

OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT
PADA PEKERJAAN PERENCANAAN MAIN DAM BENDUNGAN MELAWI
KALIMANTAN BARAT

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

Dita Anggraini Febrianti

2021115

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

2023

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT
PADA PEKERJAAN PERENCANAAN MAIN DAM BENDUNGAN
MELAWI KALIMANTAN BARAT**

**Disusun Oleh :
Dita Anggraini Febrianti
2021115**

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal : 16 Agustus 2024**

**Menyetujui
Dosen Pembimbing**

Pembimbing I



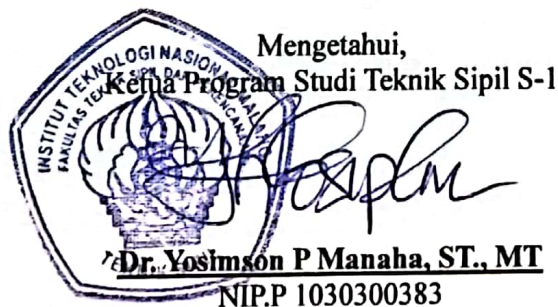
Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT
NIP. Y. 1030800419

Pembimbing II



Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP. P. 1031700533

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P Manaha, ST., MT
NIP.P 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT
PADA PEKERJAAN PERENCANAAN MAIN DAM BENDUNGAN
MELAWI KALIMANTAN BARAT

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang S-1 Pada Tanggal 16 Agustus 2024 dan diterima untuk Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh :
Dita Anggraini Febrianti
2021115

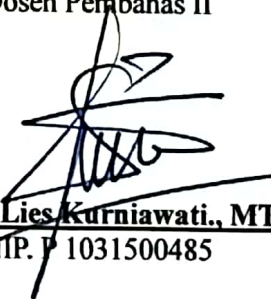
Dosen Pembahas

Dosen Pembahas I



Ir. I Wayan Mundra, MT
NIP. Y 1018700150

Dosen Pembahas II



Dr. Ir. Lies Kurniawati, MT
NIP. P 1031500485

Disahkan Oleh :



Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1

Dr. Yosimson P Manaha, ST., MT
NIP.P 1030300383

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1



Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP.P 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dita Anggraini Febrianti

NIM : 2021115

Jurusan : Teknik Sipil / S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

**“ OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT
PADA PEKERJAAN PERENCANAAN MAIN DAM BENDUNGAN
MELAWI KALIMANTAN BARAT ”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi / TA 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 Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur PLAGIASI, saya bersedia Skripsi 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, Agustus 2024

Yang Membuat Pernyataan



Dita Anggraini Febrianti

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PERENCANAAN MAIN DAM BENDUNGAN MELAWI KALIMANTAN BARAT”** dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Dalam Proses penyelesaian tugas akhir ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST, MT, PhD. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Dr. Debby Budi Susanti, ST, MT. Selaku Dekan FTSP Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT sebagai dosen pembimbing 1 proposal tugas akhir.
5. Nenny Roostrianawaty, ST., MT sebagai dosen pembimbing 2 proposal tugas akhir.
6. Orang Tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan baik moril maupun materil.

Penyusun menyadari bahwa pada tugas akhir ini, mungkin masih banyak kekurangan maupun kesalahan. Oleh karena itu, penyusun selalu mengharapkan saran, petunjuk, kritik dan bimbingan yang bersifat membangun. Kami berharap semoga laporan ini bermanfaat untuk kita semua.

Malang, Agustus 2024

ABSTRAK

Dita Anggraini Febrianti (2021115). “ Optimalisasi Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Perencanaan Main Dam Bendungan Melawi Kalimantan Barat ”. Program Studi Teknik Sipil S-1. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dosen Pembimbing : (I) Dr. Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT, ; (II) Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

Alat berat merupakan bagian penting dalam suatu proyek, terutama proyek konstruksi dan pertambangan serta kegiatan berskala besar lainnya. Tujuan penggunaan alat berat adalah untuk mempermudah pekerjaan. Bendungan adalah ambang besar di dasar sungai yang digunakan untuk menyimpan air pada saat kekurangan air. Air yang disimpan dibuang untuk dua tujuan: tujuan tunggal dan multiguna. Tujuan dari tugas akhir ini adalah menganalisis kombinasi biaya dan waktu. Menganalisis berapa biaya penggunaan alat berat, menganalisis berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menggunakan alat berat, dan menganalisis biaya dan waktu optimal untuk menyelesaikan Pembangunan Bendungan utama Bendungan Sintang Melawi Kalimantan Barat.

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah dengan menggunakan metode trial dan data yang digunakan untuk menyelesaikan proposal tugas akhir ini penulis menggunakan data-data yang ia kerjakan selama praktik pada konsultan pembimbing PT Indra Karya (Persero) Divisi Engineering I. penulis juga mencari penulisnya di perpustakaan dan di Internet. Sumber referensi harga alat berat, pelumas, dan bahan bakar tahun 2023 untuk menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

Berdasarkan hasil perhitungan di dapatkan biaya dan waktu yang optimal untuk perencanaan main dams yaitu Rp. 798.924.416.129 dengan durasi 511 hari yang terdapat di kombinasi 2. Alat berat yang digunakan di kombinasi 2 yaitu Bulldozer 21 Ton, Excavator 1,2 m³, Dump Truck 20 Ton, Vibratory Roller SV620, Excavator Breaker, Motor Grader, Water Tanker.

Kata Kunci : Alat Berat, Bendungan Produktivitas

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Manfaat Penulisan/Penyusunan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Bangunan Main Dams pada Bendungan	7
2.2.1 Jenis Main Dams Berdasarkan Ukuran.....	7
2.2.2 Jenis Main Dams Berdasarkan Tujuan Pembangunannya	8
2.2.3 Jenis Main Dams Berdasarkan Penggunaanya	8
2.2.4 Jenis Main Dams Berdasarkan Jalannya Air.....	8
2.2.5 Jenis Main Dams Berdasarkan Kontruksinya.....	9
2.2.6 Metode Pekerjaan Tanah pada Bangunan Main Dams	9
2.3 Deskripsi Alat Berat	14
2.4 Klasifikasi Jenis Alat Berat	15
2.5 Pemilihan Alat Berat dan Jenis Alat Berat	16
2.6 Produktifitas dan Durasi Pekerjaan	25
2.7 Produktifitas Alat Berat	27
2.8 Penjadwalan.....	41
2.8.1 Rencana Anggaran Biaya.....	41
2.8.2 Biaya Alat Berat.....	42
BAB III METODOLOGI	45
3.1 Deskripsi Lokasi.....	45
3.2 Data dan Pengumpulan Data	46
3.3 Analisis Data	47
3.4 Diagram Alir.....	70
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	72
4.1 Data Perencanaan	72
4.2 Analisa Produktivitas, Biaya, dan Waktu	72
4.2.1 Analisa Produktivitas, Biaya, dan Waktu Kombinasi 1	72

4.2.2 Analisa Produktivitas, Biaya, dan Waktu Kombinasi 2	107
4.2.3 Analisa Produktivitas, Biaya, dan Waktu Kombinasi 3	142
4.2.4 Analisa Produktivitas, Biaya, dan Waktu Kombinasi 4.....	177
4.2.5 Biaya Bahan Bakar Alat Berat	211
4.2.6 Biaya Pelumas Alat Berat	231
4.3 Hasil Analisa.....	252
4.4 Pembahasan Hasil.....	271
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	273
5.1 Kesimpulan.....	273
5.2 Saran	273
DAFTAR PUSTAKA.....	274
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Pekerjaan Clearing and Grubbing	10
Gambar 2. 2 Ilustrasi Pekerjaan Clearing and Grubbing	10
Gambar 2. 3 Ilustrasi Pekerjaan Galian Tanah	11
Gambar 2. 4 Ilustrasi Pekerjaan Galian Batu	11
Gambar 2. 5 Ilustrasi Pekerjaan Galian Batu	11
Gambar 2. 6 Ilustrasi Pekerjaan Timbunan	12
Gambar 2. 7 Bulldozer Komatsu D21PL-8.....	18
Gambar 2. 8 Bulldozer Komatsu D31PLL-21	18
Gambar 2. 9 Bulldozer Komatsu D31EX-22	18
Gambar 2. 10 Bulldozer Komatsu D31PX-22	19
Gambar 2. 11 Excavator Komatsu PC45MR-3	19
Gambar 2. 12 Excavator Komatsu PC195LC-8.....	20
Gambar 2. 13 Excavator Komatsu PC200-10M0 CE	20
Gambar 2. 14 Excavator Komatsu PC300-8M0	20
Gambar 2. 15 Rear Dump	21
Gambar 2. 16 Bottom Dump	21
Gambar 2. 17 On Highway	22
Gambar 2. 18 Off Highway	22
Gambar 2. 19 Vibratory Roller.....	22
Gambar 2. 20 Tamping Roller.....	23
Gambar 2. 21 Excavator Breaker	23
Gambar 2. 22 Motor Grader 120 GC	24
Gambar 2. 23 Motor Grader 120.....	24
Gambar 2. 24 Motor Grader 140.....	24
Gambar 2. 25 Motor Grader 140 GC	24
Gambar 2. 26 Water Tank Truck and Pump 5000 Liter	25
Gambar 2. 27 Grafik Faktor Kemiringan Bulldozer	29
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Bendungan Melawi.....	45
Gambar 3. 2 Lokasi Bendungan Melawi.....	45
Gambar 3. 3 Layout Main Dams Bendungan Melawi	46

Gambar 3. 4 Lokasi Material Pendukung	46
Gambar 3. 5 Diagram Alir.....	71
Gambar 4. 1 Layout Pekerjaan Main Dam.....	73
Gambar 4. 2 Layout Pekerjaan Main Dam.....	81
Gambar 4. 3 Layout Pekerjaan Main Dam.....	108
Gambar 4. 4 Layout Pekerjaan Main Dam.....	116
Gambar 4. 5 Layout Pekerjaan Main Dam.....	142
Gambar 4. 6 Layout Pekerjaan Main Dam.....	150
Gambar 4. 7 Layout Pekerjaan Main Dam.....	178
Gambar 4. 8 Layout Pekerjaan Main Dam.....	185

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Terdahulu	4
Tabel 2. 2 Faktor Pisau Bulldozer (Blade Fill Factor, Fb)	28
Tabel 2. 3 Faktor Efisiensi Alat Bulldozer (Fa Bul).....	28
Tabel 2. 4 Faktor Bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe.....	29
Tabel 2. 5 Faktor Konversi Galian (Fv) untuk Alat Excavator	31
Tabel 2. 6 Waktu Siklus Standar (Standard Cycle Time) Backhoe (Detik)-(Ts)...	31
Tabel 2. 7 Faktor Efisiensi Kerja (Fa Exc) Excavator	31
Tabel 2. 8 Faktor Efisiensi Alat (Fa DT) Dump Truck	33
Tabel 2. 9 Kecepatan Tempuh Rata-Rata Maksimum Dump Truck.....	33
Tabel 2. 10 Faktor Efisiensi Alat (Fa)	34
Tabel 2. 11 Lebar (Panjang) Pisau Efektif Grader, Lebar Overlap	34
Tabel 2. 12 Kecepatan, Lebar Pemadatan dan Jumlah Lintasan Alat Pemadat.....	35
Tabel 2. 13 Faktor Efisiensi Alat (Fa)	36
Tabel 2. 14 Faktor Bucket (bucket fill factor) (Fb) untuk Excavator Backhoe.....	37
Tabel 2. 15 Faktor Efisiensi Kerja (Fa Exc) Excavator	39
Tabel 2. 16 Pemilihan Kecepatan Operasi Motor Grader (v).....	40
Tabel 2. 17 Faktor Efisiensi Alat (Fa MG) Motor Grader.....	40
Tabel 2. 18 Faktor Efisiensi Alat (Fa)	41
Tabel 3. 1 Kombinasi 1 Pekerjaan Clearing and Grubbing.....	47
Tabel 3. 2 Kombinasi 1 Pekerjaan Galian Tanah	48
Tabel 3. 3 Kombinasi 1 Pekerjaan Galian Batu	49
Tabel 3. 4 Kombinasi 1 Pekerjaan Inti (Zona 1)	49
Tabel 3. 5 Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Filter Halus	51
Tabel 3. 6 Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	51
Tabel 3. 7 Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Random Batu	52
Tabel 3. 8 Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	54
Tabel 3. 9 Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Clearing and Grubbing	61
Tabel 3. 10 Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Galian Tanah.....	62
Tabel 3. 11 Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Galian Batu	63
Tabel 3. 12 Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Timbunan Inti	63

Tabel 3. 13 Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Halus	65
Tabel 3. 14 Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	66
Tabel 3. 15 Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Timbunan Random Batu	67
Tabel 3. 16 Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Timbunan Rip-Rap	68
Tabel 4. 1 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Clearing and Grubbing	75
Tabel 4. 2 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Galian Tanah	78
Tabel 4. 3 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Galian Batu	80
Tabel 4. 4 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Inti	86
Tabel 4. 5 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Halus	90
Tabel 4. 6 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Filter Kasar	93
Tabel 4. 7 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Random Batu	99
Tabel 4. 8 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Rip-Rap	102
Tabel 4. 9 Biaya Alat Berat Kombinasi 1	103
Tabel 4. 10 Biaya Alat Berat Kombinasi 1	103
Tabel 4. 11 Biaya Alat Berat Kombinasi 1	104
Tabel 4. 12 Biaya Alat Berat Kombinasi 1	104
Tabel 4. 13 Biaya Alat Berat Kombinasi 1	105
Tabel 4. 14 Biaya Alat Berat Kombinasi 1	106
Tabel 4. 15 Biaya Alat Berat Kombinasi 1	106
Tabel 4. 16 Biaya Alat Berat Kombinasi 1	107
Tabel 4. 17 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Clearing and Grubbing	110
Tabel 4. 18 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Galian Tanah	113
Tabel 4. 19 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Galian Batu	115
Tabel 4. 20 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Inti	122
Tabel 4. 21 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Halus	125
Tabel 4. 22 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	128
Tabel 4. 23 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Random Batu	133
Tabel 4. 24 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Rip-Rap	137
Tabel 4. 25 Biaya Alat Berat Kombinasi 4	138
Tabel 4. 26 Biaya Alat Berat Kombinasi 4	138
Tabel 4. 27 Biaya Alat Berat Kombinasi 4	139

Tabel 4. 28 Biaya Alat Berat Kombinasi 4.....	139
Tabel 4. 29 Biaya Alat Berat Kombinasi 4.....	140
Tabel 4. 30 Biaya Alat Berat Kombinasi 4.....	140
Tabel 4. 31 Biaya Alat Berat Kombinasi 4.....	141
Tabel 4. 32 Biaya Alat Berat Kombinasi 4.....	141
Tabel 4. 33 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Clearing and Grubbing	145
Tabel 4. 34 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Galian Tanah	148
Tabel 4. 35 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Galian Batu	150
Tabel 4. 36 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Inti	156
Tabel 4. 37 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Halus	160
Tabel 4. 38 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	163
Tabel 4. 39 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Random Batu.....	168
Tabel 4. 40 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Rip-Rap	172
Tabel 4. 41 Biaya Alat Berat Kombinasi 3.....	173
Tabel 4. 42 Biaya Alat Berat Kombinasi 3.....	173
Tabel 4. 43 Biaya Alat Berat Kombinasi 3.....	174
Tabel 4. 44 Biaya Alat Berat Kombinasi 3.....	174
Tabel 4. 45 Biaya Alat Berat Kombinasi 3.....	175
Tabel 4. 46 Biaya Alat Berat Kombinasi 3.....	176
Tabel 4. 47 Biaya Alat Berat Kombinasi 3.....	176
Tabel 4. 48 Biaya Alat Berat Kombinasi 3.....	177
Tabel 4. 49 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Clearing and Grubbing	180
Tabel 4. 50 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Galian Tanah	183
Tabel 4. 51 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Galian Batu	185
Tabel 4. 52 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Inti	191
Tabel 4. 53 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Halus	195
Tabel 4. 54 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	198
Tabel 4. 55 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Random Batu.....	203
Tabel 4. 56 Jumlah Alat Berat Pekerjaan Timbunan Rip-Rap	207
Tabel 4. 57 Biaya Alat Berat Kombinasi 2.....	207
Tabel 4. 58 Biaya Alat Berat Kombinasi 2.....	208

Tabel 4. 59 Biaya Alat Berat Kombinasi 2.....	208
Tabel 4. 60 Biaya Alat Berat Kombinasi 2.....	209
Tabel 4. 61 Biaya Alat Berat Kombinasi 2.....	209
Tabel 4. 62 Biaya Alat Berat Kombinasi 2.....	210
Tabel 4. 63 Biaya Alat Berat Kombinasi 2.....	210
Tabel 4. 64 Biaya Alat Berat Kombinasi 2.....	211
Tabel 4. 65 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 1 Pekerjaan Clearing and Grubbing	211
Tabel 4. 66 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 1 Pekerjaan Galian Tanah	212
Tabel 4. 67 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 1 Pekerjaan Galian Batu	212
Tabel 4. 68 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Inti.....	213
Tabel 4. 69 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Filter Halus	213
Tabel 4. 70 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	214
Tabel 4. 71 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Random Batu	215
Tabel 4. 72 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	215
Tabel 4. 73 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 2 Pekerjaan Clearing and Grubbing	216
Tabel 4. 74 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 2 Pekerjaan Galian Tanah	216
Tabel 4. 75 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 2 Pekerjaan Galian Batu	217
Tabel 4. 76 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Inti.....	218
Tabel 4. 77 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Filter Halus	218
Tabel 4. 78 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	219
Tabel 4. 79 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Random Batu	220
Tabel 4. 80 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	220
Tabel 4. 81 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 3 Pekerjaan Clearing and Grubbing	221
Tabel 4. 82 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 3 Pekerjaan Galian Tanah	222
Tabel 4. 83 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 3 Pekerjaan Galian Batu	222
Tabel 4. 84 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Inti.....	223
Tabel 4. 85 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Filter Halus	223
Tabel 4. 86 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	224
Tabel 4. 87 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Random Batu	

.....	225
Tabel 4. 88 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	225
Tabel 4. 89 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 4 Pekerjaan Clearing and Grubbing	226
Tabel 4. 90 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 4 Pekerjaan Galian Tanah	227
Tabel 4. 91 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 4 Pekerjaan Galian Batu	227
Tabel 4. 92 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Inti.....	228
Tabel 4. 93 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Filter Halus	228
Tabel 4. 94 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	229
Tabel 4. 95 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Random Batu	230
Tabel 4. 96 Biaya Bahan Bakar Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	230
Tabel 4. 97 Biaya Pelumas Kombinasi 1 Pekerjaan Clearing and Grubbing.....	231
Tabel 4. 98 Biaya Pelumas Kombinasi 1 Pekerjaan Galian Tanah	232
Tabel 4. 99 Biaya Pelumas Kombinasi 1 Pekerjaan Galian Batu	232
Tabel 4. 100 Biaya Pelumas Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Inti.....	233
Tabel 4. 101 Biaya Pelumas Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Filter Halus	233
Tabel 4. 102 Biaya Pelumas Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	234
Tabel 4. 103 Biaya Pelumas Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Random Batu .	235
Tabel 4. 104 Biaya Pelumas Kombinasi 1 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	235
Tabel 4. 105 Biaya Pelumas Kombinasi 2 Pekerjaan Clearing and Grubbing....	236
Tabel 4. 106 Biaya Pelumas Kombinasi 2 Pekerjaan Galian Tanah	237
Tabel 4. 107 Biaya Pelumas Kombinasi 2 Pekerjaan Galian Batu	237
Tabel 4. 108 Biaya Pelumas Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Inti.....	238
Tabel 4. 109 Biaya Pelumas Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Filter Halus	239
Tabel 4. 110 Biaya Pelumas Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar.....	239
Tabel 4. 111 Biaya Pelumas Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Random Batu..	240
Tabel 4. 112 Biaya Pelumas Kombinasi 2 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	241
Tabel 4. 113 Biaya Pelumas Kombinasi 3 Pekerjaan Clearing and Grubbing....	241
Tabel 4. 114 Biaya Pelumas Kombinasi 3 Pekerjaan Galian Tanah.....	242
Tabel 4. 115 Biaya Pelumas Kombinasi 3 Pekerjaan Galian Batu.....	243
Tabel 4. 116 Biaya Pelumas Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Inti.....	243

Tabel 4. 117 Biaya Pelumas Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Filter Halus.....	244
Tabel 4. 118 Biaya Pelumas Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar.....	245
Tabel 4. 119 Biaya Pelumas Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Random Batu..	245
Tabel 4. 120 Biaya Pelumas Kombinasi 3 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	246
Tabel 4. 121 Biaya Pelumas Kombinasi 4 Pekerjaan Clearing and Grubbing....	247
Tabel 4. 122 Biaya Pelumas Kombinasi 4 Pekerjaan Galian Tanah	247
Tabel 4. 123 Biaya Pelumas Kombinasi 4 Pekerjaan Galian Batu	248
Tabel 4. 124 Biaya Pelumas Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Inti.....	249
Tabel 4. 125 Biaya Pelumas Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Filter Halus	250
Tabel 4. 126 Biaya Pelumas Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Filter Kasar	250
Tabel 4. 127 Biaya Pelumas Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Random Batu .	251
Tabel 4. 128 Biaya Pelumas Kombinasi 4 Pekerjaan Timbunan Rip-Rap.....	252
Tabel 4. 129 Produktivitas Alat Kombinasi 1	252
Tabel 4. 130 Produktivitas Alat Kombinasi 2	254
Tabel 4. 131 Produktivitas Alat Kombinasi 3	256
Tabel 4. 132 Produktivitas Alat Kombinasi 4	257
Tabel 4. 133 Biaya dan Waktu Kombinasi 1	259
Tabel 4. 134 Biaya dan Waktu Kombinasi 2	262
Tabel 4. 135 Biaya dan Waktu Kombinasi 3	265
Tabel 4. 136 Biaya dan Waktu Kombinasi 4.....	268
Tabel 4. 137 Tabel Komparasi Hasil	271

DAFTAR LAMPIRAN

Peta Akses Jalan	Lampiran 1
Peta Bendungan Melawi	Lampiran 1
Gambar Potongan Memanjang dan Melintang	Lampiran 1
Peta Rencana Lokasi Material	Lampiran 1
Volume Pekerjaan Galian dan Timbunan Bendungan	Lampiran 2
Harga Satuan Pekerjaan	Lampiran 3
Harga Sewa Alat Berat	Lampiran 3
Harga Bahan Bakar	Lampiran 3
Harga Pelumas	Lampiran 3
Spesifikasi Alat Berat	Lampiran 4
Tingkat Suku Bunga	Lampiran 4