

4ITUGAS AKHIR

**ANALISA PERBANDINGAN PEMASANGAN BEKISTING
KONVENSIONAL DENGAN BEKISTING ALUMINIUM
FORMWORK PADA PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG
SEKOLAH SMP NEGERI 38 SURABAYA**



Disusun oleh :
Muhammad Maulana Zakariyyah
NIM. 190607006

Dosen Pembimbing 1 :
Dr. Soffiana Agustin, S.Kom., M.Kom.
NIP. 06210310091

Dosen Pembimbing 2 :
Avisha Gita Prafitasiwi, S.T., M.T.
NIP. 06512107436

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2023**

ABSTRAK

ANALISA PERBANDINGAN PEMASANGAN BEKISTING KONVENSIONAL DENGAN BEKISTING ALUMINIUM FORMWORK PADA PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG SEKOLAH SMP NEGERI 38 SURABAYA

Nama Mahasiswa / NIM : Muhammad Maulana Zakariyyah / 190607006
Departemen : Teknik Sipil FT – UMG
Dosen Pembimbing 1 : Dr. Soffiana Agustin, S.Kom., M.Kom.
Dosen Pembimbing 2 : Avisha Gita Prafitasiwi, S.T., M.T.

Abstrak

Proyek konstruksi merupakan suatu kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas dengan sumber daya yang beragam. Oleh karena itu, pengerjaan proyek membutuhkan manajemen konstruksi untuk membutuhkan pengaturan sumber daya yang efektif dan efisien. Proyek ini merencanakan manajemen konstruksi pada proyek pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya yang berada di Jln. Kutilang No 9-11, Kecamatan Krembangan, Kota Surabaya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan bekisting konvensional dan bekisting aluminium. Objek penelitian ini adalah pekerjaan struktur atas pada Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya dengan menggunakan metode analisa perbandingan biaya dan durasi.

Berdasarkan dari hasil analisis perbandingan bekisting konvensional dengan bekisting aluminium pada pekerjaan Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya untuk perhitungan perbandingan biaya dengan menggunakan bekisting konvensional (material multiplek) sebesar Rp. 5.926.063.356,01 membutuhkan waktu selama 238 hari kerja sedangkan menggunakan bekisting aluminium (material aluminium) sebesar Rp. 5.927.168.352,56 membutuhkan waktu selama 212 hari dengan selisih biaya sebesar Rp. 1.104.996,55 lebih murah bekisting konvensional dibandingkan dengan bekisting aluminium.

Kata kunci : Estimasi waktu, Biaya, dan Penjadwalan.

ABSTRACT

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE INSTALLATION OF CONVENTIONAL FORMWORK WITH ALUMINIUM FORMWORK IN THE STRUCTURE WORK OF SMP NEGERI 38 SURABAYA SCHOOL BUILDING

Student Name / NIM : Muhammad Maulana Zakariyyah / 190607006

Departement : Teknik Sipil FT – UMG

Advisor 1 : Dr. Soffiana Agustin, S.Kom., M.Kom.

Advisor 2 : Avisha Gita Prafitasiwi, S.T., M.T.

Abstract

A construction project is an activity that takes place within a limited period of time with various resources. Therefore, project work requires construction management to require effective and efficient resource management. This project plans construction management for the Surabaya 38 public middle school construction project located on Jln. Kutilang No 9-11, Krembangan District, Surabaya City.

The purpose of this research is to compare the cost and time of conventional formwork and aluminium formwork. The object of this research is the superstructure work on the SMPN 38 Surabaya school building using the cost and period comparison analysis method.

Based on the results of the analysis of the comparison of conventional formwork with aluminum formwork on the SMP Negeri 38 Surabaya School Building work for the calculation of cost comparison using conventional formwork (multiplex material) of Rp. 5,926,063,356.01 takes 238 working days while using aluminum formwork (aluminum material) of Rp. 5,927,168,352.56 takes 212 days with a cost difference of Rp. 1,104,996.55 cheaper conventional formwork compared to aluminum formwork.

Keywords : Estimated time, Cost, and Scheduling.

KATA PENGANTAR

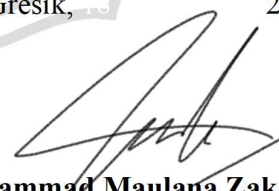
Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta hidayah-nya, sehingga saya dapat Menyusun dan menyelesaikan Seminar Proposal yang berjudul “**Analisa Perbandingan Pemasangan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Aluminium Formwork pada Pekerjaan Struktur Gedung Sekolah SMP Negeri 38 Surabaya**” dengan baik. Proyek akhir ini dibuat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik.

Penulis proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan perhatian dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Avisha Gita Prafitasiwi, S.T., M.T. selaku kepala Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Gresik dan dosen pembimbing 1 tugas akhir.
2. Ibu Dr. Soffiana Agustin, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir.
3. Ibu Kholidia Ayunaning, S.T., M.T. selaku dosen penguji 1 sidang tugas akhir.
4. Bapak Rahmat Dwi Sutrisno, S.ST., M.T. selaku dosen penguji 2 sidang tugas akhir.
5. Bapak Rizqi Alqhiffary, S.T., M.T. selaku dosen penguji 3 sidang tugas akhir.
6. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan support maupun materi.
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Gresik Angkatan 2019 yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan pada penulisan proposal proyek akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar menjadi lebih baik di masa depan. Penulis juga memohon maaf atas kekurangan yang ada pada penyusunan proposal akhir ini.

Gresik, ... 2023



Muhammad Maulana Zakariyyah
NIM. 190607006

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
APPROVAL SHEET	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
STATEMENT OF ORIGINALITY	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah atau Ruang Lingkup.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hasil Penelitian / Perancangan Terdahulu.....	3
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Pengertian Bekisting	5
2.2.2 Metode Pekerjaan Bekisting.....	6
2.2.2.1 Bekisting Konvensional	6
2.2.2.2 Bekisting Alumunium	7
2.2.3 Item Pekerjaan Struktur Atas	7
2.2.4 Rencana Anggaran Biaya	10
2.2.5 Perhitungan Volume.....	11
2.2.5.1 Pekerjaan Pembesian.....	11
2.2.5.2 Pekerjaan Bekisting.....	12
2.2.5.3 Pekerjaan Pengecoran	12
2.2.6 Perhitungan Durasi.....	13
2.2.6.1 Durasi Pekerjaan Pembesian	13
2.2.6.2 Durasi Pekerjaan Bekisting	15

2.2.6.3	Durasi Pekerjaan Pengecoran.....	15
2.2.7	Perhitungan Tenaga Kerja.....	16
2.2.8	Kebutuhan Sumber Daya.....	16
2.2.8.1	Tenaga Manusia.....	16
2.2.8.2	Alat Berat dan Alat Penunjang.....	17
2.2.8.3	Cuaca.....	19
2.2.9	Metode <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM).....	19
2.2.9.1	Perhitungan PDM.....	23
2.2.10	Kurva S.....	28
2.2.11	Biaya.....	30
2.2.12	Perbandingan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Aluminium.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		32
3.1	Metode yang Digunakan.....	32
3.1.1	Pengumpulan Data.....	32
3.1.2	Studi Literatur.....	32
3.1.3	Pengolahan Data.....	33
3.1.4	Membuat Kesimpulan.....	33
3.2	Bahan dan Peralatan yang Digunakan.....	33
3.2.1	Variabel Biaya dan Waktu.....	33
3.2.2	Perhitungan Analisa Biaya.....	34
3.2.3	Perhitungan Analisa Waktu.....	34
3.2.4	Hasil Perbandingan.....	34
3.3	Urutan Pelaksanaan Penelitian.....	35
3.3.1	Diagram Alur Penyusunan Laporan Tugas Akhir.....	35
3.3.2	Hasil.....	37
3.3.3	Kesimpulan.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Tinjauan Umum.....	38
4.2	Data Fisik Bangunan.....	38
4.2.1	Lokasi Proyek.....	38
4.2.2	Site Plan dan Denah Rencana.....	39
4.2.2.1	Site Plan.....	39
4.2.2.2	Denah Rencana.....	40
4.2.3	Pembagian Zona.....	41
4.2.4	Menyusun Item Pekerjaan.....	42

4.2.4.1	Detail Kolom	42
4.2.4.2	Detail Balok.....	44
4.2.4.3	Detail Pelat	49
4.2.4.4	Detail Tangga	50
4.2.5	Data Mutu Struktur Item Pekerjaan.....	51
4.3	Rekapitulasi Perhitungan Volume.....	52
4.4	Metode Pelaksanaan	59
4.5	Analisis Data	59
4.5.1	Pekerjaan Pembesian.....	59
4.5.1.1	Pekerjaan Kolom	59
4.5.1.2	Pekerjaan Balok.....	67
4.5.1.3	Pekerjaan Pelat Lantai.....	74
4.5.1.4	Pekerjaan Tangga	77
4.5.2	Pekerjaan Bekisting.....	82
4.5.2.1	Pekerjaan Kolom	82
4.5.2.2	Pekerjaan Balok.....	89
4.5.2.3	Pekerjaan Pelat Lantai.....	96
4.5.2.4	Pekerjaan Tangga	103
4.5.3	Pekerjaan Pengecoran	110
4.5.3.1	Pekerjaan Kolom	110
4.5.3.2	Pekerjaan Balok.....	112
4.5.3.3	Pekerjaan Pelat Lantai.....	114
4.5.3.4	Pekerjaan Tangga	117
4.6	Rekapitulasi Perbandingan Biaya.....	120
4.6.1	Rekapitulasi Bekisting Konvensional	120
4.6.2	Rekapitulasi Bekisting Aluminium	121
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		123
5.1	Kesimpulan	123
5.2	Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA		124
BIODATA PENULIS		125
LAMPIRAN		126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bekisting Konvensional	6
Gambar 2.2 Bekisting Aluminium	7
Gambar 2.3 Bagan Alur Pekerjaan Kolom	8
Gambar 2.4 Bagan Alur Pekerjaan Balok	8
Gambar 2.5 Bagan Alur Pekerjaan Pelat	9
Gambar 2.6 Bagan Alur Pekerjaan Tangga	10
Gambar 2.7 Concrete Pump	17
Gambar 2.8 Bar Cutter	18
Gambar 2.9 Bar Bender	18
Gambar 2.10 Concrete Vibrator	19
Gambar 2.11 Finish to Finish (FF)	20
Gambar 2.12 Finish to Finish, $FF_{ij} = 0$	20
Gambar 2.13 Finish to Finish, $FF_{ij} = x$	20
Gambar 2.14 Finish to Finish, $FF_{ij} = -x$	21
Gambar 2.15 Finish to Start (FS)	21
Gambar 2.16 Finish to Start, $FS_{ij} = 0$	21
Gambar 2.17 Finish to Start, $FS_{ij} = x$	21
Gambar 2.18 Start to Start (SS)	22
Gambar 2.19 Start to Start, $SS_{ij} = 0$	22
Gambar 2.20 Start to Start, $SS_{ij} = x$	22
Gambar 2.21 Start to Finish (SF)	23
Gambar 2.22 Start to Finish $SF = x$	23
Gambar 2.23 Hubungan ke Muka Kegiatan FF	24
Gambar 2.24 Hubungan ke Muka Kegiatan FS	24
Gambar 2.25 Hubungan ke Muka Kegiatan SS	25
Gambar 2.26 Hubungan ke Muka Kegiatan SF	25
Gambar 2.27 Hubungan ke Belakang Kegiatan FF	26
Gambar 2.28 Hubungan ke Belakang Kegiatan FS	26
Gambar 2.29 Hubungan ke Belakang Kegiatan SS	27
Gambar 2.30 Hubungan ke Belakang Kegiatan SF	27
Gambar 2.31 Diagram Hubungan Kegiatan i dan j dengan Menggunakan PDM ...	28

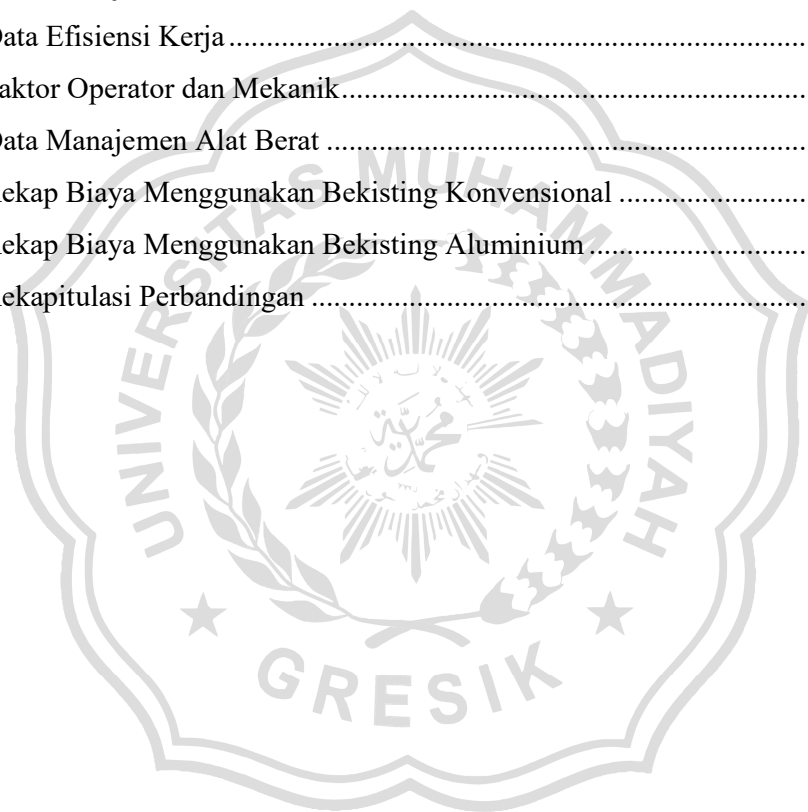
Gambar 2.32 Kurva S	29
Gambar 3.1 Diagram Alur Penyusunan	36
Gambar 4.1 Lokasi Proyek Pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya	38
Gambar 4.2 Site Plan Proyek Pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya.....	39
Gambar 4.3 Denah Lantai 1 Pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya.....	40
Gambar 4.4 Denah Lantai 2 Pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya.....	40
Gambar 4.5 Denah Lantai 3 Pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya.....	41
Gambar 4.6 Pembagian Zona Pembangunan SMP Negeri 38 Surabaya	41
Gambar 4.7 Detail Kolom Tipe 01.....	42
Gambar 4.8 Detail Kolom Tipe 02.....	43
Gambar 4.9 Detail Kolom Praktis Tipe 01	43
Gambar 4.10 Detail Balok Tipe 01	44
Gambar 4.11 Detail Balok Tipe 02	45
Gambar 4.12 Detail Balok Tipe 03	45
Gambar 4.13 Detail Balok Tipe 04	46
Gambar 4.14 Detail Balok Konsole	46
Gambar 4.15 Detail Balok Latei Tipe 01	47
Gambar 4.16 Detail Balok Latei Tipe 02	47
Gambar 4.17 Detail Ring Balok.....	48
Gambar 4.18 Detail Balok Gewel.....	48
Gambar 4.19 Detail Balok Tangga	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Baja Tulangan Beton	11
Tabel 2.2 Jam Kerja Buruh Membuat 100 Bengkokan dan Kaitan	13
Tabel 2.3 Jam Kerja Buruh Memasang 100 batang Tulangan.....	14
Tabel 2.4 Tabel Durasi Persiapan Concrete Pump / Pompa beton	15
Tabel 2.5 Faktor Operator dan Mekanik.....	17
Tabel 2.6 Faktor Cuaca	19
Tabel 2.7 Perbandingan Bekisting Konvensional dengan Bekisting Aluminium	31
Tabel 3.1 Variabel Biaya dan Waktu.....	33
Tabel 4.1 Tabel Kolom Tipe 01	42
Tabel 4.2 Tabel Kolom Tipe 02.....	43
Tabel 4.3 Tabel Kolom Praktis Tipe 01.....	43
Tabel 4.4 Tabel Balok Tipe 01	44
Tabel 4.5 Tabel Balok Tipe 02	45
Tabel 4.6 Tabel Balok Tipe 03	45
Tabel 4.7 Tabel Balok Tipe 04	46
Tabel 4.8 Tabel Balok Konsole	46
Tabel 4.9 Tabel Balok Latei Tipe 01	47
Tabel 4. 10 Tabel Balok Latei Tipe 02	47
Tabel 4.11 Tabel Ring Balok.....	48
Tabel 4.12 Tabel Balok Gewel	48
Tabel 4.13 Tabel Pelat	49
Tabel 4.14 Tabel Tangga	50
Tabel 4.15 Tabel Mutu Beton	51
Tabel 4.16 Rekapitulasi Volume Item Pekerjaan	52
Tabel 4.17 Data Produktivitas Kolom	60
Tabel 4.18 Bengkokan dan Kaitan Besi Kolom	60
Tabel 4.19 Pemasangan Besi Kolom	61
Tabel 4.20 Data Produktivitas Balok.....	67
Tabel 4. 21 Bengkokan dan Kaitan Besi Balok.....	67
Tabel 4.22 Pemasangan Besi Balok.....	68
Tabel 4.23 Data Produktivitas Pelat Lantai	74

Tabel 4.24 Bengkokan dan Kaitan Besi Pelat Lantai	74
Tabel 4.25 Pemasangan Besi Pelat Lantai	74
Tabel 4.26 Data Produktivitas Tangga	77
Tabel 4.27 Bengkokan dan Kaitan Besi Tangga.....	77
Tabel 4.28 Pemasangan Besi Tangga	78
Tabel 4.29 Koefisien Tenaga Kerja Bekisting Konvensional.....	82
Tabel 4.30 Bekisting Kolom Konvensional 1m ² untuk Pemakaian Pertama	83
Tabel 4.31 Bekisting Kolom Konvensional 1m ² (kerusakan 30%)	84
Tabel 4.32 Kebutuhan Material Bekisting Aluminium Kolom	85
Tabel 4.33 Data Produktifitas Pemasangan Bekisting	85
Tabel 4.34 Bekisting Kolom Aluminium 1m ² untuk Pemakaian Pertama	87
Tabel 4.35 Bekisting Kolom Aluminium 1m ² untuk Pemakaian Selanjutnya	88
Tabel 4.36 Koefisien Tenaga Kerja Bekisting Konvensional.....	89
Tabel 4.37 Bekisting Balok Konvensional 1m ² untuk Pemakaian Pertama	90
Tabel 4.38 Bekisting Balok Konvensional 1m ² (kerusakan 30%).....	90
Tabel 4.39 Kebutuhan Material Bekisting Aluminium Balok	92
Tabel 4.40 Data Produktifitas Pemasangan Bekisting	92
Tabel 4.41 Bekisting Balok Aluminium 1m ² untuk Pemakaian Pertama.....	94
Tabel 4.42 Bekisting Balok Aluminium 1m ² untuk Pemakaian Selanjutnya	95
Tabel 4.43 Koefisien Tenaga Kerja Bekisting Konvensional.....	96
Tabel 4.44 Bekisting Pelat Lantai Konvensional 1m ² untuk Pemakaian Pertama ...	97
Tabel 4.45 Bekisting Pelat Lantai Konvensional 1m ² (kerusakan 30%).....	98
Tabel 4.46 Kebutuhan Material Bekisting Pelat Lantai.....	99
Tabel 4.47 Data Produktifitas Pemasangan Bekisting	99
Tabel 4.48 Bekisting Pelat Lantai Aluminium 1m ² untuk Pemakaian Pertama	101
Tabel 4.49 Bekisting Pelat Lantai Aluminium 1m ² untuk Pemakaian Selanjutnya .	102
Tabel 4. 50 Koefisien Tenaga Kerja Bekisting Konvensional.....	103
Tabel 4.51 Bekisting Tangga Konvensional 1m ² untuk Pemakaian Pertama.....	104
Tabel 4.52 Bekisting Tangga Konvensional 1m ² (kerusakan 30%)	105
Tabel 4.53 Kebutuhan Material Bekisting Tangga	106
Tabel 4. 54 Data Produktifitas Pemasangan Bekisting	106
Tabel 4.55 Bekisting Tangga Aluminium 1m ² untuk Pemakaian Pertama	108
Tabel 4.56 Bekisting Tangga Aluminium 1m ² untuk Pemakaian Selanjutnya.....	108

Tabel 4.57 Data Efisiensi Kerja	110
Tabel 4.58 Faktor Operator dan Mekanik.....	110
Tabel 4.59 Data Manajemen Alat Berat	110
Tabel 4.60 Data Efisiensi Kerja	112
Tabel 4.61 Faktor Operator dan Mekanik.....	112
Tabel 4.62 Data Manajemen Alat Berat	113
Tabel 4.63 Data Efisiensi Kerja	114
Tabel 4.64 Faktor Operator dan Mekanik.....	115
Tabel 4.65 Data Manajemen Alat Berat	115
Tabel 4.66 Data Efisiensi Kerja	117
Tabel 4.67 Faktor Operator dan Mekanik.....	117
Tabel 4.68 Data Manajemen Alat Berat	117
Tabel 4.69 Rekap Biaya Menggunakan Bekisting Konvensional	120
Tabel 4.70 Rekap Biaya Menggunakan Bekisting Aluminium.....	121
Tabel 4.71 Rekapitulasi Perbandingan	122



DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Pekerjaan Pembesian	11
Rumus 2.2	Bekisting Balok	12
Rumus 2.3	Bekisting Kolom	12
Rumus 2.4	Bekisting Balok	12
Rumus 2.5	Bekisting Pelat	12
Rumus 2.6	Bekisting Anak Tangga	12
Rumus 2.7	Bekisting Pelat Bordes	12
Rumus 2.8	Bekisting Pelat Tangga	12
Rumus 2.9	Pengecoran Kolom	12
Rumus 2.10	Pengecoran Balok	12
Rumus 2.11	Pengecoran Pelat	12
Rumus 2.12	Pengecoran Anak Tangga	12
Rumus 2.13	Pengecoran Pelat Bordes	12
Rumus 2.14	Pengecoran Pelat Tangga	13
Rumus 2.15	Kapasitas Produk	13
Rumus 2.16	Produktivitas Alat	13
Rumus 2.17	Produktivitas	13
Rumus 2.18	Durasi Memotong (menggunakan mesin)	14
Rumus 2.19	Durasi Membengkok (menggunakan mesin)	14
Rumus 2.20	Durasi Mengait (menggunakan mesin)	14
Rumus 2.21	Durasi Pemasangan Tulangan	14
Rumus 2.22	Durasi Pekerjaan Bekisting	15
Rumus 2.23	Durasi Menyetel dan Memasang	15
Rumus 2.24	Durasi Membongkar dan Membersihkan	15
Rumus 2.25	Durasi Perbaikan Kecil	15
Rumus 2.26	Durasi Operasional <i>Concrete Pump</i>	16
Rumus 2.27	Durasi Total <i>Concrete Pump</i>	16
Rumus 2.28	Perhitungan Tenaga Kerja Mandor	16
Rumus 2.29	Perhitungan Tenaga Kerja Tukang	16
Rumus 2.30	Perhitungan Tenaga Kerja Pembantu Tukang	16
Rumus 2.31	Biaya Material.....	30
Rumus 2.32	Biaya Pekerja	30

