

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN PELIMPAH
PADA BENDUNGAN MELAWI, KALIMANTAN BARAT

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



Disusun Oleh:
CORRAIMA REFA APRILIANI SARMENTO
NIM (20.21.047)

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

2024

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**“PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN PELIMPAH
PADA BENDUNGAN MELAWI, KALIMANTAN BARAT”**

Disusun Oleh:

CORRAIMA REFA APRILIANI SARMENTO

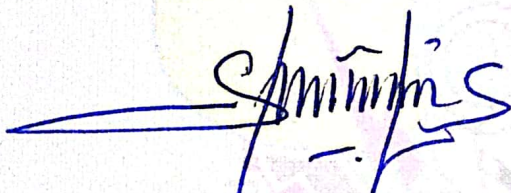
(20.21.047)

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal 19 Agustus 2024**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

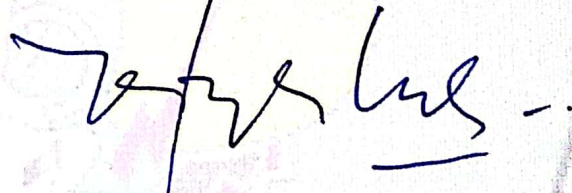
Pembimbing I

Pembimbing II



Sriliani Surbakti, ST., MT.

NIP. P. 103.1500.509

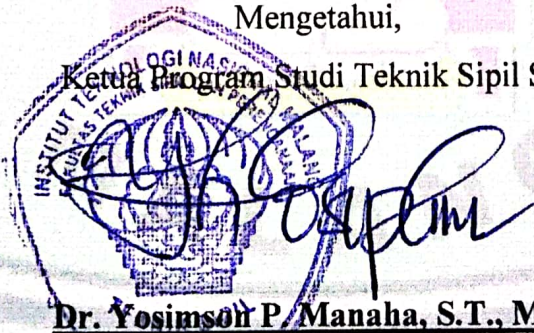


Nenny Roostrianawaty, ST., MT

NIP. P. 103.1700.533

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



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

NIP. P. 103.0300.383

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN PELIMPAH
PADA BENDUNGAN MELAWI, KALIMANTAN BARAT**

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Pembahas Tugas Akhir Jenjang S-1 pada tanggal 19 Agustus 2024 dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh:

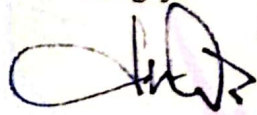
CORRAIMA REFA APRILIANI SARMENTO

(20.21.047)

Menyetujui,

Dosen Pembahas

Penguji I



Ir. I Wayan Mundra, MT

NIP.Y. 101 8700 150

Penguji II



Vega Aditama, ST., MT.

NIP. P. 103 1900 0559

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Teknik Sipil S-1

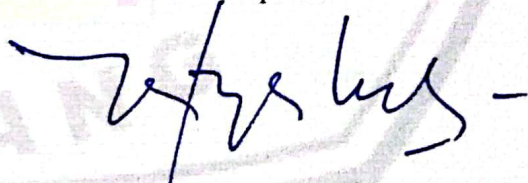


Dr. Yosimsoh P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103 030 0383

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1



Nenny Roostrianawaty, ST., MT

NIP. P. 103 170 0053

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN PELIMPAH
PADA BENDUNGAN MELAWI, KALIMANTAN BARAT**

Tugas Akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang S-1 pada tanggal 19 Agustus 2024 dan diterima untuk memenuhi salah
satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

Disusun Oleh:

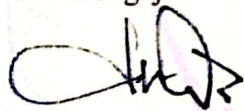
CORRAIMA REFA APRILIANI SARMENTO

(20.21.047)

Menyetujui,

Dosen Pembahas

Penguji I



Ir. I Wyan Mandra, MT

NIP.Y. 101 8700 150

Penguji II



Vega Aditama, ST., MT.

NIP. P. 103 1900 0559

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Teknik Sipil S-1

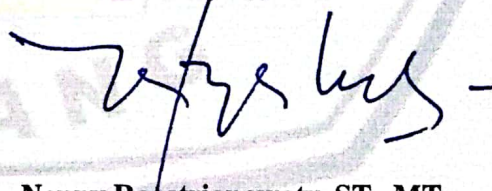


Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103 030 0383

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1



Nenny Roostrianawaty, ST., MT

NIP. P. 103 170 0053

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Nama : Corraima Refa Apriliani Sarmento

NIM : 2021047

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN PELIMPAH PADA BENDUNGAN MELAWI, KALIMANTAN BARAT”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepengetahuan saya, di dalam 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, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Corraima Refa A.S

20.21.047

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas penyertaan-Nya yang telah memberikan kelancaran menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Perencanaan Struktur Bangunan Pelimpah Pada Bendungan Melawi, Kalimantan Barat " ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak.

Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa hirmat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Awan Uji Kismanto, ST., MT., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Nenny Roostrianawaty, ST., MT selaku sekretaris Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Sriliani Surbakti, ST., MT Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Nenny Roostrianawaty, ST., MT Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan guna menunjang penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang terlibat dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Malang, Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

“PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN PELIMPAH PADA BENDUNGAN MELAWI, KALIMANTAN BARAT”

Oleh: Corraima Refa Apriliani Sarmento (2021047). Dosen Pembimbing I : Sriliani Surbakti ST., MT. Dosen Pembimbing II : Nenny Roostrianawaty ST., MT. Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Perencanaan pelimpah Bendungan Melawi adalah salah satu dari kajian terpenting perencanaan Bendungan Melawi untuk mencegah limpasan dari debit yang berlebihan. Perencanaan pelimpah berdasarkan pertimbangan topografi, hidrologi, dan hidrolika yang sesuai. Kemudian dalam studi perencanaan ini ada tiga bagian terpenting yang dianalisis keamanannya yakni mercu pelimpah dan dinding penahan yang ditinjau dari keamanan terhadap gaya geser, gaya guling dan daya dukung tanah. Perencanaan penulangan dan pembetonan konstruksi juga tak kalah penting dalam studi perencanaan ini demi mewujudkan kesempurnaan perencanaan konstruksi. Dari analisis hidrologi dan hidrolika hasil studi didapatkan sebuah desain pelimpah bertipe pelimpah samping dengan bentuk mercu pelimpah USBR Ogee tipe I serta kolam olakan USBR tipe II yang telah memenuhi untuk kondisi banjir rancangan Q1000th dan QPMF. Dari hasil analisis stabilitas ambang pelimpah dan dinding penahan saluran pada kondisi kosong, Q1000th dan QPMF dengan keadaan normal dan gempa aman terhadap daya dukung tanah, guling dan geser serta tegangan ijin tanah telah memenuhi persyaratan. Konstruksi penulangan dan pembetonan ambang pelimpah dan dinding penahan direncanakan dengan menggunakan $f'c = 30$ Mpa dan $f_y = 420$

Kata kunci : Bendungan Melawi, Perencanaan Hidrolika, Stabilitas Bangunan, Tulangan Beton

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perencanaan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Lokasi Perencanaan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi Terdahulu	6
2.2 Perencanaan Hidrolika Pelimpah	8
2.2.1 Umum.....	8
2.2.2 Debit Rencana	9
2.2.3 Perhitungan Penelusuran Banjir	9
2.2.4 Ambang Pelimpah.....	11
2.2.5 Perencanaan Profil Ambang Pelimpah.....	13
2.2.6 PenentuanTinggi Muka Air Pada Ambang Pelimpah.....	14
2.3 Perencanaan Saluran Samping	14

2.3.1	Lebar Saluran Samping	14
2.3.2	Pemilihan Kombinasi Angka Koefisien a dan n	15
2.3.3	Perhitungan Tinggi Muka Air Pada Saluran Samping	16
2.4	Saluran Transisi	17
2.5	Saluran Peluncur	19
2.6	Peredam Energi	21
2.7	Tinggi Jagaan (<i>Free Board</i>)	24
2.8	Analisis Stabilitas Pelimpah.....	25
2.8.1	Analisis Pembebanan	25
2.8.2	Kontrol Stabilitas	30
2.9	Perencanaan struktur	33
2.9.1	Penulangan Pada Stuktur Pelimpah	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		37
3.1	Metode Pelaksanaan.....	37
3.2	Diagram Alir Perencanaan Bangunan Pelimpah.....	39
BAB IV ANALISIS DAN PERENCANAAN.....		40
4.1	Data Teknis Hidrolika Bendungan Melawi.....	40
4.2	Penelusuran Banjir Bendungan Melawi.....	40
4.2.1	Penulusuran Banjir Q_{1000th}	40
4.2.2	Penelusuran Banjir Untuk <i>Probabilty Maximum Flood</i> (QPMF)	49
4.3	Hasil Penelusuran Banjir.....	59
4.4	Perencanaan Pelimpah	60
4.4.1	Profil Pelimpah	60
4.4.2	Tinggi Muka Air pada Pelimpah	62

4.5	Perencanaan Saluran Samping.....	65
4.5.1	Profil Saluran Samping.....	65
4.5.2	Penentuan Angka Koefisien a dan n	66
4.5.3	Tinggi Muka Air pada Saluran Samping.....	71
4.5.4	Penyesuaian Profil Dasar Saluran Samping.....	87
4.5.5	Profil Saluran Samping	89
4.6	Perencanaan Saluran Transisi.....	94
4.7	Perencanaan Saluran Peluncur	98
4.8	Perencanaan Peredam Energi.....	104
4.8.1	Pemilihan Tipe Kolam Olakan Datar	104
4.8.2	Perencanaan Kolam Olakan Datar Tipe II	104
4.9	Saluran Pelepasan.....	106
4.9.1	Perencanaan Saluran Pelepasan	106
4.9.2	Tinggi Muka Air Saluran Pelepasan.....	106
4.10	Analisis Stabilitas.....	111
4.10.1	Data Teknis Stabilitas Bendungan Melawi	111
4.10.2	Stabilitas Ambang Pelimpah	112
4.10.3	Stabilitas Dinding Saluran Transisi STA 300.....	148
4.10.4	Stabilitas Dinding Saluran Peluncur Sta 0+520.....	160
4.10.5	Stabilitas Dinding Saluran Peluncur Sta 0+580.....	172
4.10.6	Stabilitas Dinding Saluran Peluncur Sta 0+660.....	184
4.10.7	Stabilitas Dinding Saluran Peluncur Sta 0+680.....	196
4.10.8	Stabilitas Dinding Saluran Peredam Energi Sta 0+740..	208
4.11	Perencanaan Struktur Pelimpah Bendungan Melawi.....	220

4.11.1 Perencanaan Penulangan Ambang Pelimpah Keadaan Muka Air Banjir Q_{PMF} Gempa.....	220
4.11.2 Penulangan Dinding Saluran Samping Keadaan Muka Air Banjir Q_{PMF} Gempa	229
4.11.3 Penulangan Dinding Saluran Transisi Keadaan Muka Air Banjir Q_{PMF} Gempa	237
4.11.4 Penulangan Dinding Saluran Transisi Sta 0+520 Keadaan Muka Air Banjir Q_{PMF} Gempa	246
4.11.5 Penulangan Dinding Saluran Peluncur Sta 0+580 Keadaan Muka Air Banjir Q_{PMF} Gempa	254
4.11.6 Penulangan Dinding Saluran Peluncur Sta 0+660 Keadaan Muka Air Banjir Q_{PMF} Gempa	263
4.11.7 Penulangan Dinding Saluran Peluncur Sta 0+680 Keadaan Muka Air Banjir Q_{PMF} Gempa	271
4.11.8 Penulangan Dinding Saluran Peredam Energi Keadaan Muka Air Banjir Q_{PMF} Gempa	280
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	289
5.1 Kesimpulan	289
5.2 Saran.....	291
DAFTAR PUSTAKA	292
LAMPIRAN	293

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Peta Rencana As Bendungan Kab. Melawi, Kalimantan Barat disekitar DAS Sungai Melawi.....	4
Gambar 1.2.	Garis As Bendungan Melawi	5
Gambar 2.1.	Bentuk Ambang Pelimpah Tipe Ogee.....	13
Gambar 2.2.	Penampang Melintang Saluran Samping	15
Gambar 2.3.	Skema Aliran Dalam Kondisi Terjadinya Aliran Kritis	18
Gambar 2.4.	Skema Aliran Dalam Kondisi Terjadinya Aliran Kritis	19
Gambar 2.5.	Skema Aliran Dalam Kondisi Terjadinya Aliran Kritis	21
Gambar 2.6.	Kolam Olak Datar Tipe I.....	24
Gambar 2.7.	Kolam Olak Datar Tipe II	24
Gambar 2.8.	Kolam Olak Datar Tipe III	24
Gambar 2.9.	Kolam Olak Datar Tipe IV	24
Gambar 2.10.	Tekanan Hidrostatik.....	25
Gambar 2.11.	Tekanan Hidrodinamis	26
Gambar 2.12.	Distribusi tekanan tanah aktif dan pasif.....	27
Gambar 2.13.	Tekanan angkat pada pondasi pelimpah.....	29
Gambar 3.1.	Bagan Alir Perencanaan	39
Gambar 4.1.	Hubungan Elevasi Muka Air dan Debit untuk Q_{1000th} Pada Waduk	44
Gambar 4.2.	Penelusuran Banjir untuk Debit Q_{1000th}	49
Gambar 4.3.	Hubungan Elevasi Muka Air dan Debit untuk Probabilty Maximum Flood (QPMF) Pada Bendungan	54
Gambar 4.4.	Penelusuran Banjir Di Atas Ambang Pelimpah Untuk Probabilty Maximum Flood (QPMF)	57

Gambar 4.5. Penelusuran Banjir untuk Debit Probabilty Maximum Flood (QPMF)	59
Gambar 4.6. Grafik Lengkung Harold Pelimpah.....	62
Gambar 4.7. Profil Saluran Samping	66
Gambar 4.8. Tampak Atas Saluran Samping	67
Gambar 4.9. Tinggi Muka Air pada Saluran Samping.....	91
Gambar 4.10. Grafik hubungan muka air Q1000th pada panjang saluran transisi	97
Gambar 4.11. Grafik hubungan muka air QPMF pada panjang saluran transisi	97
Gambar 4.12. Penampang Memanjang Saluran Peluncur.....	99
Gambar 4.13. Tinggi Muka Air Pada Saluran Peluncur.....	103
Gambar 4.14. Tinggi Muka Air Pada Saluran Pelepasan.....	110
Gambar 4.15. Dinding Saluran Samping	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 4.1	Mencari Harga C untuk Q1000th.....	41
Tabel 4.2	Debit Pada Waduk Untuk Q 1000th.....	42
Tabel 4.3	Hubungan Elevasi Muka Air Waduk, Tampung dan Debit untuk Q 1000 th.....	45
Tabel 4.4	Penelusuran Banjir di Atas Ambang Pelimpah untuk Q1000 th.	47
Tabel 4.5	Mencari Harga C Untuk Probabilty Maximum Flood (Q PMF).	50
Tabel 4.6	Debit Pada Bendungan Untuk Probabilty Maximum Flood (Q PMF)	52
Tabel 4.7	Hubungan Elevasi Muka Air Waduk, Tampung dan Debit Untuk Probabilty Maximum Flood (Q PMF)	54
Tabel 4.8	Hasil Penelusuran Banjir.....	59
Tabel 4.9	Koordinat Lengkung Harold	61
Tabel 4.10	Profil Muka Air Pada Pelimpah Untuk Q 1000th	64
Tabel 4.11	Profil Muka Air Pada Pelimpah untuk Q Probabilty Maximum Flood (QPMF).....	65
Tabel 4.12	Menentukan Koefisien a dan n untuk Q1000 th.....	68
Tabel 4.13	Menentukan Koefisien a dan n untuk Q Probabilty Maximum Flood (QPMF).....	69
Tabel 4.14	Angka Koefisien a Dan n	71
Tabel 4.15	Perhitungan Hidrolika Saluran Samping Untuk Q 1000th.....	72
Tabel 4.16	Kehilangan Tinggi Tekanan Total (Hf) Untuk Q 1000th	75
Tabel 4.17	Elevasi Saluran Samping Untuk 1000th.	77

Tabel 4.18	Perhitungan Hidrolika Saluran Samping untuk Q Probabilty Maximum Flood (QPMF)	80
Tabel 4.19	Kehilangan Tinggi Tekan Total (Hf) untuk Q Probabilty Maximum Flood (QPMF)	83
Tabel 4.20	Elevasi Saluran Samping untuk Q Probabilty Maximum Flood (QPMF)	86
Tabel 4.21	Dasar Saluran Samping Rencana	87
Tabel 4.22	Perhitungan Tinggi Muka Air Pada Saluran Samping Q1000th .	92
Tabel 4.23	Perhitungan Tinggi Muka Air Pada Saluran Samping QPMF	93
Tabel 4.24	Muka Air Saluran Transisi pada Debit Q1000th.....	95
Tabel 4.25	Muka Air Saluran Transisi pada Debit QPMF	96
Tabel 4.26	Muka Air Saluran Peluncur pada Debit Q1000th	101
Tabel 4.27	Muka Air Saluran Peluncur pada Debit QPMF	102
Tabel 4.28	Perencanaan saluran Pelepasan Q1000 th.....	108
Tabel 4.29	Perencanaan saluran Pelepasan QPMF	109
Tabel 4.30	Tekanan Up-lift	117
Tabel 4.31	Tekanan Up-lift Tiap Pias.....	117
Tabel 4.32	Berat Bangunan Pelimpah.....	118
Tabel 4.33	Berat Air di Atas Ambang Pelimpah	119
Tabel 4.34	Analisis Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Samping Kondisi Kosong Keadaan Normal	126
Tabel 4.35	Analisis Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Samping Kondisi Kosong Keadaan Gempa	126
Tabel 4.36	Analisis Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Samping Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Normal	127

Tabel 4.37	Analisis Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Samping Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Gempa	128
Tabel 4.38	Analisis Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Samping Kondisi Banjir QPMF Keadaan Normal	129
Tabel 4.39	Analisis Perhitungan Stabilitas Ambang Pelimpah Samping Kondisi Banjir QPMF Keadaan Gempa.....	130
Tabel 4.40	Tekanan Up-lift	135
Tabel 4.41	Tekanan Up-lift Tiap Pias.....	136
Tabel 4.42	Berat Bangunan Pelimpah.....	136
Tabel 4.43	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Samping Kondisi Kosong Kcadaan Normal	143
Tabel 4.44	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Samping Kondisi Kosong Keadaan Gempa.....	143
Tabel 4.45	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Samping Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Normal.....	144
Tabel 4.46	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Samping Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Gempa	145
Tabel 4.47	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Samping Kondisi Banjir QPMF Keadaan Normal.....	146
Tabel 4.48	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Samping Kondisi Banjir QPMF Keadaan Gempa	147
Tabel 4.49	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Transisi Kondisi Kosong Keadaan Normal STA 0+300	154
Tabel 4.50	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Transisi Kondisi Kosong Keadaan Gempa STA 0+300.....	155
Tabel 4.51	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Transisi Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Normal STA 0+300.....	156

Tabel 4.66	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir QPMF Keadaan Gempa Sta 0+580...	183
Tabel 4.67	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Kosong Keadaan Normal Sta 0+660.....	190
Tabel 4.68	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Kosong Keadaan Gempa 0+660.....	191
Tabel 4.69	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Normal 0+660	192
Tabel 4.70	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Gempa 0+660	193
Tabel 4.71	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir QPMF Keadaan Normal 0+660	194
Tabel 4.72	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir QPMF Keadaan Gempa 0+660	195
Tabel 4.73	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Samping Kondisi Kosong Keadaan Normal Sta 0+680...	202
Tabel 4.74	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Kosong Keadaan Gempa Sta 0+680	203
Tabel 4.75	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Normal Sta 0+680	204
Tabel 4.76	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Gempa Sta 0+680	205
Tabel 4.77	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir QPMF Keadaan Normal Sta 0+680 ..	206
Tabel 4.78	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peluncur Kondisi Banjir QPMF Keadaan Gempa Sta 0+680...	207

Tabel 4.79	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peredam Energi Kondisi Kosong Keadaan Normal.....	214
Tabel 4.80	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peredam Energi Kondisi Kosong Keadaan Gempa	215
Tabel 4.81	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peredam Energi Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Normal	216
Tabel 4.82	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peredam Energi Kondisi Banjir Q1000th Keadaan Gempa.....	217
Tabel 4.83	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peredam Energi Kondisi Banjir QPMF Keadaan Normal	218
Tabel 4.84	Analisis Perhitungan Stabilitas Dinding Penahan Saluran Peredam Energi Kondisi Banjir QPMF Keadaan Gempa	219