

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Tinjauan Pustaka	6
1.5.1. Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai Sistem Hidrologi	6
1.5.2. Morfometri Daerah Aliran Sungai.....	7
1.5.3. Limpasan Permukaan.....	8
1.5.4. Banjir	8
1.5.5. Analisis Banjir Rancangan	9
1.5.6. Kekasaran Manning.....	11
1.5.7. Geometri Sungai	11
1.5.8. Pemodelan Hidrologi.....	12
1.5.9. Parameter HEC-GeoRAS.....	12
1.6. Kerangka Pemikiran	13
1.7. Batasan Istilah	14
1.8. Penelitian Sebelumnya	15

BAB II METODE PENELITIAN	21
2.1. Variabel Penelitian Pemodelan Evaluasi Banjir dengan HEC-GeoRAS	21
2.2. Alat dan Bahan	22
2.3. Metode Pengambilan Data	22
2.4. Metode Analisis Data	23
2.4.2 Hubungan Tinggi Muka Air dan Debit Aliran.....	23
2.4.3. Analisis Hujan Rancangan	25
2.4.4. Analisis Banjir Rancangan Metode Hidrograf Satuan	26
2.4.5. Analisis Koefisien kekasaran manning	28
2.4.6. Analisis Digital Terrain Model (DTM)	29
2.4.7. Analisis Evaluasi Banjir Pemodelan HEC-GeoRAS	32
BAB III DESKRIPSI WILAYAH	38
3.1. Letak, Luas, dan Batas Wilayah.....	38
3.2. Kondisi Iklim dan Hujan DAS Winongo	39
3.3. Penggunaan Lahan	42
3.4. Geomorfologi dan Geologi.....	44
3.5. Tanah.....	46
3.6. Morfometri Daerah Aliran Sungai.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1. Hidrograf Satuan Sungai Winongo.....	49
4.1.1. Lengkung Aliran (Rating Curve) Sungai Winongo	49
4.1.2. Pemilihan Hidrograf Aliran.....	51
4.1.3. Pemisahan Aliran Dasar (baseflow)	52
4.1.4. Pembuatan Master Hidrograf Satuan	54
4.2. Hidrograf Banjir Rancangan	58
4.2.1. Hujan Rancangan	58
4.2.2. Hujan Efektif.....	61
4.2.3. Hidrograf Banjir.....	62
4.3. Digital Elevation Model.....	63
4.3.1. Pemotretan Foto Udara dan Pembuatan Ground Control Point	63
4.3.2. Akurasi Pengukuran Ground Control Point.....	64

4.3.3.	Pembuatan Mozaik Foto Udara dan Ekstraksi Digital Terrain Model	66
4.4.	Pemetaan Bahaya Banjir Sungai Winongo dengan HEC-GeoRAS	68
4.4.1.	Input Data	69
4.4.2.	Distribusi Luas Genangan Banjir	75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		83
DAFTAR PUSTAKA		84
LAMPIRAN		xv

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Penelitian Pemodelan <i>HEC-GeoRAS</i> sebelumnya	18
Tabel 2.1. Jenis Variabel Penelitian.....	21
Tabel 2.2. Koefisien Kekasaran manning	28
Tabel 3.1. Wilayah Administratif DAS Winongo.....	38
Tabel 3.2. Klasifikasi Iklim DAS Winongo menurut Schmidt-Ferguson.....	40
Tabel 3.3. Data Penggunaan Lahan DAS Winongo Tahun 2017.....	42
Tabel 3.4. Klasifikasi Bentuklahan di DAS Winongo.....	46
Tabel 3.5. Jenis Tanah di DAS Winongo	47
Tabel 4.1. Lengkung Aliran di DAS Winongo.....	50
Tabel 4.2. Persentase Aliran Dasar DAS Winongo	54
Tabel 4.3. Variasi Nilai Komponen Hidrograf Aliran Sungai Winongo	55
Tabel 4.4. Komponen Master Hidrograf Satuan Hidrograf.....	57
Tabel 4.5. Hujan Wilayah Harian Maksimum di DAS Winongo.....	60
Tabel 4.6. Hujan Rancangan di DAS Winongo.....	60
Tabel 4.7. Agihan Hujan di DAS Winongo setiap 30 menit	62
Tabel 4.8. Agihan Tebal Hujan Efektif di DAS Winongo	62
Tabel 4.9. Nilai Debit Puncak DAS Winongo	63
Tabel 4.10. Koordinat <i>Ground Control Point</i>	66
Tabel 4.10. Luas Area Tergenang Skenario 2 Tahun	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kejadian Banjir Sungai Winongo Tahun 2016	3
Gambar 1.2. Peta Lokasi Kajian.....	5
Gambar 1.3. Contoh hasil pemodelan HEC-GeoRAS.....	13
Gambar 1.4. Kerangka Pemikiran	17
Gambar 2.1. Pembuatan AOI di wilayah kajian	29
Gambar 2.2. Persiapan pemotretan foto udara menggunakan UAV.....	29
Gambar 2.3. Pengambilan data koordinat GCP	30
Gambar 2.4. Input data foto udara ke dalam pix4d.....	30
Gambar 2.5. Pembuatan GCP dalam pix4d.....	31
Gambar 2.6. Pembuatan Mozaik Foto dan DTM di wilayah kajian.....	31
Gambar 2.7. Tampilan layer-layer dalam HEC-GeoRAS	32
Gambar 2.8. Penambahan atribut pada layer	33
Gambar 2.9. Tombol assign pada Stream dan Flow Path Centerlines.....	33
Gambar 2.10. Proses ekspor ke dalam format HEC-RAS 4.1.0	33
Gambar 2.11. Pembuatan project dalam HEC-RAS 4.1.0.....	34
Gambar 2.12. Jendela Edit Geometric Data HEC-RAS 4.1.0.....	34
Gambar 2.13. Jendela Koefisien Kekasaran Manning.....	35
Gambar 2.14. Jendela steady flow analysis	35
Gambar 2.15. Jendela Komputasi Steady Flow Analysis.....	36
Gambar 2.16 Jendela Pemodelan Skenario Banjir dalam RAS Mapper	36
Gambar 2.17. Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 3.1. Peta Administrasi DAS Winongo	41
Gambar 3.2. Peta Penggunaan Lahan DAS Winongo.....	43
Gambar 3.3. Peta Geomorfologi DAS Winongo	45
Gambar 4.1. Grafik Hubungan antara Debit dan Tinggi Muka Air	51
Gambar 4.2. Hidrograf Aliran Terpilih di Sungai Winongo	52
Gambar 4.3. Pemisahan baseflow dari hidrograf aliran Sungai Winongo	53
Gambar 4.4. Variasi Hidrograf Satuan di Winongo.....	56
Gambar 4.5. Hidrograf Satuan Terpilih	57
Gambar 4.6. Master Hidrograf Satuan Rerata Sungai Winongo.....	57

Gambar 4.7. Peta Poligon Thiessen DAS Winongo	59
Gambar 4.8. AOI Sungai di sekitar Winongo.....	64
Gambar 4.9. Hasil Mozaik Foto Udara Sungai Winongo.....	67
Gambar 4.10. DTM sebelum dikoreksi (kiri) dan setelah dikoreksi (kanan).....	68
Gambar 4.11. Pembuatan Komponen Pemodelan HEC-GeoRAS Sungai Winongo	70
Gambar 4.12. Data Geometrik Sungai Winongo di HEC-RAS 4.1.0.....	71
Gambar 4.13. Nilai Koefisien Manning di Setiap Segmen Sungai Winongo	72
Gambar 4.14. Kenampakan Kondisi Sungai Winongo dari foto udara	73
Gambar 4.15. Jendela Reach Length di Sungai Winongo	74
Gambar 4.16. Jendela Reach Boundary Conditions Sungai Winongo	75
Gambar 4.17. Bagian Penampang Sungai yang Meluap	76
Gambar 4.18. Bagian Penampang Sungai yang Tidak Meluap.....	76
Gambar 4.19. Hasil Skenario Genangan Banjir	77
Gambar 4.20. Peta Bahaya Banjir Sungai Winongo	79
Gambar 4.21. Sebaran Titik-Titik Validasi	81
Gambar 4.22. Kenampakan Area Gedung di Daerah Penelitian.....	82
Gambar 4.23. Kenampakan Bekas Banjir Tahun 2016.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengukuran Debit di Lapangan	xvi
Lampiran 2. Contoh Perhitungan Debit (Kapasitas Saluran).....	xvi
Lampiran 3. Perhitungan H_0 , Koefisien a dan b	xvii
Lampiran 4. Uji T Rating Curve.....	xviii
Lampiran 5. Tabel Komponen Hidrograf Satuan.....	xix
Lampiran 6. Hidrograf Aliran 7 Januari 2017	xix
Lampiran 7. Hidrograf Aliran 5 Maret 2017	xx
Lampiran 8. Hidrograf Aliran 3 April 2017	xx
Lampiran 9. Hidrograf Aliran 28 April 2017	xxi
Lampiran 10. Hidrograf Aliran 30 April 2017	xxi
Lampiran 11. Hidrograf Aliran 5 Mei 2017	xxii
Lampiran 12. Data Hujan Stasiun Kempud Tahun 2001-2015.....	xxiv
Lampiran 13. Data Hujan Stasiun Angin-Angin Tahun 2001-2015.....	xxv
Lampiran 14. Data Hujan Stasiun Beran Tahun 2001-2015	xxvi
Lampiran 15. Data Hujan Stasiun Prumpung Tahun 2001-2015.....	xxvii
Lampiran 16. Data Hujan Stasiun Gemawang Tahun 2001-2015	xxviii
Lampiran 17. Hasil Uji Chi Square Hujan Wilayah DAS Winongo	xxix
Lampiran 19. Nilai CN DAS Winongo	xxx
Lampiran 20. Perhitungan Hujan Efektif.....	xxx
Lampiran 21. Hidrograf Banjir Kala Ulang 2 Tahun.....	xxxii
Lampiran 22. Hidrograf Banjir Kala Ulang 5 Tahun.....	xxxii
Lampiran 23. Hidrograf Banjir Kala Ulang 10 Tahun.....	xxxii
Lampiran 24. Hidrograf Banjir Kala Ulang 25 Tahun.....	xxxii
Lampiran 25. Tabel Nilai Koefisien Manning Sungai Winongo	xxxiii
Lampiran 26. Tabel Reach Lengths Sungai Winongo	xxxiv
Lampiran 27. Foto Pengukuran Debit dan Tinggi Muka Air	xxxv
Lampiran 28. Pengamatan dan Pengukuran Koefisien Manning.....	xxxvi
Lampiran 29. Pengunduhan Data Tinggi Muka Air Otomatis	xxxvii