

**STUDI PERENCANAAN TANGGUL LANJUTAN PADA
BENCANA ALAM LUMPUR LAPINDO DESA
KEDUNGBENDO KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR**

Skripsi

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



Disusun oleh :

DEDE RIZKI ALIMUDIN

201510340311049

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Studi Perencanaan Tanggul Lanjutan Pada Bencana Alam Lumpur
Lapindo Desa Kedungbendo Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur

Nama : Dede Rizki Alimudin

NIM : 201510340311049

Pada hari Senin tanggal 6 April 2020, Telah diuji oleh tim penguji :

1. **Ir. Ernawan Setyono, MT**

Dosen Penguji I :



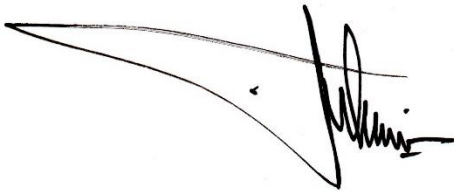
2. **Lourina Evanale Orfa, ST., M. Eng**

Dosen Penguji II :



Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Sulianto, MT.

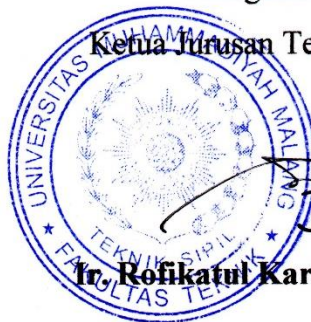
Dosen Pembimbing II



Ir. H.E. Meiyanto, MT

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Refikatul Karimah, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dede Rizki Alimudin

Nim : 201510340311049

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa, Tugas akhir dengan judul : **STUDI PERENCANAAN TANGGUL LANJUTAN PADA BENCANA ALAM LUMPUR LAPINDO DESA KEDUNGBENDO KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR** adalah hasil karya saya sendiri dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir 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 seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, Januari 2020

Yang Menyatakan,



Dede Rizki Alimudin

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penyusun panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “ Studi Perencanaan Tanggul Lanjutan Pada Bencana Alam Lumpur Lapindo Desa Kedungbendo Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur ” ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu syarat mencapai gelar kesarjanaan.

Selama mengerjakan Tugas Akhir ini, penyusun banyak mendapatkan bantuan, petunjuk, arahan serta dukungan moril dan materiil dari berbagai pihak. Karena itu dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga saya yang banyak memberikan bantuan moril, material, arahan dan selalu mendoakan akan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh pendidikan.
2. Bapak Dr. Ahmad Mubin, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Ibu Ir. Rofikatul Karimah, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Hari Eko Meiyanto, MT. selaku Dosen Pembimbing II dan sekaligus pembimbing Akademik mahasiswa angkatan 2015 kelas A.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah banyak memberi bekal ilmu pengetahuan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2015, terkhusus teman PKN di tanggul lumpur lapindo, teman-teman ARSIA dan juga para senior

- yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis baik selama dalam mengikuti perkuliahan maupun dalam penulisan Tugas Akhir ini.
8. Kepada biro komunikasi dan informasi Kementerian PUPR dan jajaran yang berjasa memperantarai dan mencarikan data yang penulis butuhkan melalui layanan publik di website <https://www.pu.go.id/> .
 9. Kepada biro komunikasi dan informasi Badan Meteorologi dan Geofisika dan jajaran yang membantu mencarikan dan menyediakan data-data curah hujan yang penulis butuhkan melalui layanan publik di website dataonline.bmkg.go.id .
 10. Kepada Ibu Mitha dan Bapak Alwi dan jajaran di Pusat Pengendalian Lumpur Sidoarjo (PPLS) yang berjasa dan membantu menyediakan data-data yang penulis butuhkan.
 11. Kepada sahabat saya Muhammad Imam Ashyar dan Khairul Arifin yang membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini baik melalui diskusi ilmu dan motivasi supaya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan maksimal.
 12. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan, oleh karena itu segala masukan, kritik, dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembacanya, Aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, Januari 2020

Penulis

STUDI PERENCANAAN TANGGUL LANJUTAN PADA BENCANA ALAM LUMPUR LAPINDO DESA KEDUNGBENDO KABUPATEN SIDOARJO JAWA TIMUR

Dede Rizki Alimudin¹, Sulianto², Hari Eko Meiyanto³

¹²³Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Tlp (0341) 464318 Faks (0341) 460782

Email: rizkidede5@gmail.com

Abstrak

Bencana alam lumpur lapindo di Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2006 sampai saat ini masih mengeluarkan dan aktif menyemburkan lumpur panas. Semenjak saat itu berbagai cara pananggulangan telah dilakukan oleh pemerintah yaitu dengan pembuatan tanggul di daerah terdampak. Hingga saat ini tanggul lumpur lapindo yang sudah dibangun untuk menampung luapan lumpur adalah dengan ketinggian 11 m, lebar atas 5 m, dan tanggul lumpur tersebut memiliki luas area \pm 546,60 ha. Namun, luapan lumpur yang tidak bisa di prediksi mempengaruhi dimensi tanggul dan kapasitas tampungan lumpur yang setiap tahun meningkat maka dari itu dengan adanya studi perencanaan tanggul lanjutan dengan kapasitas tampungan dapat menampung hingga tahun 2030, dalam perencanaannya mengacu pada ketentuan teknis tanggul misalnya kriteria perencanaan (KP) irigasi, material yang digunakan berupa timbunan tanah yang telah lolos uji laboratorium mekanika tanah dan bantuan Software GeoSlope untuk mengontrol stabilitas lereng. Hasil dari perencanaan tanggul lanjutan tersebut yaitu ketinggian tanggul menjadi 19,6 m, lebar atas 5 m dan kemiringan talud tanah 1 : 2,5 dengan volume tampungan adalah 41,95 juta m³

Kata kunci: Lumpur Lapindo, Kriteria Perencanaan Tanggul, GeoSlope

**STUDY PLAN ON ADVANCED EMBANKMENT OF LAPINDO MUD AS
NATURAL DISASTER IN KEDUNGBENDO DISTRICT OF SIDOARJO
REGENCY, EAST JAVA**

Dede Rizki Alimudin¹, Sulianto², Hari Eko Meiyanto³

¹²³Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Tlp (0341) 464318 Faks (0341) 460782

Email: rizkidede5@gmail.com

Abstract

Lapindo mud disaster in Sidoarjo regency which has occurred since 2006, it still actively releases and spits out the thermal mud. Along this time, the various preventing methods have been conducted by the government including to build embankments in the affected areas. Recently, the embankments of Lapindo mud disaster were built to accommodate the mudflows with the height of 11 m, top width of 5m, and the outside area in the number of ± 546.60 ha. However, the unpredicted mudflow influenced the embankment's dimension. On top of that, the mud storage capacity also increases annually. Departing from that, the study plan on advanced embankment using the storage capacity is able to accommodate the mudflow until 2030. This planning is based on the technical criteria of embankment, for instance the planning criteria of irrigation, used materials from land heap which was tested by the laboratory of soil mechanic as well as the support of GeoSlope software to control the stability of slope. The result of the advanced planning embankment yielded that the height of the embankment in the amount of 19.6 m, the width of the top part in the size of 5 m, and the slope of the retaining wall as many as 1:25 with the storage volume in 41.95 million m².

Keywords: *Lapindo mud, embankment planning criteria, GeoSlope*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Landasan Umum	5
2.1.1 Fenomena Geologi Terjadinya Luapan Lumpur Panas	6
2.2 Dampak Lumpur Panas Lapindo Brantas Sidoarjo	9

2.2.1 Kerentanan Sosial-Ekonomi	10
2.2.2 Ketahanan	11
2.3 Hidrologi	12
2.3.1 Presipitasi dan Hujan	13
2.3.2 Pengukuran Curah Hujan	14
2.3.2.1 Penakar Hujan	14
2.3.2.2 Pencatat Hujan	16
2.4 Model Stokastik	18
2.4.1 Komponen Acak	19
2.4.2 Standar Deviasi	21
2.4.3 Koefisien Kepencengan (Skewness Coefficient)	22
2.4.4 Model Markov	23
2.5 Tanah.....	25
2.5.1 Klasifikasi Tanah	29
2.5.2 Material Tanggul	33
2.6 Perencanaan Tanggul	33
2.6.1 Debit Perencanaan.....	35
2.6.2 Trase	35
2.6.3 Tinggi Jagaan	36
2.6.4 Lebar Atas Tanggul	37
2.6.5 Kemiringan Talud	37
2.6.6 Teras Tanggul	38

2.7 Teknik Perbaikan Tanah	39
2.7.1 Stabilitas Tanah	39
2.7.2 Perkuatan Tanah Dengan Kolom Kapur Atau Semen	39
2.7.3 Geotextile	40
2.7.4 Cerucuk	40
2.7.5 Preloading	40
2.7.6 Pemadatan Tanah	40
2.8 Stabilitas Tanggul	41
2.8.1 Stabilitas Lereng Dengan Software Geoslope	42
2.8.2 Daya Dukung Tanah	44
2.8.3 Kontrol Terhadap <i>Piping</i>	46
2.8.4 Kontrol Terhadap Rembesan	47
BAB III METODE PENELITIAN	49
3.1 Lokasi Penelitian	49
3.2 Data Penelitian	49
3.3 Sumber Data.....	50
3.3.1 Data Primer	50
3.3.2 Data Sekunder	50
3.4 Diagram Alir	51
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Curah Hujan	52
4.2 Analisa Model Markov	52

4.2.1 Analisa Curah Hujan Model Markov	52
4.2.2 Analisa Debit Semburan Model Markov	59
4.2.3 Debit Hujan Dan Semburan Lumpur Model Markov	65
4.3 Kapal Pompa Pengaliran Lumpur	67
4.3.1 Kapasitas Kapal Pompa Pengaliran Lumpur	67
4.3.2 Volume Pengaliran Periode Tahun 2006 Sampai Tahun 2017	68
4.4 Volume Semburan Lumpur Rencana Tahun 2030 Model Markov	69
4.5 Perencanaan Tanggul Lanjutan	74
4.5.1 Data-data Perencanaan Tanggul Lanjutan	74
4.5.2 Desain Tanggul Lanjutan	75
4.6 Stabilitas Tanggul	78
4.6.1 Stabilitas Tanggul Dengan GeoSlope	78
4.6.2 Daya Dukung Tanah	86
4.6.3 Kontrol Terhadap Rembesan Dan <i>Piping</i>	88
BAB V PENUTUP	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Bilangan acak distribusi merata	20
Tabel 2.2. Bilangan acak distribusi normal	21
Tabel 2.3. Definisi dan istilah-istilah yang sering dipakai dalam mekanika tanah	27
Tabel 2.4. Klasifikasi tanah sistem Unified	32
Tabel 2.5. Klasifikasi tanah AASHTO	33
Tabel 2.6. Tinggi Jagaan	36
Tabel 2.7. Lebar Minimum Tanggul	37
Tabel 2.8. Harga-harga kemiringan samping yang dianjurkan untuk tanggul tanah homogen menurut USBR 1978	37
Tabel 2.9. Kemiringan talut minimum untuk saluran timbunan yang dipadatkan dengan baik	38
Tabel 2.10. Daftar harga S_c dan S_y sesuai bentuk potongan melintang pondasi ..	45
Tabel 2.11. Faktor-faktor daya dukung untuk Terzhagi	45
Tabel 2.12. Harga-harga perkiraan daya dukung izin	46
Tabel 4.1. Curah hujan Tahunan	52
Tabel 4.2. Curah hujan tahunan.....	53
Tabel 4.3. Curah hujan model Markov.....	53
Tabel 4.4. Curah hujan model Markov lanjutan	54
Tabel 4.5. Nilai t_i model Markov	56
Tabel 4.6. Nilai t_i model Markov lanjutan	56

Tabel 4.7. Perhitungan curah hujan model Markov	57
Tabel 4.8. Volume curah hujan rencana model Markov	58
Tabel 4.9. Debit semburan lumpur Kabupaten Sidoarjo	59
Tabel 4.10. Perhitungan debit semburan model Markov	59
Tabel 4.11. Perhitungan debit semburan model Markov lanjutan	60
Tabel 4.12. Nilai ti model Markov	62
Tabel 4.13. Nilai ti model Markov lanjutan	63
Tabel 4.14. Perhitungan semburan lumpur rencana model Markov	63
Tabel 4.15. Rekapitulasi debit semburan rencana model Markov	64
Tabel 4.16. Debit Hujan keseluruhan Model Markov	65
Tabel 4.17. Debit semburan lumpur keseluruhan Model Markov.....	65
Tabel 4.18. Rekapitulasi debit semburan lumpur dan hujan	66
Tabel 4.19. Kapal keruk lumpur.....	68
Tabel 4.20. Kapasitas debit pompa pengaliran lumpur	68
Tabel 4.21. Volume lumpur terbang tahun 2006 sampai tahun 2017	69
Tabel 4.22. Volume hujan dan lumpur komulatif	70
Tabel 4.23. Volume pompa pengaliran lumpur komulatif	70
Tabel 4.24. Volume hujan dan lumpur dengan pompa pengaliran lumpur komulatif.....	71
Tabel 4.25. Volume lumpur dan kapasitas tanggul	73
Tabel 4.26. Tinggi jagaan minimum untuk saluran tanah	76
Tabel 4.27. Lebar minimum tanggul	77
Tabel 4.28. Harga-harga kemiringan yang dianjurkan untuk tanggul tanah Homogeny (menurut USBR,1978).....	77
Tabel 4.29. Daftar harga s_c dan S_y sesuai bentuk potongan melintang pondasi ..	87
Tabel 4.30. Faktor-faktor daya dukung untuk Terzhagi.....	88
Tabel 4.31. Permeabilitas (K_h) Tanah Alami Tak Terkonsolidasi (K_h d disesuaikan dengan % Butiran Halus).....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lokasi pekerjaan proyek tanggul Sidoarjo	5
Gambar 2.2. Penampang struktur bawah permukaan di sumur banjar panji dengan sumber panas Porong-Sidoarjo.....	7
Gambar 2.3. Semburan lumpur panas Sidoarjo	8
Gambar 2.4. Dampak adanya bencana alam lumpur Sidoarjo	9
Gambar 2.5. Siklus hidrologi.....	13
Gambar 2.6. Penakar hujan biasa	15
Gambar 2.7. Alat penakar hujan rata tanah	15
Gambar 2.8. Alat penakar hujan Inggris	16
Gambar 2.9. Alat penakar hujan <i>interim reference precipitation gauge</i>	16
Gambar 2.10. Pencatat jungkit	17
Gambar 2.11. Pencatat pelampung	18
Gambar 2.13. Diagram klasifikasi tekstur	30
Gambar 2.14. Diagram plastisitas	31
Gambar 2.15. Contoh bentuk tipikal penampang melintang tanggul lengkap	34
Gambar 2.16. Tipe tanggul.....	35
Gambar 2.17. Potongan melintang tanggul	36
Gambar 2.18. Penempatan teras tanggul	38
Gambar 2.19. Ilustrasi tinggi jagaan tanggul dan lebar pada tanggul khusus	39
Gambar 2.20. Dasar yang diperlebar pada lintasan saluran	42
Gambar 2.21. GesoStudio 2012	43

Gambar 3.1. Lokasi penelitian.....	51
Gambar 3.2. Diagram alir penelitian	48
Gambar 4.1. Volume hujan dan lumpur rencana model Markov	67
Gambar 4.2. Perhitungan volume hujan dan lumpur.....	72
Gambar 4.3. Kapasitas tanggul dan perencanaan tanggul lanjutan	73
Gambar 4.4. Kapasitas tampungan tanggul Kedungbendo.....	74
Gambar 4.5. Contoh potongan melintang STA 1+800.....	76
Gambar 4.6. Cara membuat lembar kerja baru GeoSlope	78
Gambar 4.7. Memilih metode yang digunakan dalam GeoSlope.....	79
Gambar 4.8. Mengatur Skala dan ukuran dalam GeoSlope	80
Gambar 4.9. Menggambar dimensi tanggul dalam GeoSlope.....	80
Gambar 4.10. KeyIn material tanah dalam GeoSlope.....	82
Gambar 4.11. Memasukan data material tanah ke gambar tanggul dalam GeoSlope.....	83
Gambar 4.12. Menggambar Grid dan Radius dalam GeoSlope	84
Gambar 4.13. Hasil analisa stabilitas lereng bagian dalam	85
Gambar 4.14. Hasil analisa stabilitas lereng bagian luar.....	86
Gambar 4.15. Dimensi untuk perencanaan <i>Geoslope program Seep/ W</i>	89
Gambar 4.16. Input data <i>program Seep/ W</i>	90
Gambar 4.17. Garis freatik, garis aliran dan garis ekuipotensial <i>program Seep/ W</i>	90
Gambar 4.18. Hasil analisa program <i>Seep/ W</i>	91
Gambar 4.19. Garis freatik, garis aliran dan garis ekuipotensial	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Rencana

Lampiran 2. Output Stabilitas Lereng GeoSlope

Lampiran 3. Data Curah Hujan BMKG Jawa Timur

Lampiran 4. Data Uji Tanah Labolatorium

Lampiran 5. Foto Dokumentasi Penelitian



DAFTAR PUSTAKA

- Agustawijaya dan Krisnayanti. (2013). Penelitian Geologi Struktur Untuk Identifikasi Kebolehdajian Sistem Panas Bumi Di Gunung Lumpur Sidoarjo, Jawa Timur. *Universitas Mataram*, RT-2013-563.
- Agustawijaya dan Sukandi. (2012). The Stability Analysis Of The Lusi Mud Vulcano Embankment Dams Using FEM With Special Reference To The Dam Point P10.D, *Civil Engineering Dimension*, ISSN 1410-9530.
- Arifin Nur. (2015), Analisa Faktor Keamanan (Safety Factor) Stabilitas Lereng Menggunakan GeoSlope / W 2012, Sarjana Teknik Skripsi, Indonesia : Universitas Majalengka.
- Basjaruddin Cholis. (2016). Metode Markov Dan Penerapannya. Politeknik Negeri Bandung.
- Fransisca dan Widjaja. (2016). Simulasi Dampak Aliran Lumpur Akibat Kegagalan Tanggul Pada Sisi Barat-Selatan Tanggul Penahan Lumpur Sidoarjo. *Universitas Katolik Parahiyangan*, ISBN : 978-602-60286-0-0.
- Handayani. (2012). Studi Penanggulangan Lumpur Sidoarjo. Institut Teknologi Bandung.
- Indrawati Rika. (2016), Analisa Struktur Bawa Permukaan Daerah Porong Sidoarjo Berdasarkan Data Gaya Berat, Sarjana Teknik Skripsi, Indonesia : Universitas Lampung.
- Oktavianingrum dan Rudiarto. (2015). Pengaruh Keberadaan Lumpur Panas Sidoarjo Terhadap Kondisi Fisik Lingkungan Dan Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar. *Universitas Diponegoro, Teknik PWK vol 4 No 1 hal 14-28*.
- Pedoman Konstruksi Dan Bangunan. (2004). Pd T-15-2004-A *Perencanaan Hidroulik, Operasi dan Pemeliharaan Bangunan Penangkap Pasir Tipe PUSAIR*. Jakarta : Pedoman Kontruksi Dan Bangunan.
- Pedoman Konstruksi Dan Bangunan. (2004). *Perencanaan Teknis Tanggul Pada Sungai Lahar*. Jakarta : Pedoman Konstruksi Dan Bangunan.

- Rancangan Pedoman Teknis. *Konsep Pedoman Penyusunan Spesifikasi Teknis Volume 4 Pengaman Sungai bagian 4 Tanggul. Rancangan Pedoman Teknis,*
- Rantesapan Oktavia. (2009), *Analisa Stabilitas Lereng Pada Model Tanggul Berbahan Tanah Gleisol*, STP Skripsi, Indonesia : Institut Pertanian Bogor.
- Sandi Rahmad. (2015). *Simulasi Data Curah Hujan Harian Menggunakan Stokastik Rantai Markov Dengan Orde 3 X 3 (Studi Kasus : Daerah Aliran Sungai Kampar)*. Universitas Riau, vol 02.
- SNI 8065 : 2016. *Metode Analisa dan Cara Pengendalian Rembesan Air Untuk Bendungan Tipe Urugan*. Jakarta : BSN.
- Soedarmo dan Purnomo. (1993). *Mekanika Tanah 1*. Kanisius : Malang.
- Soemarto. (1987). *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional : Surabaya.
- Standar Nasional Indonesia. (2008). SNI 3404 : 2008 *Tata Cara Pemasangan Inklinometer Dan Pemantauan Pergerakan Horizontal Tanah*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia. (2015). SNI 8062 : 2015 *Tata Cara Desain Tubuh Bendungan Tipe Urugan*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia. (2016). SNI 2415 : 2016 *Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Standar Perencanaan Irigasi. (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04*. Bandung : Standar Perencanaan Irigasi.
- Standar Perencanaan Irigasi. (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Standar Penggambaran KP-07*. Bandung : Standar Perencanaan Irigasi.
- Standar Perencanaan Irigasi. (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03*. Jakarta : Standar Perencanaan Irigasi.
- Standar Perencanaan Irigasi. (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04*. Jakarta : Standar Perencanaan Irigasi.
- Standar Perencanaan Irigasi. (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Parameter Bangunan KP-06*. Jakarta : Standar Perencanaan Irigasi.
- Zhou Yun. (2006). *Geotechnical Engineering : Slope Stability*. U.S. Department Of Transportation Federal Highway Administration, NHI-06-088.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : **Dede Rizki A**
NIM : **201510340311049**

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil.

BAB 1	6	% ≤ 10%
BAB 2	13	% ≤ 25%
BAB 3	28	% ≤ 35%
BAB 4	2	% ≤ 15%
BAB 5	2	% ≤ 5%
Naskah Publikasi	12	% ≤ 20%

*Surat keterangan ini digunakan
untuk mendaftar yudisium*

