

**PERENCANAAN *GROUNDSILL SECTION 2* PADA SUNGAI
SERAYU OPAK, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

SITI MEITA AYUNING BARIROH
201910340311291

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : Perencanaan *Groundsill Section 2* pada Sungai Serayu
Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta

NAMA : Siti Meita Ayuning Bariroh

NIM 201910340311291

Pada hari ... Jum'at ... 3 November 2023 ..., telah diuji oleh tim penguji:

1. Dandy Achmad Yani, M.M, Dr. Ir.

Dosen Penguji 1

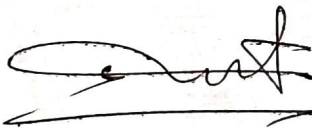
2. Azhar Adi Darmawan

Dosen Penguji 2

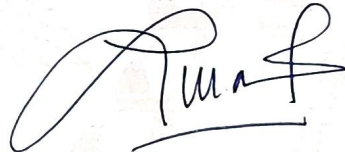
Disetujui

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Ir. Ernawan Setyono M.T.



Lourina Evanale Orfa, S.T., M.Eng.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dr. Ir. Sulianto, M.T.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SITI MEITA AYUNING BARIROH

NIM : 201910340311291

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul **“PERENCANAAN GROUND SILL SECTION 2 PADA SUNGAI SERAYU OPAK, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA”** adalah hasil karya saya dan bukan karya orang lain. Dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik Sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 12 Oktober 2023

Yang menyatakan



Siti Meita Ayuning Bariroh

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamiin, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan karunia, rahmat, dan juga hidayah-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan sebagaimana mestinya. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada junjungan umat muslim yakni Nabi Muhammad S.A.W. hingga dapat sampai kepada kita semua selaku umatnya.

Laporan tugas akhir ini mejadi tanda berakhirnya masa studi yang telah penulis lalui di Universitas Muhammadiyah Malang. Dalam proses penulisan laporan tugas akhir ini, tentunya penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat iman dan islam, nikmat kesehatan, dan selalu menyertai saya kekuatan, kelancaran serta keridhoan – Nya dalam pengerjaan tugas akhir ini.
2. Kedua Orang Tua, Bapak Suliono dan Ibu Rusmini yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan putrinya agar selalu diberi kelancaran oleh Allah SWT dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kakak saya, Yulinda Diah Saraswati yang senantiasa memberikan dukungan baik secara materil maupun moril.
4. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT. selaku dosen pembimbing 1 dan juga Ibu Lourina Evanale Orfa, S.T., M.Eng. yang senantiasa membimbing saya dan memberikan banyak ilmu agar dapat segera menyelesaikan tugas akhir ini dengan maksimal.
5. Kakak saya, Dias Iqbal Muharrom yang selalu menemani dan menyemangati saya sampai akhir dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Seluruh teman-teman kelas F, teman-teman LSO Surya Team dan teman teman Teknik Sipil yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama perkuliahan.

7. Pihak – pihak lain yang tentunya tidak dapat saya sebutkan satu – persatu yang telah membantu dan mendo’akan saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Siti Meita Ayuning Bariroh yang selalu berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan yang terbaik dalam hal apapun, terimakasih sudah berjuang, *You’ve worked hard! Well done!*

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga dapat menyempurnakan laporan ini.

Malang, 12 Oktober 2023
Tertanda,

Siti Meita Ayuning Bariroh

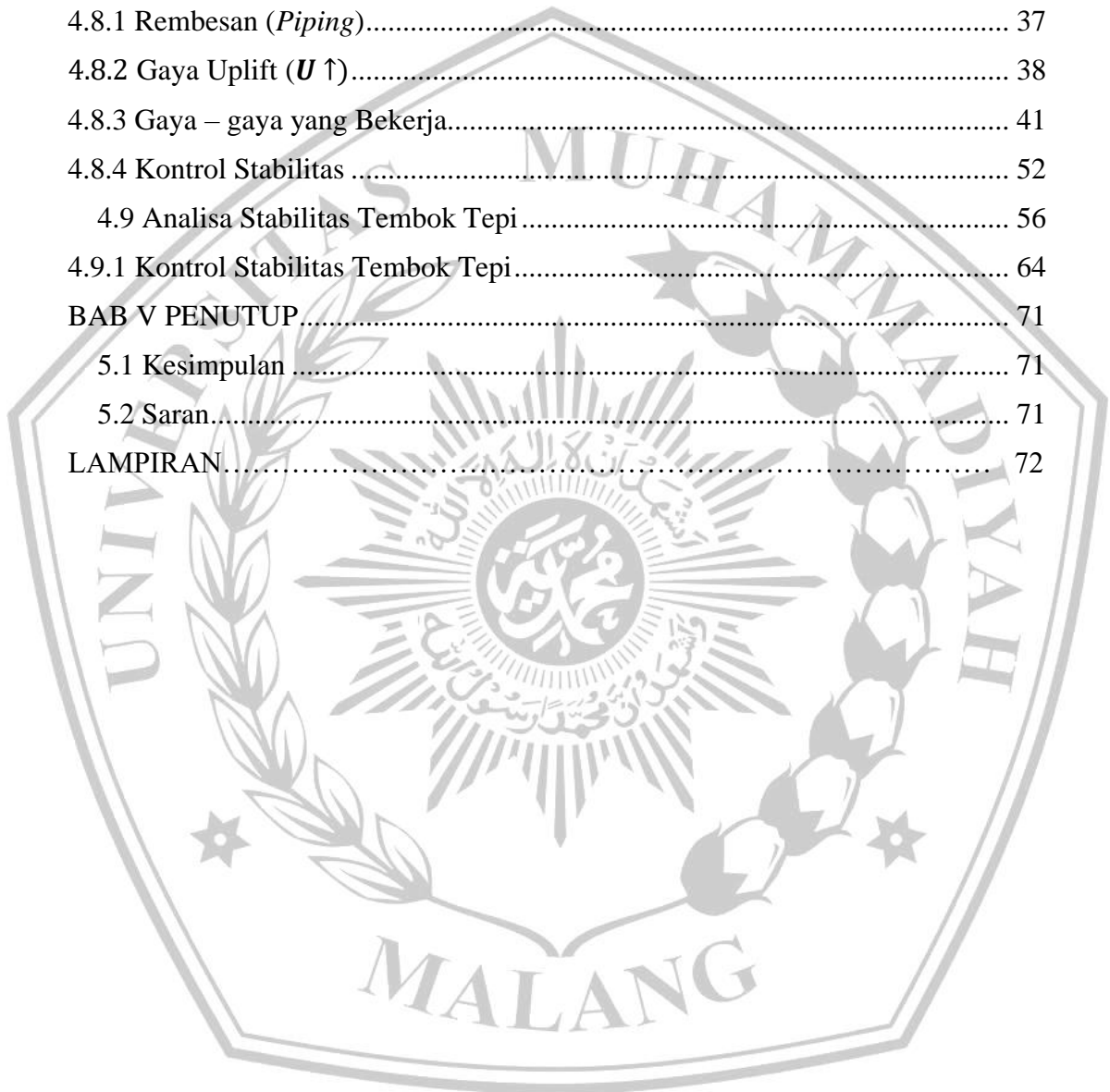


DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
<i>ABSTRACT</i>	iii
ABSTRAK	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Analisis Hidrologi	4
2.1.1 Analisis Curah Hujan Rancangan	4
2.1.2 Pengujian Data	4
2.1.3 Analisa Frekuensi.....	5
2.1.4 Intensitas Hujan Rencana.....	8
2.1.5 Perhitungan Debit Banjir Rancangan.....	8
2.2 Debit Rencana	9
2.2.1 Konsentrasi Sedimen Debris (α).....	9
2.2.2 Debit Rencana dengan Sedimen (Qd).....	9
2.3 Dimensi Groundsill	9
2.3.1 Lebar Pelimpah	9
2.3.2 Tinggi Pelimpah.....	10
2.3.3 Kecepatan Air diatas Pelimpah	10
2.3.4 Tinggi Efektif Groundsill.....	10
2.3.5 Lebar Mercu Pelimpah.....	11
2.3.6 Kemiringan Groundsill.....	11
2.4 Bangunan Peredam Energi	12
2.4.1 Kolam Olak	12
2.5 Tembok Tepi	12
2.6 Lubang Drainase Sedimen	13
2.7 Kapasitas Tampung Sedimen	13
2.8 Analisa Stabilitas Konstruksi	13

2.8.1 Analisa Pembebanan	13
BAB III METODOLOGI PERENCANAAN	17
3.1 Lokasi Perencanaan.....	17
3.2 Pengumpulan Data	18
3.2.1 Data Topografi	18
3.2.2 Data Hidrologi.....	18
3.2.3 Data Geologi dan Mekanika Tanah.....	18
3.3 Diagram Alir Perencanaan Bangunan Groundsill.....	19
3.3.1 Data Geologi	20
3.3.2 Data Topografi	20
BAB IV PERENCANAAN.....	22
4.1 Analisa Hidrologi	22
4.1.1 Analisa Data Curah Hujan Rancangan.....	22
4.1.2 Uji Konsistensi.....	23
4.1.3 Curah Hujan Rancangan	24
C..... Uji Kecocokan Sebaran	27
4.1.4 Waktu Konsentrasi (t_c)	30
4.1.5 Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	31
4.2 Perhitungan Debit Rencana.....	31
4.2.1 Debit Banjir Rancangan	31
4.2.2 Konsentrasi Sedimen (α).....	31
4.2.3 Debit Rencana dengan Sedimen.....	31
4.3 Perencanaan Dimensi Groundsill.....	32
4.3.1 Lebar Pelimpah	32
4.3.2 Tinggi Air di Atas Pelimpah.....	32
4.3.3 Tinggi Efektif Groundsill (H)	32
4.3.4 Lebar Muka Air di Atas <i>Groundsill</i>	33
4.3.5 Lebar Mercu	33
4.3.6 Kecepatan Air di Atas Pelimpah.....	33
4.3.7 Kemiringan <i>Groundsill</i>	33
4.4 Bangunan Peredam Energi.....	34

4.4.1 Kolam Olak	34
4.5 Desain Tepi Tembok Sungai	36
4.6 Lubang Drainase Sedimen	36
4.7 Kapasitas Tampung Sedimen	36
4.8 Analisis Stabilitas <i>Groundsill</i>	37
4.8.1 Rembesan (<i>Piping</i>)	37
4.8.2 Gaya Uplift ($U \uparrow$)	38
4.8.3 Gaya – gaya yang Bekerja	41
4.8.4 Kontrol Stabilitas	52
4.9 Analisa Stabilitas Tembok Tepi	56
4.9.1 Kontrol Stabilitas Tembok Tepi	64
BAB V PENUTUP	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	71
LAMPIRAN	72



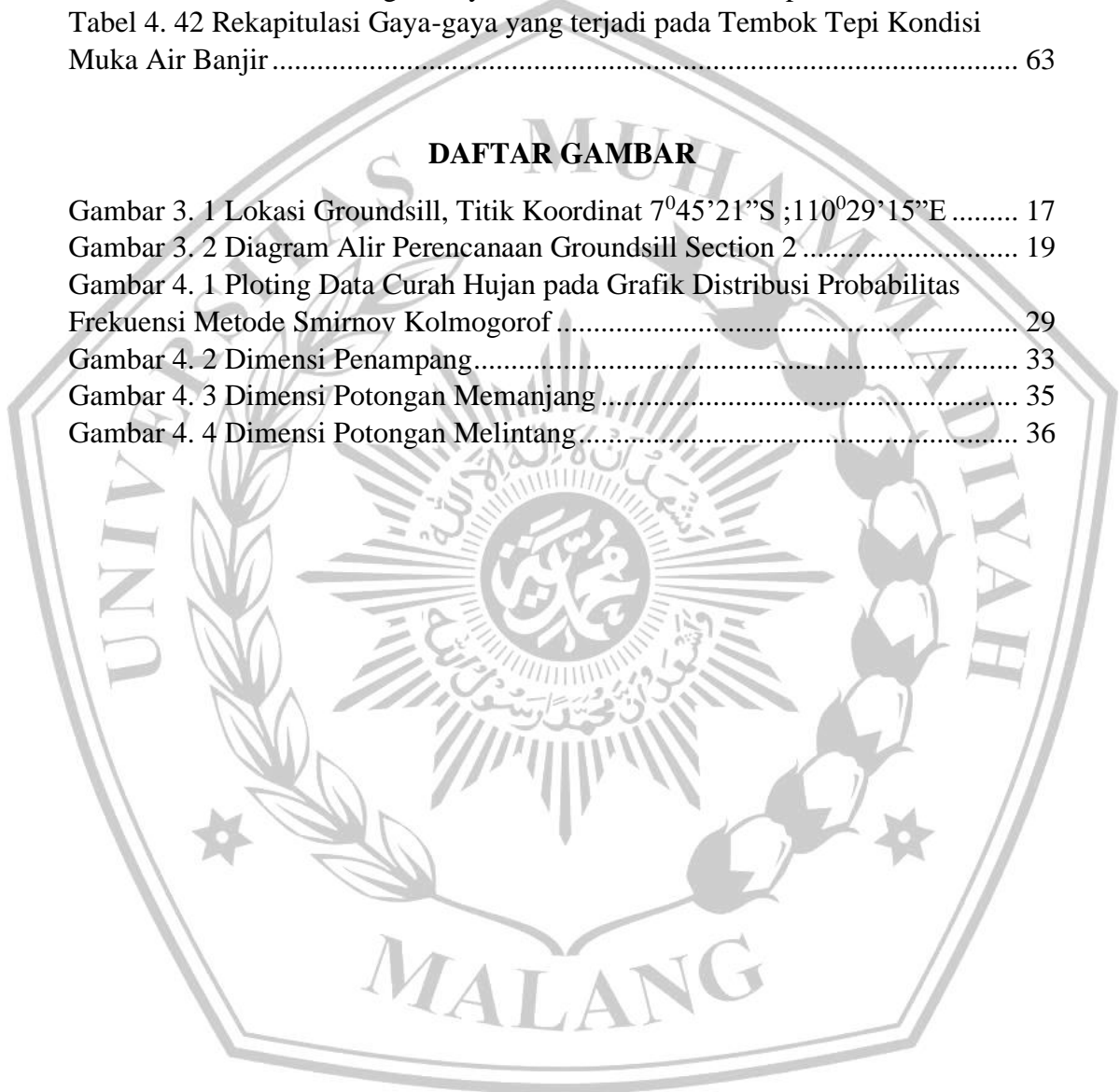
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Harga Kritis R serta Q.....	5
Tabel 2. 2 Persyaratan Parameter Statistik suatu Distribusi	6
Tabel 2. 3 Penentuan Lebar Mercu	10
Tabel 2. 4 Tinggi dari Jagaan pada Pelimpah	10
Tabel 2. 5 Nilai Lebar Mercu.....	11
Tabel 2. 6 Berat Jenis Bahan Bangunan.....	14
Tabel 2. 7 Nilai Koef. Friction.....	14
Tabel 2. 8 Harga Kritis R dan Q	24
Tabel 4. 1 Curah Hujan Maksimum Tahunan Stasiun Bronggang	22
Tabel 4. 2 Uji Konsistensi Hujan Maksimum.....	23
Tabel 4. 3 Uji Pemilihan Distribusi Frekuensi.....	25
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Pemilihan Distribusi	25
Tabel 4. 5 Perhitungan Parameter Statistik (Metode Log Pearson III)	26
Tabel 4. 6 Hujan Rencana Metode Log Pearson III.....	27
Tabel 4. 8 Perhitungan Uji Distribusi dengan Metode Smirnov Kolmogorof	28
Tabel 4. 9 Nilai Kritis Uji Distribusi Chi Kuadrat	29
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Hasil Pemilihan Distribusi Frekuensi	30
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Gaya Uplift Kondisi Muka Air Normal	38
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Gaya Uplift Kondisi Muka Air Banjir.....	39
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Groundsill.....	41
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Air.....	42
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Tekanan Air	42
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Tekanan Tanah Aktif	43
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Gempa.....	44
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Gaya Uplift.....	45
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Gaya Stabilitas Groundsill	46
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Groundsill.....	46
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Air.....	47
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Tekanan Air	48
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Tekanan Tanah Aktif	49
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Gempa.....	50
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Gaya Uplift.....	51
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Gaya Stabilitas Groundsill	51
Tabel 4. 28 Nilai-Nilai Faktor Daya Dukung Terzhagi	54
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Sendiri Tembok	57
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Tekanan Air	57
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Gempa.....	58
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Gaya-gaya yang terjadi pada Tembok Tepi Kondisi Air Kosong	58
Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Sendiri Tembok	59
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Air.....	60
Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Tekanan Air	60

Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Gempa.....	61
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Gaya-gaya yang terjadi pada Tembok Tepi Kondisi Muka Air Normal.....	61
Tabel 4. 38 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Sendiri Tembok.....	62
Tabel 4. 39 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Berat Air.....	62
Tabel 4. 40 Hasil Perhitungan Gaya Vertikal akibat Tekanan Air	62
Tabel 4. 41 Hasil Perhitungan Gaya Horizontal Akibat Gempa.....	63
Tabel 4. 42 Rekapitulasi Gaya-gaya yang terjadi pada Tembok Tepi Kondisi Muka Air Banjir	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Groundsill, Titik Koordinat $7^{\circ}45'21''S$; $110^{\circ}29'15''E$	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perencanaan Groundsill Section 2	19
Gambar 4. 1 Ploting Data Curah Hujan pada Grafik Distribusi Probabilitas Frekuensi Metode Smirnov Kolmogorof	29
Gambar 4. 2 Dimensi Penampang.....	33
Gambar 4. 3 Dimensi Potongan Memanjang	35
Gambar 4. 4 Dimensi Potongan Melintang.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Perencanaan Groundsill Section 2 Pada Sungai Serayu Opak, Daerah Istimewa Yogyakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen Sumber Daya Air. (2013). *Parameter Bangunan (KP-06)*. Jakarta: Ditjen Sumber Daya Air.
- Ikhsan, J. (2015). STUDI PENGARUH BANJIR LAHAR DINGIN TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK MATERIAL DASAR SUNGAI. *Fakultas Teknik UM Makassar*.
- Kamiana, I. M. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air (Pertama)*. Graha Ilmu.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan. (1986). *Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama (KP – 02)*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Pengairan.
- Rizqiah, F. (2022). *PERENCANAAN GROUND SILL PADA SUNGAI SERAYU OPAK, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA*. Undergraduate (S1) thesis: Universitas Muhammadiyah Malang.
- SNI 2851. (2015). *Desain Bangunan Penahan Sedimen*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 1724. (2015). *Analisis Hidrologi, Hidraulik dan kriteria desain bangunan di sungai*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Soemarto, C. (1987). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Bandung: Nova.
- Sosrodarsono, S. (1984). *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Suryolelono, B. K. (1994). *Teknik Fondasi Bagian II*. Yogyakarta: Nafiri.
- Tungga, A. W. (n.d.). *PERENCANAAN GROUND SILL PADA SUNGAI TINGA-TINGA DESA TUKAD TINGA-TINGA KECAMATAN GEROKGAK KABUPATEN BULELENG BALI*. Mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Perencanaan Teknis Bendung Pengendali Dasar Sungai*. Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Siti Meita Ayuning Bariroh

NIM : 201910340311291

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 8 % ≤ 10%

BAB 2 24 % ≤ 25%

BAB 3 21 % ≤ 35%

BAB 4 14 % ≤ 15%

BAB 5 4 % ≤ 5%

Naskah Publikasi 19 % ≤ 20%

Malang, 24 November 2023



Sandi Wahyudiono, ST., MT