>	124
Tabel 4.65.	Harga satuan bekisting kolom konvensional per-meter persegi untuk metode konvensional.....	125
Tabel 4.66.	Harga satuan bekisting balok konvensional per-meter persegi untuk metode konvensional.....	125
Tabel 4.67.	Hasil perhitungan biaya bekisting balok dan kolom konvensional untuk metode <i>precast</i> dan metode konvensional.....	126
Tabel 4.68.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K1 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	131
Tabel 4.69.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K1T, K1T' dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	132
Tabel 4.70.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K2, K3 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	133

Tabel 4.71.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K4-CIS dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	134
Tabel 4.72.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K4-CIS' dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	135
Tabel 4.73.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K5, K6 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	136
Tabel 4.74.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K7 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	137
Tabel 4.75.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K7TS dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	138
Tabel 4.76.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K1.2 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	139
Tabel 4.77.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K1.2T, K1.2T' dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	140
Tabel 4.78.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K3.2 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	141
Tabel 4.79.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K4.2 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	142
Tabel 4.80.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K4.2-CIS dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	143
Tabel 4.81.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K5.2, K6.2 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	144
Tabel 4.82.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K7.2 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	145
Tabel 4.83.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K7.2TS dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	146
Tabel 4.84.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K1.3 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	147
Tabel 4.85.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K1.3T, K1.3T' dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	148

Tabel 4.86.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K3.3 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	149
Tabel 4.87.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K4.3 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	150
Tabel 4.88.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K4.3-CIS dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	151
Tabel 4.89.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K5.3, K6.3 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	152
Tabel 4.90.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K7.3 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	153
Tabel 4.91.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K7.3TS dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	154
Tabel 4.92.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K1.5 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	155
Tabel 4.93.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K3.5 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	156
Tabel 4.94.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K4.5 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional	157
Tabel 4.95.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K4.5-CIS dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	158
Tabel 4.96.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K5.5, K6.5 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	159
Tabel 4.97.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K5.5' dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	160
Tabel 4.98.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K7.5 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	161
Tabel 4.99.	Perhitungan biaya pembuatan kolom K9 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	162
Tabel 4.100.	Perhitungan biaya pembuatan kolom KP2 dengan metode <i>KW-System</i> & metode konvensional.....	163

Tabel 4.101.	Perhitungan biaya pembuatan balok B1 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	164
Tabel 4.102.	Perhitungan biaya pembuatan balok B1 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	165
Tabel 4.103.	Perhitungan biaya pembuatan balok B1B dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	166
Tabel 4.104.	Perhitungan biaya pembuatan balok B1-CIS dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	167
Tabel 4.105.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2, B2A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	168
Tabel 4.106.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2B, B2B' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	169
Tabel 4.107.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2C dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	170
Tabel 4.108.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2D dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	171
Tabel 4.109.	Perhitungan biaya pembuatan balok B3, B3A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	172
Tabel 4.110.	Perhitungan biaya pembuatan balok B3B, B3C dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	173
Tabel 4.111.	Perhitungan biaya pembuatan balok B3-CIS dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	174
Tabel 4.112.	Perhitungan biaya pembuatan balok B4 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	175
Tabel 4.113.	Perhitungan biaya pembuatan balok B5, B5A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	176
Tabel 4.114.	Perhitungan biaya pembuatan balok B5B, B5C dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	177
Tabel 4.115.	Perhitungan biaya pembuatan balok B5D, B5E dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	178

Tabel 4.116.	Perhitungan biaya pembuatan balok B6 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	179
Tabel 4.117.	Perhitungan biaya pembuatan balok B7 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	180
Tabel 4.118.	Perhitungan biaya pembuatan balok B8 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	181
Tabel 4.119.	Perhitungan biaya pembuatan balok B8A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	182
Tabel 4.120.	Perhitungan biaya pembuatan balok B8B dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	183
Tabel 4.121.	Perhitungan biaya pembuatan balok B9, B9A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	184
Tabel 4.122.	Perhitungan biaya pembuatan balok B9S dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	185
Tabel 4.123.	Perhitungan biaya pembuatan balok B10, B10', B10A & B10A' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	186
Tabel 4.124.	Perhitungan biaya pembuatan balok B11, B11A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	187
Tabel 4.125.	Perhitungan biaya pembuatan balok B1.3 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	188
Tabel 4.126.	Perhitungan biaya pembuatan balok B1.3A, B1.3A' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	189
Tabel 4.127.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2.3, B2.3A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	190
Tabel 4.128.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2.3B dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	191
Tabel 4.129.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2.3C dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	192
Tabel 4.130.	Perhitungan biaya pembuatan balok B7.3 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	193

Tabel 4.131.	Perhitungan biaya pembuatan balok B1.4 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	194
Tabel 4.132.	Perhitungan biaya pembuatan balok B1.4A, B1.4A' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	195
Tabel 4.133.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2.4, B2.4A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	196
Tabel 4.134.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2.4B dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	197
Tabel 4.135.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2.4C dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	198
Tabel 4.136.	Perhitungan biaya pembuatan balok B2CT, B2CT' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	199
Tabel 4.137.	Perhitungan biaya pembuatan balok B8' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	200
Tabel 4.138.	Perhitungan biaya pembuatan balok B8A' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	201
Tabel 4.139.	Perhitungan biaya pembuatan balok B8AT, B8BT dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	202
Tabel 4.140.	Perhitungan biaya pembuatan balok B8B' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	203
Tabel 4.141.	Perhitungan biaya pembuatan balok B9T, B9AT dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	204
Tabel 4.142.	Perhitungan biaya pembuatan balok B9ST, B9ST' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	205
Tabel 4.143.	Perhitungan biaya pembuatan balok B12, B12A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	206
Tabel 4.144.	Perhitungan biaya pembuatan balok B13, B13' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	207
Tabel 4.145.	Perhitungan biaya pembuatan balok B13A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	208

Tabel 4.146.	Perhitungan biaya pembuatan balok B13A' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	209
Tabel 4.147.	Perhitungan biaya pembuatan balok B14A, B14B dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	210
Tabel 4.148.	Perhitungan biaya pembuatan balok RB1 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	211
Tabel 4.149.	Perhitungan biaya pembuatan balok RB1A, RB1A' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	212
Tabel 4.150.	Perhitungan biaya pembuatan balok RB1-CIS dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	213
Tabel 4.151.	Perhitungan biaya pembuatan balok RB2, RB2' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	214
Tabel 4.152.	Perhitungan biaya pembuatan balok RB2A, RB2A' dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	215
Tabel 4.153.	Perhitungan biaya pembuatan balok RB3, RB3A dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	216
Tabel 4.154.	Perhitungan biaya pembuatan balok RB4 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	217
Tabel 4.155.	Perhitungan biaya pembuatan balok TR1 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	218
Tabel 4.156.	Perhitungan biaya pembuatan balok TR2 dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	219
Tabel 4.157.	Perhitungan total biaya pembuatan balok-kolom dengan metode konvensional & metode <i>KW-System</i>	220
Tabel 4.158.	Rekapitulasi waktu siklus TC untuk komponen kolom.....	224
Tabel 4.159.	Rekapitulasi waktu siklus TC untuk komponen balok.....	225
Tabel 4.160.	Rekapitulasi waktu pembuatan beton kolom dan balok <i>precast</i>	225
Tabel 4.161.	Rekapitulasi waktu pembuatan beton kolom dan balok tipe konvensional.....	225
Tabel 4.162.	Rekapitulasi durasi pekerjaan di lantai 1.....	226
Tabel 4.163.	Rekapitulasi durasi pekerjaan di lantai 2.....	226

Tabel 4.164.	Rekapitulasi durasi pekerjaan di lantai 3.....	227
Tabel 4.165.	Rekapitulasi durasi pekerjaan di lantai 4	227
Tabel 4.166.	Rekapitulasi durasi pekerjaan di lantai 5.....	228
Tabel 4.167.	Rekapitulasi durasi pekerjaan di lantai atap sampai <i>torn</i>	228
Tabel 4.168.	Rekapitulasi biaya metode <i>precast</i> dan metode konvensional....	229
Tabel 4.169.	Total durasi waktu pelaksanaan metode <i>precast</i>	229
Tabel 4.1670.	Total durasi waktu pelaksanaan metode konvensional.....	230

Daftar Gambar

Gambar 2.1.	Bagan alur produksi <i>precast</i>	19
Gambar 2.2.	Perhitungan jumlah cetakan	20
Gambar 2.3.	<i>Moulding</i> /cetakan Kolom	22
Gambar 2.4.	<i>Moulding</i> /cetakan Balok	22
Gambar 2.5.	Kuku macan	24
Gambar 2.6.	Kuku macan terpasang	24
Gambar 2.7.	Pembesian tulangan beton	25
Gambar 2.8.	Pengecoran elemen <i>precast</i>	26
Gambar 2.9.	<i>Stocking yard</i> elemen <i>precast</i>	28
Gambar 2.10.	<i>Stocking</i> beton <i>precast</i>	28
Gambar 2.11.	Diagram alir pelaksanaan pekerjaan konstruksi beton	32
Gambar 2.12.	Ketergantungan antarpihak pada penerapan sistem konvensional .	36
Gambar 2.13.	Ketergantungan antarpihak pada penerapan teknologi pracetak ...	36
Gambar 2.14.	Perbandingan tahapan konstruksi antara proses konstruksi konvensional dengan penggunaan teknologi beton pracetak	40
Gambar 3.1.	Bagan alir tugas akhir	45
Gambar 3.2.	Lokasi Penelitian	46
Gambar 3.3.	Site Plan Proyek	46
Gambar 4.1.	Analisa pekerjaan beton mutu $f'c = 31,2$ Mpa (K350)	104

Gambar 4.2. Analisa pekerjaan pembesian	105
Gambar 4.3. Analisa pekerjaan bekisting kolom	105
Gambar 4.4. Analisa pekerjaan bekisting balok	106
Gambar 4.5. Analisa pekerjaan perancah bekisting balok	106
Gambar 4.6. Analisa pekerjaan pengecoran	107
Gambar 4.7. Analisa pekerjaan bongkar bekisting	107
Gambar 4.8. Contoh analisa kolom precast KW-System	113
Gambar 4.9. Contoh analisa kolom konvensional KW-System	113
Gambar 4.10. Contoh analisa balok precast KW-System	114
Gambar 4.11. Contoh analisa balok konvensional KW-System	114
Gambar 4.12. Contoh analisa install & grouting kolom precast KW-System	115
Gambar 4.13. Contoh analisa joint & grouting balok-kolom precast KW-System	115
Gambar 4.14. Contoh gambar potongan melintang moulding balok & kolom ...	116
Gambar 4.15. Contoh gambar potongan melintang bekisting kolom konvensional	122
Gambar 4.16. Contoh gambar tampak depan bekisting kolom konvensional	123
Gambar 4.17. Contoh gambar bekisting balok konvensional	123