UNIVERSITAS GADJAH MADA
Optimalisasi Kalender Tanam Berbasis Prediksi Curah Hujan Menggunakan Algoritma Random Forest dan Simulasi Hidrologi SWAT di DAS Bogowonto untuk Mendukung Pengelolaan Irigasi di Daerah Irigasi Kedungputri
Yulian Kusuma Ari Setiadi, Hanggar Ganara Mawandha, S.T., M.Eng., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Sigit Supadmo, M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xii
INTISARI xiii
ABSTRACT xiv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Batasan Masalah 5
1.4. Tujuan Penelitian 5
1.5. Manfaat Penelitian 6
BAB II 7
TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1. Kebutuhan, Ketersediaan, dan Pengelolaan Air Pertanian 7
2.2. Dampak Perubahan Iklim terhadap Sektor Pertanian 8
2.3. Kalender Tanam 8
2.4. Daerah Aliran Sungai (DAS) 10
2.4.1. Siklus Hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS) 11
2.5. Data Iklim dan Hidrologi 12
2.5.1. Data Curah hujan 13
2.5.2. Data Suhu 14
2.5.3. Data Kelembaban 14
2.5.4. Data Kecepatan Angin 14
2.5.5. *Digital Elevation Model* (DEM) 15
2.5.6. Data Jenis Tanah 16
2.5.7. Data Penggunaan Lahan 17
2.5.8. Data Debit 18
2.6. Prediksi Curah Hujan dan Simulasi Hidrologi 18
2.7. Random Forest 19
2.7.1. Aplikasi Random Forest dalam Prediksi Curah Hujan 21
2.7.2. Evaluasi Performa Random Forest 22
2.8. Soil and Water Assessment Tool (SWAT) 22
2.8.1. Struktur dan Prinsip Kerja SWAT 23

UNIVERSITAS GADJAH MADA
Optimalisasi Kalender Tanam Berbasis Prediksi Curah Hujan Menggunakan Algoritma Random Forest dan Simulasi Hidrologi SWAT di DAS Bogowonto untuk Mendukung Pengelolaan Irigasi di Daerah Irigasi Kedungputri
Yulian Kusuma Ari Setiadi, Hanggar Ganara Mawandha, S.T., M.Eng., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Sigit Supadmo, M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

2.8.2. Proses Simulasi 24
2.8.3. Aplikasi SWAT dalam Pengelolaan Irigasi 25
2.8.4. Kalibrasi dan Evaluasi Performa Model SWAT 26
2.9. Integrasi Random Forest dan SWAT untuk Penyusunan Kalender Tanam 27
BAB III 28
METODOLOGI 28
3.1.Waktu dan Lokasi Penelitian 28
3.1.1. Waktu Penelitian 28
3.1.2. Lokasi Penelitian 28
3.2. Alat dan Bahan Penelitian 30
3.2.1. Alat Penelitian 30
3.2.2. Bahan Penelitian 32
3.3. Tahapan Penelitian 33
3.3.1. Studi Literatur 34
3.3.2. Pengumpulan Data 35
3.3.3. Perancangan Model 36
BAB IV 47
HASIL DAN PEMBAHASAN 47
4.1. Karakteristik Lokasi Penelitian 47
4.2. Pra-pemrosesan Data 49
4.2.1. Hasil Pembersihan dan Imputasi Data 50
4.2.2. Hasil Uji Konsistensi dan Homogenitas 55
4.2.3. Transformasi dan Feature Engineering 61
4.3. Pengembangan dan Evaluasi Model Prediksi Random Forest 63
4.3.1. Konfigurasi dan Optimasi *Hyperparameter* Model Random Forest ... 63
4.3.2. Hasil Pendekatan Rekursif 65
4.3.3. Hasil pendekatan semi-rekursif 71
4.3.4. Pemilihan Model Terbaik 76
4.4 Simulasi Debit Sungai Menggunakan Model SWAT 78
4.4.1. Hasil delineasi DAS 78
4.4.2. Pembentukan HRU 80
4.4.3 Hasil Simulasi Debit SWAT 84
4.5. Analisis Ketersediaan Air Irigasi dan Rekomendasi Kalender Tanam Adaptif 93
4.5.1. Analisis ketersediaan air irigasi 94
4.5.2 Kebutuhan air tanaman dan fase pertumbuhan 95
4.5.3 Penyusunan kalender tanam adaptif 98
4.5.4 Kalender Tanam Berdasarkan Debit Observasi 102
4.5.5 Perbandingan dengan Rencana Tata Tanam Global (RTTG) 104

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Optimalisasi Kalender Tanam Berbasis Prediksi Curah Hujan Menggunakan Algoritma Random Forest dan
Simulasi Hidrologi SWAT di DAS Bogowonto untuk Mendukung Pengelolaan Irigasi di Daerah Irigasi Kedungputri**
Yulian Kusuma Ari Setiadi, Hanggar Ganara Mawandha, S.T., M.Eng., Ph.D.; Prof. Dr. Ir. Sigit Supadmo, M.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB V 108
PENUTUP 108
5.1.Kesimpulan 108
5.2 Saran 109
DAFTAR PUSTAKA 111
LAMPIRAN 123