

LEMBAR PERSETUJUAN



LEMBAR PERSETUJUAN PROPOSAL/TUGAS AKHIR

STUDI KOMPARATIF *CONVENTIONAL STILLING BASIN* DENGAN *CASCADE STILLING BASIN* DI BENDUNGAN BAGONG: EVALUASI EFEKTIVITAS BERBASIS *SOFTWARE ANSYS WORKBENCH*

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Birgytta Keythrine Archangela

1
221014

Clarisa A.Y. Bangun

2
221018

Semarang, 2025

Pembimbing

Andi Patiroi, S.T., M.Eng.
NIP. 198410142010121004

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR
STUDI KOMPARATIF *CONVENTIONAL STILLING BASIN* DENGAN
***CASCADE STILLING BASIN* DI BENDUNGAN BAGONG:**
EVALUASI EFEKTIVITAS BERBASIS *SOFTWARE*
ANSYS WORKBENCH

Judul : Studi Komparatif *Conventional Stilling Basin* dengan *Cascade Stilling Basin* di Bendungan Bagong: Evaluasi Efektivitas Berbasis *Software* ANSYS Workbench

Oleh / NIM : 1. Birgytta Keythrine Archangela / 221014
2. Clarisa A.Y. Bangun / 221018

Telah diuji pada:

Hari : Senin

Tanggal : 4 Agustus 2025

Tempat : Politeknik Pekerjaan Umum

Mengetahui / Menyetujui :

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing


1. Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.
NIP. 199611032022032011


Andi Patiroi, S.T., M.Eng.
NIP. 198410142010121004


2. Suhardi, S.T., M.PSDA.
NIP. 197510072005021001

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Birgytta Keythrine Archangela
Tempat Tanggal Lahir : Semarang, 12 Juli 2003
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Katholik
Alamat : Jl. Sendangsari Utara X No. 175 A
Email : birgyttakeythrine@gmail.com

Pendidikan Formal

2009 - 2015	: SD Kanisius Tlogosari Kulon
2015 - 2018	: SMP Negeri 2 Semarang
2018 - 2021	: SMA Negeri 1 Semarang
2022 - Sekarang	: Politeknik Pekerjaan Umum

Motto:

Let love and faithfulness never leave you; bind them around your neck, write them on the tablet of your heart. Then you will win favor and a good name in the sight of God and man.

(Proverbs 3: 3-4)



Nama : Clarisa A. Y. Bangun
Tempat Tanggal Lahir : Ranto Prapat, 5 Mei 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Kristen
Alamat : Dusun XIV, Simpang Empat
Email : clarisaaybangun05@gmail.com
Pendidikan Formal
2010 - 2016 : SDN 010035 Simpang Empat
2016 - 2019 : SMP Negeri 10 Tanjungbalai
2019 - 2022 : SMA Negeri 1 Simpang Empat
2022 - Sekarang : Politeknik Pekerjaan Umum

Motto:

”Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur.

(Filipi 4:6-7)”

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa I / NIM : Birgytta Keythrine Archangela / 221014

Nama Mahasiswa II / NIM : Clarisa A.Y Bangun / 221018

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Studi Komparatif *Conventional Stilling Basin* dengan *Cascade Stilling Basin* di Bendungan Bagong: Evaluasi Efektivitas Berbasis *Software Ansys Workbench*” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 4 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Birgytta Keythrine Archangela

NIM. 221014



Clarisa A.Y. Bangun

NIM. 221018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih sayang dan penyertaan-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul **"Studi Komparatif *Conventional Stilling Basin* dengan *Cascade Stilling Basin* di Bendungan Bagong: Evaluasi Efektivitas Berbasis *Software Ansys Workbench*"** dapat terselesaikan dengan baik. Tujuan disusunnya Tugas Akhir ini guna memenuhi syarat kelulusan mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis pastinya menemui berbagai tantangan, namun berhasil diselesaikan dengan baik dalam waktu yang tepat. Semua ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, serta bimbingan dari dosen, mentor, dan juga orang-orang terdekat baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang memberikan hikmat dan berkatnya kepada penulis, dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, mendukung dan memberikan semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik;
3. Direktur Politeknik Pekerjaan Umum Bapak Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E, MSCE, Ph. D. IPU, ASEAN.Eng selaku Direktur yang telah memfasilitasi kegiatan magang mahasiswa;
4. Bapak Pranu Arisanto, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air;
5. Bapak Andi Patiroi, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing;
6. Bapak Joshua Manggala dan Bapak Farhan Naufal selaku mentor yang telah memberikan arahan serta bimbingan dalam penyusunan penelitian Tugas Akhir

7. Seluruh staf PT. PP (Persero) Tbk pada proyek Pembangunan Bendungan Bagong Paket III di Kabupaten Trenggalek (MYC) yang telah membimbing dan memberikan pengalaman serta ilmu bagi penulis;
8. Teman-teman angkatan 2022 Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air;
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan magang ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan baik dalam aspek penulisan maupun isinya. Hal tersebut disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Demikian Tugas Akhir ini di buat, semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Penulis, 4 Agustus 2025



Birgytta Keythrine Archangela
NIM. 221018



Clarisa A.Y. Bangun
NIM. 221018

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Sang Juru Selamat Tuhan Yesus Kristus yang selalu senantiasa mengiringi langkah dan masa depan penulis yang penuh harapan
2. Bapak dan Mamak, Imel dan Niko yang tercinta yang selalu mendoakan, dukangan, cinta dan pengorbanan yang tak ternilai sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini.
3. Papa Anton, Mama Heppy, Gabriel, dan Mas Micha tercinta yang selalu menyemangati, mendukung, menyayangi serta mendoakan agar lancar dan berhasil dalam proses kami
4. Dosen Politeknik Pekerjaan Umum yang selalu mau membagikan ilmu pengetahuannya kepada kami.
5. Kakak, Mbak, Abang, Bapak dan Ibu Pendeta serta seluruh keluarga besar GKIN AGAPE II Trenggalek yang selalu mendoakan dan membantu kami dengan kasih yang tulus.
6. Teman-teman seperjuangan penulis yang sudah saling membantu dan mensupport satu sama lain serta ilmu terkait pembuatan tugas akhir ini.
7. Semua orang yang mendukung serta mendokan penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Almamater kami.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vi
LEMBAR PERNYATAAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
PERSEMBAHAN	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Bendungan	5
2.2 Bangunan Pelimpah (<i>Spillway</i>)	7
2.3 Kolam Olak (<i>Stilling Basin</i>)	10
2.4 Permodelan Numerik	13
2.5 ANSYS Workbench	14
2.6 Debit	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Bagan Alir Penelitian	20
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	22

3.4	Data yang Dibutuhkan	23
3.5	<i>Governing Equations</i> (Persamaan Pengaturan)	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Pengolahan Data	31
4.2	Hasil Simulasi	59
BAB V PENUTUP		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bendungan Urugan Zonal Inti Tegak	6
Gambar 2. 2 Pelimpah Ogee	7
Gambar 2. 3 Pelimpah Luncur	8
Gambar 2. 4 Pelimpah Samping	8
Gambar 2. 5 Bendungan Pelimpah Corong	9
Gambar 2. 6 Pelimpah Jatuh Bebas	9
Gambar 2. 7 Siphon Spillway	10
Gambar 2. 8 USBR Type III	11
Gambar 2. 9 Kolam Olak Konvensional	12
Gambar 2. 10 Cascade Stilling Basin	13
Gambar 2. 11 Geometri pada ANSYS Workbench	15
Gambar 2. 12 Meshing Boundary pada ANSYS Workbench	16
Gambar 2. 13 Hasil Visualisasi Kecepatan pada ANSYS Workbench	16
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	20
Gambar 3. 2 Tempat Penelitian	23
Gambar 3. 3 Desain Conventional	25
Gambar 3. 4 Desain Cascade	26
Gambar 4. 1 Pembuatan Geometry	31
Gambar 4. 2 Gambar Desain di Autocad	32
Gambar 4. 3 Import desain Spillway ke ANSYS	32
Gambar 4. 4 Fluent (with Fluent Meshing)	33
Gambar 4. 5 Import Geometry	34
Gambar 4. 6 Add Local Sizing	34
Gambar 4. 7 Generate the Surface Mesh	35
Gambar 4. 8 Describe Geometry	36
Gambar 4. 9 Update Regions	37
Gambar 4. 10 Add Boundary Layers	38
Gambar 4. 11 Generate the Volume Mesh	39
Gambar 4. 12 Setup	39

Gambar 4. 13 Viscous (SST k-omega).....	40
Gambar 4. 14 Multiphase (off)	41
Gambar 4. 15 Fluid	41
Gambar 4. 16 Water-Liquid (h ₂ O<1>)	42
Gambar 4. 17 Multiphase (Volume of Fluid).....	43
Gambar 4. 18 Multiphase Model	44
Gambar 4. 19 (a) Surfaces dan (b) Titik Lokasi Air	45
Gambar 4. 20 (a) Momentum Velocity Inlet dan (b) Multiphase.....	46
Gambar 4. 21 Open	47
Gambar 4. 22 Methods.....	47
Gambar 4. 23 (a) Initialization dan (b) Surfaces.....	48
Gambar 4. 24 Contour Water	49
Gambar 4. 25 Contour Pressure	49
Gambar 4. 26 Pathlines-1.....	50
Gambar 4. 27 Pathlines-2.....	50
Gambar 4. 28 Scene	51
Gambar 4. 29 Animation-1.....	52
Gambar 4. 30 (a) Run Calculation dan (b) Autosave.....	53
Gambar 4. 31 Scaled Residuals	53
Gambar 4. 32 Scene-1	53
Gambar 4. 33 Scene-2.....	54
Gambar 4. 34 Scene-3	54
Gambar 4. 35 Playback	55
Gambar 4. 36 Solution dan Results.....	55
Gambar 4. 37 Location	56
Gambar 4. 38 Name Volume	56
Gambar 4. 39 (a) Volume 1 Geometry dan (b) Color	57
Gambar 4. 40 Animation.....	57
Gambar 4. 41 Loading Timestep.....	58
Gambar 4. 42 Location Plane.....	58
Gambar 4. 43 Plane 1 Geometry	59

Gambar 4. 44 Hasil Simulasi Conventional Stilling Basin : a) tampak prespektif, (b) tampak depan, (c) tampak samping, (d) tampak atas	60
Gambar 4. 45 Hasil Simulasi Cascade Stilling Basin: a) tampak prespektif, (b) tampak depan, (c) tampak samping, (d) tampak atas	60
Gambar 4. 46 Pembagian Segmen Conventional.....	61
Gambar 4. 47 Pembagian Segmen Cascade.....	62
Gambar 4. 48 Grafik Perbandingan Kecepatan	63
Gambar 4. 49 Profil Vector Kecepatan Conventional: (a) Tampak Prespektif, (b) Tampak Samping, (c) Tampak Atas, (d) Pada Kolam Olak	64
Gambar 4. 50 Profil Vector Kecepatan Cascade : (a) Tampak Prespektif, (b) Tampak Samping, (c) Tampak Atas, (d) Pada Kolam Olak 1 dan 2	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Profil Penampang Saluran.....	18
Tabel 3. 1 Jadwal Penyusunan Tugas Akhir.....	22
Tabel 3. 2 Data Teknis Conventional Stilling Basin	23
Tabel 3. 3 Data Teknis Cascade stilling basin.....	25
Tabel 3. 4 Data Debit pada Bangunan Pelimpah	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar *Detail Engineering Design Conventional Stilling Basin*

Lampiran 2. Gambar *Detail Engineering Design Cascade Stilling Basin*

Lampiran 3. Gambar *3D Conventional Stilling Basin*

Lampiran 4. Gambar *3D Cascade Stilling Basin*

