

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul

**ANALISIS DESAIN DIMENSI OUTLET PADA BENDUNGAN
CIAWI (CIPAYUNG), KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT.**

Disusun oleh:

**ENDAH AYU SEKAR FATIMAH
2015-21-066**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan

Program Studi Sarjana Teknik Sipil

SEKOLAH TINGGI TEKNIK- PLN

Jakarta, 29 Agustus 2019

Mengetahui,

Mengetahui,

(Gita Puspa Artiani, S.T., M.T.)

Kepala Departemen Sipil

(Dr. Ir. John Paulus Pantouw, MS.)

Dosen Pembimbing

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Endah Ayu Sekar Fatimah
Nim : 2015-21-066
Jurusan : S1 Teknik Sipil
Judul : Analisis Desain Dimensi Outlet Pada Bendungan Ciawi
(Cipayung), Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

Telah disidangkan dan dinyatakan Lulus Sidang Skripsi pada Program Sarjana Strata 1, Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknik – PLN pada tanggal 29 Agustus 2019.

Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Dr. Ir. Wati A. Pranoto, MT	Ketua Penguji	
2. Endah Lestari, S.T., MT	Sekretaris Penguji	
3. Ir. Donny Marnanto, Dipl.HE	Anggota Penguji	

Mengetahui,

(Gita Puspa Artiani, S.T., M.T.)

Kepala Departemen Sipil

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Endah Ayu Sekar Fatimah
NIM : 2015-21-065
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Desain Dimensi Outlet Bendungan Ciawi
(Cipayung), Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana baik di lingkungan STT-PLN maupun di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala risiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 29 Agustus 2019

Endah Ayu Sekar Fatimah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Sekolah Tinggi Teknik – PLN, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Endah Ayu Sekar Fatimah
NIM	: 2015-21-066
Program Studi	: Sarjana
Jurusan	: Teknik Sipil
Jenis Karya	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada sekolah tinggi teknik – PLN Hak bebas royalti non-eksklusif (non-exclusive royalty free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ Analisis Desain Dimensi Outlet Pada Bendungan Ciawi (Cipayung),
Kabupaten Bogor, Jawa Barat ”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini sekolah tinggi teknik – PLN berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 29 Agustus 2019

Yang menyatakan

(Endah Ayu Sekar Fatimah)

ANALISIS DESAIN DIMENSI OUTLET BENDUNGAN CIAWI (CIPAYUNG), KABUPATEN BOGOR, JAWA BARAT.

Endah Ayu Sekar Fatimah, 2015-21-066

Dibawah bimbingan Dr. Ir. John Paulus Pantouw, MS.

ABSTRAK

Banjir merupakan permasalahan umum yang terjadi disebagian wilayah Indonesia, terutama wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi. Permasalahan ini dapat menyebabkan kerugian besar baik berupa material dan non material. Bendungan kering adalah sebuah bendungan yang dibangun untuk tujuan pengendalian banjir. Pada bendungan kering terdapat saluran outlet yang digunakan untuk pengelakan air sungai dan sebagai saluran pengendalian banjir. Salah satu bendungan kering yang sedang dibangun di Indonesia adalah bendungan Ciawi, dalam pengerjaan outlet bendungan Ciawi dibutuhkan data yang lengkap dan sesuai yang dibutuhkan. Untuk mendesain saluran outlet dan tinggi cofferdam yang efektif, dilakukan analisis desain dimensi outlet diantaranya desain diameter 3,5m, diameter 4 m, diameter 4,5 m pada analisi ini. Dari hasil analisis dan penelusuran banjir yang telah dilakukan untuk setiap dimensi didapat desain efektif diameter 4 m dengan Q_{50th} sesuai dengan desain saluran banjir jakarta. Debit inflow sebesar $460,81 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan Q_{50th} outflow sebesar $262,801 \text{ m}^3/\text{detik}$ yang dapat mereduksi banjir mencapai 43%. Tinggi elevasi cofferdam yang didapat dari hasil analisis adalah 35 m. karena elevasi coffedam yang cukup tinggi maka disarankan untuk dijadikan bagian dari tubuh bendungan.

Kata Kunci: *flood, dry dam, outlet conduit, cofferdam*

DIMENSION DESIGN ANALYSIS OF OUTLET CIAWI DAM, BOGOR, JAWA BARAT

Endah Ayu Sekar Fatimah, 2015-21-066

Under the Guidance of Dr. Ir. John Paulus Pantouw, MS.

ABSTRACT

Flood is a common problem that occurs in parts of Indonesia, especially areas with high population density. This problem can cause huge losses both material and non material. Dry dam is a dam that was built for flood control purposes. In dry dams there are outlet channels used for river water diversion and as a flood control channel. One of dry dam that is being built in Indonesia is the Ciawi dam, in implementing the Ciawi dam outlet, complete data is needed and as needed. To design effective outlet and height of cofferdam, carried out design dimension analysis among diameter design 3,5m, diameter design 4 m, diameter design 4,5 m in this analysis. From the result of analysis and flood routing that has been doing for every dimension, can got effective diameter design 4 m with discharge Q_{50th} accordance with flood flow channel design jakarta. Inflow discharge as much $460,81 \text{ m}^3/\text{s}$ and Q_{50th} outflow as much $262,801 \text{ m}^3/\text{s}$ that can reduce flood flow until 43%. Height elevation cofferdam obtained from result analysis is 34,5 m. because elevation of cofferdam too high so will be recommended to be part of main dam.

Key Word: *flood, dry dam, outlet conduit, cofferdam*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul "Analisis Desain Dimensi Outlet Bendungan Ciawi (Cipayung), Kabupaten Bogor, Jawa Barat.". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknik PLN Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya saya ucapkan kepada:

1. Ibu Gita Puspa Artiani, S.T., M.T. selaku Kepala Departemen Sipil STT-PLN.
2. Ibu Desi Putri, S.T., M.Eng. selaku Ka Prodi Teknik Sipil STT-PLN.
3. Bapak Dr. Ir. John Paulus Pantouw, MS. selaku Pembimbing Skripsi yang sudah memberikan banyak bimbingan dan masukan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orangtua penulis yang selalu senantiasa memberikan doa, dukungan dan bantuan dalam segala hal baik dalam hal moril maupun materil.
5. Sahabat-sahabat dan rekan-rekan mahasiswa seangkatan khususnya program studi S1 Teknik Sipil bidang keairan

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, 29 Agustus 2019

Endah Ayu Sekar Fatimah

NIM: 2015-21-066

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan Penelitian	1
1.2.1 Identifikasi Masalah	2
1.2.2 Ruang Lingkup Masalah	2
1.2.3 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	5
2.2.1 Bendungan	5
2.2.2 Bendungan Kering	6
2.2.3 Saluran Pengelak	6
2.2.4 Analisis Hidrologi	6
2.2.5 Analisis Distribusi Curah Hujan	7
2.2.6 Uji Kecocokan Distribusi	13

2.2.7 Analisis Kegagalan	15
2.2.8 Distribusi Hujan Metode Mononobe	15
2.2.9 Analisis Debit Banjir Rancangan	15
2.2.10 Analisis Hidrolika	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Data Proyek	20
3.1.1 Lokasi Proyek	20
3.1.2 Data Teknis <i>Outlet</i>	20
3.2 Analisis Kebutuhan	21
3.2.1 Metode Pengumpulan Data	21
3.2.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	21
3.3 Perancangan Penelitian	23
3.4 Teknik Analisis	25
BAB IV PEMBAHASAN	26
4.1 Data Curah Hujan	26
4.2 Analisis Curah Hujan Maksimum	26
4.3 Analisis Distribusi Curah Hujan.....	27
4.4 Pemilihan Distribusi Curah Hujan	30
4.5 Pengujian Kecocokan Sebaran.....	31
4.6 Analisis Kegagalan	33
4.7 Perhitungan Hujan Jam –Jaman.....	33
4.8 Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu	34
4.9 Perhitungan Hidrolika Saluran Pengelak	38
4.10 Kapasitas Tampung Waduk.....	50
4.11 Penelusuran Banjir	51
4.12 Desain Cofferdam.....	69
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	73
LAMPIRAN – LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor frekuensi sebaran normal	8
Tabel 2.2 Faktor frekuensi K distribusi pearson type III (Cs negative)	10
Tabel 2.3 Faktor frekuensi K distribusi pearson type III (Cs Positive)	10
Tabel 2.4 Hubungan n (besar sampel) dengan Y_n dn S_n	11
Tabel 2.5 Syarat Penentuan Jenis Distribusi	12
Tabel 2.6 Nilai D_{cr} untuk Uji Smirnov Kolmogorov	14
Tabel 3.1 Barchat Rencana Penelitian	22
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Stasiun Citeko	26
Tabel 4.2 Perhitungan Metod Distribusi Metode Gumbel.....	27
Tabel 4.3 Perhitungan Hujan Rencana Metode Gumbel.....	28
Tabel 4.4 Perhitungan Log Pearson Type III	29
Tabel 4.5 Perhitungan Hujan Rencana Metode Log Pearson Type III	30
Tabel 4.6 Pemilihan Distribusi Curah Hujan	30
Tabel 4.7 Perhitungan Interval Sebaran Peluang Uji Chi-Square	31
Tabel 4.8 Tabel Perhitungan Uji Chi-Kuadrat	31
Tabel 4.9 Tabel Perhitungan Uji Smirnov Kolmogorov	32
Tabel 4.10 Perhitungan Kapasitas Pengelak	33
Tabel 4.11 Perhitungan Prosentase Hujan Jam – Jaman.....	34
Tabel 4.12 Perhitungan Hujan Jam Jaman	34
Tabel 4.13 Perhitungan Hidrograf Sintetis Kala Ulang 25 Tahun.....	36
Tabel 4.14 Perhitungan Hidrograf Sintetis Kala Ulang 50 Tahun.....	37
Tabel 4.15 Jumlah Koefisien Kehilangan Tinggi (D 3,5 m)	41
Tabel 4.16 Jumlah Koefisien Kehilangan Tinggi (D 4 m)	41
Tabel 4.17 Jumlah Koefisien Kehilangan Tinggi (D 4,5 m)	42
Tabel 4.18 Debit Desain D 3,5 m.....	43
Tabel 4.19 Debit Desain D 4 m	45
Tabel 4.20 Debit Desain D 4,5 m	47
Tabel 4.21 Kapasitas Tampungan Waduk.....	50
Tabel 4.22 Fungsi Tampungan Diameter 3,5 m.....	51
Tabel 4.23 Flood Routing D 3,5 m Kala Ulang 25 Tahun	54

Tabel 4.24 Flood Routing D 3,5 m Kala Ulang 50 Tahun.....	56
Tabel 4.25 Fungsi Tampungan Diameter 4 m.....	58
Tabel 4.26 Flood Routing D 4 m Kala Ulang 25 Tahun.....	60
Tabel 4.27 Flood Routing D 4 m Kala Ulang 50 Tahun.....	62
Tabel 4.28 Fungsi Tampungan Diameter 4,5 m.....	64
Tabel 4.29 Flood Routing D 4,5 m Kala Ulang 25 Tahun.....	66
Tabel 4.30 Flood Routing D 4,5 m Kala Ulang 50 Tahun.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu.....	16
Gambar 3.1 Lokasi Proyek	20
Gambar 3.2 Layout Bendungan Ciawi	21
Gambar 3.3 Skema Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1 Grafik HSS Nakayasu Q25 Dan Q50	38
Gambar 4.2 Lengkung Kapasitas Waduk Ciawi.....	51
Gambar 4.3 Flood Routing D3,5 m Kala Ulang 25 Tahun.....	55
Gambar 4.4 Flood Routing D3,5 m Kala Ulang 50 Tahun.....	57
Gambar 4.5 Flood Routing D4 m Kala Ulang 25 Tahun.....	61
Gambar 4.6 Flood Routing D4 m Kala Ulang 50 Tahun.....	63
Gambar 4.7 Flood Routing D4,5 m Kala Ulang 25 Tahun.....	67
Gambar 4.8 Flood Routing D4,5 m Kala Ulang 50 Tahun.....	69
Gambar 4.9 Desain <i>Cofferdam</i> Proyek Bendungan Ciawi	69
Gambar 4.10 Desain <i>Cofferdam</i> D(3,5) Dengan Q25	70
Gambar 4.11 Desain <i>Cofferdam</i> D(3,5) Dengan Q50	70
Gambar 4.12 Desain <i>Cofferdam</i> D(4) Dengan Q25	70
Gambar 4.13 Desain <i>Cofferdam</i> D(4) Dengan Q50	71
Gambar 4.14 Desain <i>Cofferdam</i> D(4,5) Dengan Q25	71
Gambar 4.15 Desain <i>Cofferdam</i> D(4,5) Dengan Q50	71