Analisis Banjir Menggunakan Pemodelan HEC-RAS Pada Penggal Kali Mangga, Kapanewon Sentolo, Kulon
Progo Untuk Mengestimasi Nilai Kerugian Pertanian
Hiba Shawqiya, Dr. Nugroho Christanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL **0**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **i**
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **ii**
INTISARI ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 4
1.3. Tujuan Penelitian 5
1.4. Manfaat Penelitian 5
1.5. Tinjauan Pustaka 6
1.5.1. Sistem Daerah Aliran Sungai (DAS) 6
1.5.2. Daur Hidrologi dalam DAS 7
1.5.3. Transformasi Hujan menjadi Aliran 8
1.5.4. Banjir 9
1.5.5. Analisis Data Hidrologi untuk Pemodelan Banjir 10
1.5.5.1. Hujan Wilayah 10
1.5.5.2. Konsep Kala Ulang pada Hujan Rancangan 11
1.5.5.3. Hidrograf Aliran 12
1.5.5.4. Hidrograf Satuan 12
1.5.5.5. Hidrograf Satuan Sintetik 14
1.5.6. Pemodelan HEC-RAS 14
1.5.7. Kerugian pada Pertanian Akibat Banjir 16
1.6. Penelitian Sebelumnya 16

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Analisis Banjir Menggunakan Pemodelan HEC-RAS Pada Penggal Kali Mangga, Kapanewon Sentolo, Kulon Progo Untuk Mengestimasi Nilai Kerugian Pertanian
Hiba Shawqiya, Dr. Nugroho Christanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

1.7. Kerangka Pemikiran 21
BAB II METODOLOGI 23
2.1. Pemilihan Lokasi Penelitian 23
2.2. Bahan, Data dan Alat Penelitian 26
2.2.1. Bahan 26
2.2.2. Data 26
2.2.3. Alat 27
2.3. Cara Penelitian 27
2.3.1. Penentuan Batas DAS 27
2.3.2. Analisis Hujan Wilayah 28
2.3.3. Analisis Frekuensi dan Hujan Rancangan 30
2.3.4. Analisis Hujan Efektif 31
2.3.5. Pembuatan Hidrograf Satuan Sintetik 33
2.3.6. Analisis Koefisien Kekasaran *Manning* dan Kapasitas Saluran 34
2.3.7. Analisis *Digital Terrain Model* (DTM) dari Hasil Foto Udara 35
2.3.8. Analisis Geometri Sungai dengan HEC-RAS 38
2.3.9. Analisis Simulasi Banjir dengan HEC-RAS 38
2.3.10. Validasi Model 39
2.3.11. Analisis Kerugian pada Pertanian Berdasarkan Model Banjir 40
2.3.12. Teknik Analisis Data 40
2.4. Diagram Alir Penelitian 41
2.5. Batasan Operasional Penelitian 43
2.6. Keterbatasan Penelitian 44
BAB III DESKRIPSI WILAYAH PENELITIAN 45
3.1. Letak, Luas dan Batas Wilayah 45
3.2. Kondisi Klimatologi 47
3.3. Kondisi Geologi dan Geomorfologi 49
3.4. Kemiringan Lereng 51
3.5. Kondisi Tanah 53
3.6. Penggunaan Lahan 55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 57

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Banjir Menggunakan Pemodelan HEC-RAS Pada Penggal Kali Mangga, Kapanewon Sentolo, Kulon Progo Untuk Mengestimasi Nilai Kerugian Pertanian
Hiba Shawqiya, Dr. Nugroho Christanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1. Pemodelan Banjir 57
4.1.1. Hujan Wilayah 57
4.1.2. Analisis Frekuensi dan Hujan Rancangan 60
4.1.3. Distribusi Hujan 62
4.1.4. Hidrograf Satuan Sintetik 63
4.1.5. Analisis DTM Foto Udara 69
4.1.6. Simulasi Banjir Menggunakan HEC-RAS 70
4.1.7. Validasi Hasil Pemodelan 79
4.2. Analisis Potensi Kerugian Lahan Pertanian Akibat Banjir 80
4.2.1. Kerugian Pertanian Sesuai Kondisi Asli 80
4.2.2. Kerugian Pertanian dengan Simulasi Jenis Tanaman 84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 86
5.1. Kesimpulan 86
5.2. Saran 86
DAFTAR PUSTAKA 88
LAMPIRAN 94

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Banjir Menggunakan Pemodelan HEC-RAS Pada Penggal Kali Mangga, Kapanewon Sentolo, Kulon
Progo Untuk Mengestimasi Nilai Kerugian Pertanian**
Hiba Shawqiya, Dr. Nugroho Christanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitan Terdahulu 18
Tabel 2.1 Data Historis Banjir di Area Pertanian di Kulon Progo 24
Tabel 2.2 Bahan Penelitian.....26
Tabel 2.3 Alat Penelitian.....27
Tabel 2.4 Distribusi Hujan Menurut Hari Indra Prayoga.....31
Tabel 2.5 Nilai Koefisien Kekasaran *Manning*.....34
Tabel 2.6 *Confusion Matrix* Evaluasi Hasil Model Banjir.....39
Tabel 3.1 Luas Wilayah Administrasi yang Melintasi DAS Mangga 45
Tabel 3.2 Klasifikasi Kemiringan Lereng 51
Tabel 3.3 Penggunaan Lahan di DAS Mangga 55
Tabel 4.1 Curah Hujan Maksimum Harian di DAS Mangga 57
Tabel 4.2 Hujan Wilayah Poligon Thiessen DAS Mangga 59
Tabel 4.3 Parameter Statistik Data Curah Hujan DAS Mangga 60
Tabel 4.4 Hasil Analisis Frekuensi dan Kesesuaian Distribusi.....61
Tabel 4.5 Periode Ulang Curah Hujan Harian Maksimum 62
Tabel 4.6 Distribusi Hujan Jam-Jaman Berbagai Periode Ulang.....62
Tabel 4.7 Parameter Fisik Morfometri DAS Mangga.....63
Tabel 4.8 Nilai Komponen Hidrograf Satuan Sintetik GAMA I 64
Tabel 4.9 Perhitungan Hidrograf Asli dan Koreksi Metode Gama I.....65
Tabel 4.10 Debit Puncak Setiap Kala Ulang.....67
Tabel 4.11 Perhitungan Kapasitas Saluran.....68
Tabel 4.12 Luas Total Genangan Banjir Hasil Pemodelan 79
Tabel 4.13 Hasil Perbandingan Confusion Matrix.....80
Tabel 4.14 Perhitungan Potensi Kerugian Pertanian Kala Ulang 5 Tahun 81
Tabel 4.15 Perhitungan Potensi Kerugian Kala Ulang 10 Tahun 82
Tabel 4.16 Perhitungan Potensi Kerugian Kala Ulang 25 Tahun 83
Tabel 4.17 Perhitungan Potensi Kerugian Pertanian Kala Ulang 50 Tahun 84
Tabel 4.18 Kerugian Pertanian dengan Simulasi Jenis Tanaman 85

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Banjir Menggunakan Pemodelan HEC-RAS Pada Penggal Kali Mangga, Kapanewon Sentolo, Kulon
Progo Untuk Mengestimasi Nilai Kerugian Pertanian**
Hiba Shawqiya, Dr. Nugroho Christanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Banjir di Area Persawahan Kulon Progo Tahun 2025 2
Gambar 1.2 Daur Hidrologi 8
Gambar 1.3 Prinsip Hidrograf Satuan 13
Gambar 1.4 Kerangka Pikir.....22
Gambar 2.1 Lokasi Penelitian 25
Gambar 2.2 Peta Sebaran Titik Stasiun Hujan 29
Gambar 2.3 Distribusi Hujan Hari Indra Prayoga.....31
Gambar 2.4 Pemisahan Hujan Efektif.....32
Gambar 2.5 Proses *Align Photos* dan Pembuatan *Point Cloud*.....36
Gambar 2.6 Proses Pembuatan DEM dan Ortomosaik 37
Gambar 2.7 Diagram Alir Penelitian.....42
Gambar 3.1 Peta Wilayah DAS Mangga 46
Gambar 3.2 Peta Hujan Wilayah DAS Mangga.....48
Gambar 3.3 Peta Ekoregion DAS Mangga 50
Gambar 3.4 Peta Kemiringan Lereng DAS Mangga.....52
Gambar 3.5 Peta Jenis Tanah DAS Mangga 54
Gambar 3.6 Peta Penggunaan Lahan DAS Mangga 56
Gambar 4.1 Peta Poligon Thiessen 58
Gambar 4.2 Hidrograf Satuan Sintetik GAMA I 66
Gambar 4.3 Hidrograf Banjir Rancangan Tiap Kala Ulang.....67
Gambar 4.4 Visualisasi Hasil Pengukuran Penampang Sungai 68
Gambar 4.5 DTM Hasil Filtering.....70
Gambar 4.6 Proses Identifikasi Geometri Sungai 71
Gambar 4.7 Proses Input Data Debit.....72
Gambar 4.8 Peta Genangan Banjir Kala Ulang 2 Tahun 74
Gambar 4.9 Peta Genangan Banjir Kala Ulang 5 Tahun 75
Gambar 4.10 Peta Genangan Banjir Kala Ulang 10 Tahun 76
Gambar 4.11 Peta Genangan Banjir Kala Ulang 25 Tahun 77
Gambar 4.12 Peta Genangan Banjir Kala Ulang 50 Tahun 78

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Banjir Menggunakan Pemodelan HEC-RAS Pada Penggal Kali Mangga, Kapanewon Sentolo, Kulon
Progo Untuk Mengestimasi Nilai Kerugian Pertanian**
Hiba Shawqiya, Dr. Nugroho Christanto, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Perhitungan Distribusi Hujan Kala Ulang 2 Tahun.....94
Lampiran 2 Tabel Perhitungan Distribusi Hujan Kala Ulang 5 Tahun.....94
Lampiran 3 Tabel Perhitungan Distribusi Hujan Kala Ulang 10 Tahun.....94
Lampiran 4 Tabel Perhitungan Distribusi Hujan Kala Ulang 25 Tahun.....95
Lampiran 5 Tabel Perhitungan Distribusi Hujan Kala Ulang 50 Tahun.....95
Lampiran 6 Tabel Perhitungan Superposisi Kala Ulang 2 Tahun.....96
Lampiran 7 Tabel Perhitungan Superposisi Kala Ulang 5 Tahun.....97
Lampiran 8 Tabel Perhitungan Superposisi Kala Ulang 10 Tahun.....98
Lampiran 9 Tabel Perhitungan Superposisi Kala Ulang 25 Tahun.....99
Lampiran 10 Tabel Perhitungan Superposisi Kala Ulang 50 Tahun.....100
Lampiran 11 Peta Titik Validasi Model.....101
Lampiran 12 Pengambilan Data *Cross Section* Sungai dan Foto Udara.....101
Lampiran 13 Pelaksanaan Wawancara untuk Validasi Model.....102
Lampiran 14 Kondisi Sungai dan Tanaman di Area Sekitar Sungai.....102