

**PERENCANAAN BANGUNAN KRIB
PADA KALI GEDHE, SUBSISTEM BABON, KEC.
TEMBALANG, KOTA SEMARANG, JAWA TENGAH**

Skripsi

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



Disusun Oleh:

DELPHI SHAVALIN

201910340311037

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : Perencanaan Bangunan Krib Pada Kali Gedhe,
Subsistem Babon, Kec. Tembalang, Kota Semarang,
Jawa Tengah**

NAMA : Delphi Shavalin

NIM : 201910340311037

Pada hari **Selasa, 16 Juli 2024** telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Chairil Saleh, MT.

Dosen Penguji I

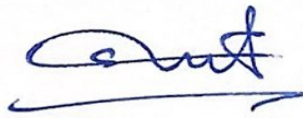
2. Lourina Evanale, ST., M.Eng.

Dosen Penguji II

Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



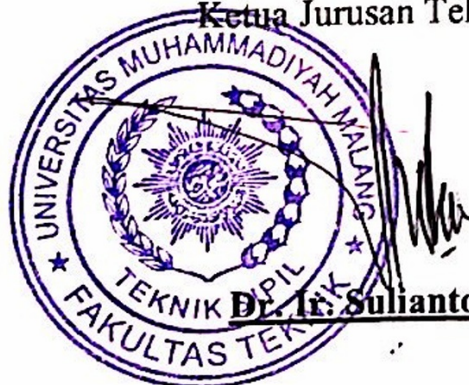
Ir. Ernawan Setyono, MT.



Dr. Ir. Dandy A. Y., MM.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, M.T.

SURAT PERNYATAAN

Yang beertandatangani dibawah ini :

Nama : Delphi Shavalin
Nim : 201910340311037
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar – benarnya bahwa skripsi dengan judul **“Perencanaan Bangunan Krib pada Kali Gedhe, Subsistem Babon, Kec. Babon, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah”** adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dengan naskah skripsi 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, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi akademis.

Malang, 29 Juli 2024

Yang menyatakan,



Delphi Shavalin

ABSTRAK

Bangunan krib merupakan bangunan yang fungsinya adalah mengatur arah dari aliran yang ada pada suatu tikungan atau kelokan sungai, serta memproteksi pinggiran atau tanggul sungai dari kemungkinan terjadinya hempasan air. Krib ini dibuat dari pinggiran lereng atau tebing suatu sungai yang arahnya menuju ke bagian tengah sungai dimana fungsinya adalah untuk mengatur arus sungai seperti mempercepat laju sedimentasi yang terjadi, mengubah arah dari aliran sungai yang sebelumnya telah ada, serta sebagai suatu proteksi tambahan pada tebing lereng sungai atau tanggul sungai untuk meminimalisir terhadinya gerusan pada area tersebut.

Dalam studi ini perencanaan krib berdasar pada pengaliran debit maksimum Kali Gedhe sebesar 289,796 m³/detik. Didapatkan krib dengan jenis permeable dengan arah pemasangan tegak lurus. Dimensi krib digunakan adalah panjang 2m, jarak antar krib 2m, elevasi mercu krib 2m di atas elevasi dasar sungai, kedalaman krib 3m dari dasar sungai

Kata kunci: Krib Permeable, Erosi, Belokan Sungai

ABSTRACT

A krib is a river protection structure that is installed across a river bank with the aim of directing the current and slowing down the speed of the current around the krib building so that the erosion process will be avoided and sedimentation processes will even occur. Protection using groins can be installed before and after river bends to avoid cliffs from hitting water and regulate the direction of flow. The use of groins at river bends as erosion protection at bends shows erosion and erosion of existing embankments.

In this study, the river basin planning is based on the maximum flow of the Gedhe River of 289,796 m³/second. Obtained permeable type grouting with installation direction 15° inclined upstream. Suitable groin dimensions are 2 meters in length; distance between grommets are 2 m; lighthouse elevation are in 2 m above the riverbed; and the depth of the groin is 3 m

Key words: *Permeable Kribs, Erosion, River Bends*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya kepada seluruh umat. Tak lupa pula Shalawat serta salam dilimpahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang senantiasa menjadi sumber inspirasi dan teladan terbaik untuk umat manusia. Tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan dari semua pihak sehingga menjadikan skripsi ini lebih sempurna dan dapat bermanfaat bagi semua pihak. Dalam bimbingan, saran, motivasi serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan hormat menyampaikan terima kasih kepada.

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang yang memberikan Rahmat, nikmat hidayah kepada umat-Nya, Rasulullah SAW, yang sudah menuntun kita menuju jalan yang lurus.
2. Orang tua saya, Alm. Edhi Nugroho, Langgeng Ria Pambudi, dan Ibu Sri Wahyuni yang selalu memberikan dukungan secara moril maupun materil serta selalu memberikan doa kepada penulis terutama ibu yang secara tidak langsung menjadi dosen pembimbing bayangan penulis dalam pengerjaan seluruh tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. H. Fauzan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Prof. Ilyas Masudin, S.T., MLogSCM., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah membimbing dan menuntun penulis selama masa perkuliahan.

7. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Dandy A. Y., MT selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan serta motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Teman – teman kelas A Sipil 19 yang selalu memberikan dukungan selama masa perkuliahan.
9. Keluarga besar LSO Surya Team yang telah memberi wadah penulis untuk berkembang dalam segala aspek semasa berkuliah.
10. Keluarga besar Kase Coffee – Mas Faris, Raha, Alwan, Daud, Ezra, Ammar, Feby, Kemal, Aji, Farrel, Zaky, serta teman-teman lain yang selalu meluangkan waktu untuk penulis saat penulis merasa jenuh dalam proses penyusunan tugas akhir ini
11. Artha Veraulina, Putri Tunjung Sari, Sofiatun Ramadhani, Iffah Nუსyaibah, Naurah Nafhan, Kartika Halifah, Maysarah, Tabitha Yasmine yang telah bersedia menjadi teman berkeluh kesah selama ini terutama dalam masa penyusunan tugas akhir ini.
12. Iffah, Farah, Zhafira, Salsa, Reyhan, dan Bagus. Teman-teman yang baru penulis kenal di masa akhir perkuliahan namun dampaknya cukup besar untuk pengerjaan tugas akhir ini.
13. Keluarga besar PT. Kawi Sakti Megah yang telah mewadahi saya untuk bekerja selama hampir satu tahun, memberi berbagai ilmu lapangan serta banyak pelajaran hidup yang belum pernah saya dapatkan sebelumnya.
14. Muhamad Fahkri Sya’ban yang selalu menemani penulis dalam kondisi apapun, serta memberi segala motivasi saat penulis kehilangan semangat dalam mengerjakan tugas akhir ini.
15. Pihak – pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
16. Terakhir, terima kasih sebesar-besarnya untuk diri sendiri yang mampu kuat sampai tamat menyelesaikan tugas akhir ini dalam waktu kurang dari 2 bulan dengan segala lika-likunya skripsian sambil bekerja di 2 tempat.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, dikarenakan ketebatasan dalam hal pengamalan juga pengetahuan. Oleh karena itu, selain dari bentuk formalitas dalam rangka memenuhi syarat untuk mempeleh gelar sarjana, tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat. Dikarenakan penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis berharap untuk diberikan masukan dalam bentuk saran maupun kritik yang sifatnya membangun dalam laporan tugas akhir ini.

Malang, 29 Juli 2024

Yang menyatakan,

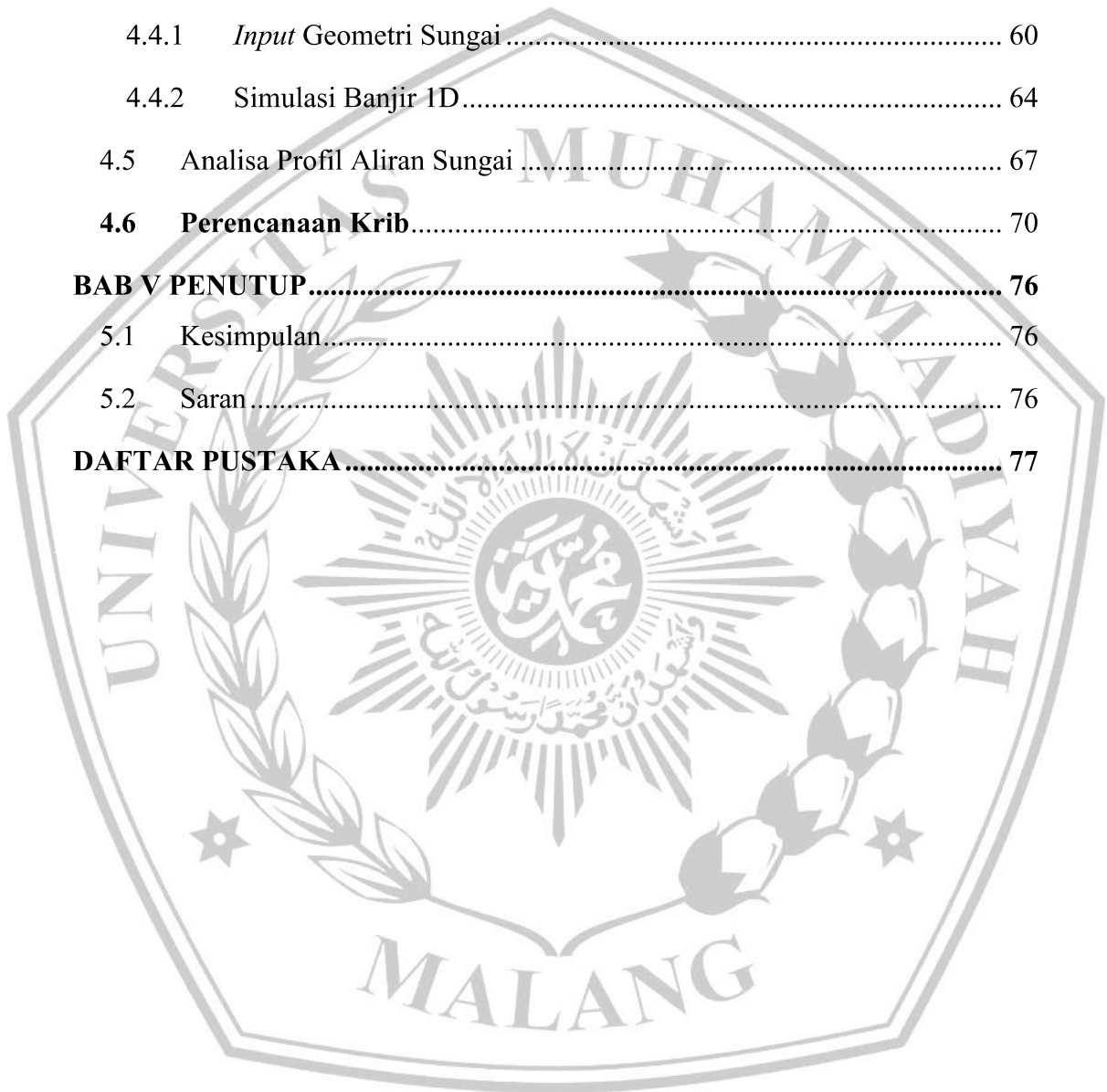
Delphi Shavalin

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sungai.....	5
2.1.1 Morfologi Sungai	5
2.2 Hidrologi	11
2.2.1 Daerah Aliran Sungai.....	13
2.2.2 Curah Hujan Rencana	15
2.2.3 Analisis Frekuensi.....	19
2.2.4 Parameter Statistik	20
2.2.5 Pemilihan Jenis Distribusi.....	23
2.2.6 Pengeplotan Data	28
2.2.7 Uji Keselarasan Distribusi	29
2.2.8 Intensitas Hujan Rencana.....	30
2.2.9 Debit Banjir Rancangan	30

2.3	Analisis Hidrolika.....	31
2.3.1	Aliran.....	31
2.3.2	Kecepatan.....	32
2.4	Perencanaan Bangunan Krib	33
2.4.1	Penentuan Karakteristik Aliran	34
2.4.2	Penentuan Debit Rencana	35
2.4.3	Pemilihan Jenis Krib	35
2.4.4	Penentuan tata letak.....	37
BAB III METODELOGI PENELITIAN		39
3.1	Lokasi Penelitian.....	39
3.2	Pengambilan data	39
3.2.1	Data Primer	39
3.2.2	Data Sekunder	39
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	40
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Gambaran Umum Lokasi	41
4.2	Analisis Hidrologi	43
4.2.1	Penentuan Daerah Aliran Sungai	43
4.2.2	Curah Hujan Maksimum	46
4.2.3	Uji Inlier-Outlier	46
4.2.4	Analisa Frekuensi Hujan Rencana	48
4.2.5	Metode Log Pearson Type III	50
4.2.6	Uji Chi Square Log Pearson Type III	52
4.2.7	Uji Smirnov Log Pearson Type III.....	54
4.3	Debit Banjir Rencana	56

4.3.1	Intensitas Hujan (Mononobe).....	56
4.3.2	Koef. C.....	57
4.3.3	Debit Banjir (Nakayasu)	57
4.4	Permodelan HEC-RAS 6.3.1	60
4.4.1	<i>Input</i> Geometri Sungai	60
4.4.2	Simulasi Banjir 1D.....	64
4.5	Analisa Profil Aliran Sungai	67
4.6	Perencanaan Krib	70
BAB V	PENUTUP	76
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	77



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat Pengujian Statistik.....	23
Tabel 2. 2 Hubungan Jenis Krib dengan Jenis/Bagian Sungai.....	37
Tabel 4. 1 CH Maks Pch Gunung Pati	46
Tabel 4. 2 Ranking Data CH Max Tahunan	47
Tabel 4. 3 Perhitungan Ambang Atas dan Ambang Bawah.....	47
Tabel 4. 4 Perhitungan Statistik CH Maks Tahunan Kali Gedhe.....	48
Tabel 4. 5 Hasil Uji Distribusi Statistik Curah Hujan Kali Gede.....	50
Tabel 4. 6 Hasil Distribusi dengan Menggunakan Metode Log Pearson Type III	51
Tabel 4. 7 Besar Peluang dan Nilai Batas Kelas untuk Distribusi Log Pearson Type III.....	52
Tabel 4. 8 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat untuk Distribusi Log Pearson Type III	53
Tabel 4. 9 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov untuk Distribusi Log Pearson Type III.....	54
Tabel 4. 10 Distribusi Hujan Jam-jaman.....	56
Tabel 4. 11 Rasio Distribusi Hujan	56
Tabel 4. 12 Koef. Pengaliran.....	57
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Waktu Naik.....	58
Tabel 4. 14 Koreksi Satuan Hidrograf.....	58
Tabel 4. 15 Pehitungan Perhitugan Jam-jaman	59
Tabel 4. 16 Debit Banjir Kala Ulang 25 Tahun	59
Tabel 4. 17 Output HEC-RAS Lokasi Studi Kali Gedhe	67
Tabel 4. 18 Ruas Lokasi Pemasangan Krib.....	70
Tabel 4. 19 Output HEC-RAS Lokasi Studi Kali Gedhe Setelah Dipasang Krib	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Kota Semarang.....	1
Gambar 1. 2 Pembagian Sistem Drainase Kota Semarang.....	2
Gambar 1. 3 Kondisi Tanggul Jebol di Sungai Pengkol (Kali Gedhe) Kota Semarang pada 6 Januari 2023.....	2
Gambar 2. 1 Bentuk Sungai Meander.....	6
Gambar 2. 2 Skema Bentuk Meander.....	7
Gambar 2. 3 Proses Meandering.....	7
Gambar 2. 4 Danau Oxbow.....	8
Gambar 2. 5 Skema Sungai Berurai.....	9
Gambar 2. 6 Contoh Sungai Berurai.....	10
Gambar 2. 7 Penentuan Parameter Bentuk Alur Sungai.....	11
Gambar 2. 8 Poligon Thiessen.....	18
Gambar 3. 1 Denah Lokasi Studi Perencanaan Krib.....	39
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	40
Gambar 4. 1 Bagian Sistem Drainase pada Kota Semarang.....	41
Gambar 4. 2 Peta Arah Aliran Drainase Kota Semarang.....	41
Gambar 4. 3 Peta Kali Gedhe atau Sungai Pengkol.....	42
Gambar 4. 4 Site Plan Lokasi Studi Perencanaan Krib.....	42
Gambar 4. 5 Peta Topografi Kota Semarang.....	43
Gambar 4. 6 Peta Pos Stasiun Hujan Kota Semarang.....	44
Gambar 4. 7 Peta DAS Kali Gedhe yang Mengacu pada Peta Kontur Kota Semarang.....	44
Gambar 4. 8 Peta DAS Kali Gedhe dengan Sungai Utama (Kali Gedhe).....	45
Gambar 4. 9 Peta DAS Kali Gedhe dengan Anak Sungai.....	45
Gambar 4. 10 Plotting Grafik Uji Smirnov Log Pearson Type III.....	55
Gambar 4. 11 Kurva Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Setelah Terkoreksi ..	60
Gambar 4. 12 Peta Demnas Lokasi Studi.....	61
Gambar 4. 13 Layar Utama HEC-RAS 6.3.1.....	61

Gambar 4. 14 Aliran Sungai Kali Gedhe yang Sudah Disesuaikan dengan Batas DAS.....	62
Gambar 4. 15 Aliran Sungai dan Cross Section Kali Gedhe yang Telah Disesuaikan dengan Batas DAS.....	62
Gambar 4. 16 Hasil Akhir Pemodelan Geometri Kali Gedhe yang Telah Disesuaikan dengan Batas DAS.....	63
Gambar 4. 17 Input Data Debit Banjir Maksimum	63
Gambar 4. 18 Input Boundary Condition.....	64
Gambar 4. 19 Proses Simulasi Banjir 1D Steady Flow Data	64
Gambar 4. 20 Proses Simulasi Banjir 1D Steady Flow Data	65
Gambar 4. 21 Visualisasi Banjir 1D pada Kali Gedhe.....	65
Gambar 4. 22 Detail Visualisasi Banjir 1D pada Lokasi Perencanaan Krib (Menggunakan Peta Demnas)	66
Gambar 4. 23 Detail Lokasi Perencanaan Krib Sebelum Dilakukan Simulasi Banjir 1D (Menggunakan Peta Google Satelite).....	66
Gambar 4. 24 Detail Lokasi Perencanaan Krib Setelah Dilakukan Simulasi Banjir 1D (Menggunakan Peta Google Satelite).....	66
Gambar 4. 25 Hasil Analisa HEC-RAS pada STA 7+000	67
Gambar 4. 26 Hasil Analisa HEC-RAS pada STA 7+050	68
Gambar 4. 27 Hasil Analisa HEC-RAS pada STA 7+100	68
Gambar 4. 28 Plot Profile STA 7+000	68
Gambar 4. 29 Plot Profile STA 7+050	69
Gambar 4. 30 Plot Profile STA 7+100	69
Gambar 4. 31 Detail Pemasangan Krib pada STA 7+100.....	71
Gambar 4. 32 Detail Pemasangan Krib pada STA 7+050.....	72
Gambar 4. 33 Detail Pemasangan Krib pada STA 7+000.....	73
Gambar 4. 34 Hasil Analisa HEC-RAS pada STA 7+050 Setelah Dipasang Krib	73
Gambar 4. 35 Hasil Analisa HEC-RAS pada STA 7+050 Setelah Dipasang Krib	74

Gambar 4. 36 Hasil Analisa HEC-RAS pada STA 7+100 Setelah Dipasang Krib 74

Gambar 4. 37 Plot Profile STA 7+000 Setelah Dipasang Krib 74

Gambar 4. 38 Plot Profile STA 7+050 Setelah Dipasang Krib 75

Gambar 4. 39 Plot Profile STA 7+050 Setelah Dipasang Krib 75



DAFTAR PUSTAKA

- C. D. Soemarto. (1999). *Hidrologi Tenik*. Jakarta: Erlangga.
- Frijlink, H. (1968). *Introduction to River Engineering*. New York: I.C.H.E.
- Konstruksi, P. P. (2017). *Modul Morfologi Sungai Pelatihan Perencanaan Teknik sungai*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat .
- Leopold, L. B., & Wolman, M. G. (1957). River Channel Patterns: Braided, Meandering and Straight. *Physiographic and Hydraulic Studies of Rivers Professional Paper*, 282, 40, 53, 75. doi:10.3133/pp282B
- Maryono, A. (2007). *Restorasi Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Nasional, B. S. (2016). *Tata Cara Perencanaan Krib di Sungai - Bagian 1: Perencanaan Umum*. Jakarta: SNI 2400.1:2016 .
- Raudkivi, A., & Breusers, H. (1991). *Scouring*. London: CRC Press.
- Soedarsono, S., & Tominaga. (1985). *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. (Gayo, Övers.) Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S. (1990). *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S., & Takeda, K. (2003). *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sosrodarsono, S., & Tominaga, M. (2008). *Perbaikan Pengaturan Sungai*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sri Harto. (1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Delphi Shavalin

NIM : 201910340311037

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	9	%	$\leq 10\%$
BAB 2	22	%	$\leq 25\%$
BAB 3	26	%	$\leq 35\%$
BAB 4	14	%	$\leq 15\%$
BAB 5	0	%	$\leq 5\%$
Naskah Publikasi	18	%	$\leq 20\%$

Malang, 14 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT