UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau Rawapening Provinsi Jawa Tengah)
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
INTISARI vi
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Permasalahan Penelitian 6
1.3. Tujuan Penelitian 9
1.4. Manfaat Penelitian 9
1.5. Kedudukan Penelitian 10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 13
2.1. Dinamika Permasalahan Danau 13
2.2. Kompleksitas Pengelolaan dan Regulasi Pengelolaan Lingkungan 17
2.3. Perubahan Paradigma dan Struktur Manajemen Data 18
2.4. Analisis *Trade-off* Multi-skenario Intervensi 21
2.5. Strategi berorientasi Data *(Data-Driven Strategy)* untuk Pengelolaan Lingkungan Danau 22
2.6. Kerangka Teori 24
BAB III METODE PENELITIAN 28
3.1. Lokasi Penelitian 28

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau
Rawapening Provinsi Jawa Tengah)**
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2. Alat dan Bahan 29
3.3. Jenis Penelitian 31
3.4. Pengumpulan Data 32
3.5. Analisis Data 32
3.5.1. Analisis kesenjangan isu strategis dan program pengelolaan danau 33
3.5.2. Parameter Prioritas dalam Struktur *Data-Tier* untuk Pengelolaan Danau 36
3.5.3. Multi-Skenario Intervensi 39
3.5.4. Analisis *trade-off* untuk penentuan skenario optimal 48
3.6. Diagram Alir Penelitian 50
BAB IV DESKRIPSI WILAYAH 54
4.1. Regional 54
4.2. Iklim 55
4.3. Geomorfologi dan Hidrologi 57
4.4. Penggunaan Lahan 59
4.5. Keanekaragaman Hayati 61
4.6. Sosial Ekonomi 62
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 64
5.1. Analisis Kesenjangan Isu Strategis dan Program Pengelolaan Danau .. 64
5.2. Parameter Prioritas Pengelolaan Danau 80
5.3. Multi-skenario Pengendalian Eutrofikasi Berdasarkan Parameter Prioritas 89
5.3.1. Multi-skenario dalam Pengendalian Eutrofikasi Danau Rawapening 89

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau
Rawapening Provinsi Jawa Tengah)**
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.3.2. Intervensi Agroforestri 91
5.3.3. Manajemen Pemupukan Lahan Sawah 95
5.3.4. Intervensi Pendalaman secara Mekanis 99
5.3.5. Analisis *trade-off* multi-skenario intervensi berbasis *data-driven* 106
5.4. Kerangka Kerja Pengelolaan Lingkungan Danau berbasis *data-driven* 109
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 112
6.1. Kesimpulan 112
6.2. Saran 114
DAFTAR PUSTAKA 116
LAMPIRAN 135
Lampiran 1: Inventarisasi Parameter Pengelolaan Danau 135
Lampiran 2: Hasil Uji Laboratorium Tanah untuk input model SWAT 148
Lampiran 3: Hasil Kalibrasi Model SWAT menggunakan PSETLR 151

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau
Rawapening Provinsi Jawa Tengah)**
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Keaslian Penelitian 11
Tabel 2. 1. Pemanfaatan Air Danau Berdasarkan Status Trofik Danau 13
Tabel 3. 1. Aplikasi yang digunakan dalam penelitian 30
Tabel 3. 2. Data Penelitian 30
Tabel 3. 3. Data SWAT Model 31
Tabel 3. 4. Multi-Skenario Model SWAT pengendalian status trofik danau 39
Tabel 3. 5. Pengukuran Kualitas Air di Danau Rawapening 2015 – 2024 41
Tabel 3. 6. Parameter Kualitas Air pada Model SWAT 42
Tabel 3. 7. Parameter Data Morfometri Danau pada Model SWAT 43
Tabel 3. 8. Manajemen Jadwal Operasional pada Sawah Tadah Hujan (RCEE) . 45
Tabel 3. 9. Manajemen Jadwal Operasional pada Sawah Irigasi (RICE) 45
Tabel 3. 10. Penentuan Status Trofik Danau 47
Tabel 3. 11. Skor Kriteria 2: Kelayakan Sosio-ekonomi 49
Tabel 3. 12. Skor Kriteria 3: Efisiensi Biaya 50
Tabel 3. 13. Skenario Uji Sensitivitas 50
Tabel 4. 1. Penggunaan Lahan DTA Danau Rawapening 2024 61
Tabel 4. 2. Keanekaragaman Hayati Danau Rawapening 62
Tabel 4. 3. Sosial Ekonomi di DTA Rawapening 2024 63
Tabel 5. 1. Permasalahan Danau Rawapening berdasarkan Dokumen Ilmiah 68
Tabel 5. 2. Program Pengelolaan Danau Rawapening 2020 – 2024 76
Tabel 5. 3. Daftar Parameter dalam Pemantauan Kualitas Air Danau Rawapening 88
Tabel 5. 4. Dampak Perubahan Beban-P pada Intervensi Lahan Pertanian 92
Tabel 5. 5. Dampak Pemupukan terhadap Beban-P pada Lahan Sawah 96
Tabel 5. 6. Dampak Intervensi Pendalaman terhadap Konsentrasi TP 101
Tabel 5. 7. Penilaian Kriteria *Trade-off* 107
Tabel 5. 8. Analisis *trade-off* Multi-skenario Intervensi 107
Tabel 5. 9. Uji Sensitivitas Analisis *Trade-off* 109

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau
Rawapening Provinsi Jawa Tengah)**
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Tren Penelitian Pengelolaan Danau 14
Gambar 2. 2. Negara Berkembang yang Melakukan Penelitian Pengelolaan Danau 15
Gambar 2. 3. Proporsi Karakteristik Danau dalam Tinjauan Pustaka..... 15
Gambar 2. 4. Laju Eutrofikasi secara Alami dan Intervensi Manusia 16
Gambar 2. 5. Evolusi Arsitektur Data Spasial 20
Gambar 2. 6. Kerangka Pikir Penelitian..... 27
Gambar 3. 1. Peta Lokasi Penelitian 29
Gambar 3. 2. Kerangka Kerja PRISMA..... 33
Gambar 3. 3. Kerangka Kerja DPSIR 35
Gambar 3. 4. Sintesis fokus area 37
Gambar 3. 5. Kerangka *Data Tier Orbital* Pengelolaan Danau 38
Gambar 3. 6. Penggunaan Lahan Aktual dan Dimodifikasi..... 44
Gambar 3. 7. Diagram Alir Penelitian 53
Gambar 4.1. Peta DTA Danau Rawapening 55
Gambar 4.2. Grafik Curah Hujan Bulanan DTA Danau Prioritas Nasional 56
Gambar 4. 3. Peta Kemiringan Lereng dan Jaringan Sungai 58
Gambar 4. 4. Peta Penggunaan Lahan 2024 60
Gambar 5. 1. Distribusi Aspek Permasalahan Danau Rawapening berdasarkan Dokumen Ilmiah..... 65
Gambar 5. 2. Denah Kepemilikan Tanah di Sempadan Danau Rawapening..... 71
Gambar 5. 3. Berbagai Potensi Ekonomi Berbasis SDA di Danau Rawapening.. 72
Gambar 5. 4. Pengelola Danau Prioritas Nasional Rawapening 75
Gambar 5. 5. DPSIR Pengelolaan Danau Rawapening 78
Gambar 5. 6. Penggunaan data pengelolaan danau berdasarkan *focus area*..... 81
Gambar 5. 7. Data Tier Orbital pada Pengelolaan Danau 86
Gambar 5. 8. Konsentrasi TP Tahunan DTA Danau Rawapening 90

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengelolaan Lingkungan Danau Prioritas Nasional Berbasis Data-Driven Strategy (Studi Kasus: Danau Rawapening Provinsi Jawa Tengah)
Iwan Rhosadi, Prof. Dr. Djati Mardiatno, M.Si.; Dr. rer. nat. Muhammad Anggri Setiawan, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5. 9. Sebaran Spasial Beban-P pada DTA Danau Rawapening 94
Gambar 5. 10. Beban Fosfat Tahunan pada Lahan Persawahan 96
Gambar 5. 11. Lahan Sawah di dalam Tubuh Air Danau Rawapening 98
Gambar 5. 12. Proses Pengerukan Eceng Gondok di Danau Rawapening 103
Gambar 5. 13. Konsep Siklus Hidup Eceng Gondok 104
Gambar 5. 14. Munculnya Alga Cokelat Akibat Pembusukan Eceng Gondok .. 105
Gambar 5. 15. Skala Kedekatan Relatif Skenario Intervensi 108
Gambar 5. 16. Matriks *Trade-off* pada Setiap Kriteria Solusi Ideal 108
Gambar 5. 17. Kerangka Kerja Pengelolaan Lingkungan Danau berbasis *Data-Driven Strategy* 110