



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
INTISARI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	5
1.4. Manfaat	5
1.5. Tinjauan Pustaka	6
1.5.1. Geomorfologi	6
1.5.2. Longsor	6
1.5.3. Erosi	7
1.5.4 Penginderaan Jauh untuk pemetaan erosi	9
1.6. Penelitian Sebelumnya	11
1.7. Kerangka Pemikiran.....	18
BAB 2	19
METODE PENELITIAN.....	19
2.1. Pemilihan Lokasi Penelitian.....	19
2.2. Data, Alat, dan Bahan yang Digunakan	20



2.2.1.	Data	20
2.2.2.	Alat.....	22
2.3.	Pengumpulan Data	23
2.3.1.	Akuisisi LiDAR untuk <i>Digital Terrain Model</i> (DTM)	24
2.3.2.	Akuisisi Foto Udara	25
2.3.3.	Pengukuran Curah Hujan	26
2.3.4.	Pengukuran Infiltrasi Tanah	28
2.3.5.	Pengambilan Sampel Tanah	28
2.3.6.	Pengukuran Ketebalan Aliran Aktual di Lokasi Kajian	29
2.3.7.	Pengukuran Laju Erosi Aktual dan Lokasi Pengukuran	30
2.4.	Persiapan Data.....	33
2.4.1.	Pengolahan Data Foto Udara menjadi Ortophoto dengan DJI Terra 33	
2.4.2.	Raster Laju Infiltrasi dan Curah Hujan Lebihan	34
2.4.3.	Raster Koefisien Manning.....	37
2.4.4.	Pemilihan Koefisien Kapasitas Pelepasan Sedimen, Koefisien Kapasitas Transpor Sedimen, dan Tegangan Geser Kritis Tanah.....	39
2.4.5.	Pengolahan Data Ketebalan Aliran Aktual.....	40
2.4.6.	Pengolahan Data Laju Erosi Aktual	41
2.5.	Pengolahan Data.....	42
2.5.1.	Mengeksekusi modul <i>r.sim.water</i>	43
2.5.2.	Mengeksekusi modul <i>r.sim.sediment</i>	46
2.5.3.	Validasi.....	48
2.6.	Analisis Data	48
2.7.	Diagram Alir Penelitian	50



2.7. Batasan Operasional.....	51
BAB 3	52
DESKRIPSI WILAYAH PENELITIAN	52
3.1. Administratif	52
3.2. Geomorfologi	53
3.3. Geologi dan tanah	58
3.4. Klimatologi	59
3.5. Penggunaan Lahan	60
3.6. Penduduk, Sosial, dan Ekonomi	61
BAB 4	63
HASIL DAN PEMBAHASAN	63
4.1. Pemodelan Laju Erosi-Deposisi.....	63
4.1.1. Penyesuaian Parameter.....	63
4.1.2. Distribusi Spasial Aliran Permukaan	64
4.1.3. Distribusi Spasial Erosi-Deposisi.....	69
4.1.4. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi erosi-deposisi	79
4.2. Perbedaan Karakteristik Erosi-Deposisi pada Area Longsor Non-Vegetasi dan Area Longsor Bervegetasi	81
4.2.1. Perbedaan Karakteristik Erosi-Deposisi Longsor Non-Vegetasi dan Longsor Bervegetasi secara Umum	81
4.2.2. Perbedaan Karakteristik Erosi-Deposisi Area Longsor Non-Vegetasi dan Area Longsor Bervegetasi secara Spesifik	87
4.2.3. Simulasi SIMWE dengan skenario penutup lahan berbeda	92
4.3. Validasi pemodelan SIMWE dengan pengukuran di lapangan	96
4.3.1. Validasi Digital Terrain Model.....	96
4.3.2. Validasi aliran permukaan	101



4.3.3. Validasi laju erosi-deposisi.....	109
Bab 5	112
KESIMPULAN DAN SARAN.....	112
5.1. Kesimpulan	112
5.2. Saran.....	114
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	119



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian sebelumnya.....	12
Tabel 2. 1 Data, jenis data, dan sumber data yang digunakan	20
Tabel 2. 2 Alat yang digunakan dalam penelitian	22
Tabel 2. 3 Curah hujan di Kalisari (Maret-April)	27
Tabel 2. 4 Koordinat Base, Pin Erosi, dan RMSE Error	31
Tabel 2. 5 Penutup lahan Longsor Kalisari, koefisien manning, beserta luasnya .	37
Tabel 2. 6 Perhitungan nilai koefisien manning pada penutup lahan.....	38
Tabel 2. 7 Koefisien berdasarkan penggunaan lahan (Mitas & Mitasova, 1998) .	40
Tabel 3. 1 Curah hujan bulanan Dusun Kalisari	59
Tabel 4. 1 Deskripsi statistik laju erosi-deposisi berdasarkan anatomi longsor di Longsor Kalisari.....	72
Tabel 4. 2 Deskripsi statistik laju erosi-deposisi pada setiap anatomi longsor di longsor non-vegetasi dan longsor bervegetasi	90
Tabel 4. 3 Deskripsi statistik tebal aliran dan laju erosi-deposisi dengan skenario penutup lahan berbeda.....	95
Tabel 4. 4 Validasi Laju Erosi-Deposisi model dan lapangan.....	110



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Rekahan longsor antara area longsor non-vegetasi dan area longsor bervegetasi.....	2
Gambar 1. 2 Ilustrasi DSM (<i>Digital Surface Model</i>) dan DTM (<i>Digital Terrain Model</i>)	10
Gambar 1.3 Kerangka pemikiran	18
Gambar 2. 1 Foto udara Longsor Kalisari.....	20
Gambar 2. 2 Dokumentasi drone DJI Matrice 300 untuk pengambilan LiDAR ..	25
Gambar 2. 3 Dokumentasi pengakuisisian foto udara	26
Gambar 2. 4 Penakar hujan di Dusun Kalisari.....	27
Gambar 2.5 Pengukuran infiltrasi	28
Gambar 2.6 Dokumentasi pengambilan sampel tanah.....	29
Gambar 2. 7. Dokumentasi pengamatan ketebalan aliran aktual.....	30
Gambar 2. 8 Dokumentasi pengambilan data erosi-deposisi	31
Gambar 2. 9 Lokasi pin erosi secara spasial	32
Gambar 2. 10 Ortophoto Longsor Kalisari	34
Gambar 2. 11 Raster laju infiltrasi	35
Gambar 2. 12 Raster curah hujan lebih (<i>rainfall excess</i>)	37
Gambar 2. 13 Distribusi koefisien manning berdasarkan penutup lahan	39
Gambar 2. 14 Dokumentasi kompilasi video dengan perangkat lunak video editing Davinci Resolve	41
Gambar 2. 15 Tampilan modul <i>r.sim.water</i>	44
Gambar 2. 16 Tampilan modul <i>r.sim.sediment</i>	47
Gambar 2. 17 Diagram alir penelitian.....	50
Gambar 3. 1 Peta lokasi penelitian.....	52
Gambar 3. 2 Foto udara dan <i>Red Relief Image Map</i> untuk mengidentifikasi anatomi Longsor Kalisari.....	53
Gambar 3. 3 Geomorfologi Longsor Kalisari	55
Gambar 3. 4 Dokumentasi survei lapangan	57
Gambar 3. 5 Dokumentasi bahan induk lempungan teraltersasi.....	58
Gambar 3. 6 Curah hujan bulanan stasiun Kalisari tahun 2023.....	59



Gambar 3. 7 Penggunaan lahan di Longsor Kalisari.....	61
Gambar 3. 8 Wanatani kebun campur di longsor bervegetasi.....	62
Gambar 4. 1 Respon tebal aliran pada tanggal 6 Maret 2024 (84 mm/jam selama 30 menit)	65
Gambar 4. 2 Boxplot ketebalan aliran antar anatomi longsor.....	66
Gambar 4. 3 Distribusi ketebalan aliran dan boxplot ketebalan aliran antara longsor non-vegetasi dan longsor bervegetasi	67
Gambar 4. 4 Respon tebal aliran pada 26 Maret 2024 (38,2 mm/jam selama 65 menit)	68
Gambar 4. 5 Peta laju erosi-deposisi kejadian hujan 6 Maret 2024.....	69
Gambar 4. 6 Peta laju erosi-deposisi kejadian hujan 26 Maret 2024.....	70
Gambar 4. 7 Distribusi sampel di Longsor Kalisari.....	71
Gambar 4. 8 Boxplot laju erosi-deposisi berdasarkan anatomi longsor.....	72
Gambar 4. 9 Profil melintang laju erosi-deposisi pada saluran drainase utama di longsor non-vegetasi	75
Gambar 4. 10 Dokumentasi kepala longsor di longsor non-vegetasi.....	76
Gambar 4. 11 Model hydraulic slope theory (kiri), Model Longsor Kalisari (kanan)	77
Gambar 4. 12 Ketebalan aliran dan laju erosi-deposisi di bagian kaki Longsor Kalisari	79
Gambar 4. 13 Distribusi ketebalan aliran (6 Maret 2024)	83
Gambar 4. 14 Distribusi laju erosi-deposisi (6 Maret 2024).....	84
Gambar 4. 15 Distribusi kolam retensi	86
Gambar 4. 16 Boxplot ketebalan aliran antara longsor non-vegetasi dan longsor bervegetasi.....	87
Gambar 4. 17 Boxplot laju erosi-deposisi antara longsor non-vegetasi dan longsor bervegetasi.....	87
Gambar 4. 18 Boxplot ketebalan aliran pada anatomi longsor di longsor non-vegetasi dan longsor bervegetasi.....	88
Gambar 4. 19 Boxplot laju erosi-deposisi pada anatomi longsor di longsor non-vegetasi dan longsor bervegetasi.....	90



Gambar 4. 20 Tebal aliran dengan skenario penutup lahan non-vegetasi (kiri) dan vegetasi (kanan)	92
Gambar 4. 21 Laju erosi-deposisi dengan skenario penutup lahan non-vegetasi (kiri) dan vegetasi (kanan).....	93
Gambar 4. 22 Boxplot tebal aliran dan laju erosi-deposisi dengan skenario penutup lahan berbeda	94
Gambar 4. 23 Kelerengan di Longsor Kalisari	97
Gambar 4. 24 Perbandingan kenampakan alur antara DTM dengan alur di Longsor Kalisari	98
Gambar 4. 25 Perbandingan kenampakan parit ephemeral antara DTM dengan parit ephemeral di Longsor Kalisari	99
Gambar 4. 26 Kenampakan kolam retensi	100
Gambar 4. 27 Dokumentasi validasi penutup penggunaan lahan	101
Gambar 4. 28 Dokumentasi kondisi inisial pengukuran (6 Maret 2024).....	103
Gambar 4. 29 Dookumentasi debit puncak pengamatan tebal aliran (6 Maret 2024)	103
Gambar 4. 30 Profil ketebalan aliran hasil simulasi SIMWE (6 Maret 2024). 01_NonVeg (kiri), 01_Veg (kanan)	104
Gambar 4. 31 Hidrograf ketebalan aliran (6 Maret 2024)	105
Gambar 4. 32 Hidrograf ketebalan aliran (26 Maret 2024)	107
Gambar 4. 33 Dokumentasi pengamatan ketebalan aliran (26 Maret 2024).....	107
Gambar 4. 34 Profil ketebalan aliran hasil simulasi SIMWE (26 Maret 2024). 03_NonVeg (kiri), 01_Veg (kanan).	108
Gambar 4. 35 Lokasi pengamatan terjadinya limpasan (14 April 2024)	109



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Laporan hasil pengolahan foto udara.....	119
Lampiran 2. Perhitungan berat volume tanah	121
Lampiran 3. Tabel perubahan ketebalan pin erosi di Longsor Kalisari	122
Lampiran 4. Tabel hasil konversi laju erosi-deposisi di Longsor Kalisari.....	123
Lampiran 5. Peta geomorfologi Longsor Kalisari.....	124