

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat	8
1.4 Kebaruan	8

1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	12
 II. TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	13
2.2 Komponen Penyusun Aliran Sungai.....	17
2.3 Hidrograf.....	19
2.4 Koefisien Aliran Permukaan.....	20
2.5 Morfometri Daerah Aliran Sungai.....	23
2.6 Banjir.....	25
2.7 Klasifikasi Penutupan Lahan	27
2.8 Kemampuan Penggunaan Lahan (<i>Land Use Capability</i>).....	29
2.9 Luas Hutan di Jawa.....	35
2.10 Kondisi Biofisik DAS Solo Hulu.....	37
2.11 Metode SCS-CN (<i>Soil Conservation Service Curve Number</i>)	39
2.12 Erosi dan Sedimentasi.....	43
2.13 Agroforestri untuk Konservasi Tanah dan Air.....	48
 III. METODE.....	52
3.1 Lokasi.....	52
3.2 Bahan dan Peralatan.....	53
3.3 Karakterisasi Biofisik DAS.....	54
3.4 Analisis Data.....	58
3.4.1 Debit Aliran dan Debit Sedimen.....	58

3.4.2 Perhitungan Debit Aliran dan Debit Sedimen	58
3.4.3 Penentuan Nilai CN	59
3.4.4 Perhitungan Erosi.....	59
3.4.5 Perhitungan Sedimen	62
3.4.6 Pengujian Validitas Model.....	62
3.4.7 Simulasi Model	64
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1 Penutupan Lahan.....	65
4.2 Kemiringan Lahan	66
4.3 Tanah.....	66
4.4 Hidrologi	69
4.5 Morfometri.....	75
4.6 Prediksi Aliran Permukaan Model SCS-CN (<i>Soil Consevation Service-Curve Number</i>).....	77
4.6.1 Penentuan Nilai CN (<i>Curve Number</i>).....	77
4.6.2 Prediksi Aliran Permukaan dengan Metode SCS-CN (<i>Soil Consevation Service-Curve Number</i>)	82
4.6.3 Tingkat Akurasi Model SCS-CN.....	86
4.6.4 Simulasi Aliran Permukaan	89
4.7 Prediksi Erosi dan Sedimen	96
4.7.1 Prediksi Erosi	96

4.7.2 Prediksi Sedimen	101
4.7.3 Tingkat Akurasi Model Prediksi Sedimen.....	102
4.7.4 Simulasi Erosi dan Sedimen	104
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	116
5.1 Kesimpulan	116
5.2 Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN.....	130
RINGKASAN	169
SUMMARY	170

DAFTAR SINGKATAN

AMC	: Antecedent Moisture Condition
AWLR	: Automatic Water Level Recorder
CREHDYS	: Continuous and Process-Based Erosion Model
CN	: Curve Number
DAS	: Daerah Aliran Sungai
DTA	: Daerah Tangkapan Air
DSMW	: Digital Soil Map of the World
FAO	: Food Agriculture Organisation
GE	: Google Earth
HSG	: Hydrological Soil Group
KHDTK	: Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus
KPL	: Kemampuan Penggunaan Lahan
NRCS	: Natural Resource Conservation Services
MEFIDIS	: Modelo de Erosi~o FI'sico e DIStribui'do, Spatially Distributed Physical Erosion Model)
MODIS	: Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
TMA	: Tinggi Muka Air
SCN-CN	: Soil Conservation Service Curve Number
SIG	: Sistem Informasi Geografis
SPAS	: Stasiun Pengamatan Arus SUNgai
SRTM	: Shuttle Radar Topography Mission
SWMM	: Storm Water Management Model
SWAT	: Soil and Water Assessment Tool
USDA	: United States Department of Agriculture
USLE	: Universal Soil Loss Equation
WEPP	: Water Erosion Prediction Project
WESP	: Watershed Erosion Simulation Program

DAFTAR SIMBOL

P = Jumlah hujan (mm)

I_a = Abstraksi awal (mm)

F = Infiltrasi aktual kumulatif (mm)

S = Retensi potensial maksimum setelah hujan (mm)

λ = 0,2, koefisien abstraksi awal

Q = Aliran permukaan (mm)

A = Banyaknya tanah tererosi (ton/ha/tahun)

R = Indeks erosivitas hujan

K = Indeks erodibilitas tanah

LS = Indeks panjang dan kemiringan lereng

C = Indeks pengelolaan tanaman

P = Indeks upaya konservasi tanah

a, b = Koefisien

H = Tinggi muka air (m)

Q = Debit Aliran (m^3/dtk)

Q_s = Debit sedimen (kg/dtk)

R_m = Erosivitas hujan bulanan

P_m = Curah hujan bulanan (cm)

LS = indeks panjang lereng

S = lereng (%)

M = (%debu+%pasir sangat halus)(100-%lempung)

a = bahan organik

b = kode struktur tanah,

c = kelas permeabilitas

NSE = Koefisien efisiensi

Q_{akt} = Debit aliran permukaan pengukuran

Q_{pred} = Debit aliran permukaan yang dihasilkan oleh model

\bar{Q}_{akt} = Rata-rata debit aliran permukaan pengukuran

Q_{sakt} = Debit sedimen pengukuran

Q_{spred} = Debit sedimen yang dihasilkan oleh model



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

**PENGEMBANGAN MODEL PENDUGAAN ALIRAN PERMUKAAN DAN SEDIMEN PADA BEBERAPA
SKENARIO PENGGUNAAN LAHAN
PADA SUB DAS WURYANTORO**

NINING WAHYUNINGRUM, Dr. Ir. Haryono Supriyo, M.Agr.Sc. (Pembimbing Utama); Prof. Dr. Ir. Putu Sudira, M.Sc.

Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

C = Koefisien aliran permukaan

R^2 = Koefisien determinasi

r = Koefisien korelasi

DAFTAR GAMBAR

1.1. Kerangka Pikir Penelitian	7
2.1. Skema suatu DAS	14
2.2. Siklus Hidrologi	15
2.3. Klasifikasi Kemampuan Penggunaan Lahan	34
2.4 Pengaruh Parameter Tanah dalam Pengelolaan Lahan (Beles, 2012)	35
3.1. Denah Lokasi Penelitian	53
3.2. Contoh Kenampakan Beberapa Jenis Penutupan Lahan pada Citra	55
3.3. Skema Pembentukan Unit Lahan	57
3.4 Prosedur Prediksi Erosi	61
4.1. Kenampakan Tanah dengan Tekstur Lempung (<i>Clay</i>)	68
4.2. Grafik Hubungan Antara Tinggi Muka Air dengan Debit Aliran (<i>Discharge Rating Curve</i>) dan Grafik Hubungan Antara Debit Aliran dengan Debit Sedimen (<i>Sediment Rating Curve</i>) tahun 2010 (b), tahun 2012 (c) dan tahun 2014 (d)	71
4.3. Fluktuasi Hujan, Debit Aliran Sungai, Limpasan dan Sedimen Tahunan (1990-2014).	74
4.4. Rata Curah Hujan dan Limpasan Bulanan Sub DAS Wuryantoro Tahun 1999-2014	75
4.5. Pengaruh morfometri DAS terhadap Hidrograf Aliran	76
4.6. Hidrograf Tanggal 20 Februari 2012, Waktu Puncak Banjir 60 Menit, Waktu Dasar 12 Jam	77
4.7. Variasi Kondisi Jenis Penutupan Lahan, yaitu Hutan (a), Kebun Campur (b), Tegal (c), Sawah (d), Pemukiman dan Kebun Campur (e), dan Tambang Batu (f) .	79

4.8 .Fluktuasi Besarnya Aliran Permukaan Aktual (Qakt) dan Aliran Permukaan Hasil Prediksi (Qpred) dalam m ³	88
4.9. Korelasi Antara Prediksi Aliran Permukaan (Qpred) dengan Aliran Permukaan Aktual (Qakt)	88
4.10.Perbandingan Nilai CN Tertimbang (a) dan Nilai S (b) pada Masing-masing Skenario.	93
4.11.Fluktuasi Besarnya Sedimen Aktual (Qsakt) dan Sedimen Hasil Prediksi (Qspred)	103
4.12.Korelasi Antara Prediksi Aliran Permukaan (Qs_pred) dengan Aliran Permukaan Aktual (Qs_akt).....	103
4.13. Korelasi Antara Aliran Permukaan dengan Erosi	108
4.14. Korelasi Antara Erosi dengan Sedimen	109

DAFTAR TABEL

2.1 Koefisien Aliran Permukaan pada Keompok Hidrologi A.....	21
2.2 Koefisien Aliran Permukaan pada Keompok Hidrologi C dan D.....	22
2.3. Variasi Penutupan Lahan DAS Solo Hulu.....	38
3.1. Nilai Erodibilitas Tanah (K) pada Beberapa Tanah.....	62
3.2. Klasifikasi Nilai NSE.....	63
4.1. Jenis Penutupan Lahan di Sub DAS Wuryantoro Tahun 2013.....	65
4.2. Distribusi Klas Lereng di Sub DAS Wuryantoro Tahun 2013	66
4.3.Distribusi Jenis Tanah di Sub DAS Wuryantoro	68
4.4.Perhitungan Nilai CN (<i>Curve Number</i>) Tertimbang pada Kondisi AMC (<i>Antecedent Moisture Condition</i>) 1	80
4.5. Perhitungan Nilai CN Tertimbang pada Kondisi AMC (<i>Antecedent Moisture Condition</i>) 2	81
4.6. Perhitungan Nilai CN Tertimbang pada Kondisi AMC(<i>Antecedent Moisture Condition</i>) 3	81
4.7. Klasifikasi <i>Antecedent Moisture Condition</i> (AMC)	82
4.8. Aliran Permukaan dan Koefisien Aliran Permukaan Sub DAS Wuryantoro pada 21 Kejadian Hujan	84
4.9. Perhitungan Koefisien Aliran Bulanan Sub DAS Wuryantoro.....	86
4.10. Prediksi Aliran Permukaan pada 21 Kejadian Hujan	87
4.11. Skenario I Luas Hutan 30% dari Luas Total.....	89
4.12 Skenario II Luas Hutan 50% dari Luas Total	90
4.13. Skenario III Luas Kebun Campur 30% dari Luas Total	90
4.14. Skenario IV Luas Kebun Campur 50% dari Luas Total.....	91

4.15. Penurunan Koefisien Aliran Permukaan pada 4 Skenario Penutupan Lahan	94
4.16. Perhitungan Aliran Permukaan pada 4 Skenario Penutupan Lahan	95
4.17. Unit Lahan Hasil Tumpangtusun Peta.....	96
4.18. Nilai Indeks Erodibilitas (K) Tanah Sub DAS Wuryantoro	99
4.19. Nilai Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (LS) Sub DAS Wuryantoro.....	99
4.20. Nilai Indeks Pengelolaan Tanaman (C) Masing-masing Jenis Penutupan Lahan ...	99
4.21. Nilai Indeks Konservasi Tanah (P)	100
4.22. Hasil Perhitungan Erosi dengan USLE.....	100
4.23. Prediksi Sedimen Sub DAS Wuryantoro pada 21 Kejadian Hujan	101
4.24. Perubahan Jumlah Tanah yang Tererosi pada 4 Skenario Penutupan Lahan	104
4.25. Perubahan Jumlah Sedimen 3 Skenario Jenis Penggunaan Lahan	104
4.26. Perubahan Besaran Erosi pada 4 Skenario Penutupan Lahan.....	105
4.27. Perubahan Sedimen dan SDR pada 3 Skenario Jenis Penggunaan Lahan.....	106
4.28. Analisis Finansial Hutan Rakyat Sengon, Jati dan Mahoni	112
4.29. Jenis Tanaman yang Sesuai untuk Dikembangkan di Daerah Penelitian	113

DAFTAR LAMPIRAN

1. Bahan, Peralatan dan Dokumentasi Data SPAS Sub DAS Wuryantoro.....	130
2. Lokasi Sampel Pengamatan Lapangan	134
3. Nilai CN untuk Lahan Pertanian pada <i>Antecedent Moisture Condition</i> (AMC) II...	135
4. Konversi Nilai CN untuk dari AMC II menjadi Nilai CN pada Kondisi AMC I dan AMC III.....	137
5. Uraian Jenis Data dan Sumber Data	138
6. Tingkat Akurasi Klasifikasi Penutupan Lahan Sub DAS Wuryantoro.....	139
7. Peta Jenis Penutupan Lahan Sub DAS Wuryantoro	140
8. Tingkat Akurasi Klasifikasi Klas Lereng Sub DAS Wuryantoro	141
9. Peta Kelas Lereng Sub DAS Wuryantoro.....	142
10. Peta Distribusi Tanah Sub DAS Wuryantoro	143
11. Hidrograf Aliran dari 21 Kejadian Hujan	144
12. Peta Akumulasi Aliran.....	155
13. Analisis Regresi Hubungan Antara Aliran Permukaan Hasil Prediksi dengan Aliran Permukaan Aktual	156
14. Perhitungan Konversi Satuan masing-masing Variabel	158
15. Peta Distribusi Unit Lahan.....	159
16. Peta Jenis Konservasi Tanah.....	160
17. Analisis Regresi Hubungan Antara Sedimen Hasil Prediksi dengan Sedimen Aktual	161
18. Analisis Regresi Hubungan Antara Aliran Permukaan dengan Erosi	163
19. Analisis Regresi Hubungan Antara Sedimen dengan Erosi.....	165
20. Contoh Perhitungan Erosi Menggunakan Data Hujan Tanggal 26 Januari	167