

**ANALISIS PEMILIHAN METODE PELAKSANAAN  
*ERECTION* JEMBATAN BOJONEGORO – TRUCUK  
YANG AMAN DAN EFISIEN DALAM MEMINIMALISIR  
BEBAN DENDA PELAKSANAAN AKIBAT  
KETERLAMBATAN WAKTU PELAKSANAAN**

**Konsentrasi  
MANAJEMEN KONTRUKSI DAN REKAYASA  
INFRASTRUKTUR**

**TESIS  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil**



**diajukan oleh :**

**ICHWAN HADI SAPUTRA**

**NIM : 1471700051**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2020**

**ANALISIS PEMILIHAN METODE PELAKSANAAN  
*ERECTION* JEMBATAN BOJONEGORO – TRUCUK  
YANG AMAN DAN EFISIEN DALAM MEMINIMALISIR  
BEBAN DENDA PELAKSANAAN AKIBAT  
KETERLAMBATAN WAKTU PELAKSANAAN**

**Konsentrasi  
MANAJEMEN KONTRUKSI DAN REKAYASA  
INFRASTRUKTUR**

**TESIS  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Guna Mencapai Gelar Magister Teknik Sipil**



**diajukan oleh :**

**ICHWAN HADI SAPUTRA**  
**NIM : 1471700051**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2020**

**TESIS**

**ANALISIS PEMILIHAN METODE PELAKSANAAN  
*ERECTION* JEMBATAN BOJONEGORO – TRUCUK  
YANG AMAN DAN EFISIEN DALAM MEMINIMALISIR  
BEBAN DENDA PELAKSANAAN AKIBAT  
KETERLAMBATAN WAKTU PELAKSANAAN**

**Konsentrasi  
MANAJEMEN KONTRUKSI DAN REKAYASA INFRASTRUKTUR  
diajukan oleh :**

**ICHWAN HADI SAPUTRA  
NIM : 1471700051**

**Disetujui untuk diuji :**

**Surabaya, .....**

Pembimbing 1 :  
**Dr. Ir. Koespiadi, MT.**

.....

Pembimbing 2 :  
**Fredy Kurniawan, ST., MT., M.Eng., Ph.D**

.....

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2020**

**TESIS**

**ANALISIS PEMILIHAN METODE PELAKSANAAN  
ERECTION JEMBATAN BOJONEGORO – TRUCUK  
YANG AMAN DAN EFISIEN DALAM MEMINIMALISIR  
BEBAN DENDA PELAKSANAAN AKIBAT  
KETERLAMBATAN WAKTU PELAKSANAAN**

**Konsentrasi  
MANAJEMEN KONTRUKSI DAN REKAYASA INFRASTRUKTUR**

**diajukan oleh :**

**ICHWAN HADI SAPUTRA  
NIM : 1471700051**

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan dinyatakan lulus  
pada ujian Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil  
Program Pascasarjana Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada tanggal : .....**

**Tim Penguji**

**Ketua : Dr. Ir. Koespiadi, MT. ....**  
**Anggota : Fredy Kurniawan, ST., MT., M.Eng., Ph.D .....**  
**Anggota : Dr. Hanie Teki Tjendani, ST., MT. ....**

**Mengetahui  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Dekan**

**Kaprodi MTS**

**Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes. Prof. Dr. Dr (TS). Ir. H. Wateno Oetomo, MM, MT.**

## ABSTRAKSI

**Ichwan Hadi Saputra, 2020**

### **ANALISIS PEMILIHAN METODE PELAKSANAAN *ERECTION* JEMBATAN BOJONEGORO – TRUCUK YANG AMAN DAN EFISIEN DALAM MEMINIMALISIR BEBAN DENDA PELAKSANAAN AKIBAT KETERLAMBATAN WAKTU PELAKSANAAN**

**Pembimbing I : Dr. Ir. Koespiadi, MT.**

**Pembimbing II : Fredy Kurniawan, ST., MT., M.Eng., Ph.D**

Perkembangan dalam Bidang Infrastruktur semakin inovatif, dengan menambah nilai estetika untuk menunjang aspek struktur. Jembatan Bojonegoro – Trucuk merupakan jembatan pelengkung (arch Bridge) bentang panjang yang melewati bengawan solo dengan panjang 145 m, lebar 8 m dan ketinggian 27 m. Jembatan tersebut menjadi icon Kota Bojonegoro, selain menjadi penghubung antara Kota bojonegoro dan Kecamatan Trucuk, yang mana sebelumnya akses harus memutar hingga 15 km. Karena jembatan tersebut bentang panjang tanpa penyangga pilar ditengahnya maka metode pelaksanaan *Erection* semakin kompleks dan berisiko tinggi (high risk). Sehingga pada pelaksanaannya mengalami kegagalan metode dan keterlambatan yang menyebabkan denda Pekerjaan yang sangat tinggi.

Dalam penelitian ini bermaksud menganalisis Perbandingan penggunaan metode pelaksanaan *Erection* dengan menggunakan *Crawler Crane 250 ton* dengan *Crawler Crane 100* dan *Ponton Modular* dengan variabel waktu dan biaya, sehingga dapat meminimalisir waktu dan biaya denda pelaksanaan pekerjaan. Dengan menganalisis data – data primer dan sekunder yang didapatkan, Work Breakdown Structure tahapan pelaksanaan pekerjaan, menganalisis Cycle time dan kapisitas produksi untuk mendapatkan durasi waktu yang dibutuhkan selama pelaksanaan pekerjaan *Erection* tersebut.

Hasil analisis Metode pertama menunjukkan work breakdown Structure mempunyai 11 kegiatan. Dengan alat dan tenaga kerja yang telah ditentukan dalam penelitian dan pengkategorian kesulitan *Erection* maka, cycle time Kategori I 196,13 menit, Kategori II 261,74 menit, Kategori III 368,62 menit sehingga setelah dihitung produktivitas alat dengan metode *Erection* tersebut didapatkan Rekapitulasi waktu pekerjaan 181 hari dan Estimasi Biaya Metode Pelaksanaan

*Erection* sebesar Rp. 9.554.000.000,00. Sedangkan Metode kedua didapatkan work breakdown Structure mempunyai 12 kegiatan, dan cycle time Kategori I 196,13 menit, Kategori II 261,74 menit, Kategori III 368,62 menit. Dan hasil Rekapitulasi waktu pekerjaan membutuhkan 203 hari dan Estimasi Biaya Metode Pelaksanaan *Erection* yang telah ditambah Biaya Denda pelaksanaan karena diasumsi lebih lama 22 hari daripada metode pertama menjadi sebesar Rp. 8.642.743.897,89. Dengan hasil tersebut didapatkan efisiensi waktu 10,84% lebih cepat menggunakan metode Crawler Crane 250 ton, sebanding Metode Crawler Crane 100 ton dan ponton modular lebih ekonomis 9,54%.

**Kata Kunci : Jembatan Pelengkung, Metode *Erection*, Crawler Crane, Analisis Perbandingan , Biaya, Waktu, Efisien**

## ABSTRACT

**Ichwan Hadi Saputra, 2020**

### **ANALYSIS OF SELECTION METHOD CONSTRUCTIONS OF *ERECTION* BOJONEGORO – TRUCUK BRIDGE TO SAFE AND EFFICIENT IN REDUCE FUNDS FOR IMPLEMENTATION OF CONSTRUCTION DELAYS**

**Advisor I : Dr. Ir. Koespiadi, MT.**

**Advisor II : Fredy Kurniawan, ST., MT., M.Eng., Ph.D**

Advancement in sector Infrastructure is more innovative, by adding aesthetic value to supporting aspect of the structure. Bojonegoro – Trucuk Bridge is a arch bridge long span that goes through bengawan solo river's with main span of 145 m, 8 meter wide and total height of 27 m. that bridge now becoming icon of Bojonegoro city, it become connecting between Bojonegoro city with Trucuk district, wich is before access through it had to spinned around to 15 km. As that bridge have a long span without pier on the middle, then method implementation of *Erection* more complex and had a high risk. So at the implementation had failed method and delay cause have very high funds in the implementation project.

In this research have mean to analysis comparison between application method of implementation *Erection* of *Crawler Crane 250 ton* with *Crawler Crane 100* and *Ponton Modular* with time and cost variables, so we can minimalizing time and cost of funds construction project, with analysis primer and secondary data's that we got, Work Breakdown Structure steps of implementations in constructios, analysis of cycle time and production capacity for obtain time duration we need during construction of *Erection*

The result of first analysis method showed work breakdown structure have 11 activity. With tools and manpowers who had been determined in research and hard categorization of *Erection* then, cycle time category I 196,13 minutes, category II 261,74 minutes and category III 368,62 minutes so after counted tools productivity with that *Erection* method got recapitulation of time work need 181 days and cost estimate method of implementation *Erection* Rp. 9.554.000.000,00. While second method got work breakdown structure have 12 activity, and cycle time category I 196.13 minutes, category II 261,74 minutes , category III 368,62

minutes, and result of time recapitulation time work need 203 days and cost estimate method of implementation *Erection* who had added by cost of fund implementation as assumption more long 22 days rather than first method become Rp. 8.642.743.897,89. With that results got time efficiency 10,84 % more fast use *Crawler crane 250 ton* method, while *Crawler Crane 100 ton and ponton modular* more economic 9,54%.

**Key Words : Arch Bridge, *Erection* Method, Crawler Crane, Comparison Analysis, Cost, Time, Efficient**



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tesis ini dengan judul : ANALISIS PEMILIHAN METODE PELAKSANAAN *ERECTION* JEMBATAN BOJONEGORO – TRUCUK YANG AMAN DAN EFISIEN DALAM MEMINIMALISIR BEBAN DENDA PELAKSANAAN AKIBAT KETERLAMBATAN WAKTU PELAKSANAAN sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana strata 2 (S2) pada Program Studi Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana , Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam menyusun proposal tesis ini penulis merasakan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, perhatian dan bimbingan. Oleh karena itu pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dr (TS). Ir. H. Wateno Oetomo, MM, MT., selaku Kaprodi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, atas bimbingannya selama ini sampai selesai.
2. Dr. Ir. Koespiadi, MT. selaku Pembimbing I atas bimbingannya selama ini sampai selesai.
3. Fredy Kurniawan, ST., MT., M.Eng., Ph.D, selaku Pembimbing II atas bimbingannya selama ini sampai selesai.

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga kepada

4. Dr. Mulyanto Nugroho, MM.,CMA.,CPAI, selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Bapak dan ibu dosen yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas bimbingannya selama penulis mengikuti perkuliahan.
7. Para staf tata usaha baik umum dan akademik atas bantuannya yang telah memberikan informasi kepada penulis selama ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa Magister Teknik Sipil pada umumnya khususnya angkatan 30 tahun 2018 / 2020 yang selalu mendorong untuk menyelesaikan kuliah dan tesis ini.
9. Rekan-rekan kerja dan pimpinan yang telah banyak memberikan kontribusi dukungan dan saran dan data yang diperlukan dalam penyelesaian tesis ini.

10. Lebih khusus saya terima kasih penulis tujukan kepada Bapak dan Ibu tercinta Sofyan dan Surati, juga kakak yang tersayang Yusi Ariyanti,S.Pd dan Heri Pujiono. yang senantiasa memberikan dorongan dan doa.  
Akhirnya semoga tesis ini ada manfaatnya.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI HALAMAN DEPAN.....</b>	<b>i</b>
<b>PEMBIMBING TESIS .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK INDONESIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK INGGRIS .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4

### **BAB 2 KAJIAN PUSTAKA**

2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
---------------------------------	---

2.2. Dasar Teori.....	29
2.3. Hipotesis Penelitian.....	30
2.3.1. Manajemen Proyek .....	30
2.3.2. Fungsi Dasar Manajemen Proyek .....	31
2.3.3. Manajemen Waktu Proyek .....	32
2.3.4. Penjadwalan Proyek.....	33
2.3.5. Metode Penjadwalan Proyek .....	34
2.3.6. Kurva S.....	35
2.3.7. Durasi Kegiatan .....	36
2.3.8. <i>Erection</i> Jembatan Tipe Pelengkung (Arch Bridge).....	37
2.3.9. Alat Dan Bahan.....	39
2.3.9.1. Crawler Crane.....	39
2.3.9.2. Baja Struktur Jembatan Dan Aksesorisnya .....	43
2.3.10. Pemilihan Alat .....	45
2.3.10.1. Sumber Peralatan.....	45
2.3.10.2. Kapasitas Operasi Peralatan .....	45

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

3.1. Rancangan Penelitian .....	49
3.2. Tahapan Informasi .....	51
3.2.1. Pengumpulan Data .....	51
3.2.2. Subyek Penelitian .....	51
1. Data Umum.....	52

2. Data Teknis.....	53
3.3. Konsep Penelitian.....	54
3.4. Variable Penelitian .....	54
3.5. Tahapan Penelitian .....	54
3.5.1. Metode Pelaksanaan <i>Erection</i> Struktur Baja Jembatan.....	54
3.5.2. Analisis Produktivitas Dan Durasi .....	55
3.5.3. Analisis Biaya .....	55
3.5.4. Analisis Risiko .....	55
3.6. Analisis Data .....	55
3.6.1. Analisis Perhitungan Material Dan Alat.....	55
3.6.2. Analisis Produktivitas Dan Durasi Pekerjaan <i>Erection</i> Baja Struktur Jembatan .....	56
3.6.3. Analisis Biaya Pekerjaan <i>Erection</i> Baja Struktur Jembatan.....	56

#### **BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL**

4.1. Analisis Data Jembatan.....	57
4.2. Pelaksanaan <i>Erection</i> Baja Struktur Jembatan Bojonegoro Trucuk..	57
a. Work Breakdown Structur (WBS).....	75
b. Logika Keterkaitan.....	77
c. Network Planning .....	77
4.3. Metode <i>Erection</i> Baja Struktur Jembatan dengan Crawler Crane 250 ton.....	79
1. Kebutuhan alat dan Tenaga Kerja dalam Metode Crawler Crane 250 ton.....	80

2. Pelaksanaan Metode <i>Erection</i> Crawler Crane 250 ton .....	81
4.3.1. Analisa Produktifitas dan Durasi Pekerjaan <i>Erection</i> dengan Crawler Crane 250 ton.....	82
1. <i>Erection</i> Material Baja Struktur berdasarkan kategori Kesulitan ..	83
a. Cycle time <i>Erection</i> Baja Struktur .....	83
b. Produktifitas <i>Erection</i> Material Baja .....	84
4.4. Metode <i>Erection</i> Baja Struktur Jembatan dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	86
1. Kebutuhan alat dan Tenaga Kerja dalam Metode Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	86
2. Pelaksanaan Metode <i>Erection</i> Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	87
4.4.1. Analisa Produktifitas dan Durasi Pekerjaan <i>Erection</i> dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	89
1. <i>Erection</i> Material Baja Struktur berdasarkan kategori Kesulitan ..	90
a. Cycle time <i>Erection</i> Baja Struktur .....	90
b. Produktifitas <i>Erection</i> Material Baja .....	91
4.5. Estimasi Anggaran Metode Pelaksanaan <i>Erection</i> .....	93
4.5.1. Estimasi Anggaran Metode Crawler Crane 250 ton.....	93
4.5.2. Estimasi Anggaran Metode Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	96
4.6. Perbandingan Waktu dan Biaya .....	100

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan ..... 103

5.2. Saran ..... 103

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 105

**LAMPIRAN** ..... 107

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Contoh Kurva S dalam RAB Pekerjaan .....	36
Gambar 2.2. Gambar Tampak Samping Kontruksi Baja Struktur Atas Jembatan Bojonegoro – Trucuk .....	38
Gambar 2.3. Area Long Boom Crawler Crane 250 ton .....	39
Gambar 2.4. Area Long Boom Crawler Crane 100 ton .....	41
Gambar 2.5. Struktur Baja Jembatan Bojonegoro - Trucuk.....	44
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	50
Gambar 3.2. Lokasi Subyek Penelitian.....	52
Gambar 3.3. Gambar Struktur Baja Jembatan Bojonegoro – Trucuk.....	53
Gambar 4.1. Gambar Struktur Baja Jembatan Bojonegoro – Trucuk.....	58
Gambar 4.2. Work Breakdown Structure Metode Crawler Crane 250 ton...	75
Gambar 4.3. Work Breakdown Structure Metode Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular.....	76
Gambar 4.4. Network planning metode crawler crane 250 ton.....	78
Gambar 4.5. Network planning metode crawler crane 100 ton dan Ponton Modular.....	79
Gambar 4.6. <i>Erection</i> Plan menggunakan Crawler Crane 250 ton.....	79
Gambar 4.7. Tahapan Pelaksanaan <i>Erection</i> Persegmen menggunakan Metode Crawler Crane 250 ton .....	82
Gambar 4.8. <i>Erection</i> Plan menggunakan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular.....	86
Gambar 4.9. Tahapan Pelaksanaan <i>Erection</i> Persegmen menggunakan Metode Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular.....	89



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 2.2. Kapasitas Angkat Long Boom Crawler Crane 250 ton.....	40
Tabel 2.3. Kapasitas Angkat Long Boom Crawler Crane 100 ton.....	42
Tabel 2.4. Efisiensi Kerja .....	46
Tabel 2.5. Efisiensi Waktu.....	47
Tabel 3.1. Variable Penelitian.....	54
Tabel 4.1. Tahapan <i>Erection</i> Material Baja Jembatan Bojonegoro – Trucuk .....	59
Tabel 4.2. Identifikasi kegiatan penjadwalan metode Crawler Crane 250 ton .....	77
Tabel 4.3. Identifikasi kegiatan penjadwalan metode Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	78
Tabel 4.4. Kebutuhan alat dan <i>Erection</i> Metode Crawler Crane 250 ton.	80
Tabel 4.5. Spesifikasi Crawler Crane 250 ton.....	80
Tabel 4.6. <i>Cycle Time Erection</i> .....	83
Tabel 4.7. Rekapitulasi total Waktu yang diperlukan untuk <i>Erection</i> dengan Crawler Crane 250 ton .....	85
Tabel 4.8. Kebutuhan alat dan <i>Erection</i> Metode Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	87
Tabel 4.9. Spesifikasi Crawler Crane 100 ton dan 55 ton .....	87
Tabel 4.10. <i>Cycle Time Erection</i> .....	90
Tabel 4.11. Rekapitulasi total Waktu yang diperlukan untuk <i>Erection</i> dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	92
Tabel 4.12. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Divisi I – Umum, Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Crawler Crane 250 ton.....	93

Tabel 4.13. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Divisi III – Pekerjaan Tanah, Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Crawler Crane 250 ton .....	94
Tabel 4.14. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Divisi VII – Struktur, Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Crawler Crane 250 ton .....	95
Tabel 4.15. Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan, Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Crawler Crane 250 ton .....	96
Tabel 4.16. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Divisi I – Umum, Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	97
Tabel 4.17. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Divisi III – Pekerjaan Tanah, Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	97
Tabel 4.18. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Divisi VII – Struktur, Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	98
Tabel 4.19. Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan, Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	99
Tabel 4.20. Rasio Perbandingan Waktu Pelaksanaan Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk antara Crawler Crane 250 ton dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	100
Tabel 4.21. Perbandingan Biaya Metode <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk antara Crawler Crane 250 ton dengan Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	101

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Estimasi Pekerjaan <i>Erection</i> Jembatan dengan Metode Crawler Crane 250 ton.....	107
Lampiran 2. Estimasi Pekerjaan <i>Erection</i> Jembatan dengan Metode Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	111
Lampiran 3. Gambar Tahapan Pekerjaan <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Metode Crawler Crane 250 ton .....	115
Lampiran 4. Gambar Tahapan Pekerjaan <i>Erection</i> Jembatan Bojonegoro – Trucuk dengan Metode Crawler Crane 100 ton dan Ponton Modular .....	123
Lampiran 5. Spesifikasi Crawler crane 250 ton.....	131
Lampiran 6. Spesifikasi Crawler crane 100 ton.....	173