

**PERANCANGAN BENDUNG ASAPURNA DASMAWA
GUNA MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN NASIONAL
DI KECAMATAN SENTOLO, KABUPATEN KULON PROGO**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

| | |
|---------------------------------------|------------------|
| DARRYL DELVARIO | 190217845 |
| BESTAKAWELA WICAKSANA SETIAWAN | 190217871 |
| ANSELM MAX | 190217887 |

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2023**

INTISARI

Indonesia sebagai negara agraris dengan sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian. Untuk menjaga keberlanjutan hasil pertanian harus didukung dengan ketersediaan air irigasi. Menaikkan permukaan air pada sungai terdekat dengan lahan yang memiliki kapasitas air yang cukup besar dapat menjadi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan air. Umumnya, untuk menaikkan tinggi muka air sungai maka dibuatlah sebuah bangunan air yang dapat menahan debit air sungai yang disebut dengan bangunan bendung. Bendung sendiri adalah bangunan air yang dibangun melintang sungai atau sudetan sungai untuk meninggikan muka air sehingga air sungai dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke daerah yang membutuhkan. Bendung Asapurna Dasmawa dibangun di Sungai Progo tepatnya pada koordinat 7°52'16.60" LS 110°15'35" BT. Bendung Asapurna Dasmawa dibangun sebagai bendung tetap dengan kajian analisis data curah hujan dan data hidrologi kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo. Bendung dirancang dengan mercu bulat dengan dua intake kiri dan kanan yang diperuntukkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di sebagian wilayah Kabupaten Bantul dengan luas wilayah irigasi sebesar 2654,65 ha dengan debit air sebesar 5735,35 l/detik/ha dan Kabupaten Kulon Progo dengan luas wilayah irigasi sebesar 5324,71 ha dengan debit air sebesar 11504 l/detik/ha. Bendung dilengkapi dengan saluran pengendap atau kantong lumpur untuk meminimalisir endapan yang masuk ke saluran irigasi.

Bendung telah dikaji dari aspek geoteknik dan stabilitas sehingga seluruh bangunan utama dan pelengkap aman terhadap potensi rembesan (*piping*), gaya angkat (*uplift*), daya dukung, geser. Sisi sungai dan saluran pengendap dibuat dengan konstruksi dinding penahan tanah dengan bangunan pelengkap berupa pilar bendung, saluran pengendap atau kantong lumpur, dan saluran induk primer.

Biaya pembangunan Bendung Asapurna Dasmawa diperkirakan sebesar Rp 50.998.000.000 dengan durasi pembangunan selama 438 hari kerja dengan jam kerja selama 8 jam dalam sehari yang dimulai pada 01 Januari 2024 hingga 14 Maret 2025. Penjadwalan telah mempertimbangkan kondisi kerja, libur dan cuti bersama di Indonesia khususnya libur Hari Raya Idul Fitri. Lingkup pekerjaan konstruksi meliputi pekerjaan persiapan, pekerjaan dinding pengelak sementara, pekerjaan dinding penahan tanah sungai, pekerjaan lantai hulu, pekerjaan bangunan bendung utama, pekerjaan kolam olak dan rip-rap, pekerjaan saluran pengendap dan pekerjaan saluran induk primer sepanjang 100 meter pertama serta sistem manajemen keamanan, kesehatan dan keselamatan kerja (SMK3).

Kata kunci : perencanaan hidrolis bendung, stabilitas bendung, biaya dan konstruksi bendung.

ABSTRACT

Indonesia is an agricultural country with the majority of the population working in the agricultural sector. To maintain the sustainability of agricultural products, it must be supported by the availability of irrigation water. Raising the water level in the nearest river with land that has a large enough water capacity can be an alternative to meet water needs. In general, to raise the water level of the river, a water structure is made that can hold the river's water discharge, which is called a weir. Weir itself is a water structure that is built across a river or a river channel to raise the water level so that river water can be tapped and flowed by gravity to areas that need it. The Asapurna Dasmawa Weir was built on the Progo River at coordinates 7°52'16.60" SL 110°15'35" EL. The Asapurna Dasmawa Weir was built as a permanent weir with the study of analysis of rainfall data and hydrology data for the Progo Watershed. The weir is designed with a round cone with two intakes left and right which are intended to meet the needs of irrigation water in parts of Bantul Regency with an irrigation area of 2654,65 ha with a water discharge of 5735,35 l/second/ha and Kulon Progo Regency with an area of irrigation area of 5324,71 ha with a water discharge of 11504 l/second/ha. Weirs are equipped with settling channels or sludge bags to minimize sediment entering the irrigation canals.

The weir has been studied from the geotechnical and stability aspects so that all main buildings and appendages are safe against potential seepage (piping), uplift, carrying capacity, shear. The sides of the river and settling canals are made by construction of retaining walls with complementary structures in the form of weir pillars, settling channels or mud pockets, and primary main canals.

The construction cost of the Asapurna Dasmawa Weir is estimated at IDR 50,998,000,000 with a construction duration of 438 working days with working hours of 8 hours a day starting on 01 January 2024 to 14 March 2025. The schedule has taken into account working conditions, holidays and collective leave in Indonesia, especially the Eid al-Fitr holiday. The scope of construction work includes preparatory work, temporary dodging wall work, river retaining wall work, upstream floor work, main weir building work, stilling pool and rip-rap work, settling channel work and primary main canal work along the first 100 meters as well as a safety, health and safety management system.

Keywords: *weir hydraulic planning, weir stability, cost and weir construction.*

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Darryl Delvario

NPM : 190217845

Nama mahasiswa 2 : Bestakawela Wicaksana Setiawan

NPM : 190217871

Nama mahasiswa 3 : Anselm Max

NPM : 190217887

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PERANCANGAN BENDUNG ASAPURNA DASMAWA
GUNA MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN NASIONAL
DI KECAMATAN SENTOLO, KABUPATEN KULON PROGO

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, Juli 2023



(Darryl Delvario)



(Bestakawela Wicaksana Setiawan)



(Anselm Max)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

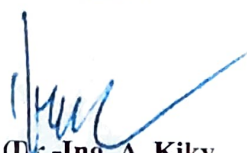
PERANCANGAN BENDUNG ASAPURNA DASMAWA GUNA MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN NASIONAL DI KECAMATAN SENTOLO, KABUPATEN KULON PROGO

Oleh:

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Darryl Delvario | 190217845 |
| Bestakawela Wicaksana Setiawan | 190217871 |
| Anselm Max | 190217887 |

Diperiksa oleh:

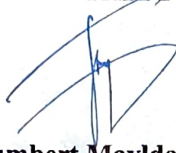
Pengampu Satu
TAPI 1



(Dr.-Ing. A. Kiky
Angraini, S.T., M.Eng.)

NIDN: 0521088602

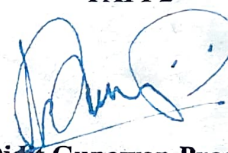
Pengampu Satu
TAPI 2



(Gumbert Maylda Pratama,
S.T., M.Eng.)

NIDN: 0511059201

Pengampu Dua
TAPI 2

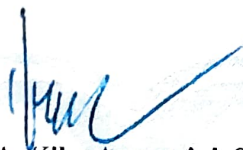


(Didit Gunawan Prasetyo
Jati, S.Kom., MS.)

NIDN: 0509078602

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir
Yogyakarta, 24.07.2023



(Dr.-Ing. A. Kiky Angraini, S.T., M.Eng.)

NIDN: 0521088602

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil



(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

NIDN: 0506046601

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN BENDUNG ASAPURNA DASMAWA
GUNA MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN NASIONAL
DI KECAMATAN SENTOLO, KABUPATEN KULON PROGO**

Oleh:



Darryl Delvario

190217845



Bestakawela
Wicaksana Setiawan

190217571



Anselm Max

190217887

Telah diuji dan disetujui oleh:

| | Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|------------|--|--------------|--------------|
| Ketua | : Dr.-Ing A. Kiky Anggraini., S.T., M.Eng. | | 24.07.2023.. |
| Sekretaris | : Gumbert Maylda Pratama, S.T., M.Eng. | | 22 Juli 2023 |
| Anggota | : Ferianto Raharjo, S.T., M.T. | | 21/2023 |

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan karunia-Nya sehingga Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) Bendung Asapurna Dasmawa dapat diselesaikan.

Laporan ini berisi informasi dan kalkulasi analisis hidrolis, perencanaan hidrolis bendung, perencanaan geoteknik dan stabilitas bendung serta perencanaan biaya dan waktu untuk pembangunan Bendung Asapurna Dasmawa yang merupakan topik Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penyusunan laporan ini ditujukan untuk memenuhi syarat kelulusan S1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Penulisan laporan ini dapat berjalan lancar atas banyaknya bantuan dan arahan serta informasi tentang pelaksanaan TAPI. Sehingga tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Vienti Hadsari, S.T., MECRES., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Dr.-Ing. A. Kiky Anggraini, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dan Dosen Pengampu materi keairan.
5. Bapak Gumbert Maylda Pratama, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pengampu materi geoteknik, dan Bapak Didit Gunawan Prasetyo Jati, S.Kom., MS. selaku Dosen Pengampu materi manajemen biaya dan waktu.
6. Orang tua, teman kelompok TAPI, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan, ilmu, dan semangat selama penulis mengerjakan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna oleh karenanya segala kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Yogyakarta, Juli 2023

Tim Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| INTISARI..... | i |
| <i>ABSTRACT</i> | ii |
| PERNYATAAN..... | iii |
| PENGESAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xx |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Batasan Perancangan..... | 3 |
| BAB II PERENCANAAN BENDUNG | 4 |
| 2.1 Metode Perancangan | 4 |
| 2.2 Bendung | 5 |
| 2.2.1 Lokasi Bendung | 5 |
| 2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS) | 6 |
| 2.4 Penentuan Stasiun Curah Hujan..... | 7 |
| 2.5 Curah Hujan | 8 |
| 2.5.1 Analisis Data Hujan | 9 |
| 2.6 Analisis Stastistik dan Frekuensi | 10 |

| | |
|---|-----------|
| 2.7 Penentuan Tipe Distribusi | 13 |
| 2.8 Uji Sebaran Data Hujan | 15 |
| 2.8.1 Uji Chi-kuadrat (<i>Chi Square</i>)..... | 15 |
| 2.8.2 Uji Smirnov – Kolmogorov | 16 |
| 2.9 Periode Ulang Tahunan..... | 18 |
| 2.10 Kebutuhan Debit Irigasi | 21 |
| 2.10.1 Kebutuhan Air Untuk Tumbuhan..... | 22 |
| 2.10.2 Pola Tata Tanam | 23 |
| 2.11 Debit Banjir dan Debit Andalan..... | 23 |
| 2.12 Perencanaan Hidraulik Bendung..... | 28 |
| 2.12.1 Debit Banjir..... | 28 |
| 2.12.2 Data Sungai dan Sawah..... | 28 |
| 2.12.3 Tipe Mercu Bendung..... | 29 |
| 2.12.4 Elevasi Mercu..... | 30 |
| 2.12.5 Lebar Efektif Bendung..... | 30 |
| 2.12.6 Elevasi Muka Air Banjir Hulu | 32 |
| 2.12.7 Elevasi Muka Air Hilir..... | 34 |
| 2.12.8 Kolam Olak | 36 |
| 2.12.9 Saluran Pengambilan (<i>Intake</i>)..... | 39 |
| 2.12.10 Saluran Pengendap / Kantong Lumpur | 43 |
| 2.12.11 Saluran Induk | 52 |
| BAB III STABILITAS BENDUNG | 61 |
| 3.1 Metode Perancangan | 61 |
| 3.2 Tanah..... | 62 |
| 3.2.1 Pengertian Tanah..... | 62 |

| | |
|---|------------|
| 3.2.2 Tanah <i>Disturbed</i> dan <i>Undisturbed</i> | 62 |
| 3.2.3 Parameter Tanah..... | 63 |
| 3.3 Interpretasi Data Tanah..... | 67 |
| 3.3.1 <i>Standart Penetration Test</i> (SPT)..... | 70 |
| 3.3.2 <i>Cone Penetration Test</i> (CPT)..... | 76 |
| 3.3.3 Stratigrafi Tanah..... | 81 |
| 3.4 Daya Dukung Tanah..... | 83 |
| 3.5 Stabilitas Bangunan..... | 84 |
| 3.5.1 Perencanaan Lantai Hulu..... | 84 |
| 3.5.2 Perencanaan Dinding Halang (<i>Cut-Off</i>)..... | 86 |
| 3.5.3 Gaya Angkat (<i>Uplift</i>)..... | 87 |
| 3.5.4 Erosi Bawah Tanah (<i>Piping</i>)..... | 92 |
| 3.5.5 Tebal Pelat Lantai Hulu dan Kolam Olak..... | 95 |
| 3.5.6 Stabilitas Bendung Utama..... | 99 |
| 3.5.7 Stabilitas Pilar..... | 111 |
| 3.5.8 Dinding Penahan Tanah..... | 117 |
| 3.6 Penurunan Langsung..... | 141 |
| 3.7 Penulangan dan Angkur..... | 146 |
| 3.7.1 Pelat Lantai Hulu..... | 148 |
| 3.7.2 Dinding Halang..... | 148 |
| 3.7.3 Balok Lantai Hulu / Balok Apron..... | 149 |
| 3.7.4 Badan Bendung dan Kolam Olak..... | 149 |
| 3.7.5 Angkur Badan Bendung..... | 150 |
| 3.7.6 Dinding Penahan Tanah..... | 154 |
| BAB IV PERANCANGAN BIAYA DAN WAKTU..... | 183 |

| | |
|---|-----|
| 4.1 Metode Perancangan | 183 |
| 4.2 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS)..... | 184 |
| 4.3 <i>Bill of Quantities</i> (BOQ) | 186 |
| 4.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) | 195 |
| 4.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)..... | 196 |
| 4.6 Durasi Pekerjaan dan Kebutuhan Sumber Daya..... | 212 |
| 4.7 Penjadwalan Proyek..... | 214 |
| 4.8 Diagram Arus Kas (<i>Cashflow</i>)..... | 226 |
| 4.9 Kurva S | 227 |
| BAB V KESIMPULAN..... | 228 |
| 5.1 Kesimpulan | 228 |
| DAFTAR PUSTAKA | 229 |
| LAMPIRAN..... | 231 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Luas Pembagian Area DAS Progo..... | 8 |
| Tabel 2.2 Rata – rata Curah Hujan Harian Maksimum..... | 9 |
| Tabel 2.3 Hasil Analisis Statistik Peristiwa Hidrologi | 12 |
| Tabel 2.4 Syarat Tipe Distribusi | 13 |
| Tabel 2.5 Analisis Distribusi Log Pearson Tipe III | 14 |
| Tabel 2.6 Uji Chi-kuadrat | 15 |
| Tabel 2.7 Hasil Pengujian Chi - Kuadrat | 16 |
| Tabel 2.8 Derajat Kepercayaan (α) | 17 |
| Tabel 2.9 Hasil Nilai D Maksimum | 18 |
| Tabel 2.10 Koefisien k Periode Ulang Log Pearson III | 19 |
| Tabel 2.11 Periode Ulang Tahunan..... | 21 |
| Tabel 2.12 Nilai Lama Hujan..... | 24 |
| Tabel 2.13 Nilai Intensitas Hujan..... | 25 |
| Tabel 2.14 Penambahan Persentase Melchior (t_c) | 26 |
| Tabel 2.15 Perhitungan Nilai Q_{max} | 26 |
| Tabel 2.16 Nilai Debit Andalan | 27 |
| Tabel 2.17 Data Sungai dan Sawah..... | 28 |
| Tabel 2.18 Penentuan Elevasi Mercu | 30 |
| Tabel 2.19 Nilai Koefisien Kontraksi Pilar..... | 31 |
| Tabel 2.20 Nilai Tinggi Muka Air Banjir | 34 |
| Tabel 2.21 Koefisien Manning..... | 35 |
| Tabel 2.22 Rekapitulasi Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir Hilir | 36 |
| Tabel 2.23 Kemiringan Talud Minimum | 52 |
| Tabel 2.24 Perbandingan b/h (n)..... | 53 |
| Tabel 2.25 Tinggi Jagaan Saluran..... | 54 |
| Tabel 2.26 Harga Kekasaran Koefisien Strickler (k)..... | 55 |
| Tabel 3.1 Perbedaan Tanah <i>Disturbed</i> dengan Tanah <i>Undisturbed</i> | 63 |
| Tabel 3.2 Persyaratan Jumlah Penyelidikan Tanah..... | 68 |
| Tabel 3.3 Faktor-faktor koreksi nilai N-SPT | 71 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 3.4 Sudut Geser Dalam Berdasarkan SPT Terkoreksi pada Pasir (Look, 2014) | 72 |
| Tabel 3.5 Berat Volume Tanah | 72 |
| Tabel 3.6 Korelasi Sudut Geser Dalam dengan Data SPT | 73 |
| Tabel 3.7 Koreksi nilai N-SPT Pakai | 74 |
| Tabel 3.8 Korelasi Daya Dukung Tanah Meyerhoff | 75 |
| Tabel 3.9 Klasifikasi Tanah berdasarkan Friction Ratio | 76 |
| Tabel 3.10 Hubungan qc dengan Kepadatan Tanah | 77 |
| Tabel 3.11 Klasifikasi Tanah berdasarkan CPT (Robertson, 2010) | 78 |
| Tabel 3.12 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data Sondir | 78 |
| Tabel 3.13 Hubungan Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah (Look, 2014) | 79 |
| Tabel 3.14 Klasifikasi Tanah CPT-1 | 80 |
| Tabel 3.15 Klasifikasi Tanah CPT-2 | 80 |
| Tabel 3.16 Daya Dukung Tanah CPT-1 | 80 |
| Tabel 3.17 Daya Dukung Tanah CPT-2 | 81 |
| Tabel 3.18 Faktor Daya Dukung Tanah Terzaghi | 83 |
| Tabel 3.19 Faktor Bentuk Fondasi Terzaghi | 84 |
| Tabel 3.20 Hasil Perhitungan Analisis Kontak Air | 89 |
| Tabel 3. 21 Rekapitulasi Perhitungan Perbedaan Tinggi Energi | 90 |
| Tabel 3.22 Rekapitulasi Perhitungan Gaya angkat (<i>Uplift</i>) | 90 |
| Tabel 3.23 Angka Rembesan Lane | 93 |
| Tabel 3.24 Rekapitulasi dan Perhitungan Rembesan (<i>Piping</i>) | 94 |
| Tabel 3.25 Rekap dan Perhitungan Kebutuhan Tebal Lantai Pelat Kondisi Normal | 96 |
| Tabel 3.26 Rekap dan Perhitungan Kebutuhan Tebal Pelat Kondisi Banjir | 97 |
| Tabel 3.27 Perhitungan dan Rekap Kebutuhan Berat Minimum Pelat Lantai Hulu dan Kolam Olak Kondisi Normal | 97 |
| Tabel 3.28 Perhitungan dan Rekap Kebutuhan Berat Minimum Pelat Lantai Hulu dan Kolam Olak Kondisi Banjir | 98 |
| Tabel 3.29 Perhitungan Kebutuhan Tebal Pelat Lantai dan Kolam Olak | 98 |
| Tabel 3.30 Gaya Berat Bendung | 100 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 3.31 Parameter Tanah Aktif | 101 |
| Tabel 3.32 Koefisien n dan m Berdasarkan Jenis Tanah | 102 |
| Tabel 3.33 Nilai Percepatan Kejut Dasar (a_c) | 102 |
| Tabel 3.34 Koefisien Zona Gempa | 103 |
| Tabel 3.35 Gaya Gempa..... | 104 |
| Tabel 3.36 Perhitungan Gaya Angkat Vertikal Bendung Kondisi Normal..... | 105 |
| Tabel 3. 37 Rekapitulasi Perhitungan Gaya-gaya yang Bekerja pada | 106 |
| Tabel 3.38 Perhitungan Gaya Angkat Vertikal Bendung Kondisi Normal..... | 109 |
| Tabel 3.39 Rekapitulasi Perhitungan Gaya-gaya yang Bekerja pada Kondisi Normal | 110 |
| Tabel 3.40 Pilar Sisi Barat Bentang Pendek | 115 |
| Tabel 3.41 Pilar Sisi Barat Bentang Sedang | 115 |
| Tabel 3.42 Pilar Sisi Barat Bentang Panjang | 116 |
| Tabel 3.43 Pilar Sisi Timur Bentang Pendek..... | 116 |
| Tabel 3.44 Pilar Sisi Timur Bentang Panjang..... | 117 |
| Tabel 3.45 Rekap Parameter Tekanan Tanah Aktif DPT Hulu | 122 |
| Tabel 3.46 Rekap Gaya dan Momen Akibat Gaya Aktif DPT Hulu | 123 |
| Tabel 3.47 Rekap Gaya dan Momen Akibat Gaya Pasif Kondisi Normal dan Banjir | 124 |
| Tabel 3.48 Rekap Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri dan Tanah Penahan DPT | 124 |
| Tabel 3.49 Rekap Stabilitas DPT Hulu Bendung pada Kondisi Normal | 126 |
| Tabel 3.50 Rekap Stabilitas DPT Hulu Bendung pada Kondisi Banjir | 127 |
| Tabel 3.51 Rekap Stabilitas DPT Hilir Bendung pada Kondisi Normal | 128 |
| Tabel 3.52 Rekap Stabilitas DPT Hilir Bendung pada Kondisi Banjir..... | 128 |
| Tabel 3.53 Rekap Gaya Vertikal DPT Saluran Pengendap Kiri | 130 |
| Tabel 3.54 Rekap Gaya Vertikal DPT Saluran Pengendap Kiri | 130 |
| Tabel 3.55 Rekap Parameter Tekanan Tanah Saluran Pengendap Kiri | 133 |
| Tabel 3.56 Rekap Gaya Tekanan Pasif DPT Saluran Pengendap Kiri Keadaan Kosong | 134 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 3.57 Rekap Gaya Tekanan Pasif DPT Saluran Pengendap Kiri Keadaan Banjir..... | 134 |
| Tabel 3.58 Rekap Gaya dan Momen Akibat Gaya Aktif Pada Saluran Pengendap Kiri | 135 |
| Tabel 3.59 Rekap Gaya dan Momen Akibat Gaya Pasif Kondisi Kosong | 135 |
| Tabel 3.60 Rekap Gaya dan Momen Akibat Gaya Pasif Kondisi Banjir..... | 135 |
| Tabel 3.61 Rekap Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri dan Tanah Penahan DPT Kondisi Kosong..... | 136 |
| Tabel 3.62 Rekap Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri dan Tanah Penahan DPT Kondisi Banjir | 136 |
| Tabel 3.63 Rekap Stabilitas DPT Saluran Pengendap Kiri pada Kondisi Kosong | 139 |
| Tabel 3.64 Rekap Stabilitas DPT Saluran Pengendap Kiri pada Kondisi Banjir | 139 |
| Tabel 3.65 Rekap Stabilitas DPT Saluran Pengendap Kanan pada | 140 |
| Tabel 3.66 Rekap Stabilitas DPT Saluran Pengendap Kanan pada Kondisi Banjir | 141 |
| Tabel 3.67 Faktor pengaruh I_m (<i>Lee, 1962</i>) dan I_p (<i>Schleicher, 1962</i>) untuk fondasi kaku, dan faktor pengaruh untuk fondasi fleksibel (<i>Terzaghi, 1943</i>) (<i>dari Bowles, 1968</i>) | 143 |
| Tabel 3.68 Perkiraan Angka Poisson (<i>Bowles, 1968</i>)..... | 144 |
| Tabel 3.69 Perkiraan Modulus Elastis (<i>Bowles, 1977</i>)..... | 144 |
| Tabel 3.70 Rasio Luas Tulangan Ulir Susut dan Suhu Minimum Terhadap Luas Penampang Beton Bruto | 146 |
| Tabel 3.71 Ketebalan Selimut Beton untuk Komponen Struktur Beton Nonprategang yang Dicor di Tempat..... | 147 |
| Tabel 3.72 Hasil Perhitungan Momen dan Gaya Lintang Terfaktor..... | 155 |
| Tabel 3.73 Interpolasi Besar Gaya | 160 |
| Tabel 3.74 Rekap Gaya dan Momen yang Bekerja pada Plat Kaki DPT Bagian Belakang..... | 161 |
| Tabel 3.75 Rekap Pemasangan Tulangan Utama Dinding Penahan Tanah Hulu Bendung | 165 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 3.76 Rekap Pemasangan Tulangan Susut dan Suhu Dinding Penahan Tanah Hulu Bendung | 165 |
| Tabel 3.77 Rekap Pemasangan Tulangan Utama Dinding Penahan Tanah Hilir Bendung | 166 |
| Tabel 3.78 Rekap Pemasangan Tulangan Susut dan Suhu Dinding Penahan Tanah Hilir Bendung..... | 166 |
| Tabel 3.79 Hasil Perhitungan Momen dan Gaya Lintang Terfaktor..... | 167 |
| Tabel 3.80 Intepolasi nilai $x = 1,53$ m | 172 |
| Tabel 3.81 Rekap Gaya dan Momen yang Bekerja pada Plat Kaki DPT Bagian Belakang..... | 172 |
| Tabel 3. 82 Interpolasi untuk $x = 2,28$ m | 173 |
| Tabel 3.83 Rekap Gaya dan Momen yang Bekerja pada Plat Kaki DPT Bagian Belakang..... | 173 |
| Tabel 3.84 Rekap Pemasangan Tulangan Utama Dinding Penahan Tanah Saluran Pengendap Kanan..... | 181 |
| Tabel 3.85 Rekap Pemasangan Tulangan Susut dan Suhu Dinding Penahan Tanah Saluran Pengendap Kanan..... | 181 |
| Tabel 3.86 Rekap Pemasangan Tulangan Utama Dinding Penahan Tanah Saluran Pengendap Kiri..... | 182 |
| Tabel 3.87 Rekap Pemasangan Tulangan Susut dan Suhu Dinding Penahan Tanah Saluran Pengendap Kiri..... | 182 |
| Tabel 4.1 <i>Bill of Quantities</i> | 187 |
| Tabel 4.2 AHSP Pengecoran Menggunakan <i>Ready Mix</i> dan Pompa Beton (K-350) | 195 |
| Tabel 4.3 Recana Anggaran Biaya..... | 196 |
| Tabel 4.4 Rekap Rencana Anggaran Biaya..... | 211 |
| Tabel 4.5 Contoh Perhitungan Kebutuhan Tenaga Kerja | 212 |
| Tabel 4.6 Hubungan Antar Kegiatan | 216 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 <i>Flowchart</i> Metode Perancangan Bendung Asapurna Dasmawa..... | 4 |
| Gambar 2.2 Lokasi Rencana Bendung Utama via Google Earth..... | 6 |
| Gambar 2.3 Wilayah DAS Progo..... | 7 |
| Gambar 2.4 Grafik Curah Hujan Maksimum..... | 10 |
| Gambar 2.5 Bentuk-bentuk Mercu..... | 29 |
| Gambar 2.6 Faktor Koreksi C0 untuk Bendung Ambang Bulat | 32 |
| Gambar 2.7 Faktor Koreksi C1 | 33 |
| Gambar 2.8 Harga Koefisien C2..... | 33 |
| Gambar 2.9 Kolam Olak USBR Tipe III | 38 |
| Gambar 2.10 Bentuk-bentuk Jeruji Kisi-kisi Penyaring dan Harga-harga β | 40 |
| Gambar 2.11 Hubungan antara Diameter Saringan dan Kecepatan Endap Air Tenang..... | 44 |
| Gambar 2.12 Dimensi Saluran Pengendap Sisi Kiri (Kulon Progo)..... | 48 |
| Gambar 2.13 Dimensi Sementara Saluran Pengendap Sisi Kiri (Bantul)..... | 51 |
| Gambar 2.14 Potongan Melintang Saluran Induk..... | 52 |
| Gambar 2.15 Faktor Koreksi A..... | 56 |
| Gambar 2.16 Grafik Perbandingan Kedalam Rencana & Faktor Koreksi B | 56 |
| Gambar 2.17 Faktor Koreksi C | 56 |
| Gambar 2.18 Saluran Induk Primer Kiri..... | 58 |
| Gambar 2.19 Saluran Induk Primer Kanan..... | 60 |
| Gambar 3.1 Metode Perancangan Bendung..... | 61 |
| Gambar 3.2 Diagram Fase Tanah..... | 64 |
| Gambar 3.3 Grafik Hubungan Tegangan Normal dengan Tegangan Geser | 67 |
| Gambar 3.6 Hubungan FR dengan Cone Resistance (Robetson, 2010) | 77 |
| Gambar 3.7 Titik Penyelidikan Tanah CPT dan SPT | 81 |
| Gambar 3.8 Stratigrafi Melintang Sungai Ditinjau dari Hulu Bendung | 82 |
| Gambar 3.9 Stratigrafi Melintang Sungai Ditinjau dari Hilir Bendung..... | 82 |
| Gambar 3.10 Contoh Sambungan Pelat Hulu dengan Tubuh | 85 |
| Gambar 3.11 Anjuran Dimensi Pangkal Bendung..... | 85 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 3.12 Dinding Halang di Bawah Lantai Hulu atau Tubuh Bendung | 86 |
| Gambar 3.13 Sketsa Rencana Lantai Hulu Bendung Asapurna Dasmawa | 87 |
| Gambar 3.14 Pias-pias Uplift | 88 |
| Gambar 3.15 Gaya Angkat pada Pondasi Bendung | 88 |
| Gambar 3.16 Jalur Kontak Air di Bawah Bendung | 88 |
| Gambar 3.17 Jalur Rembesan Air dan Beda Tinggi Energi di Bawah Bangunan | 93 |
| Gambar 3.18 Sketsa Tebal Kolam Olak | 96 |
| Gambar 3.19 Sketsa Gaya Tetap Kondisi Kosong | 100 |
| Gambar 3.20 Sketsa Gaya <i>Uplift</i> pada Kondisi Normal | 106 |
| Gambar 3.21 Sketsa Gambar Gaya Tetap Kondisi Banjir | 108 |
| Gambar 3.22 Sketsa Gaya <i>Uplift</i> pada Kondisi Banjir | 110 |
| Gambar 3.23 Sketsa Gaya Pada Pilar Bendung | 113 |
| Gambar 3.24 Standar Dimensi Dinding Penahan Tanah (SNI 8460-2017) | 118 |
| Gambar 3.25 Sketsa Parameter Dinding Penahan Tanah Hulu Bendung | 120 |
| Gambar 3.26 Sketsa Gaya yang Bekerja Pada DPT Bendung | 121 |
| Gambar 3.27 Sketsa Dinding Penahan Tanah Hulu Bendung | 126 |
| Gambar 3.28 Sketsa Dinding Penahan Tanah Hilir Bendung | 127 |
| Gambar 3.29 Sketsa Parameter DPT Saluran Pengendap Kiri (Kab. Bantul) | 130 |
| Gambar 3.30 Sketsa Gaya yang Bekerja Pada DPT Saluran | 132 |
| Gambar 3.31 Sketsa Dinding Penahan Tanah Saluran Pengendap Kiri | 138 |
| Gambar 3.32 Sketsa Dinding Penahan Tanah Saluran Pengendap Kanan | 140 |
| Gambar 3.33 Detail Penulangan Angkur Bagian Mercu | 153 |
| Gambar 3.34 Detail Penulangan Angkur Bagian Pembilas | 154 |
| Gambar 3.35 Grafik Tegangan Terjadi pada $x = 1,25$ | 160 |
| Gambar 3.36 Detail Penulangan Dinding Penahan Tanah Hulu Bendung | 164 |
| Gambar 3.37 Detail Penulangan Dinding Penahan Tanah Hilir Bendung | 165 |
| Gambar 3.38 Grafik Tegangan Terjadi | 171 |
| Gambar 3.39 Penulangan Dinding Penahan Tanah Saluran Pengendap Kanan . | 180 |
| Gambar 3.40 Penulangan Dinding Penahan Tanah Saluran Pengendap Kiri | 181 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Manajemen Biaya dan Waktu..... | 183 |
| Gambar 4.2 WBS Bendung Asapurna Daswana..... | 185 |
| Gambar 4.3 Bentuk Ketergantungan..... | 214 |
| Gambar 4.4 Diagram Arus Kas Bulanan Bendung Asapurna Dasmawa..... | 227 |



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Data Curah Hujan Maksimum
- Lampiran 2.** Olah Data Daerah Aliran Sungai (DAS)
- Lampiran 3.** Parameter Evapotranspirasi
- Lampiran 4.** Parameter Perkolasi
- Lampiran 5.** Perhitungan Evapotranspirasi Rerata Bulanan
- Lampiran 6.** Pola Tata Tanam Skema 1
- Lampiran 7.** Pola Tata Tanam Skema 2
- Lampiran 8.** Pola Tata Tanam Skema 3
- Lampiran 9.** Alternatif Pola Tata Tanam
- Lampiran 10.** Dimensi Saluran Irigasi
- Lampiran 11.** Analisis Biaya Operasi Alat Berat
- Lampiran 12.** Analisis Produktifitas Alat Berat
- Lampiran 13.** Rekap AHSP
- Lampiran 14.** Data Pengujian Tanah Laboratorium Mekanika Tanah FT UAJY
- Lampiran 15.** *Gantt Chart*
- Lampiran 16.** *Network Diagram*
- Lampiran 17.** Kurva S
- Lampiran 18.** Volume Galian dan Timbunan
- Lampiran 19.** Gambar Kerja