UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PERSETUJUAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
SURAT PERNYATAAN KEBENARAN DOKUMEN v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN vi
LEMBAR HAK CIPTA DAN STATUS vii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN viii
INTISARI ix
ABSTRACT x
KATA PENGANTAR xi
DAFTAR ISI xiii
DAFTAR TABEL xvii
DAFTAR GAMBAR xix
DAFTAR LAMPIRAN xxii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Batasan Masalah 5
1.5 Manfaat Penelitian 6
1.6 Keaslian Penelitian 6
1.7 Sistematika Penulisan 10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 12
2.1 Tinjauan Pustaka 12

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.2 Sungai dan Daerah Aliran Sungai (DAS) 13
2.2.1 Konsep Sungai dan DAS 13
2.2.2 Hulu, Hilir, dan Muara Sungai 14
2.2.3 Karakteristik Sungai Progo Hilir 17
2.3 Morfologi Sungai dan Perubahan Dasar Sungai 17
2.3.1 Konsep Morfologi Sungai 17
2.3.2 Degradasi dan Agradasi Dasar Sungai 18
2.4 Sedimen dan Transpor Sedimen Sungai 19
2.4.1 Karakteristik Sedimen Sungai 19
2.4.2 Mekanisme Transpor Sedimen 20
2.4.3 Persamaan Transpor Sedimen 21
2.5 Pemodelan HEC-RAS untuk Analisis Perubahan Morfologi 23
2.5.1 Konsep Pemodelan HEC-RAS 23
2.5.2 Input dan Proses Pemodelan Transpor Sedimen 24
2.5.3 Interpretasi Hasil Pemodelan 26
2.6 Aktivitas Pemanfaatan Sungai dan Aspek Sosial 26
2.6.1 Pemanfaatan Sungai oleh Masyarakat 26
2.6.2 Penambangan Pasir dan Dampaknya terhadap Sungai 26
2.7 Aspek Biotik Sungai 27
2.7.1 Ekosistem Sungai dan Vegetasi Riparian 27
2.7.2 Keberadaan Biota Sungai 27
2.8 Pengelolaan Sungai 28
2.8.1 Konsep Pengelolaan Sungai Terpadu 28
2.8.2 Arahan Pengelolaan Sungai 28

BAB 3 METODOLOGI 29
3.1 Lokasi Studi 29
3.2 Metode Penelitian 30
3.2.1 Bagan Alir Penelitian 31
3.2.2 Data dan Alat Penelitian 32
3.3 Tahapan Pengumpulan dan Pengolahan Data 33
3.3.1 Pengumpulan Data Sekunder dan Penyiapan Geometri Sungai 33
3.3.2 Pengambilan Sampel dan Analisis Karakteristik Sedimen 34

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.3.3 Pemodelan HEC-RAS 34
3.3.4 Analisis Perubahan Morfologi Dasar Sungai 35
3.3.5 Analisis Kondisi Sosial 36
3.3.6 Analisis Kondisi Biotik 36
3.3.7 Analisis Integrasi Data 36
BAB 4 HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN 37
4.1 Hasil Analisis Data Awal Pemodelan 37
4.1.1 Karakteristik Geometri Sungai Progo Hilir 37
4.1.2 Karakteristik Sedimen Dasar Sungai 38
4.1.3 Debit dan Parameter Hidraulika Pemodelan 44
4.2 Analisis Perubahan Morfologi Dasar Sungai Berdasarkan Pemodelan HEC-RAS 47
4.2.1 Input dan Pengaturan Simulasi 47
4.2.2 Hasil Simulasi Unsteady Flow 51
4.2.3 Hasil Pemodelan Fungsi Transpor Sedimen Meyer-Peter Müller 53
4.2.4 Hasil Pemodelan Fungsi Transpor Sedimen Engelund-Hansen 57
4.2.5 Hasil Pemodelan Fungsi Transpor Sedimen Yang 61
4.2.6 Perbandingan Hasil Pemodelan Transpor Sedimen 64
4.2.7 Analisis Perubahan Morfologi Dasar Sungai Berdasarkan Model Terpilih (MPM) 66
4.2.8 Evaluasi Kewajaran Hasil Pemodelan 68
4.3 Analisis Kondisi Aspek Sosial Sungai Progo Hilir 69
4.3.1 Lokasi 1: Dusun Kaliwiru, Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo 70
4.3.2 Lokasi 2: Dusun Mirisewu, Desa Ngentakrejo, Kecamatan Lendah ... 71
4.3.3 Lokasi 3: Dusun Pulo, Desa Brosot, Kecamatan Galur 72
4.3.4 Analisis Gabungan Aspek Sosial Ketiga Lokasi 73
4.4 Analisis Kondisi Aspek Biotik Sungai Progo Hilir 74
4.4.1 Lokasi 1: Dusun Kaliwiru, Desa Tuksono, Kecamatan Sentolo 74
4.4.2 Lokasi 2: Dusun Mirisewu, Desa Ngentakrejo, Kecamatan Lendah ... 75
4.4.3 Lokasi 3: Dusun Pulo, Desa Brosot, Kecamatan Galur 76
4.4.4 Analisis Gabungan Aspek Biotik Ketiga Lokasi 77
4.5 Integrasi Analisis dan Arahan Pengelolaan Sungai Progo Hilir 77

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.5.1 Dasar dan Kriteria Integrasi 78
4.5.2 Integrasi Hasil Morfologi, Sosial, dan Biotik 79
4.5.3 Zonasi Arahan Pengelolaan Sungai Progo Hilir 80

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 83
5.1 Kesimpulan 83
5.2 Saran 84

DAFTAR PUSTAKA 86

LAMPIRAN 91
Lampiran A. Data Geometri Penampang Melintang 91
Lampiran B. Hasil Analisis Saringan Sedimen Dasar 94
Lampiran C. Data Debit dan Ringkasan Komputasi 97
Lampiran D. Perubahan Elevasi Dasar pada Seluruh Penampang 99
Lampiran E. Penampang Melintang pada Titik Ekstrem 104
Lampiran F. Hasil Wawancara Aspek Sosial dan Ekonomi 110
Lampiran G. Hasil Wawancara dan Observasi Aspek Biotik 115
Lampiran H. Contoh Perhitungan Manual Persamaan Transpor Sedimen 121

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1-1. Keaslian penelitian 7
Tabel 2-1. Penentuan zona hulu, tengah, dan hilir pada sungai 15
Tabel 2-2. Penerapan pembagian zona pada Sungai Progo 16
Tabel 2-3. Klasifikasi ukuran butir sedimen menurut Wentworth 19
Tabel 2-4. Karakteristik dan penerapan fungsi transpor sedimen 23
Tabel 3-1. Data penelitian 33
Tabel 4-1. Pembagian segmen ruas kajian 37
Tabel 4-2. Hasil analisis saringan sedimen Lokasi 1 (Kaliwiru) 39
Tabel 4-3. Diameter karakteristik butiran sedimen Lokasi 1 40
Tabel 4-4. Hasil analisis saringan sedimen Lokasi 2 (Mirisewu) 41
Tabel 4-5. Diameter karakteristik butiran sedimen Lokasi 2 41
Tabel 4-6. Hasil saringan sedimen Lokasi 3 (Bantengan Kidul) 42
Tabel 4-7. Diameter karakteristik butiran sedimen Lokasi 3 43
Tabel 4-8. Persen lolos saringan sebagai input bed gradation 44
Tabel 4-9. Diameter karakteristik butiran sedimen ketiga Lokasi 44
Tabel 4-10. Rekapitulasi debit harian Sungai Progo tahun 2024 45
Tabel 4-11. Kondisi batas dan pengaturan simulasi 50
Tabel 4-12. Perubahan elevasi dasar pada penampang ekstrem (MPM) 54
Tabel 4-13. Perubahan elevasi dasar pada penampang ekstrem (EH) 58
Tabel 4-14. Perubahan elevasi dasar pada penampang ekstrem (Yang) 62
Tabel 4-15. Perbandingan hasil tiga fungsi transpor sedimen 65
Tabel 4-16. Pengaruh ambang toleransi terhadap kelas perubahan dasar 66
Tabel 4-17. Perubahan dasar per segmen hasil MPM (±0,10 m) 67
Tabel 4-18. Evaluasi kewajaran hasil pada lokasi tertentu 69
Tabel 4-19. Ringkasan aspek sosial per Lokasi 73
Tabel 4-20. Kriteria penilaian tingkat tekanan tiap aspek 78
Tabel 4-21. Matriks integrasi morfologi, sosial, dan biotik 79
Tabel 4-22. Zonasi, dasar penetapan, dan arahan pengelolaan 81
Tabel A-1. Rekapitulasi penampang melintang seluruh ruas 91
Tabel A-2. Data geometri penampang paling hulu (RS 16.549,49) 93

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan Pengelolaan Sungai Berkelanjutan
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel B-1. Hasil saringan sedimen Lokasi 1 (Kaliwiru) 94
Tabel B-2. Hasil saringan sedimen Lokasi 2 (Mirisewu) 95
Tabel B-3. Hasil analisis saringan sedimen Lokasi 3 (dekat muara) 95
Tabel B-4. Diameter karakteristik butiran sedimen ketiga Lokasi 96
Tabel B-5. Persen lolos saringan sebagai masukan gradasi HEC-RAS..... 96
Tabel C-1. Debit harian Pos Duga Air Bantar tahun 2024 (m^3/s)..... 97
Tabel D-1. Perubahan elevasi dasar seluruh penampang (MPM, EH, Yang)..... 99
Tabel F-1. Hasil wawancara aspek sosial di Lokasi 1 (Kaliwiru)..... 110
Tabel F-2. Hasil wawancara aspek sosial di Lokasi 2 (Mirisewu) 112
Tabel F-3. Hasil wawancara aspek sosial di Lokasi 3 (Pulo) 113
Tabel G-1. Hasil wawancara aspek biotik di Lokasi 1 (Kaliwiru)..... 115
Tabel G-2. Hasil wawancara aspek biotik di Lokasi 2 (Mirisewu)..... 117
Tabel G-3. Hasil wawancara aspek biotik di Lokasi 3 (Pulo)..... 118
Tabel H-1. Data masukan contoh perhitungan..... 121
Tabel H-2. Perhitungan parameter hidraulika..... 122
Tabel H-3. Perhitungan Meyer-Peter Müller (muatan dasar) 122
Tabel H-4. Perhitungan Engelund-Hansen (muatan total)..... 122
Tabel H-5. Perhitungan Yang (muatan total, pasir) 123
Tabel H-6. Rekapitulasi hasil ketiga fungsi transpor..... 123

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1. Kondisi groundsill Srandakan setelah runtuh (2025)..... 2
Gambar 1-2. Putusnya Jembatan Srandakan Lama (6 Februari 2025)..... 2
Gambar 2-1. Skema zona sistem fluvial dan letak ruas kajian 14
Gambar 2-2. Muatan dasar, muatan layang, dan muatan total..... 20
Gambar 3-1. Peta Lokasi studi Sungai Progo Hilir..... 29
Gambar 3-2. Groundsill Srandakan yang runtuh (awal 2025) 30
Gambar 3-3. Bagan alir penelitian 32
Gambar 4-1. Profil memanjang dasar kondisi awal dan pembagian segmen 38
Gambar 4-2. Lokasi pengambilan sampel sedimen dasar Sungai..... 39
Gambar 4-3. Kurva distribusi ukuran butir sedimen Lokasi 1..... 40
Gambar 4-4. Kurva distribusi ukuran butir sedimen Lokasi 2..... 42
Gambar 4-5. Kurva distribusi ukuran butir sedimen Lokasi 3..... 43
Gambar 4-6. Hidrograf debit harian Sungai Progo tahun 2024 46
Gambar 4-7. Tampak atas geometri model HEC-RAS ruas Kamijoro sampai Srandakan..... 48
Gambar 4-8. Tampak atas geometri model HEC-RAS ruas Srandakan sampai muara 49
Gambar 4-9. Hasil running simulasi unsteady flow..... 52
Gambar 4-10. Profil muka air maksimum dan elevasi dasar (aliran tidak tunak). 53
Gambar 4-11. Profil elevasi dasar awal dan akhir hasil MPM 54
Gambar 4-12. Penampang degradasi maksimum hasil MPM (RS 129,76) 55
Gambar 4-13. Penampang degradasi minimum hasil MPM (RS 11.744,62) 56
Gambar 4-14. Penampang agradasi maksimum hasil MPM (RS 13.149,01) 56
Gambar 4-15. Penampang agradasi minimum hasil MPM (RS 2.479,99)..... 57
Gambar 4-16. Profil elevasi dasar awal dan akhir hasil EH 58
Gambar 4-17. Penampang degradasi maksimum hasil EH (RS 9.010) 59
Gambar 4-18. Penampang degradasi minimum hasil EH (RS 5.046,27) 59
Gambar 4-19. Penampang agradasi maksimum hasil EH (RS 14.199,62) 60
Gambar 4-20. Penampang agradasi minimum hasil EH (RS 14.599,44)..... 60
Gambar 4-21. Profil elevasi dasar awal dan akhir hasil Yang 61

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 4-22. Penampang degradasi maksimum hasil Yang (RS 0) 62
Gambar 4-23. Penampang degradasi minimum hasil Yang (RS 5.046,27) 63
Gambar 4-24. Penampang agradasi maksimum hasil Yang (RS 9.010) 63
Gambar 4-25. Penampang agradasi minimum hasil Yang (RS 5.230,93) 64
Gambar 4-26. Peta klasifikasi perubahan elevasi dasar hasil MPM 68
Gambar 4-27. Lokasi wawancara 70
Gambar 4-28. Dokumentasi wawancara aspek sosial di Lokasi 1 (Kaliwiru) 71
Gambar 4-29. Dokumentasi wawancara aspek sosial di Lokasi 2 (Mirisewu) 72
Gambar 4-30. Dokumentasi wawancara aspek sosial di Lokasi 3 (Pulo) 73
Gambar 4-31. Dokumentasi kondisi sungai di Lokasi 1 (Kaliwiru) 75
Gambar 4-32. Dokumentasi kondisi sungai di Lokasi 2 (Mirisewu) 76
Gambar 4-33. Dokumentasi kondisi sungai di Lokasi 3 (Pulo) 77
Gambar 4-34. Peta zonasi arahan pengelolaan Sungai Progo Hilir 81
Gambar B-1. Kurva distribusi butir sedimen Lokasi 1 (Kaliwiru) 94
Gambar B-2. Kurva distribusi butir sedimen Lokasi 2 (Mirisewu) 95
Gambar B-3. Kurva distribusi butir sedimen Lokasi 3 (dekat muara) 96
Gambar C-1. Ringkasan komputasi simulasi aliran tidak tunak 98
Gambar E-1. Penampang degradasi maksimum hasil MPM (RS 129,76) 104
Gambar E-2. Penampang degradasi minimum hasil MPM (RS 11.744,62) 104
Gambar E-3. Penampang agradasi maksimum hasil MPM (RS 13.149,01) 105
Gambar E-4. Penampang agradasi minimum hasil MPM (RS 2.479,99) 105
Gambar E-5. Penampang degradasi maksimum hasil EH (RS 9.010) 106
Gambar E-6. Penampang degradasi minimum hasil EH (RS 5.046,27) 106
Gambar E-7. Penampang agradasi maksimum hasil EH (RS 14.199,62) 107
Gambar E-8. Penampang agradasi minimum hasil EH (RS 14.599,44) 107
Gambar E-9. Penampang degradasi maksimum hasil Yang (RS 0) 108
Gambar E-10. Penampang degradasi minimum hasil Yang (RS 5.046,27) 108
Gambar E-11. Penampang agradasi maksimum hasil Yang (RS 9.010) 109
Gambar E-12. Penampang agradasi minimum hasil Yang (RS 5.230,93) 109
Gambar F-1. Dokumentasi wawancara aspek sosial di Lokasi 1 111
Gambar F-2. Dokumentasi wawancara aspek sosial di Lokasi 2 113
Gambar F-3. Dokumentasi wawancara aspek sosial di Lokasi 3 114

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar G-1. Dokumentasi kondisi sungai di Lokasi 1 116
Gambar G-2. Dokumentasi kondisi sungai di Lokasi 2 118
Gambar G-3. Dokumentasi kondisi sungai di Lokasi 3 120

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Agradasi dan Degradasi Dasar Sungai Progo Hilir Berbasis HEC-RAS 1D untuk Mendukung Arahan
Pengelolaan Sungai Berkelanjutan**
Zafirah Sahasika Said, Muhammad Sulaiman, S.T., M.T., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Geometri Penampang Melintang 91
Lampiran B. Hasil Analisis Saringan Sedimen Dasar 94
Lampiran C. Data Debit dan Ringkasan Komputasi 97
Lampiran D. Perubahan Elevasi Dasar pada Seluruh Penampang 99
Lampiran E. Penampang Melintang pada Titik Ekstrem 104
Lampiran F. Hasil Wawancara Aspek Sosial dan Ekonomi 110
Lampiran G. Hasil Wawancara dan Observasi Aspek Biotik 115
Lampiran H. Contoh Perhitungan Manual Persamaan Transpor Sedimen 121