

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka .....	4
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Lahar .....	8
2.2.2. Tanggul Lahar.....	12
2.2.3. Hidrologi .....	15
2.2.4. Model Hidraulika .....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	33
3.1. Lokasi Penelitian .....	33
3.2. Metode Analisis Data .....	34
3.3. Metode Verifikasi Model .....	35
3.4. Ketersediaan Data.....	35

3.5.	Tahapan Penelitian .....	35
3.6.	Bagan Alir Penelitian .....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		38
4.1.	Delineasi DAS .....	38
4.2.	Debit dan Konsentrasi Aliran Lahar.....	39
4.2.1.	Analisis Data Hujan Kawasan.....	39
4.2.2.	Menentukan Nilai Curve Number.....	41
4.2.3.	Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu.....	44
4.2.4.	Debit Banjir.....	45
4.2.5.	Konsentrasi Aliran Debris.....	46
4.3.	Model Aliran Lahar .....	48
4.3.1.	Karakteristik Aliran lahar.....	48
4.3.2.	Verifikasi dan Simulasi Model Aliran Lahar .....	49
4.4.	Rekayasa Tanggul .....	53
4.4.1.	Desain Rekayasa Tanggul.....	53
4.4.2.	Simulasi Aliran Lahar dengan Rekayasa Tanggul.....	58
4.5.	Metode Pelaksanaan Pekerjaan Peninggian Tanggul .....	59
4.5.1.	Metode Pekerjaan Galian Tanah .....	62
4.5.2.	Metode Pemasangan Tiang Pancang/Dolken.....	64
4.5.3.	Metode Pekerjaan Timbunan Tanah .....	65
4.5.4.	Pekerjaan Perkuatan Lereng.....	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		70
5.1.	Kesimpulan.....	70
5.2.	Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....		72

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b>	Proses Aliran Lahar Hujan (Kusumosubroto, 2013).....	8
<b>Gambar 2.2.</b>	Grafik <i>Shear Stress-Shear Rate</i> pada fluida.....	10
<b>Gambar 2.3.</b>	Penampang melintang sungai lahar.....	12
<b>Gambar 2.4.</b>	Gaya-gaya yang bekerja pada penampang melintang tanggul.....	14
<b>Gambar 2.5.</b>	Longsoran permukaan tanggul.....	14
<b>Gambar 2.6.</b>	Siklus Hidrologi (Sumber: Wilson, 1993) .....	15
<b>Gambar 2.7.</b>	Contoh Daerah Aliran Sungai (Sumber: Gribbin, 2014) .....	16
<b>Gambar 2.8.</b>	Prinsip-prinsip dalam Delineasi DAS (Gribbin, 2014).....	17
<b>Gambar 2.9.</b>	Contoh Poligon Thiessen .....	18
<b>Gambar 2.10.</b>	Proses pembuatan garis Isohyet (Triatmodjo, 2008) .....	19
<b>Gambar 2.11.</b>	Ordinat hidrograf Nakayasu.....	23
<b>Gambar 2.12</b>	Skematik keseimbangan energi penampang saluran.....	25
<b>Gambar 2.13.</b>	Grafik hubungan antara tegangan geser dengan laju geser pada berbagai jenis fluida (Sumber :De Blasio, 2011).....	31
<b>Gambar 3.1.</b>	Peta lokasi penelitian .....	33
<b>Gambar 3.2.</b>	Lokasi Tanggul Lahar Kamar Kajang (Sumber : Google Earth) .....	34
<b>Gambar 3.3</b>	Tanggul rusak di Kamar Kajang, Sungai Leprak.....	34
<b>Gambar 3.4.</b>	Bagan Alir Penelitian .....	37
<b>Gambar 4.1.</b>	Hasil Delineasi DAS Leprak.....	38
<b>Gambar 4.2.</b>	Luas poligon Thiessen terhadap luas DAS Rejali.....	39
<b>Gambar 4.3.</b>	Jenis tanah pada HWS Viewer.....	42
<b>Gambar 4.4.</b>	Tata Guna Lahan pada Daerah Aliran Sungai.....	43
<b>Gambar 4.5.</b>	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu.....	45
<b>Gambar 4.6.</b>	Hidrograf Banjir DAS Leprak.....	46
<b>Gambar 4.7.</b>	Hidrograf Banjir Debris DAS Leprak.....	47
<b>Gambar 4.8.</b>	Grafik perbandingan antara <i>Shear Stress</i> dengan <i>Rotation Velocity</i> (Sumber: Dumaisnil et al., 2010).....	48
<b>Gambar 4.9.</b>	Hasil simulasi aliran lahar sebelum terjadi keruntuhan tanggul .....	50
<b>Gambar 4.10.</b>	Citra Satelit SENTINEL-2A tanggal akuisisi 29 Juni 2022 pada area studi.....	51

<b>Gambar 4.11.</b>	Hasil simulasi aliran lahar setelah terjadi keruntuhan tanggul.....	52
<b>Gambar 4.12.</b>	<i>Overlay</i> hasil simulasi dengan luas sedimen 24 Desember 2021 ....	52
<b>Gambar 4.13.</b>	Lokasi Tanggul Kamar Kajang .....	53
<b>Gambar 4.14.</b>	Dimensi tanggul .....	55
<b>Gambar 4.15.</b>	Gaya geser yang bekerja terhadap tanggul.....	56
<b>Gambar 4.16.</b>	Irisan longsor permukaan .....	57
<b>Gambar 4.17.</b>	Hasil simulasi Kala Ulang 100 peninggian tanggul Leprak.....	59
<b>Gambar 4.18.</b>	Layout pekerjaan peninggian tanggul Leprak.....	60
<b>Gambar 4.19.</b>	Tipikal Potongan Melintang Tanggul Eksisting .....	60
<b>Gambar 4.20.</b>	Potongan Memanjang Tanggul Eksisting .....	61
<b>Gambar 4.21.</b>	Rencana peninggian tanggul lahar kamar kajang.....	61
<b>Gambar 4.22.</b>	Denah galian .....	62
<b>Gambar 4.23.</b>	Proses penggalian tanah .....	63
<b>Gambar 4.24.</b>	Proses <i>Hauling</i> sisa galian .....	64
<b>Gambar 4.25.</b>	Perataan sisa galian .....	64
<b>Gambar 4.26.</b>	Pemasangan cerucuk/dolken .....	64
<b>Gambar 4.27.</b>	Persiapan tanggul eksisting sebelum dilakukan penimbunan .....	66
<b>Gambar 4.28.</b>	Penghamparan dan perataan tanah timbunan.....	66
<b>Gambar 4.29</b>	Tampak Samping Penghamparan dan perataan tanah timbunan.....	67
<b>Gambar 4.30.</b>	Pemadatan dengan <i>vibratory roller</i> .....	67
<b>Gambar 4.31.</b>	Timbunan tanah.....	68
<b>Gambar 4.32.</b>	Perkuatan Lereng .....	69

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Penelitian Terkait .....	6
<b>Tabel 2.2.</b> Tinggi Jagaan .....	13
<b>Tabel 2.3.</b> Nilai <i>Curve Number</i> berdasarkan <i>Soil Conservation Service</i> .....	21
<b>Tabel 3.1.</b> Ketersediaan Data Penelitian.....	35
<b>Tabel 4.1.</b> Lokasi Stasiun Hujan DAS Rejali.....	39
<b>Tabel 4.2.</b> Bobot Pengaruh Stasiun Curah Hujan terhadap Luas DAS Rejali.....	40
<b>Tabel 4.3.</b> Curah hujan kawasan DAS Rejali.....	40
<b>Tabel 4.4.</b> Rekapitulasi analisis frekuensi data curah hujan kawasan DAS Rejali ...	41
<b>Tabel 4.5.</b> Luas Tata Guna Lahan .....	42
<b>Tabel 4.6.</b> Nilai <i>Curve Number</i> Komposit .....	43
<b>Tabel 4.7.</b> Parameter Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu .....	44
<b>Tabel 4.8.</b> Distribusi Hujan Jam-Jaman .....	45
<b>Tabel 4.9.</b> Debit Puncak Tiap Kala Ulang DAS Leprak .....	46
<b>Tabel 4.10.</b> Parameter sungai dalam perhitungan konsentrasi sedimen.....	47
<b>Tabel 4.11.</b> Debit Banjir Debris Puncak Tiap Kala Ulang DAS Leprak.....	48
<b>Tabel 4.12.</b> Tinggi tanggul tiap kala ulang.....	54
<b>Tabel 4.13.</b> Parameter tanah isi tanggul .....	55
<b>Tabel 4.14.</b> Parameter sedimen lahar .....	56
<b>Tabel 4.15.</b> Gaya tiap irisan.....	58