



Pilar Manajemen
**Sumber
Daya Air**

Rian Mantasa Salve Prastica
Zulis Erwanto

Pilar Manajemen **Sumber Daya Air**

Integrated Water Resources Management (IWRM) merupakan suatu pengelolaan sistem sumber daya air terpadu yang berkelanjutan seperti siklus yang membutuhkan komponen lima pilar sumber daya air agar terwujud. Lima pilar sumber daya air yang dimaksud adalah (1) konservasi sumber daya air, (2) pendayagunaan sumber daya air, (3) pengendalian daya rusak air, (4) sistem informasi sumber daya air (SISDA), dan (5) peranan masyarakat dan swasta dalam pengelolaan SDA. Buku referensi ini hadir membawa nafas integrasi penelitian aplikatif yang dapat digunakan sebagai sumber referensi pembelajaran maupun penelitian kepada sivitas akademika yang bergerak di pendidikan tinggi vokasi maupun akademik di Indonesia.

Ruang lingkup pembahasan pada setiap bab diantaranya: (1) membahas masalah manajemen kualitas air menggunakan model RMA, lahan basah buatan, dan model WASP; (2) analisis kelayakan perencanaan pembangkit listrik tenaga mikro hidro dalam pemenuhan kebutuhan air bersih dan air irigasi; (3) investigasi bencana keairan seperti banjir dan longsor menggunakan alternatif mitigasi struktural dan non-struktural, didukung dengan pemodelan dan perencanaan desain sesuai pedoman SNI; (4) mengelaborasi peran teknologi dalam pengelolaan sumber daya air seperti mengetahui kondisi hidrometeorologi dan hidrogeologi; dan (5) teknologi terapan terkait manajemen sumber daya air dengan melibatkan pemberdayaan masyarakat.

Buku referensi ini tentu diharapkan dapat bermanfaat lebih luas tidak hanya pada institusi pendidikan tinggi, tetapi juga praktisi, industri, masyarakat/pegiat komunitas konservasi sumber daya air, dan pemerintahan (*Penta Helix*) dalam mengelola sumber daya air yang lebih komprehensif dan aplikatif, sesuai dengan amanat yang tersimpan pada Undang-undang Dasar (UUD) Tahun 1945 Pasal 33 Ayat 3 dengan salah satu tujuannya adalah mendayagunakan air sebesar-sebesaranya untuk kemakmuran rakyat.

PILAR MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR

Rian Mantasa Salve Prastica, S.T., M.T.

Zulis Erwanto, S.T., M.T.



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

PILAR MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR

Penulis : Rian Mantasa Salve Prastica, S.T., M.T.
Zulis Erwanto, S.T., M.T.

Editor : Darmawan Edi Wiyoto, S.Pd., M.Pd.

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Siwi Rimayani Oktora

ISBN : 978-623-487-294-1

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, OKTOBER 2022**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekaediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2022

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah subhanallahu wa ta'ala, atas rahmat, rezeki berupa kesehatan, pikiran yang bersemangat, nikmat kesempatan, dan waktu produktif yang diberikan kepada penulis, sehingga buku referensi terkait "Pilar Manajemen Sumber Daya Air" dapat diselesaikan dengan baik dan kendala-kendala yang ada dapat dihadapi dan diselesaikan.

Buku referensi ini merupakan hasil dari kekhawatiran penyusun terkait minimumnya buku referensi yang dapat digunakan oleh sivitas akademika baik di pendidikan tinggi akademik maupun vokasi terkait pilar manajemen sumber daya air, seperti amanah yang tercantum pada undang-undang tentang sumber daya air. Banyak buku terkait manajemen sumber daya air yang telah ditulis oleh penulis hebat di Indonesia, baik dari kalangan akademisi, praktisi, maupun masyarakat umum. Pada buku referensi ini, kebaruan yang diangkat adalah pengelaborasi bab-bab pilar manajemen sumber daya air dengan penelitian-penelitian terapan, pedoman peraturan desain dari SNI, dan teknologi terapan yang dapat diterapkan di masyarakat secara langsung. Di tengah banyaknya buku bernuansa akademik, buku referensi ini menyuguhkan tidak hanya teori, tetapi juga teknologi terapan yang telah diimplementasikan di masyarakat.

Penulis berharap buku referensi ini dapat bermanfaat bagi kalangan *Penta Helix* di Indonesia dalam pengelolaan sumber daya air terpadu untuk mencapai ekosistem perairan yang sehat dan berdampak positif kepada kesejahteraan manusia. Semoga pembaca dapat menularkan ilmu yang didapatkan dari buku referensi ini kepada orang lain, sehingga kebaikan yang dihasilkan oleh buku referensi ini berlipat ganda, tidak hanya untuk penulis, tetapi juga untuk yang menyampaikan ilmunya.

Semarang, 15 Oktober 2022
Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 KONSERVASI SUMBER DAYA AIR	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Jenis Pencemar Danau	4
C. Sumber Pencemar Badan Air	4
D. Proses Terjadinya Sedimen.....	5
E. Pemodelan Numerik RMA	9
F. Analisis Laboratorium Kualitas Air	16
G. Mitigasi Pencemaran Menggunakan Lahan Basah Buatan.....	17
H. Pemodelan Kualitas Air Menggunakan WASP	25
I. Kesimpulan.....	35
J. Daftar Pustaka	35
BAB 2 PENDAYAGUNAAN SUMBER DAYA AIR.....	42
A. Pendahuluan.....	42
B. Evapotranspirasi	44
C. Proyeksi Pengguna	45
D. Kebutuhan Air Bersih.....	47
E. Kapasitas Produksi	51
F. Pembangkit Listrik Tenaga Mini / Mikro Hidro (PLTMH)	53
G. Penerapan WEAP Untuk Evaluasi Ketersediaan Sumber Air	73
H. Analisis Kebutuhan Air Bersih Dengan EPANET	75
I. Model Matematika Optimasi <i>Linear Programming</i>	95
J. Penerapan Optimalisasi Sumber Daya Air Waduk.....	98
K. Pola Tata Tanam Irigasi.....	108
L. Kesimpulan.....	116
M. Daftar Pustaka	117

BAB 3	PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR	121
	A. Pendahuluan	121
	B. Pengendalian Banjir	124
	C. Pemodelan Rekonstruksi Banjir Kali Belik	130
	D. Analisis Perkuatan Lereng dan Infrastruktur Hijau dalam Mitigasi Longsor pada Sungai Ciliwung	139
	E. Mitigasi Infrastruktur Hijau.....	151
	F. Kesimpulan	153
	G. Daftar Pustaka.....	154
BAB 4	SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA AIR.....	162
	A. Pendahuluan	162
	B. Stasiun Hujan.....	169
	C. Kerapatan Jaringan Stasiun Hujan.....	169
	D. Rasionalisasi Jaringan Hidrologi Metode Kagan	171
	E. Klasifikasi Iklim	178
	F. Pantai.....	179
	G. Model Hidrometeorologis dan Hidrogeologis Berbasis Sistem Informasi Geografis	184
	H. Sistem Informasi Jaring-Jaring Kagan DAS Bomo.....	192
	I. Sistem Informasi Hidrometeorologi dan Hidrogeologi	212
	J. Pemodelan Iklim DAS Kabupaten Banyuwangi.....	233
	K. Sistem Informasi Perubahan Garis Pantai Kabupaten Banyuwangi	235
	L. Kesimpulan	239
	M. Daftar Pustaka.....	241
BAB 5	PERAN MASYARAKAT DALAM MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR	249
	A. Pendahuluan	249
	B. Prinsip-prinsip Partisipasi Masyarakat	252
	C. Jenis-jenis Partisipasi Masyarakat.....	253
	D. Tingkatan Partisipasi Masyarakat.....	256
	E. Faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Masyarakat	259
	F. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu	260

G. Peran Masyarakat Dalam Pengelolaan Sumber Daya	
Air.....	262
H. Kesimpulan.....	301
I. Daftar Pustaka	302
TENTANG PENULIS.....	306

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Standar Nasional Indonesia Prosedur Pengujian Kualitas Air.....	17
Tabel 1.2.	Rekapitulasi Debit	26
Tabel 1.3.	Hasil Uji Laboratorium	26
Tabel 1.4.	Rekapitulasi Beban Pencemaran BOD Uji Laboratorium.....	27
Tabel 1.5.	Rekapitulasi Total CBOD Skenario 1	29
Tabel 1.6.	Rekapitulasi Total CBOD Skenario 2	31
Tabel 1.7.	Rekapitulasi Beban Pencemaran BOD Model.....	33
Tabel 1.8.	Validasi Model Beban Pencemaran BOD	34
Tabel 2.1.	Koefisien Determinan	45
Tabel 2.2.	Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Kategori Kota Dan Jumlah Penduduknya	48
Tabel 2.3.	Kebutuhan Air Non Domestik.....	50
Tabel 2.4.	Koefisien Manning Pipa	57
Tabel 2.5.	Kriteria Pipa Air Bersih.....	58
Tabel 2.6.	Metode Untuk Membuat Sebuah Kalkulasi Percobaan Dari Biaya Konstruksi Pada Tahap Perencanaan Kasar PLTMH.....	59
Tabel 2.7.	Perkiraan Kasar Biaya Konstruksi Perencanaan PLTMH Sungai Bendo Banyuwangi	70
Tabel 2.8.	Perhitungan Diameter Pipa Induk dan Debit Metode <i>Hardy Cross</i>	79
Tabel 2.9.	Hasil Usaha Tani Sesuai Pola Musim Tanam	102
Tabel 2.10.	Koefisien Tanaman Standar Perencanaan Irigasi KP-01	111
Tabel 3.1.	Daftar SNI dalam Analisis Banjir	129
Tabel 3.2.	RTL Tercatat	140
Tabel 3.3.	Parameter Tanah pada Jembatan Grand Depok City	146
Tabel 3.4.	Analisis Faktor Keamanan Metode Bishop pada Jembatan GDC.....	147
Tabel 3.5.	Analisis Faktor Keamanan Metode Janbu pada Jembatan GDC.....	147

Tabel 3.6.	Analisis Faktor Keamanan pada Jembatan GDC Menggunakan Pemodelan Geo-Slope	149
Tabel 4.1.	Kerapatan Jaringan Stasiun Hujan Menurut WMO.....	170
Tabel 4.2.	Nilai K Schmidt-Ferguson.....	179
Tabel 4.3.	Sebaran Koordinat Stasiun Hujan Pada DAS Bomo	195
Tabel 4.4.	Koefisien Korelasi Hujan Maksimum Harian DAS Bomo	196
Tabel 4.5.	Korelasi Curah Hujan Tahunan DAS Bomo Kab. Banyuwangi	198
Tabel 4.6.	Koefisien Variasi Hujan Rerata Harian Maksimum DAS Bomo	199
Tabel 4.7.	Koefisien Variasi Hujan Rerata Tahunan DAS Bomo	199
Tabel 4.8.	Sebaran Kelas Koefisien Korelasi Hujan Harian Maksimum DAS Bomo	201
Tabel 4.9.	Sebaran Kelas Koefisien Korelasi Hujan Tahunan DAS Bomo	201
Tabel 4.10.	Standar Deviasi dan Kepencengan Pada Curah Hujan Harian Maksimum DAS Bomo	202
Tabel 4.11.	Standar Deviasi dan Kepencengan Pada Curah Hujan Tahunan DAS Bomo	203
Tabel 4.12.	Kesalahan Perataan (Z1) dan Kesalahan Interpolasi (Z2) Stasiun Hujan Pada Curah Hujan Maksimum DAS Bomo	206
Tabel 4.13.	Kesalahan Perataan (Z1) dan Kesalahan Interpolasi (Z2) Stasiun Hujan Pada Curah Hujan Tahunan DAS Bomo	208
Tabel 4.14.	Perletakan Titik Koordinat Stasiun Hujan Pada Titik Simpul Kagan	211
Tabel 4.15.	Parameter WGEN_User.....	214
Tabel 4.16.	<i>Input</i> Data Koordinat dan Elevasi Stasiun Hujan dan Stasiun Klimatologi	215
Tabel 4.17.	Penyesuain <i>Input</i> Data Jenis Tanah DAS Badeng Dengan Kode SWAT	216

Tabel 4.18.	Penyesuain <i>Input</i> Data Tata Guna Lahan DAS Badeng Dengan Kode SWAT	216
Tabel 4.19.	Penyesuain Input Data Kemiringan Lereng	217
Tabel 4.20.	Parameter Validasi	225
Tabel 4.21.	Perhitungan Nilai <i>Nash-Sutcliffe Model Efficiency</i> (NSE) Sesudah Proses Validasi	226
Tabel 4.22.	Rekapitulasi Output Pemodelan SWAT Rata-rata Tahunan Per SubDAS di DAS Badeng	230
Tabel 4.23.	Rekapitulasi Hasil Pemodelan Iklim Di Empat DAS Besar Kabupaten Banyuwangi.....	234

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Pola Deposisi Sedimen Halus di Badan Air. (a) Tampak atas sungai; (b) Tampak samping muara; (c) Tampak atas danau; dan (d) Tampak samping impoundment (Chapra, 1997).....	5
Gambar 1.2.	Pola Deposisi Sedimen di <i>Reservoir</i> (Ji, 2008).....	7
Gambar 1.3.	Representasi Skematis dari Distribusi Longitudinal dari Variabel Hidrodinamik dan Kualitas Air Di <i>Reservoir</i> (Ji, 2008)	8
Gambar 1.4.	Danau Agathis dalam visualisasi program RMA-10 (Rian Mantasa Salve Prastica, Soeryantono, & Marthanty, 2019).....	16
Gambar 1.5.	Danau Agathis dalam visualisasi program RMA-11(Rian Mantasa Salve Prastica et al., 2019).....	16
Gambar 1.6.	Tiga struktural dasar dan sistem proses di FTW dalam remediasi limbah (Rehman <i>et al.</i> , 2019)	19
Gambar 1.7.	<i>Nasturtium officinale</i>	21
Gambar 1.8.	Badan Air Skala Laboratorium (a) Tampak Atas (b) Tampak Samping (R. M. S. Prastica & Sulaiman, 2021)	22
Gambar 1.9.	Kandungan TDS dalam 14 hari (R. M. S. Prastica & Sulaiman, 2021).....	22
Gambar 1.10.	Kandungan TSS dalam 14 hari (R. M. S. Prastica & Sulaiman, 2021).....	23
Gambar 1.11.	Kandungan Fosfat dalam 14 hari (R. M. S. Prastica & Sulaiman, 2021).....	23
Gambar 1.12.	Kandungan Nitrat dalam 14 hari (R. M. S. Prastica & Sulaiman, 2021).....	24
Gambar 1.13.	Kandungan BOD dalam 14 hari (R. M. S. Prastica & Sulaiman, 2021).....	24
Gambar 1.14.	Grafik Total CBOD Skenario 1 (Rohmania & Erwanto, 2021)	28
Gambar 1.15.	(a) Kontur Sebaran CBOD Pada Skenario 1; (b) Ploting Sebaran CBOD Pada Saluran Drainase (Rohmania & Erwanto, 2021)	30

Gambar 1.16.	Grafik Total BOD Skenario 2 (Rohmania & Erwanto, 2021).....	30
Gambar 1.17.	Kontur Sebaran CBOD Pada Skenario 2 (Rohmania & Erwanto, 2021)	32
Gambar 2.1.	Komponen-Komponen Besar Dari Sebuah Skema Pembangkit Listrik Tenaga Mini / Mikro Hidro (Wibowo, 2005).....	56
Gambar 2.2.	Perbandingan <i>Cost</i> Untuk <i>Dam Intake</i> (JICA, 2003).....	62
Gambar 2.3.	<i>Cost</i> Untuk Bak Pengendap (JICA, 2003).....	63
Gambar 2.4.	Biaya Untuk Saluran Pembawa (JICA, 2003)	63
Gambar 2.5.	Biaya Untuk Bak Penenang (JICA, 2003)	64
Gambar 2.6.	Biaya Untuk Pekerjaan Sipil Pipa Pekat (JICA, 2003).....	64
Gambar 2.7.	Berat Jenis Untuk Pipa Pekat (JICA, 2003).....	65
Gambar 2.8.	Biaya Untuk Dasar Rumah Pembangkit (JICA, 2003).....	65
Gambar 2.9.	Biaya Untuk Bangunan Rumah Pembangkit (JICA, 2003).....	66
Gambar 2.10.	Biaya Untuk Pekerjaan Mekanikal – Elektrikal (JICA, 2003).....	66
Gambar 2.11.	Biaya Untuk Pekerjaan Distribusi (JICA, 2003)	67
Gambar 2.12.	Biaya Untuk Sambungan Pelanggan (JICA, 2003) ..	67
Gambar 2.13.	Grafik Hidrograf Banjir Rancangan Sungai Bendo Metode Nakayasu Berbagai Kala Ulang (Erwanto, Ulfiyati and Rifqi, 2011)	68
Gambar 2.14.	Hasil <i>Running</i> WEAP (a) Skematik Jaringan; (b) <i>Output</i> WEAP	74
Gambar 2.15.	Lokasi Sumber Mata Air dan Perletakan Rumah Turbin.....	75
Gambar 2.16.	Pembagian Blok Desa Kalipait.....	77
Gambar 2.17.	Jaringan Loop	78
Gambar 2.18.	<i>Output</i> Simulasi EPANET.....	92
Gambar 2.19.	Profil Kebutuhan Air	93
Gambar 2.20.	Profil Diameter Jaringan Pipa Induk	94
Gambar 2.21.	Model Linear Programming.....	96

Gambar 2.22.	Skema Optimalisasi Penggunaan Air Waduk Ngebel	101
Gambar 2.23.	Proses <i>Input</i> dan <i>Output</i> QM for Windows	106
Gambar 2.24.	Output Optimasi Linier Programming	107
Gambar 2.25.	Tampilan Format Penyusunan Pola Tata Tanam (PU, 1986).....	109
Gambar 3.1.	Metode Thiessen analisis curah hujan (Rian Mantasa Salve Prastica & Siswanto, 2022)	124
Gambar 3.2.	Debit banjir kala ulang HSS Nakayasu (Rian Mantasa Salve Prastica & Siswanto, 2022)	125
Gambar 3.3.	Skema Sungai Tuntang pada model 1-D HEC-RAS (Rian Mantasa Salve Prastica & Siswanto, 2022)	127
Gambar 3.4.	Hasil Analisis Kapasitas Hidraulika Menggunakan HEC-RAS (R. M.S. Prastica & Wicaksono, 2019)	127
Gambar 3.5.	Alur Akuisisi Data dengan Foto Udara (R. M.S. Prastica & Wicaksono, 2019)	128
Gambar 3.6.	Gambar Wilayah Kajian di Kali Belik (Ma'dan, 2015)	131
Gambar 3.7.	Analisis intensitas hujan menggunakan metode Mononobe (R. M.S. Prastica & Wicaksono, 2019) .	132
Gambar 3.8.	Area penelitian Kali Belik (Sulaiman & Inez, 2018)	133
Gambar 3.9.	Hasil analisis HEC-RAS terkait daerah terdampak banjir (R. M.S. Prastica & Wicaksono, 2019)	134
Gambar 3.10.	Kejadian banjir dan wilayah terdampak di Kali Belik (Sulaiman & Inez, 2018)	135
Gambar 3.11.	User interface pemodelan HEC-RAS 2-D pada daerah Kali Belik.....	135
Gambar 3.12.	Profil Saluran Kali Belik Bagian Hulu	136
Gambar 3.13.	Profil Saluran Kali Belik Bagian Tengah (Jembatan).....	136
Gambar 3.14.	Profil Saluran Kali Belik Bagian Hilir	137
Gambar 3.15.	Peta Kajian Rekonstruksi Banjir	137

Gambar 3.16. Hasil Pemotretan Foto Udara Pada Wilayah Studi.....	138
Gambar 3.17. Hasil Rekonstruksi Banjir Menggunakan UAV DEM.....	138
Gambar 3.18. Sketsa penampang lereng dan gaya-gaya yang bekerja pada irisan ke-i (Zhao et al., 2014)	143
Gambar 3.19. Lokasi Jembatan Grand Depok City	145
Gambar 3.20. Analisis Deformasi Menggunakan Plaxis 8.2.....	148
Gambar 3.21. Sisi GDC Tanpa Kondisi Gempa (<i>global collapse</i>)...	148
Gambar 3.22. Sisi GDC Tanpa Kondisi Gempa (<i>upper-local collapse</i>)	149
Gambar 3.23. Sisi GDC Tanpa Kondisi Gempa (<i>sub-local collapse</i>)	149
Gambar 3.24. Usulan infrastruktur hijau di wilayah dataran banjir Sungai Ciliwung	152
Gambar 4.1. Efek Gas Rumah Kaca (McKinsey, 2022a).....	164
Gambar 4.2. Perubahan Temperatur Bumi (Glen Fergus, 2014 dalam McKinsey, 2022b).....	165
Gambar 4.3. Pengaruh Manusia Terhadap Perubahan Iklim (McKinsey, 2022a).....	166
Gambar 4.4. Prediksi Perubahan Suhu, Hujan, dan Kelembaban Secara Global (McKinsey, 2022a)	166
Gambar 4.5. Skema Metode Rasionalisasi (Mulya, 2014)	173
Gambar 4.6. Grafik Hubungan Antara Hujan dengan Jarak Antar Stasiun (Harto, 1993)	175
Gambar 4.7. Grafik Hubungan Antara Jumlah Stasiun Hujan dengan Besar Kesalahan yang Terjadi (Harto, 1993).....	176
Gambar 4.8. Jaring-jaring Segi Tiga Metode Kagan (Harto, 1993).....	177
Gambar 4.9. Terminologi Zona Dekat Pantai Dan Profil Pantai (CERC, 1984).....	180
Gambar 4.10. Hasil Simulasi Running Pada SWAT (Erwanto, Holik, Pranowo, Prastyo, et al., 2021)	186
Gambar 4.11. Tampilan QGIS.....	187

Gambar 4.12. Bagan Alir Pemodelan Perubahan Garis Pantai Dengan Grass QGIS (Erwanto, Holik and Sanjaya, 2021)	189
Gambar 4.13. Peta Jaringan Sungai Dan Stasiun Hujan Kab. Banyuwangi Kondisi Eksisting (Erwanto, Ulfiyati and Hadiyati, 2017)	194
Gambar 4.14. Hubungan Koefisien Korelasi dan Jarak Antar Stasiun DAS Bomo	205
Gambar 4.15. Grafik Hubungan Jumlah Stasiun (n) dengan Z_1 dan Z_2 Pada Curah Hujan Harian Maksimum DAS Bomo	207
Gambar 4.16. Grafik Hubungan Jumlah Stasiun (n) dengan Z_1 dan Z_2 Pada Curah Hujan Tahunan DAS Bomo ...	210
Gambar 4.17. Perletakan Stasiun Hujan Metode Kagan DAS Bomo (Erwanto, Ulfiyati and Hadiyati, 2017)	212
Gambar 4.18. Pembuatan <i>Watershed Deliniator</i>	218
Gambar 4.19. Hasil Proses <i>HURU Analysis</i>	219
Gambar 4.20. Tampilan <i>Input Data Weather</i>	220
Gambar 4.21. Tampilan Running simulasi SWAT	220
Gambar 4.22. Tampilan Pemilihan Output SWAT.....	221
Gambar 4.23. Grafik Hidrograf Debit Bulanan: (a) Sebelum Terkalibrasi; (b) Setelah Terkalibrasi (Erwanto, Holik, Pranowo, Prastyo, et al., 2021)	222
Gambar 4.24. Penyesuaian Parameter Pada SWATCUP.....	223
Gambar 4.25. Grafik Hidrograf Debit Bulanan: (a) Sebelum Tervalidasi; (b) Setelah Tervalidasi (Erwanto, Holik, Pranowo, Prastyo, et al., 2021).....	224
Gambar 4.26. Grafik Korelasi Debit Observasi dan Debit Simulasi Sebelum dan Sesudah Tervalidasi (Erwanto, Holik, Pranowo, Prastyo, et al., 2021) ...	224
Gambar 4.27. Peta Limpasan Permukaan (Erwanto, Holik, Pranowo, Prastyo, et al., 2021).....	232
Gambar 4.28. Peta Evapotranspirasi Potensial (Erwanto, Holik, Pranowo, Prastyo, et al., 2021).....	232
Gambar 4.29. Peta Laju Erosi DAS Badeng (Erwanto, Holik, Pranowo, Prastyo, et al., 2021).....	233

Gambar 4.30.	Proses Digitasi Garis Pantai	236
Gambar 4.31.	Peta Garis Pantai Kab Banyuwangi Tahun 2010 dan 2021	236
Gambar 4.32.	Prediksi Persentase Perubahan Garis Pantai Kab Banyuwangi Tahun 2071	237
Gambar 4.33.	Prediksi Perubahan Area Pantai Kab Banyuwangi Tahun 2071.....	237
Gambar 4.34.	Prediksi Resiko Perubahan Garis Pantai Kab Banyuwangi Tahun 2071	238
Gambar 5.1.	Model Menara <i>Fog Harvesting</i> (Erwanto, Ilmi and Husamadi, 2021)	263
Gambar 5.2.	Jenis Jaring-Jaring Dalam Instalasi <i>Fog Harvesting</i> (Erwanto, Ilmi and Husamadi, 2021)	264
Gambar 5.3.	Pembuatan Menara <i>Fog Harvesting</i> Bersama Masyarakat (Erwanto, Ilmi and Husamadi, 2021).....	265
Gambar 5.4.	Konstruksi Menara <i>Fog Harvesting</i> (Erwanto, Ilmi and Husamadi, 2021).....	266
Gambar 5.5.	Pemasangan jaring polyster uji coba penangkapan kabut di dataran yang lebih tinggi (Erwanto, Ilmi and Husamadi, 2021)	266
Gambar 5.6.	Hasil uji coba penangkapan kabut di dataran yang lebih tinggi (Erwanto, Ilmi and Husamadi, 2021).....	267
Gambar 5.7.	Desain Model 1 <i>Gully Plug with Interlock Lego Brick</i>	268
Gambar 5.8.	Desain Model 2 <i>Piramid Gully Plug with Interlock Lego Brick</i>	268
Gambar 5.9.	Pemasangan <i>Interlock Lego Brick</i> Di Daerah Wisata Pinus Songgon (Erwanto <i>et al.</i> , 2021)	269
Gambar 5.10.	Proses Konstruksi <i>Gully Plug</i> (Erwanto <i>et al.</i> , 2021).....	270
Gambar 5.11.	Prototype <i>Gully Plug</i> sebagai Upaya Konservasi Lahan dan Sumber Daya Air (Erwanto <i>et al.</i> , 2021).....	270

Gambar 5.12. Keandalan Konstruksi <i>Gully Plug</i> Dalam Konservasi Lahan Dan Sumber Daya Air (Erwanto <i>et al.</i> , 2021)	271
Gambar 5.13. Kondisi DAS Sampean yang mengalami degradasi, penggundulan hutan dan alih fungsi lahan di lereng pegunungan yang berdampak erosi dan sedimentasi yang tinggi serta pendangkalan di Bendungan Sampean Baru (Hasil Survey, 2010)	275
Gambar 5.14. Kondisi Bangunan Bendung Letek Di Maesan Hulu DAS Sampean Yang Sudah Penuh Dengan Sedimen (Hasil Survey, 2010)	276
Gambar 5.15. Kondisi Sedimentasi Yang Tinggi Di Bendungan Sampean Baru Pada Saat Flushing (Penggelontoran) (UPT. PSDA WS. Sampean, 2006)	276
Gambar 5.16. Alur (Debit $Q = 2000 \text{ m}^3/\text{s}$) Melalui Bendung Sampean Lama (UPT. PSDA WS. Sampean, 2002)	279
Gambar 5.17. Skema Sistem Jaringan Sungai Sampean Bondowoso-Situbondo (UPT. PSDA WS. Sampean, 2010)	283
Gambar 5.18. Sketsa Rencana Perletakan Pembuatan Embung / Waduk Di DAS Sampean (UPT PSDA WS Sampean, 2011)	284
Gambar 5.19. Struktur Organisasi Tata Pengaturan Air Di DAS Sampean (UPT PSDA WS Sampean, 2011) ...	285
Gambar 5.20. Skema Alokasi Air Di DAS Sampean (UPT PSDA WS Sampean, 2011).....	286
Gambar 5.21. Kegiatan Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Di DAS Sampean (UPT. PSDA WS. Sampean, 2007)	288
Gambar 5.22. Kerangka Strategi Pengelolaan DAS Terpadu Secara Kelembagaan Di DAS Sampean.....	290
Gambar 5.23. Beberapa Kegiatan Pengelolaan DAS Sampean Di Dalam Kelembagaan (UPT. PSDA WS. Sampean, 2008)	291

Gambar 5.24. Bagan Kedudukan Forum DAS Dalam Pengelolaan DAS Sampean	293
Gambar 5.25. Kegiatan Rehabilitasi Mangrove Di Pantai Cemara	295
Gambar 5.26. Pembibitan Mangrove di Pantai Cemara (Setyaningrum et al., 2021)	297
Gambar 5.27. Zona Konservasi Mangrove dan Cemara Di Pantai Cemara Banyuwangi	298
Gambar 5.28. Produk Hasil Pemberdayaan Masyarakat Berupa Cetakan Tetrapod Untuk Penahan Abrasi Laut (Setyaningrum <i>et al.</i> , 2021).....	299



PILAR MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR

Rian Mantasa Salve Prastica, S.T., M.T.
Zulis Erwanto, S.T., M.T.



BAB

1

KONSERVASI SUMBER DAYA AIR

A. Pendahuluan

Konservasi air mencakup semua kebijakan, strategi dan kegiatan untuk mengelola sumber daya alam air tawar secara berkelanjutan, untuk melindungi hidrosfer, dan untuk memenuhi permintaan manusia saat ini dan masa depan (sehingga menghindari kelangkaan air). Berdasarkan Undang-undang No. 17 tahun 2019, konservasi sumber daya air adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang.

Berbeda dengan pengendalian daya rusak air yang cenderung terorientasi pada bencana alam karena kuantitas air yang melimpah, konservasi sumber daya air memberikan prioritas pada kualitas sumber daya air di suatu lingkungan atau habitat.

Banjir di Jakarta pada 1 Januari 2020 memicu terhentinya banyak proyek konstruksi di beberapa tempat akibat tingginya tingkat genangan. Dinamika kondisi hidrologi dan pola perubahan iklim berdampak pada kerusakan lingkungan seperti besarnya beban hara ke sumber daya air seperti danau dan bendungan kecil. Karena keadaan yang dinyatakan, maka merupakan kebutuhan wajib untuk melindungi sumber daya air

I. Kesimpulan

Konservasi sumber daya air merupakan salah satu upaya penting dalam melestarikan air dan ekosistem di sekitarnya melalui mitigasi-mitigasi yang dapat menimbulkan dampak positif bagi makhluk hidup. Pada penyusunan bab ini, konservasi fokus pada perbaikan kualitas air dengan beberapa metode dan studi kasus. Pemodelan kualitas air baik metode numerik menggunakan program RMA maupun WASP dan metode fisik dengan konstruksi lahan basah buatan dengan skala laboratorium menunjukkan perubahan yang positif pada parameter kualitas air yang diuji. Salah satu sorotan penting agar hasil analisis valid adalah melakukan prosedur pengujian kualitas air sesuai dengan SNI yang berlaku. Sehingga, pemodelan yang dilakukan menggunakan data yang telah tervalidasi dari segi prosedur uji laboratorium.

J. Daftar Pustaka

- Ávila, C., García, J., & Garfí, M. (2016). Influence of hydraulic loading rate, simulated storm events and seasonality on the treatment performance of an experimental three-stage hybrid CW system. *Ecological Engineering*, 87, 324–332. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.11.042>
- Burgess, N. D., & Hirons, G. J. M. (1992). Creation and management of artificial nesting sites for wetland Birds. *Journal of Environmental Management*, 34(4), 285–295. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4797\(11\)80004-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0301-4797(11)80004-6)
- Chapra, S. C. (1997). *Surface Water Quality Modeling*. The McGraw-Hill Companies, Inc. International Editions.
- Fang, T., Bao, S., Sima, X., Jiang, H., Zhu, W., & Tang, W. (2016). Study on the application of integrated eco-engineering in purifying eutrophic river waters. *Ecological Engineering*,

<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.06.003>

- García, J., Solimeno, A., Zhang, L., Marois, D., & Mitsch, W. J. (2020). Constructed wetlands to solve agricultural drainage pollution in South Florida: Development of an advanced simulation tool for design optimization. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120868. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120868>
- Headley, T. R., & Tanner, C. C. (2008). Floating Treatment Wetlands: an Innovative Option for Stormwater Quality Applications. 11th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control, 1101–1106.g
Treatment Wetlands: an Innova. *11th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control*, 1101–1106. Retrieved from <http://frogenvironmental.co.uk/wp-content/uploads/2014/09/Headley-and-Tanner-2008-FTW-for-stormwater-applications.pdf>
- Headley, T. R., & Tanner, C. C. (2012). Constructed wetlands with floating emergent macrophytes: An innovative stormwater treatment technology. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 42(21), 2261–2310. <https://doi.org/10.1080/10643389.2011.574108>
- Henny, C., & Meutia, A. A. (2014). Urban Lakes in Megacity Jakarta: Risk and Management Plan for Future Sustainability. *Procedia Environmental Sciences*, 20, 737–746. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2014.03.088>
- Ijaz, A., Shabir, G., Khan, Q. M., & Afzal, M. (2015). Enhanced remediation of sewage effluent by endophyte-assisted floating treatment wetlands. *Ecological Engineering*, 84, 58–66. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.07.025>
- Ji, Z.-G. (2008). *Hydrodynamics and Water Quality*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

- K. Hubbard, R., J. Gascho, G., & L. Newton, G. (2004). USE OF FLOATING VEGETATION TO REMOVE NUTRIENTS FROM SWINE LAGOON WASTEWATER. *Transactions of the ASAE*, 47(6), 1963-1972. <https://doi.org/https://doi.org/10.13031/2013.17809>
- Kerr-Upal, M., Seasons, M., & Mulamoottil, G. (2000). Retrofitting a stormwater management facility with a wetland component. *Journal of Environmental Science and Health - Part A Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*, 35(8), 1289-1307. <https://doi.org/10.1080/10934520009377037>
- Khalifé, M., Gwyther, J., & Aberton, J. (2005). Land use, water quality and ecological responses in Lake Colac - Trends from Australia. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 16(4), 362-379. <https://doi.org/10.1108/14777830510601235>
- Khandare, R. V., Kabra, A. N., Awate, A. V., & Govindwar, S. P. (2013). Synergistic degradation of diazo dye Direct Red 5B by *Portulaca grandiflora* and *Pseudomonas putida*. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 10(5), 1039-1050. <https://doi.org/10.1007/s13762-013-0244-x>
- Krämer, U. (2005). Phytoremediation: novel approaches to cleaning up polluted soils. *Current Opinion in Biotechnology*, 16(2), 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2005.02.006>
- Li, M., Wu, Y.-J., Yu, Z.-L., Sheng, G.-P., & Yu, H.-Q. (2007). Nitrogen removal from eutrophic water by floating-bed-grown water spinach (*Ipomoea aquatica* Forsk.) with ion implantation. *Water Research*, 41(14), 3152-3158. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2007.04.010>
- Li, X. N., Song, H. L., Lu, X. W., Xie, X. F., & Inamori, Y. (2009). Characteristics and mechanisms of the hydroponic bio-filter method for purification of eutrophic surface water.

Ecological Engineering, 35(11), 1574–1583.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2008.12.034>

- Li, Y., Zhang, Q., Ye, R., Yao, J., & Tan, Z. (2018). 3D hydrodynamic investigation of thermal regime in a large river-lake-floodplain system (Poyang Lake, China). *Journal of Hydrology*, 567(September), 86–101. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.10.007>
- Prastica, R. M. S., & Sulaiman, M. (2021). Pengembangan Floating Constructed Wetland Skala Laboratorium sebagai Reduktor Kandungan Kontaminan Limbah Domestik Badan Air Perkotaan. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 27(1), 118–126.
- Prastica, R. M.S., Soeryantono, H., & Marthanty, D. R. (2019). Constructing total suspended solid modelling on Agathis Lake by employing resource modelling associates program. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 311(1), 2–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/311/1/012009>
- Prastica, R. M.S., & Wicaksono, D. (2019). Integrated multimodal disaster mitigation management for urban areas: A preliminary study for 2-d flood modeling. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 650(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/650/1/012056>
- Prastica, Rian Mantasa Salve, Soeryantono, H., & Marthanty, D. R. (2019). The Advanced Analysis of Hydrodynamic and Sediment Transport Modelling in Agathis Lake. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 601(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/601/1/012006>
- Prastica, Rian Mantasa Salve, Soeryantono, H., & Marthanty, D. R. (2022). Mathematical modelling of hydraulics and water quality characteristics for small dam maintenance. *Magazine of Civil Engineering*, 109(1). <https://doi.org/10.34910/MCE.109.3>

- Rangari, V. A., Sridhar, V., Umamahesh, N. V., & Patel, A. K. (2019). Floodplain Mapping and Management of Urban Catchment Using HEC-RAS: A Case Study of Hyderabad City. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A, 100*(1), 49–63. <https://doi.org/10.1007/s40030-018-0345-0>
- Rehman, K., Ijaz, A., Arslan, M., & Afzal, M. (2019). Floating treatment wetlands as biological buoyant filters for wastewater reclamation. *International Journal of Phytoremediation, 21*(13), 1273–1289. <https://doi.org/10.1080/15226514.2019.1633253>
- Rohmania, A. K., & Erwanto, Z. (2021). Simulasi Sebaran BOD dengan WASP pada Saluran Drainase Pabrik Pengalengan Ikan di Kecamatan Muncar. *Series: Engineering and Science, 7*(1), 268–277.
- Schwammberger, P. F., Yule, C. M., & Tindale, N. W. (2020). Rapid plant responses following relocation of a constructed floating wetland from a construction site into an urban stormwater retention pond. *Science of the Total Environment, 699*, 134372. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134372>
- Sheng, X., Qiu, S., Xu, F., Shi, J., Song, X., Yu, Q., ... Chen, L. (2020). Management of rural domestic wastewater in a city of Yangtze delta region: Performance and remaining challenges. *Bioresource Technology Reports, 11*(July), 100507. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2020.100507>
- Shi, B., Bach, P. M., Lintern, A., Zhang, K., Coleman, R. A., Metzeling, L., ... Deletic, A. (2019). Understanding spatiotemporal variability of in-stream water quality in urban environments – A case study of Melbourne, Australia. *Journal of Environmental Management, 246*(May), 203–213. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.006>
- Song, H. L., Li, X. N., Lu, X. W., & Inamori, Y. (2009). Investigation of microcystin removal from eutrophic surface water by aquatic vegetable bed. *Ecological*

Engineering, 35(11), 1589–1598.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2008.04.005>

Stewart, F. M., Mulholland, T., Cunningham, A. B., Kania, B. G., & Osterlund, M. T. (2008). Floating islands as an alternative to constructed wetlands for treatment of excess nutrients from agricultural and municipal wastes - Results of laboratory-scale tests. *Land Contamination and Reclamation*, 16(1), 25–33.
<https://doi.org/10.2462/09670513.874>

Sutjningsih, D. (2017). Water quality index for determining the development threshold of urbanized catchment area in indonesia. *International Journal of Technology*, 8(1), 143–157.
<https://doi.org/10.14716/ijtech.v8i1.3971>

Thorn, A. M., Wake, C. P., Grimm, C. D., Mitchell, C. R., Mineau, M. M., & Ollinger, S. V. (2017). Development of scenarios for land cover, population density, impervious cover, and conservation in New Hampshire, 2010–2100. *Ecology and Society*, 22(4). <https://doi.org/10.5751/ES-09733-220419>

Todd, J., Brown, E. J. G., & Wells, E. (2003). Ecological design applied. *Ecological Engineering*, 20(5), 421–440.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2003.08.004>

Tumbare, M. J. (2008). Managing Lake Kariba sustainably: Threats and challenges. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 19(6), 731–739.
<https://doi.org/10.1108/14777830810904948>

Van De Moortel, A. M. K., Meers, E., De Pauw, N., & Tack, F. M. G. (2010). Effects of vegetation, season and temperature on the removal of pollutants in experimental floating treatment wetlands. *Water, Air, and Soil Pollution*, 212(1–4), 281–297. <https://doi.org/10.1007/s11270-010-0342-z>

Wong, K., Zhang, Y., Tsou, J. Y., & Li, Y. (2017). Assessing impervious surface changes in sustainable coastal land use: A case study in Hong Kong. *Sustainability*

(Switzerland), 9(6), 6-9.
<https://doi.org/10.3390/su9061029>

Wu, H., Zhang, J., Ngo, H. H., Guo, W., Hu, Z., Liang, S., ... Liu, H. (2015). A review on the sustainability of constructed wetlands for wastewater treatment: Design and operation. *Bioresource Technology*, 175, 594-601.
<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.10.068>

Yeh, N., Yeh, P., & Chang, Y. H. (2015). Artificial floating islands for environmental improvement. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47(July 2015), 616-622.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.090>

BAB 2

PENDAYAGUNAAN SUMBER DAYA AIR

A. Pendahuluan

Akibat perubahan iklim yang terjadi di Indonesia, menyebabkan ketersediaan sumber daya air semakin terbatas sehingga penggunaannya ditinjau dari segi “warung jamu” (waktu, ruang, jumlah, dan mutu) harus efisien dan memperhatikan keseimbangan antara pasokan (*supply system*) dengan tuntutan penggunaan (*demand system*). Terkait dengan ketersediaan air misalnya: irigasi (sawah dan tambak), domestik (kebutuhan air untuk domestik), industri (kebutuhan air untuk industri), *municiple* (kebutuhan air untuk perkotaan), maka perlu adanya optimalisasi pendayagunaan sumber daya air agar tidak terjadi eksploitasi yang berlebihan dan dapat dioptimalkan untuk kemaslahatan kehidupan (Erwanto, Ulfiyati and Rifqi, 2011).

Pendayagunaan sumber daya air dalam pembahasan ini merupakan hasil penelitian-penelitian dari hasil kegiatan penatagunaan, penyediaan, penggunaan, pengembangan, dan pengusahaan sumber daya air secara optimal agar berhasil guna dan berdaya guna. Ruang lingkup dalam pendayagunaan sumber daya air antara lain dari hasil penelitian terkait pendayagunaan sumber air untuk pembangkit listrik tenaga mikro hidro (Erwanto, Ulfiyati and Rifqi, 2011; Pranowo *et al.*, 2019; Mantasa, Prastica and Pratiwi, 2021), untuk pemenuhan kebutuhan air bersih (Rossman and Boulos, 1996; Purnomo *et al.*, 2021), dan untuk kebutuhan air irigasi (Erwanto *et al.*, 2018; Thazin, 2019).

memperhatikan kebutuhan debit total agar bisa mengetahui debit puncak dan kehilangan tekanan pada jaringan perpipaan. Sehingga kebutuhan air penduduk dapat tercukupi baik secara kualitas dan kuantitas. Dalam mengoptimisasi sumber daya air dalam implementasi kebutuhan air irigasi perlu dikaji dan dianalisis volume tampungan waduk atau debit inflow sungai. Dalam analisa kebutuhan irigasi sangat dipengaruhi oleh debit andalan dan pembagian kebutuhan air di intake. Agar terpenuhinya kebutuhan air irigasi, maka perlu adanya upaya optimalisasi pemanfaatan sumber daya air pada jaringan daerah irigasi tersebut.

M. Daftar Pustaka

- Al-Layla, M. A. H., Ahmad, S. and Middlebrooks, E. J. (1977) *Water Supply Engineering Design*. University of Michigan: Ann Arbor Science Publishers.
- Bochari *et al.* (2020) 'Aplikasi Program Linier Untuk Kebutuhan Optimasi Alokasi Air Daerah Irigasi Okak Samo Kaiti Kabupaten Rokan Hulu', in *Andalas Civil Engineering (ACE) Conference 2019*.
- Clarke, D., Smith, M. and El-Askari, K. (2001) *CropWat for Windows : User Guide*. Oak Brook, IL, USA: IHE.
- Dirjen Cipta Karya, D. P. (1998) *Juknis Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan, vol. 11*. Jakarta: Dirjen Cipta Karya Departemen PU.
- Erwanto, Z. *et al.* (2018) 'The Influence of Sediment Loads on the Irrigation Discharge in The Upstream and Downstream of the Major River in Banyuwangi Regency', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 207(012066), pp. 1-14. doi: 10.1088/1755-1315/207/1/012066.
- Erwanto, Z., Ulfiyati, Y. and Rifqi, M. G. (2011) *Evaluasi Ketersediaan Sumber Daya Air Daerah Aliran Sungai Bendo*

Untuk Perencanaan PLTMH Di Kabupaten Banyuwangi.
Banyuwangi. doi: 10.13140/RG.2.2.19906.09921.

- JICA, J. I. C. A. (2003) *Indonesian Version of Manual : Study on Rural Energi Supply with Utilization of Renewable Energy in Rural Areas in The Republic of Indonesia*. Japan: Tokyo Electric Power Services Co., Ltd & Nippon koei Co., Ltd.
- KemenPU (2007) *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Replubik Indonesia Nomor 18 tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta. Available at: http://ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/permen/perm_en_18_2007.
- Mabrur, M. A., Wahyuni, S. and Dermawan, V. (2021) 'Studi Optimasi Alokasi Air Pada Daerah Irigasi Bilokka Kecamatan Panca Lautang Kabupaten Sidrap Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Program Linear', *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(1), pp. 170-179.
- MacDonald, S. M. (1986) *West Nusa Tenggara Irrigation Study, Mamak Project, Mini-hydropower Feasibility Report*. Bandung: Government of The Republic Of Indonesia, Ministry of Public Work, Directorate General of Water Resource Development. Nippon Koei Co. Ltd and PT. Indah Karya.
- Mantasa, R., Prastica, S. and Pratiwi, D. W. (2021) 'Estimasi hujan-debit menggunakan model Mock, GR2M, dan Tank di Kawasan Pagilaran sebagai Dasar Perencanaan PLTMH', *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(1), pp. 81-90.
- Pranowo, D. D. *et al.* (2019) 'Evaluasi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Sumber Mata Air Rambut Muko Di Desa Gunungsari Kecamatan Glenmore Kabupaten Banyuwangi', in *Seminar Nasional Infrastruktur Berkelanjutan Era Revolusi Industri 4.0*, pp. 65-72.

- PU, D. (1986) *Standar Perencanaan Irigasi. Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP-01)*.
- PU, D. C. K. (1996) *Kriteria Perencanaan Air Bersih*. Jakarta: Ditjen Cipta Karya PU.
- Purnomo, S. *et al.* (2021) 'Penilaian Bencana Kekeringan dan Strategi Penyediaan Air Bersih di Wilayah Utara Kabupaten Lumajang', *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(2), pp. 92-103.
- Rossman, L. and Boulos, P.. (1996) 'Numerical Methods For Modeling Water Quality In Distribution Systems: A Comparison', *J. Water Resource Planning and Management*, 122(2), pp. 137-146.
- Rossman, L. A. (2000) *Epanet 2 User Manual*. US: Ekamitra Engineering.
- Saves, F., Soebagio and Widodo, W. T. (2022) 'Optimalisasi Keuntungan Produksi Tanaman Menggunakan Program Linier Berdasarkan Pola Tata Tanam', *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 10(1), pp. 144-153.
- Setiawan, A. H. and Anwar, N. (2017) 'Optimasi Pola Tanam Menggunakan Program Linier (Waduk Batu Tegi, Das Way Sekampung, Lampung)', *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), pp. 1-6.
- Setyono, E. and Mucharom, S. (2009) 'Studi Optimasi Pola Tanam Daerah Irigasi Gong Gang Kecamatan Parang Kabupaten Magetan', *Media Teknik Sipil*, 14(1), pp. 51-59.
- Sieber, J. (2007) *User Guide for WEAP (Water Evaluation And Planning System)*. USA: Stockholm Environment Institute.
- Thazin, K. (2019) 'Irrigation Water Requirements of Different Crops by Using Cropwat 8 Software in Taungdwingyi Township', *Iconic Research and Engineering Journals*, 3(4), pp. 191-197.

- Wibowo, C. (2005) *Langkah Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)*. Bandung: MHPP-GTZ.
- Widiyanto, W. (2010) 'Hitungan Diameter Pipa pada Sistem Penyediaan Air Minum sederhana', *Dinamika Rekayasa*, 6(1).
- Wijaya, F. and Anwar, N. (1995) *Studi Optimasi Pengoperasian Waduk Pacal*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wijayanto, P. (2007) *Panduan Program Aplikasi QM For Windows 2.0*. Salatiga: Fakultas Ekonomi Universitas Kristen Satya Wacana - Salatiga.

BAB 3

PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR

A. Pendahuluan

Daya rusak air merupakan suatu kekuatan merusak yang disebabkan oleh sumber daya air dan dipcau faktor lain yang dapat mengakibatkan kerugian bagi lingkungan. Contoh daya rusak air yang sering terjadi adalah longsor atau *water-related landslide*, banjir, tsunami, dan lain-lain. Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi dan paling merusak, sehingga menyebabkan dampak negatif yang beragam, seperti di Jepang (Itsukushima, Ohtsuki, & Sato, 2021), Taiwan (Chang, Su, & Jheng, 2022), Afrika (Samuel, Mulalu, Moalafhi, & Stephens, 2022), Australia (Yazdani, Mojtahedi, Loosemore, Sanderson, & Dixit, 2022), Inggris (Chen, Papadikis, & Jun, 2021; Muthusamy, Casado, Butler, & Leinster, 2021), dan tentu saja Indonesia (Rian Mantasa Salve Prastica, Soeryantono, & Marthanty, 2022; Priscillia, Schillaci, & Lipani, 2021). Dampak yang bisa dirasakan dan selalu diberitakan adalah berpindahnya masyarakat ke tempat yang lebih aman yang menyebabkan banyak pengungsian dengan fasilitas yang terbatas, kerusakan lingkungan beserta ekosistem yang ada, kerusakan fasilitas umum seperti sekolah, bank, dan hancurnya infrastruktur (Tiepolo et al., 2021).

Berbicara tentang banjir di dunia, intensitas kejadian meluapnya air dari badan air semakin meningkat, diiringi oleh faktor perubahan iklim, demografi penduduk yang dinamis di beberapa daerah industri, dan pertumbuhan ekonomi dan sektor lainnya. Selain intensitas, durasi dan frekuensi banjir juga

pengendalian bencana perlu adanya SNI. Selain mitigasi struktural, ada juga mitigasi non-struktural yang dapat berupa infrastruktur hijau atau kebijakan publik terkait pengendalian banjir. Bab ini mengusung infrastruktur hijau yang dapat menjadi alternative mitigasi banjir dengan penyesuaian desain yang dapat diadaptasi dari SNI yang ada.

Dalam pendidikan vokasional, mahasiswa dituntut untuk memahami konsep pengendalian banjir dan upaya mitigasi struktural yang dapat dilakukan. Pemodelan ini penting dikarenakan era sekarang yang penuh dengan digitalisasi, namun tetap perlu berpedoman pada SNI dan epraturan yang berlaku agar desain dan kebijakan yang diambil sesuai dengan kondisi di lapangan dan valid untuk dikerjakan. Capaian pembelajaran ini dapat dimasukkan ke dalam kurikulum mata kuliah terkait komputer terapan, bangunan air, praktikum pengendalian banjir, dan lain-lain. Capaian akhir yang diharapkan adalah mahasiswa dapat memiliki profil desainer yang mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman dengan memanfaatkan teknologi yang ada, namun masih berpegang pada pedoman atau SNI yang berlaku.

G. Daftar Pustaka

- Ahammed, F. (2017). A review of water-sensitive urban design technologies and practices for sustainable stormwater management. *Sustainable Water Resources Management*, 3(3), 269–282. <https://doi.org/10.1007/s40899-017-0093-8>
- Al-Dahasha, H., and Kulatunga, U. (2018). Challenges facing the controlling stage of the disaster response management resulting from war operations and terrorism in Iraq. *Procedia Engineering*, 212, 863870.
- Alexander, D. E. (2018). L’Aquila, central Italy, and the “disaster cycle”, 2009-2017. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*.

- Bae, C., & Lee, D. K. (2020). Effects of low-impact development practices for flood events at the catchment scale in a highly developed urban area. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 44(November 2019), 101412. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101412>
- Bishop, A. W. (1955). The use of the slip circle in the stability analysis of slopes. *Géotechnique*, 5, 1, 7–17.
- Bjerrum, L. (1971). Embankments on Soft Ground, State-of-the-Art Report, presented at the June 11-14, 1971, in ASCE Specialty Conference on Performance of Earth and Earth-Supported Structures, held at Lafayette, Ind., vol. 2, pp. 1-54.
- Brand, E. W. (1993). Landslides in Hong Kong caused by the severe rainfall event of 8 May 1992. *Landslide News*, 7, 9–11.
- Brand, E. W., Premchitt, J., and Phillipson, H. B. (1984). Relationships between rainfall and landslides in Hong Kong. *Proc 4 Symp. on Landslides, Toronto*, 1, 377–384.
- Budhu, M. (1976). *Soil Mechanics Fundamentals*, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd, 1976.
- Chang, H., Su, Q., & Jheng, D. (2022). Urban Climate Comparing the spatial patterns of flooding and individual risk perception: A case study of Yunlin , Taiwan. *Urban Climate*, 45(August), 101260. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101260>
- Chen, M., Papadakis, K., & Jun, C. (2021). An investigation on the non-stationarity of flood frequency across the UK. *Journal of Hydrology*, 597(December 2020), 126309. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126309>
- Collins, K. A., Hirschman, D., Hoffmann, G., & Schueler, T. (2009). The runoff reduction method. *Proceedings of World Environmental and Water Resources Congress 2009 - World Environmental and Water Resources*

- Congress 2009: Great Rivers, 342, 1610–1621.
[https://doi.org/10.1061/41036\(342\)159](https://doi.org/10.1061/41036(342)159)
- Dawson, E. M., Roth, W. H., and Drescher, A. (1999). Slope stability analysis by strength reduction. *Géotechnique*, vol. 49, no. 6, pp. 835–840.
- Duncan, J. M., and Buchignani, A. L. (1987). *An Engineering Manual for Slope Stability Studies*. Virginia Tech, Blacksburg, Va, USA.
- Fellenius, W. (1936). Calculation of the stability of earth dams. *Proceedings of the 2nd International Congress on Large Dams*, vol. 4, p. 445, Washington, DC, USA.
- Fine Inc, GEO5. (2016). Slope stability analysis software based on the limit equilibrium method. Praha, Czech Republic.
- Fukuoka, M. (1980). Landslides associated with rainfall. *Geotechnical Engineering*, 11, 1–29.
- Geo-Slope Inc., SLOPE/W Version 2012. (2012). Slope stability analysis software based on the limit equilibrium method. Calgary, Canada.
- Gibson, R. E. (1953). Experimental Determination of the True Cohesion and True Angle of Internal Friction in Clay. in *Proc. 3 Int. Conf. ISSMFE Zurich*, vol. 1, pp. 126–130.
- Itsukushima, R., Ohtsuki, K., & Sato, T. (2021). Learning from the past: common sense, traditional wisdom, and technology for flood risk reduction developed in Japan. *Regional Environmental Change*, 21(3), 1–16.
<https://doi.org/10.1007/s10113-021-01820-z>
- Janbu, N. (1973). Slope stability computations in Embankment Dam Engineering, R. C. Hirschfeld and S. J. P. John, Eds., 47–86, John Wiley & Sons, New York, NY, USA.
- Kang, M. S., Koo, J. H., Chun, J. A., Her, Y. G., Park, S. W., & Yoo, K. (2009). Design of drainage culverts considering critical

- storm duration. *Biosystems Engineering*, 104(3), 425–434.
<https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2009.07.004>
- Kuller, M., Bach, P. M., Ramirez-Lovering, D., & Deletic, A. (2017). Framing water sensitive urban design as part of the urban form: A critical review of tools for best planning practice. *Environmental Modelling and Software*, 96, 265–282. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.07.003>
- Kumar, A., George, V., and Marathe, S. (2016). Stability analysis of lateritic soil embankment sub-grade using plaxis-2D. *International Journal for Research in Civil Engineering*, 2, 1, 1-8.
- Ma'dan, A. 2015. *Study of Kali Belik Slum Settlement Area Project Report Universitas Gadjah Mada*.
- Mondal, I., Bandyopadhyay, J., & Paul, A. K. (2016). Estimation of hydrodynamic pattern change of Ichamati River using HEC RAS model, West Bengal, India. *Modeling Earth Systems and Environment*, 2(3), 1–13.
<https://doi.org/10.1007/s40808-016-0138-2>
- Morgan, B. A., Wiczorek, G. F., Campbell, R. H., and Gori, P. L. (1997). Debris-flow hazards in areas affected by the June 27, 1995 storm in Madison County, Virginia. Open File Report: 97-438.
- Morgenstern, N. R., and Price, V. E. (1965). The analysis of the stability of general slip surfaces. *Géotechnique*, vol. 15, no. 1, pp. 79–93.
- Muthusamy, M., Casado, M. R., Butler, D., & Leinster, P. (2021). Understanding the effects of Digital Elevation Model resolution in urban fluvial flood modelling. *Journal of Hydrology*, 596(January).
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126088>
- Ni, J. J., Leung, A. K., Ng, C. W. W., and Shao, W. (2018). Modelling hydromechanical reinforcements of plants to slope stability. *Computers and Geotechnics*, 95, 99–109.

- Praja, S. A. (2013). *Evaluasi kapasitas saluran kali belik yogyakarta*. Bumi Indonesia.
- Prastica, R. M.S., Maitri, C., Hermawan, A., Nugroho, P. C., Sutjiningsih, D., & Anggraheni, E. (2018). Estimating design flood and HEC-RAS modelling approach for flood analysis in Bojonegoro city. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 316(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/316/1/012042>
- Prastica, R. M.S., & Wicaksono, D. (2019). Integrated multimodal disaster mitigation management for urban areas: A preliminary study for 2-d flood modeling. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 650(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/650/1/012056>
- Prastica, Rian Mantasa Salve, Adi, D. A. R., & Famila, N. (2020). Mitigasi banjir dan alternatif pemeliharaan infrastruktur keairan pada sub-DAS code Yogyakarta. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(1), 25-33. <https://doi.org/10.36055/tjst.v16i1.7316>
- Prastica, Rian Mantasa Salve, Maitri, C., Nugroho, P. C., & Hermawan, A. (2017). Analisis Banjir dan Perencanaan Desain Transportasi Sungai di Kota Bojonegoro. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 23(2), 91. <https://doi.org/10.14710/mkts.v23i2.15981>
- Prastica, Rian Mantasa Salve, & Siswanto, A. D. (2022). Estimasi Model Hidrolika Menggunakan HEC-RAS 1-D dan Tren Prediksi Strategi Mitigasi Banjir. *Bentang : Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 10(1), 39-48. <https://doi.org/10.33558/bentang.v10i1.2692>
- Prastica, Rian Mantasa Salve, Soeryantono, H., & Marthanty, D. R. (2022). Mathematical modelling of hydraulics and water quality characteristics for small dam maintenance. *Magazine of Civil Engineering*, 109(1). <https://doi.org/10.34910/MCE.109.3>

- Priscillia, S., Schillaci, C., & Lipani, A. (2021). Flood susceptibility assessment using artificial neural networks in Indonesia. *Artificial Intelligence in Geosciences*, 2(April), 215–222. <https://doi.org/10.1016/j.aiig.2022.03.002>
- Qi, C., Qi, J., Li, L. and Liu, J. (2018). Stability analysis method for rock slope with an irregular shear plane based on interface model. *Advanced in Civil Engineering*, vol. 2018 Article ID 8190908, pp. 18.
- Rocscience Inc., SLIDE Version 7. (2015). Slope stability analysis software based on the limit equilibrium method. Toronto, Canada.
- Rodriguez, R., Encina, P., Espinosa, M., Tanaka, N. (2016). Field study on planted forest structures and their role in protecting communities against tsunamis: experiences along the coast of the Biobío region, Chile. *Landsc Ecol Eng*, 12, 1-12.
- Samuel, G., Mulalu, M. I., Moalafhi, D. B., & Stephens, M. (2022). Evaluation of national disaster management strategy and planning for flood management and impact reduction in Gaborone, Botswana. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 74(July 2021), 102939. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102939>
- Sohn, W., Brody, S. D., Kim, J. H., & Li, M. H. (2020). How effective are drainage systems in mitigating flood losses? *Cities*, 107(November 2019), 102917. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102917>
- Sarkar, S., J. Butcher, B., Johnson, T. E., and Clarck, C. M. (2018). Simulated sensitivity of urban green infrastructure practices to climate change. *Earth Interact*, 22, 13, 1-37.
- Sarma, S. K. (1973). Stability analysis of embankments and slopes. *Géotechnique*, 23, no. 3, 423–433.

- Sarma, S. K. (1979). Stability analysis of embankments and slopes. *Journal of the Géotechnical Engineering Division*, 105, 12, 1511-1524.
- Skempton, A. W. (1957). Discussion: Further data on the c/p ratio in normally consolidated clays in *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, vol. 7, pp. 305-307.
- Spencer, E. (1967). A method of analysis of the stability of embankments assuming parallel inter-slice forces. *Géotechnique*, vol. 17, no. 1, pp. 11-26.
- Sulaiman, M., and Inez. 2018. *Identification of Segment 3 in Kali Belik, Sleman, Yogyakarta*, Hydraulic and Water Infrastructure Laboratory, Civil Engineering Department, Vocational College, Universitas Gadjah Mada
- Tanaka, N., Ogino, K. (2017). Comparison of reduction of tsunami fluid force and additional force due to impact and accumulation after collision of tsunami-produced driftwood from a coastal forest with houses during the Great East Japan tsunami. *Landsc Ecol Eng.* 13, 287-304.
- Tanaka, N., Onai, A. (2017). Mitigation of destructive fluid force on buildings due to trapping of floating debris by coastal forest during the Great East Japan tsunami. *Landsc Ecol Eng*, 13, 131-144.
- Terzaghi, K. et. al. (1996). *Soil Mechanics In Engineering Practice*, 3rd Edition, New York: John Wiley & Sons.
- Tiepolo, M., Belcore, E., Braccio, S., Issa, S., Massazza, G., Rosso, M., & Tarchiani, V. (2021). Method for fluvial and pluvial flood risk assessment in rural settlements. *MethodsX*, 8, 101463. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2021.101463>
- Vemula, S., Raju, K. S., Veena, S. S., & Kumar, A. S. (2019). Urban floods in Hyderabad , India , under present and future rainfall scenarios : a case study. *Natural Hazards*, 95(3), 637-655. <https://doi.org/10.1007/s11069-018-3511-9>

- Wesley, L. D. (1977). Shear strength properties of halloysite and allophone clays in Java, Indonesia. *Geotechnique*, 27 (2), 125-136.
- Yang, G., Zhong, Z., Zhang, Y., Fu, X. (2015). Optimal design of anchor cables for slope reinforcement based on stress and displacement fields. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, 7, 411-420.
- Yazdani, M., Mojtahedi, M., Loosemore, M., Sanderson, D., & Dixit, V. (2022). An integrated decision model for managing hospital evacuation in response to an extreme flood event: A case study of the Hawkesbury-Nepean River ., *Safety Science*, 155(September 2021), 105867. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105867>
- Zhao, Yun, Z-Y Tong, and Q Lü. (2014). Slope stability analysis using slice-wise factor of safety. *Mathematical Problems in Engineering*, Volume 2014, pg. 1-6.

BAB 4

SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA AIR

A. Pendahuluan

Sistem Informasi Sumber Daya Air (SISDA) pada umumnya mampu menyajikan data secara tabular dan juga spasial sehingga memudahkan kalangan eksekutif dalam membuat kebijakan terkait SDA. Informasi sumber daya air yang dimaksud berupa informasi mengenai kondisi hidrologis, hidrometeorologis, hidrogeologis, kebijakan sumber daya air, prasarana sumber daya air, teknologi sumber daya air, lingkungan pada sumber daya air dan sekitarnya, serta kegiatan sosial ekonomi budaya masyarakat yang terkait dengan sumber daya air.

Dalam pembahasan Sistem Informasi Sumber Daya Air ini terkait informasi dari dampak perubahan iklim yang disajikan melalui aplikasi sistem informasi geografis dalam menunjang sistem informasi hidrometeorologis, hidrogeologis seperti pada penelitian dari (Erwanto and Ulfiyati, 2016; Erwanto, Ulfiyati and P, 2016; Erwanto and Baried, 2017; Erwanto, Holik, Pranowo, Prastyo, *et al.*, 2021) dan perubahan lingkungan di suatu daerah aliran sungai dan pesisir seperti pada penelitian dari (Hajadi, 2017; Kusumaningtyas, 2020; Erwanto, Holik and Sanjaya, 2021; Erwanto, Nugroho and Hardiyanti, 2021; Yuniartik *et al.*, 2021). Perubahan iklim akibat *global warming* memiliki dampak yang sangat signifikan dan bersifat multidimensi bagi kehidupan manusia dan lingkungan hidup, sebagai contoh terjadinya longsor dan banjir baik di daerah aliran sungai dan banjir ROB akibat pasang air laut.

erosi lahan, dan angkutan sedimen yang mengakibatkan deposisi atau sedimentasi. Sehingga menyebabkan majunya garis pantai dan atau pendangkalan muara sungai. Sedangkan akibat adanya pasang surut, arus laut dan gelombang laut dapat menyebabkan abrasi laut sehingga dapat mengikis dan mundurnya garis pantai.

Jadi perubahan garis pantai disebabkan oleh muatan sedimen akibat adanya erosi pada daerah hulu akibat perubahan tata guna lahan, kegiatan pembangunan dan dampak aktivitas manusia di daerah pesisiran. Rekomendasi kepada Pemerintah Daerah terkait adanya mitigasi perubahan garis pantai dengan jenis pantai berpasir dan berawa selain penerapan prinsip ekowisata juga berupa implementasi *wind barrier*, rehabilitasi mangrove, pembuatan *seawall*, atau TetraPOT (kombinasi tetrapod sebagai media pot untuk tanam mangrove). Perlu adanya upaya konservasi vegetatif dan mekanik merupakan kombinasi kuat dalam pertahanan alami dan buatan dari serangan abrasi laut di daerah pesisir dan pantai termasuk konservasi biota laut dan terumbu karang.

M. Daftar Pustaka

- As-Syakur, A. R. (2008) 'Evaluasi Zona Agroklimat Dari Klasifikasi Schmidt-Ferguson Menggunakan Sistem Informasi Geografi (SIG)', *Jurnal Pijar MIPA*, 3(1), pp. 17-22.
- Cavallini, P. (2007) 'Free GIS desktop and analyses: QuantumGIS, the easy way', *The Global Geospatial Magazine*, August.
- CERC (1984) *Shore Protection Manual. Volume I 4th Edition*. Washington (USA): U.S. Army Coastal Engineering Research Centre.
- Damaywanti, K. (2013) 'Dampak Abrasi Pantai Terhadap Lingkungan Sosial (Studi Kasus di Desa Bedono, Sayung

Demak)', in *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*.

- Dewi, A. T., Erwanto, Z. and Ulfiyati, Y. (2018) 'Studi Korelasi Debit Sungai Dan Suspended Load Pada Upstream Bendung Di Hulu Sungai-Sungai Besar Kabupaten Banyuwangi', *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 18(1), pp. 1-7.
- Duarte, L., Silva, P. and Teodoro, A. C. (2018) 'Development of a QGIS plugin to obtain parameters and elements of plantation trees and vineyards with aerial photographs', *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(3), p. 109.
- Erwanto, Z., Baried, B. (2017) 'Studi Optimasi Penggunaan Lahan Dalam Pengelolaan DAS Tambong Banyuwangi Berdasarkan HSS US SCS', *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 14(1), p. 22.
- Erwanto, Z. (2012) *Penerapan Aplikasi Fuzzy Logic Dalam Penentuan Pola Musim Di Kabupaten Banyuwangi*. Banyuwangi. doi: 10.13140/RG.2.2.35320.16646.
- Erwanto, Z. et al. (2018) 'The Influence of Sediment Loads on the Irrigation Discharge in The Upstream and Downstream of the Major River in Banyuwangi Regency', in *1st International Conference on Food and Agriculture*. IOP Publishing, p. 012066. doi: 10.1088/1755-1315/207/1/012066.
- Erwanto, Z., Pranowo, D. D., et al. (2021) 'Hydrological Modeling Using SWAT Due to Landslides in the Badeng Watershed', in *International Conference on Innovation in Science and Technology (ICIST 2020)*, pp. 402-410.
- Erwanto, Z., Holik, A., Pranowo, D. D., Prastyo, S. D. B., et al. (2021) 'Hydrological Modeling Using SWAT Due to Landslides In The Badeng Watershed', in *International Conference on Innovation in Science and Technology (ICIST 2020)*. Politeknik Negeri Padang: Atlantis Press, pp. 402-

410. Available at: <https://www.atlantispress.com/proceedings/icist-20/125964988>.

- Erwanto, Z., Holik, A., Pranowo, D. D. and Afifa, S. N. (2021) 'Identification of Land Criticism for Land Conservation Actions in The Badeng Watershed with Regulation of Watershed and Protection Forest Management', in *International Conference on Applied Science and Technology (iCAST) 2021*. Politeknik Negeri Samarinda.
- Erwanto, Z. and Baried, B. (2017) 'Studi Optimasi Penggunaan Lahan Dalam Pengelolaan DAS Tambong Banyuwangi Berdasarkan HSS US SCS', *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 14(1), p. 22. Available at: <http://ojs.pnb.ac.id/index.php/LOGIC/article/view/367>.
- Erwanto, Z., Holik, A. and Sanjaya, A. W. (2021) 'Identification and Prediction of Coastline Changes In Banyuwangi Regency Due To Climate Change Using GRASS QGIS', *ASTONJADRO: Jurnal Rekayasa Sipil*, 10(2), pp. 333-345.
- Erwanto, Z. and Lestari, N. (2021) 'Study of Rainfall Erosivity and Erosion Rate with MUSLE Method Using Geographic Information System In Badeng Watershed', in *International Conference on Innovation in Science and Technology (ICIST 2020)*. Politeknik Negeri Padang: Atlantis Press, pp. 346-353. Available at: <https://www.atlantispress.com/proceedings/icist-20/125964982>.
- Erwanto, Z., Nugroho, F. A. and Hardiyanti, S. A. (2021) 'Prediksi Iklim Berdasarkan Korelasi Evapotranspirasi Potensial Rata-Rata Tahunan Terhadap Curah Hujan Total Tahunan Di Das Banyuwangi', in *Pertemuan Ilmiah Tahunan HATHI ke-38*. Surabaya: PIT HATHI, pp. 377-388.
- Erwanto, Z. and Pratiwi, D. A. (2020) 'Application of Geographic Information System For The Identification of Flood And Landslide Mitigation In Badeng Watershed', in *The 3rd*

International Conference on Applied Science and Technology (iCAST) 2020. Politeknik Negeri Padang.

- Erwanto, Z. and Sugata, A. N. I. (2020) 'The effect of river flow velocity distribution on indications of the occurrence of degradation of the Tambong River basin', in *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, p. 012030. doi: 10.1088/1742-6596/1450/1/012030.
- Erwanto, Z. and Ulfiyati, Y. (2016) 'Evaluasi Hidrograf Aliran Dengan Agiel NN Pada Sungai-Sungai Besar Kabupaten Banyuwangi', *Jurnal Logic*, 16(1), pp. 1-6.
- Erwanto, Z. and Ulfiyati, Y. (2017) 'Evaluasi Hidrograf Aliran Dengan Agiel NN Pada Sungai-Sungai Besar Kabupaten Banyuwangi', *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 16(1), p. 1.
- Erwanto, Z., Ulfiyati, Y. and Hadiyati, S. (2017) 'Evaluasi Database Sumber Daya Air Menggunakan Metode Kagan Pada Sungai-Sungai Besar Kabupaten Banyuwangi Dengan Sistem Informasi Geografis', *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 16(3), p. 140.
- Erwanto, Z., Ulfiyati, Y. and P, D. D. (2016) 'Evaluasi Database Sumber Daya Air Menggunakan Metode Kagan Pada Sungai-Sungai Besar Kabupaten Banyuwangi Dengan Sistem Informasi Geografis', *Jurnal Logic*, 16(3), pp. 140-149.
- Gray, J. (2008) 'Getting Started with Quantum GIS', *Linux Journal*.
- Hajadi, B. (2017) 'Peran Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia*) Dalam Perbaikan Iklim Mikro Lahan Pantai Berpasir Di Kebumen', *JPPDAS*, 1(3), pp. 73-81.
- Halim, Halili and Afu, L. (2016) 'Studi Perubahan Garis Pantai Dengan Pendekatan Penginderaan Jauh Di Wilayah Pesisir Kecamatan Soropia', *Jurnal Sapa Laut*, 1, pp. 24-31.
- Handiani, D. N. *et al.* (2017) 'Identifikasi Perubahan Garis Pantai dan Ekosistem Pesisir di Kabupaten Subang', *Reka*

Geomatika: Jurnal Teknik Geodesi dan Geomatika, 6(2), pp. 61–71.

- Harto, S. (1993) *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Heriati, A. and Husrin, S. (2017) 'Perubahan Garis Pantai di Pesisir Cirebon Berdasarkan Analisis Spasial', *Reka Geomatika: Jurnal Teknik Geodesi dan Geomatika*, 2017(2), pp. 52–60.
- Hidayah, Z. and Apriyanti, A. (2020) 'Deteksi Perubahan Garis Pantai Teluk Jakarta Bagian Timur Tahun 2003-2018', *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(2), pp. 143–150. doi: 10.21107/jk.v13i2.7980.
- Hidayah, Z. and Suharyo, O. S. (2018) 'Analisa Perubahan Penggunaan Lahan Wilayah Pesisir Selat Madura', *Jurnal Ilmiah Rekayasa*, 11(1), pp. 19–30.
- Hidayati, N. and Purnawali, H. S. (2015) 'Deteksi Perubahan Garis Pantai Pulau Gili Ketapang Kabupaten Probolinggo', in *Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan V*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Jayanti, D. S., Maulidawati, M. and Mahbahgie, M. (2019) 'Analisis Spasial dan Basis Data Tingkat Bahaya Erosi dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis dan Visual Basic', *Jurnal Rona Teknik Pertanian*, 12(2), pp. 23–38.
- Kasim, F. (2012) 'Pendekatan Beberapa Metode Dalam Monitoring Perubahan Garis Pantai Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh Landsat dan SIG', *Jurnal Ilmiah Agropolitan*, 5(1).
- Kusumaningtyas, A. I. (2020) *Analisis Perubahan Garis Pantai Dan Evaluasi Luasan Penggunaan Lahan Pesisir Di Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

- Laksono, S. M. and Hidayah, Z. (2021) 'Prediksi Perubahan Garis Pantai Sluke Rembang Jawa Tengah Menggunakan Data Citra Satelit Landsat 8 (2014-2019)', *Juvenil*, 2(1), pp. 53–60.
- Di Luzio, M. (2002) *ArcView Interface For SWAT2000 User's Guide*. Texas: USDA Agricultural Research Service.
- Mahbub, A. (2018) *Prediksi Banjir Bandang Bisa Lewat Google Earth, Begini Caranya*, TEMPO.CO. Available at: <https://tekno.tempo.co/read/1130879/prediksi-banjir-bandang-bisa-lewat-google-earth-begini-caranya/full&view=ok> (Accessed: 28 September 2018).
- McKinsey (2022a) *Accelerating deployment of net-zero technologies*. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/how-we-help-clients/McKinsey-Platform-for-Climate-Technologies> (Accessed: 22 September 2022).
- McKinsey (2022b) *McKinsey Technology Trends Outlook 2022*. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech> (Accessed: 24 August 2022).
- Mulya, H. (2014) 'Studi Rasionalisasi Jaringan Hidrologi Pulau Seram Provinsi Maluku', *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 20(1), pp. 71–82.
- Noviandani, R. D., Erwanto, Z. and Shofiyah, Q. (2020) 'Evaluasi Kapasitas Pada Sungai Tambong Tengah Terhadap Potensi Luapan Aliran', in *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*. ISAS Publishing, pp. 626–633.
- Noviandini, C. M. and Erwanto, Z. (2020) 'Penelusuran Banjir Di Sungai Badeng Banyuwangi Menggunakan Metode Muskingum', in *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*. ISAS Publishing, pp. 650–657.
- Nur, M. T. (2004) *Abrasi pantai dan proses bermigrasi. Desertasi Program Studi Pendidikan Kependudukan dan Lingkungan*

Hidup (PKLH). Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta.

Oktaviani, S., Yonvitner. and Imran, Z. (2019) 'Daya Dukung Optimum Berbasis Pola Tata Guna Lahan Pesisir Di Muara Gembong, Kabupaten Bekasi', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1), pp. 75-87.

Osgeo.org (2021) *GRASS GIS 7.9.dev Reference Manual*. Available at:
<https://grass.osgeo.org/grass79/manuals/index.html>.

Pananrangi, A. I. (2015) 'Pemanfaatan Lahan Kawasan Pesisir Galesong Berbasis Analisis Resiko Bencana Abrasi. Plano Madani', *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 4(2), pp. 22-31.

Reuters (2021) *Egypt to host COP27 international climate conference in 2022 -ministry*. Available at:
<https://www.reuters.com/business/cop/egypt-host-cop27-international-climate-conference-2022-ministry-2021-11-11/> (Accessed: 19 December 2021).

Saputra, E. (2018) *Fenomena sungai jernih berubah cokelat terjadi selama 7 bulan di Banyuwangi, Merdeka.com*. Available at:
<https://banyuwangi.merdeka.com/info-banyuwangi/fenomena-sungai-jernih-berubah-cokelat-terjadi-selama-7-bulan-di-banyuwangi-180411e.html> (Accessed: 11 April 2018).

Sasmito, B. and Amarrohman, F. J. (2016) 'Pemantauan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Aplikasi Digital Shoreline Anaysis System (Dsas) Studi Kasus: Pesisir Kabupaten Demak', *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), pp. 78-89.

Schmidt, F. (2012) *Tabel nilai Q Schmidt-Ferguson*. Available at:
<https://www.siswapedia.com>.

Setiani, M. F. D. A. (2017) *Deteksi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Di*

Pesisir Timur Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur.
Universitas Brawijaya.

Supriyadi, Hidayati, N. and Isdianto, A. (2017) 'Analisis Sirkulasi Arus Laut Permukaan Dan Sebaran Sedimen Pantai Jabon Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur', in *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Dan Perikanan III*. Madura: Universitas Trunojoyo Madura.

Tjasyono (2004) *Klimatologi*. Bandung: ITB.

Triatmodjo, B. (1999) *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.

Triatmodjo, B. (2010) *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.

Urrutia Fernández, M. (2014) *Quantum GIS (QGIS) Geographic Information System Tutorial*. Universitat Politècnica de Catalunya.

Viriasisa, F. B. and Erwanto, Z. (2020) 'Kajian Potensi Peluapan Aliran Pada Sungai Badeng Tengah Di Daerah Wisata Pinus Songgon Banyuwangi', in *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6*. ISAS Publishing, pp. 665-672.

Wardani, F. Y., Erwanto, Z. and Ulfiyati, Y. (2018) 'Studi Muatan Suspended Load Dan Bed Load Pada Upstream Bendung Di Hulu Sungai-Sungai Besar Kabupaten Banyuwangi', *Jurnal Logic*, 18(1), pp. 12-19.

Yuniartik, M. *et al.* (2021) 'Identification of The Potential of Mangrove At Pantai Sari , Pakis , Banyuwangi , Java Province', *Sriwijaya Journal of Environment*, 6(1), pp. 36-41.

BAB 5

PERAN MASYARAKAT DALAM MANAJEMEN SUMBER DAYA AIR

A. Pendahuluan

Partisipasi merupakan kerjasama antara rakyat dan pemerintah dalam merencanakan, melaksanakan, melestarikan dan mengembangkan hasil pembangunan. Partisipasi adalah proses komunikasi dua arah yang berlangsung terus-menerus untuk meningkatkan pengertian masyarakat secara penuh atas suatu proses kegiatan. Partisipasi berarti peran serta seseorang atau sekelompok masyarakat dalam proses pembangunan baik dalam bentuk pernyataan maupun dalam bentuk kegiatan dengan memberikan masukan berupa pikiran, tenaga, waktu, keahlian, modal dan atau materi, serta ikut memanfaatkan dan menikmati hasil-hasil pembangunan (Riadi, 2020). Partisipasi masyarakat adalah prosedur yang disengaja untuk menyatukan berbagai aspek pemanfaatan sumber daya alam ke dalam struktur pengelolaan yang berkelanjutan untuk memenuhi harapan mereka yang memanfaatkan sumber daya, pengelola dan pihak lain yang memiliki bagian dalam sumber daya. Agar masyarakat dapat berpartisipasi dalam masyarakat, diperlukan keterlibatan fisik dalam pembangunan sosial dan kendali penuh atas pengambilan keputusan yang mempengaruhi kesejahteraan mereka sendiri.

Partisipasi dan manajemen masyarakat diakui sebagai pusat penyediaan layanan penting dalam pemenuhan kebutuhan air dan fasilitasnya. Peran partisipasi aktif masyarakat sebagai faktor dan agen pembangunan yang paling penting dalam memastikan pembangunan berkelanjutan.

- 5) Menyebabkan kurang terintegrasinya tataguna ruang dan tata air.

Sesuai dengan UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air (SDA) yang mendorong upaya yang lebih baik tentang perencanaan SDA, yang bertujuan untuk mewujudkan sinergi dan keterpaduan yang harmonis antar wilayah, antar sektor dan antar generasi. Sehingga implikasinya adalah diperlukan adanya sebuah *grand scenario* dan *grand strategy* yang mendorong upaya tata laksana SDA yang dapat memenuhi asas-asas kelestarian, keseimbangan, kemanfaatan umum, keterpaduan-keserasian, keadilan, kemandirian, transparansi dan akuntabilitas.

Pada dasarnya keterlibatan dan peranan masyarakat dapat menghadapi perubahan inovasi teknologi dan mengatasi dampak negatif dari pengembangan sumberdaya air. Keterlibatan masyarakat dapat dijadikan sebagai peran dalam kegiatan-kegiatan seperti pendidikan pembibitan mangrove, rehabilitasi mangrove, pengelolaan konservasi air dan tanah, serta dalam pembentukan kelembagaan atau forum-forum dalam pengelolaan daerah aliran sungai. Masyarakat dapat merencanakan pengelolaan kawasan secara terpadu dan berkelanjutan yang akan digunakan sebagai dasar pelaksanaan pembangunan fisik, sarana ruang dan prasarana dalam pengelolaan dan pemeliharaan potensi sumber daya air secara sektoral dan kolaboratif antar wilayah dengan prinsip berwawasan lingkungan dan berbasis ekowisata.

I. Daftar Pustaka

- Arnstein, S. R. (1969) 'A Ladder of Citizen Participation', *Journal of the American Planning Association*.
- Dwiningrum, S. I. . (2011) *Desentralisasi dan Partisipasi Masyarakat dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Effendy, M. (2009) 'Pendekatan Sistem Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Dan Pemanfaatan Ruang Pesisir Dan Lautan', *Jurnal Kelautan*, 2(2), pp. 141-149.
- Erwanto, Z. (2007) 'Pengaruh Tindakan Konservasi Tata Guna Lahan Terhadap Laju Erosi Di DAS Sampean Baru Bondowoso Menggunakan Sistem Informasi Geografis'. Jember: Universitas Jember.
- Erwanto, Z. *et al.* (2020) 'The Innovation of Interlock Bricks with A Mixture of Bagasse Ash Without Combustion', in *The 2nd International Conference on Science and Innovated Engineering*. IOP Publishing. doi: 10.1088/1757-899X/854/1/012002.
- Erwanto, Z. *et al.* (2021) 'Konservasi Lahan Gully Plugs Untuk Pengendali Erosi Di DAS Badeng Desa Sumberbulu, Songgon, Banyuwangi', *Panrita Abdi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), pp. 475-487.
- Erwanto, Z., Anwar, N. and Sarwono, B. (2010) 'A Study Of Sediment Delivery Ratio Using AVSWAT-X In The Catchment Area Of Pacal Reservoir Of Bojonegoro', *ITS Journal Of Civil Engineering*, 30(2), pp. 90-101.
- Erwanto, Z., Holik, A. and Sanjaya, A. W. (2021) 'Identification and Prediction of Coastline Changes In Banyuwangi Regency Due To Climate Change Using GRASS QGIS', *ASTONJADRO: Jurnal Rekayasa Sipil*, 10(2), pp. 333-345.
- Erwanto, Z., Ilmi, M. R. and Husamadi, M. R. (2021) 'Penerapan Teknologi Menara Penangkap Kabut (Fog Harvesting) Untuk Kebutuhan Air Bersih', *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat: DIKEMAS*, 5(1), pp. 32-38.
- Fatmasari, I. (2010) 'Tingkat Risiko Longsor Dan Arahan Konservasi Lahan Das Grindulu Hulu Kabupaten Pacitan Dan Ponorogo Tahun 2009'. Universitas Sebelas Maret. Available at: <https://eprints.uns.ac.id/15254/>.

- Kuntjoro, K. *et al.* (2013) 'Inisiasi Perkiraan Arah Pergerakan Alur Sungai', *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 11(2), p. 47. doi: 10.12962/j12345678.v11i2.2591.
- Riadi, M. (2020) *Partisipasi Masyarakat (Prinsip, Jenis, Tingkatan dan Faktor yang Mempengaruhi)*. Available at: <https://www.kajianpustaka.com/2020/01/partisipasi-masyarakat.html> (Accessed: 10 September 2022).
- Sallata, M. K. (2017) 'Pentingnya Aplikasi Teknik Konservasi Air Dengan Metode Struktur Fisik di Wilayah Hulu DAS', *Buletin Eboni*, 14(1), pp. 47-62. Available at: <http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/buleboni/article/view/5095>.
- Samad, A., Bambang, A. N. and Afiati, N. (2013) 'Coastal People Activity on Mangrove Forest Rehabilitation in Mahakam Estuary', *International Journal of Waste Resources (IJWR)*, 3(1), pp. 34-39. doi: 10.12777/ijwr.v3.i1.p34.
- Setyaningrum, E. W. *et al.* (2019) 'Ecotourism development and its effect on alternative livelihoods in the cemara beach of Banyuwangi district', *International Journal of Ecology and Environmental Science*, 1(2), pp. 18-25.
- Setyaningrum, E. W. *et al.* (2020) 'Community Economic Innovation in Mangrove Area at East Beach of Java Island', *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal) Humanities and Social Sciences*, 3(4), pp. 3968-3975.
- Setyaningrum, E. W. *et al.* (2021) 'Development of Sustainable Mangrove Areas Based on Empowerment of Coastal Communities in Cemara Beach, Pakis, Banyuwangi, East Java, Indonesia', *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 718(1), p. 012053. doi: 10.1088/1755-1315/718/1/012053.
- Slamet, Y. (1993) *Pembangunan Masyarakat Berwawasan Partisipasi*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.

- Sumampouw, M. (2004) *Perencanaan Darat-Laut yang Terintegrasi dengan Menggunakan Informasi Spasial yang Partisipatif*. Jakarta: Pradya Paramita.
- Sumaryadi, I. N. (2010) *Perencanaan Pembangunan Daerah Otonom dan Pemberdayaan Masyarakat*. Jakarta: Citra Utama.
- Wahyudi (2014) 'Teknik Konservasi Tanah serta Implementasinya pada Lahan Terdegradasi Dalam Kawasan Hutan (Soil Conservation Technique and Its Implementation in the Degraded Land of Forest Regions)', *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 6(2), pp. 71-85.
- Wazir, W. (1999) *Panduan Penguatan Menejemen Lembaga Swadaya Masyarakat*. Jakarta: Sekretariat Bina Desa.
- Xie, M. (2006) 'Integrated Water Resources Management (IWRM) - Introduction to Principles and Practices', in *the Africa Regional Workshop on IWRM*. Nairobi: World Bank Institute (WBI), pp. 1-15.
- Yulianti, E. (2017a) 'Pengembangan Konservasi Lahan Terhadap Erosi Parit/Jurang (Gully Erosion) Pada Sub Das Genteng Di Kabupaten Malang', *Jurnal Spectra*, 6(12), pp. 28-35.
- Yulianti, E. (2017b) 'Pengembangan Konservasi Lahan Terhadap Erosi Parit/Jurang (Gully Erosion) Pada Sub Das Lesti Di Kabupaten Malang', *Jurnal Spectra*, 5(09), pp. 25-32.

TENTANG PENULIS



Zulis Erwanto, lahir di Lamongan, 17 Mei 1985, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara dan beragama Islam. Penulis menyelesaikan studi S-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember tahun 2007 bidang konsentrasi Hidroteknik. Kemudian bekerja di dunia Kontraktor (*General Contractor*) pada tahun 2007 dan mendalami dunia kerja di Konsultan

Teknik sebagai Asisten Ahli Bidang Teknik Sipil Keairan dan Sumber Daya Air dari tahun 2007-2008. Pada tahun 2009, penulis melanjutkan studi program Magister Teknik (S-2) bidang Manajemen dan Rekayasa Sumber Air di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya lulus tahun 2011. Sejak bulan Mei 2011 sampai sekarang aktif menjadi tenaga pendidik di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi. Menjadi CPNS tahun 2015 dan diangkat menjadi PNS pada tahun 2017. Mata kuliah yang diampu adalah Hidrologi, Mekanika Fluida dan Hidrolika, Rekayasa Lingkungan, Drainase serta Plumbing. Saat ini melanjutkan studi Doktorat (S-3) Ilmu Teknik Sipil di Fakultas Teknik Sipil Perencanaan dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember mulai Agustus 2021 melalui Beasiswa Pendidikan Indonesia Perguruan Tinggi Vokasi Dalam Negeri tahun 2021 dari Pusat Layanan Pembiayaan Pendidikan (Puslapdik) - LPDP Kemendikbud-Ristek.



Rian Mantasa Salve Prastica, lahir di Pati, 17 Mei 1993. Mantasa, begitu sapaannya, menyelesaikan studi S-1 di Universitas Sebelas Maret Surakarta pada program studi Teknik Sipil. Mantasa lulus dari Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS) dengan gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada tahun 2015 dengan IPK 4,00 untuk pertama kalinya di sepanjang sejarah UNS berdiri. Hasil skripsinya dimuat pada prosiding Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia pada tahun 2015 dan jurnal internasional terindeks Scopus. Setelah lulus S-1, Mantasa mendaftar beasiswa LPDP pada tahun 2016 dan memulai studi di program studi S-2 Teknik Sipil Universitas Indonesia. Selama studi, ia menjadi asisten peneliti dan tergabung pada kelompok penelitian di bawah naungan *Australia-Indonesia Center* yang berkolaborasi dengan Monash University dan IPB University. Hasil penelitian selama studi S-2 telah dipublikasikan dengan rincian 2 makalah di jurnal internasional Q1 dan Q2, 8 makalah di *international conference*, 1 makalah di jurnal internasional *non-tier*, dan 1 makalah di jurnal nasional terakreditasi Sinta 2. Karir Mantasa menjadi dosen dimulai pada November 2018 sebagai dosen tetap non-PNS di Departemen Teknik Sipil, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, dan mulai Maret 2022, Mantasa pindah *home base* dosen ke Politeknik Pekerjaan Umum, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Mantasa berencana mengambil beasiswa studi S-3 di *School of Civil Engineering, The University of Queensland, Australia*.