UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Dampak Normalisasi dan Rekomendasi Nbs untuk Penanganan Banjir di Sungai Ciliwung
Figo Fabian Ahmad, Ir. Neil Andika, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
INTISARI xvi
ABSTRACT xvii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Manfaat Penelitian 2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 3
2.1 Studi Terdahulu 3
2.1.1 Pemodelan Hidrologi dengan HEC-HMS 3
2.1.2 Pemodelan Hidraulika dengan HEC-RAS 3
2.1.3 Penerapan *Nature-based Solutions* (NbS) pada Sistem Sungai 4
2.1.4 Perbandingan Normalisasi Sungai dengan Pendekatan NbS 5
2.2 Keaslian Penelitian 7
BAB 3 LANDASAN TEORI 8
3.1 Analisis Curah Hujan 8
3.1.1 Analisis Statistika dalam Hidrologi 8
3.1.2 Curah Hujan Rerata 9
3.1.3 Analisis Frekuensi 9
3.1.4 Intensitas-Durasi-Frekuensi (IDF) 10
3.1.5 Durasi dan Distribusi Hujan 11

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Dampak Normalisasi dan Rekomendasi Nbs untuk Penanganan Banjir di Sungai Ciliwung
Figo Fabian Ahmad, Ir. Neil Andika, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2 Pemodelan Hidrologi dengan HEC-HMS 11
3.2.1 *Loss Method* 12
3.2.2 *Transform Method* 13
3.2.3 *Baseflow Method* 13
3.2.4 *Reach Routing Method* 13
3.3 Pemodelan Hidraulika dengan HEC-RAS 13
3.3.1 Dasar Aliran Air 13
3.3.2 Debit dan Kapasitas Aliran 14
3.3.3 Persamaan Energi 15
3.3.4 Persamaan Momentum 16
3.3.5 Persamaan Kontinuitas 16
3.3.6 Koefisien Kekasaran Manning (n) 16
3.4 Analisis Dampak Perubahan Iklim 18
3.5 Proses Kalibrasi dan Validasi Pemodelan 18
3.6 Pendekatan *Nature-based Solutions* (NbS) 20
3.6.1 Definisi dan Prinsip NbS 20
3.6.2 Tipe Penerapan NbS 21
3.6.3 Manfaat Penerapan NbS 21
3.6.4 Implementasi NbS pada DAS 21
3.6.5 Langkah Penentuan NbS 23
BAB 4 METODE PENELITIAN 25
4.1 Lokasi Penelitian 25
4.2 Alat Penelitian 26
4.3 Data Penelitian 27
4.4 Prosedur Penelitian 27
4.4.1 Studi Literatur dan Pustaka 29
4.4.2 Pengumpulan Data Sekunder 29
4.4.3 Pemodelan Karakteristik Fisik DAS 29
4.4.4 Analisis Curah Hujan 30
4.4.5 Pemodelan Hidrologi dengan HEC-HMS 30
4.4.6 Pemodelan Banjir dengan HEC-RAS 31
4.4.7 Pemodelan NbS 32

Analisis Dampak Normalisasi dan Rekomendasi Nbs untuk Penanganan Banjir di Sungai Ciliwung
Figo Fabian Ahmad, Ir. Neil Andika, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 33
5.1 Pemodelan Karakteristik Fisik Wilayah Studi 33
5.1.1 Delineasi DAS 33
5.1.2 Tutupan Lahan 34
5.1.3 Jenis Tanah 35
5.1.4 Penentuan Curve Number 37
5.2 Analisis Curah Hujan 37
5.2.1 Curah Hujan Rerata Kawasan 37
5.2.2 Analisis Statistika 40
5.2.3 Analisis Frekuensi 41
5.2.4 Intensitas-Durasi-Frekuensi (IDF) 41
5.2.5 Durasi dan Distribusi Hujan Rencana 43
5.3 Pemodelan Hidrologi dengan HEC-HMS 45
5.3.1 *Loss Method* 45
5.3.2 *Transform Method* 45
5.3.3 *Baseflow Method* 46
5.3.4 *Reach Routing Method* 46
5.3.5 Kalibrasi dan Validasi Pemodelan Hidrologi 46
5.3.6 Hasil Pemodelan Hidrologi 51
5.4 Pemodelan Hidraulika dengan HEC-RAS 53
5.4.1 Pemodelan Geometri Sungai 53
5.4.2 Pengaturan Boundary Condition Pemodelan 54
5.4.3 Penentuan Kekasaran Manning Saluran Sungai 54
5.4.4 Kalibrasi dan Validasi Pemodelan Hidraulika 55
5.4.5 Hasil Pemodelan Hidraulika 56
5.4.6 Analisis Dampak Perubahan Iklim 62
5.5 Penentuan Rekomendasi *Nature-based Solutions* (NbS) 63
5.5.1 Eksplorasi Kolam Retensi dan Kolam Detensi 63
5.5.2 Eksplorasi Restorasi Hutan 64
5.5.3 Penyusunan Rekomendasi NbS 65
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 68
6.1 Kesimpulan 68

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Analisis Dampak Normalisasi dan Rekomendasi Nbs untuk Penanganan Banjir di Sungai Ciliwung
Figo Fabian Ahmad, Ir. Neil Andika, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

6.2 Saran 68

DAFTAR PUSTAKA 69