

Bidang Ilmu: Teknik Pengairan

PENELITIAN  
**LAPORAN AKHIR**  
**(Hibah BPPM FTUB)**



Warwa Couver  
BIRY

JUDUL

**STUDI SEBARAN STATUS MUTU AIR  
BERDASARKAN INDEKS KUALITAS AIR DAN  
DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMAR AIR DI  
WADUK SELOREJO**

TIM PENGUSUL:

Ir. Rini Wahyu Sayekti, MS (NIDN. 0007096005)  
Prof. Dr. Ir. Suhardjono, M.Pd., Dipl. HE. (NIDN. 8847940017)  
Ir. Heri Suprijanto, MS. (0025065904)  
Ir. Janu Ismoyo, MT (NIDN. 0002015804)  
Ken Diah Mangar Nastiti. NIM. 185060400111045  
Mochamad Fikri Dwi Putra NIM. 185060400111045

Dilaksanakan atas biaya PNBP Tahun Anggaran 2022  
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan  
kontrak  
Nomor : 29/UN10.F07/PN/2022  
Tanggal : 9 Mei 2022

**DEPARTEMEN PENGAIRAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
NOVEMBER 2022**

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN KEMAJUAN

Judul : STUDI SEBARAN STATUS MUTU AIR BERDASARKAN INDEKS KUALITAS AIR DAN DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMAR AIR DI WADUK SELOREJO

Nama Rumpun Ilmu : ILMU TEKNIK ; TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN TATA RUANG ; Teknik Pengairan ;

a. Nama Lengkap : Ir. RINI WAHYU SAYEKTI, MS.

b. NIDN : 0007096005

c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

d. Program Studi : -

e. Nomor HP : 08123301654

f. Alamat surel (*e-mail*) : rini\_ws@ub.ac.id

Anggota (1)

a. Nama Lengkap : Ir. HERI SUPRIJANTO, MS.

b. NIDN/NIP : 0025065904 / 195906251985031003

c. Alamat surel (*e-mail*) : heri\_s@ub.ac.id

d. Fakultas : Fakultas Teknik

Anggota (2)

a. Nama Lengkap : Ir. M. JANU ISMOYO, MT.

b. NIDN/NIP : 0002015804 / 195801021986011001

c. Alamat surel (*e-mail*) : janu@ub.ac.id

d. Fakultas : Fakultas Teknik

Anggota (3)

a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. SUHARDJONO, M.Pd., Dipl.HE.

b. NIDN/NIP : 8847940017 / 1600324877898

c. Alamat surel (*e-mail*) : tsa\_ub@ub.ac.id

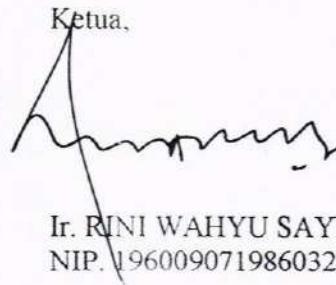
d. Fakultas : Fakultas Teknik

Dana disetujui : Rp. 15.000.000,- (lima belas juta rupiah)



Prof. Ir. HADI SUYONO, ST.,  
MT. Ph.D. KPM, ASEAN Eng  
NIP. 197305202008011013

Malang, 24 November 2022

Ketua,  


Ir. RINI WAHYU SAYEKTI, MS.  
NIP. 196009071986032002

## I. IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Usulan : STUDI SEBARAN STATUS MUTU AIR BERDASARKAN INDEKS KUALITAS AIR DAN DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMAR AIR DI WADUK SELOREJO

2. Kategori Penelitian : B

3. Ketua Peneliti

- (a) Nama Lengkap : Ir. Rini Wahyu Sayekti, M.S.  
(b) Bidang Keahlian : Irigasi dan Kualitas Air  
(c) Jabatan Struktural : Pembina Tk.I / IV B  
(d) Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
(e) Unit Kerja : Universitas Brawijaya, Fakultas Teknik, Jurusan Pengairan  
(f) Alamat Surat : Jl. Mayjend Haryono 167, Malang 65145  
(g) Telepon/ Fax : (0341)562454 / (0341)562454  
(h) E-mail : rini\_ws@ub.ac.id

4. Anggota Peneliti :

a. Dosen :

No	Nama dan Gelar	Keahlian	Institusi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Prof. Dr. Ir. Suhardjono,M.Pd.,Dipl. HE	Hidrologi & Drainase	F.T. UB	12 Jam/minggu
2	I. Heri Suprijanto, MS.	Hidrologi	F.T. UB	12 Jam/minggu
3	Ir. Janu Ismoyo, MS	Hidrologi & Irigasi	F.T. UB	12 Jam/minggu

b. Tenaga Kependidikan/PLP : -

c. Mahasiswa :

1. Mochamad Fikri Dwi Putra (Nim. 185060400111045)
2. Ken Diah Mangar Nastiti( NIM. 185060400111040)

5. Objek Penelitian :

Waduk Selorejo menampung aliran sungai Konto membawa bahan pencemar yang sumbernya dari limbah rumah tangga, limbah industri, limbah peternakan maupun pertanian. Berdasarkan hasil penelitian bahwa diperkirakan kemungkinan penurunan

## RINGKASAN

Waduk Selorejo terletak kurang lebih 50 KM sebelah Barat kota Malang tepatnya di Kecamatan Ngantang, merupakan Waduk yang dikelola oleh Perum Jasa Tirta I. Waduk Selorejo membendung aliran sungai Konto, anak sungai Brantas, dan sungai Kwayangan.

Permasalahan utama kualitas air Waduk Selorejo semakin menurun diakibatkan oleh penerimaan suplai air yang mengandung limbah dari daerah pertanian, peternakan, dan rumah tangga.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status mutu air di Waduk Selorejo menggunakan dengan Metode Indeks Kualitas air ( dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP), Oregon-WQI, CCME-WQI, NFS-WQI , DWQI, Ved Prakash Index, dan Prati Index.), sehingga didapat hasil kondisi kualitas air ( untuk parameter dengan parameter pH, BOD, COD, DO, TSS, Nitrat, Amonia, Fosfat, Cl, *fecal coliform* ) mengetahui sebaran karakteristik status mutu air menggunakan metode IDW (*Inverse Distance Weighted*); dan mengetahui besarnya daya tampung beban pencemaran air di Waduk Selorejo menggunakan parameter Total-P

Hasil penelitian status mutu air berdasarkan metode DOE-WQI, IP, DWQI, Ved Prakash Index, dan Prati Index menyimpulkan karakteristik ketercemaran air di Waduk Selorejo tercemar ringan, metode Oregon-WQI menunjukkan kondisi air “Tercemar Berat”. CCME-WQI menunjukkan kondisi air “Baik”. NSF-WQI menunjukkan kondisi air “Sedang” . Oregon-WQI menunjukkan kondisi air “Tercemar Berat”. CCME-WQI menunjukkan kondisi air “Baik”. NSF-WQI menunjukkan kondisi air “Sedang”. Melalui metode DWQI, semakin menuju arah hilir prosentase ketercemaran semakin kecil, sedangkan hasil sebaliknya ditunjukkan metode DOE WQI, IP, Ved Prakash I, dan Prati I. Status trofik Waduk Selorejo di musim kering tahun 2021 mengalami eutrofikasi sebesar 50% - 100% Eutrof. Kadar Total-P sebesar 42,475 mg/m<sup>3</sup> (hulu), 35,767 mg/m<sup>3</sup> (tengah), dan 37,567 mg/m<sup>3</sup> (hilir). Besarnya daya tampung beban pencemaran yaitu 71,77 mg/m<sup>3</sup> (hulu), 80,14 mg/m<sup>3</sup> (tengah), dan 77,9 mg/m<sup>3</sup> (hilir). Sehingga dapat dikatakan Waduk Selorejo masih memenuhi batas kapasitas tumpungan beban pencemaran waduk

Kata kunci: Indeks Pencemaran, , Status Mutu Air, Daya Tampung Beban Pencemaran

## DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan Santika, SS. 1987. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Amin, Saifi Khairil. 2014. Kajian Penentuan Status Mutu Air Di Kali Kloang Kabupaten Pamekasan (Metode Storet, Metode Indeks Pencemaran, Metode CCME WQI, Dan Metode OWQI). Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- BMKG. 2016. *Prakiraan Musim Kemarau 2016 di Indonesia*. Jakarta: Badan Meteorologi.
- BMKG. 2016. *Prakiraan Musim Kemarau 2016 di Indonesia*. Jakarta: Badan Meteorologi.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). SNI 6989.57: 2008 Air dan Air Limbah Bagian 57: Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality In Pond For Aquaculture*. Alabama: Alabama Aquaculture Station. Auburn University.
- Carlson, R.E. and J. Simpson. 1996. *A Coordinator's Guide to Volunteer Lake Monitoring Methods*. North American Lake Management Society. 96 pp.
- Chapman, 1996. Water Quality Assessments. A Guide To The Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring Second edition. Cambridge: University Press.
- Cude, C.G. 2001. Oregon water quality index: a tool for evaluating water quality management effectiveness. *Journal of the American Water Resources Association*, 37(1): 125–137..
- Department of Environment. 2009. Malaysian Environmental Quality Report (EQR). *Ministry of Science Technology and the Environment Malaysia*, pp.22.
- Department of Environment. 2009. Malaysian Environmental Quality Report (EQR). *Ministry of Science Technology and the Environment Malaysia*, pp.22.
- Dewi, Lussy Setya. 2020. Penentuan Status Mutu Air Waduk Sermo Dengan Metode Storet Dan Indeks Pencemaran. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 12(1):12-24
- DOE (Department of Environment Malaysia). 2001. Malaysia Environmental Quality Report 2000. *Department of Environment, Ministry of Science, Technology and Environment Malaysia*, pg 86.
- DOE (Department of Environment Malaysia). 2001. Malaysia Environmental Quality Report 2000. *Department of Environment, Ministry of Science, Technology and Environment Malaysia*, pg 86.
- Dunnette. 1979. A geographically variable water Quality Index used in Oregon. *J. Water*

*Pollu. Contd. Fed.*, 51(1): 53-61.

- Dwiastuti, R. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Air di Daerah Tangkapan Air Bendungan Sutami dan Sengguruh : suatu Pendekatan Optimasi Ekonomi. *Disertasi*. Program Studi Ilmu Ekonomi Pertanian: Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, S. 1992. *Pencemaran Air dan Udara*. Jakarta: Kanisius.
- F. Othman, M. S. U. Chowdhury, and N. Sakai. 2012. Assessment of microorganism pollution of Selangor River, Malaysia. *International Journal of Advances in Agricultural and Environmental Engineering*, 1(2): 203–207.
- Herlambang, A. 2006. Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya. *JAI*,2(1):16-29.
- Istiawan, Hari. 2017. Cerita di Balik Tercemarnya Sungai Brantas, Rutin Dievaluasi tapi Tak Ada Penindakan. <https://news.okezone.com/cerita-di-balik-tercemarnya-sungaibrantas-rutin-dievaluasi-tapi-tak-ada-penindakan>. (diakses 13 Juli 2020).
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2009. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 28 Tahun 2009 Tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan Waduk*. Lembaran Negara RI Tahun 2009. Sekretariat Negara: Jakarta.
- Krisanti. 2006. Permasalahan dan Strategi Pengelolaan Perairan Waduk :Contoh Kasus Waduk Jatiluhur dan Waduk Cirata, Jawa Barat. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kristianto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: ANDI.
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2003. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air*. Lembaran Negara RI Tahun 2003. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2009. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 28 Tahun 2009 tentang Daya Tampung Beban Pencemaran Air Danau dan Waduk*. Lembaran Negara RI Tahun 2009. Sekretariat Negara. Jakarta
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2010. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 1 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air*. Lembaran Negara RI Tahun 2010. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Landner. 1978. *Eutrophication of Lakes. Analysis Water and Air Pollution Research Laboratory Stockholm*. Sweden
- Mandalika, Baiq Anggi. 2018. Studi Penentuan Status Mutu Air Dengan Menggunakan Metode Indeks Pencemaran Dan Water Quality Index (WQI) Di Sungai Dodokan Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Skripsi*. Tidak Dipublikasikan. Malang: Universitas

Brawijaya..

- Media Indonesia. 2004. *LIPI Teliti Ikan di Bendungan Sutami*. <http://lipi.go.id/berita/single/LIPI-Teliti-Ikan-di-Bendungan-Sutami/251>. (diakses 13 Juli 2020).
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2010. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 1 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air*. Lembaran Negara RI Tahun 2010. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Menteri Lingkungan Hidup. 1988. *Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup RI Nomor KEP-02/MENKLH/1/1988 tentang Penetapan Baku Mutu Lingkungan*. Sekretariat. Jakarta
- Metcalf and Eddy. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, and Reuse*. New York: Mc Graw Hill Inc.
- Montarcih, Lily & Soetopo, Widandi. 2009. *Manajemen Air Lanjut*. Malang: CV. Citra Malang.
- Mostafaei, A. 2014. Application of multivariate statistical methods and water quality index to evaluation of water quality in the Kashkan River. *Environmental Management*, 53(4): 865-881.
- Nemerow, N.L. and Sumitomo, H. 1970. *Benefits of Water Quality Enhancement. Report No. 16110 DAJ, prepared for the U.S. Environmental Protection Agency*. New York: University Syracuse.
- Notohadiprawiro et al. 2008. *Beberapa Fakta dan Angka tentang Lingkungan Fisik Waduk Wonogiri dan Kepentingannya sebagai Dasar Pengelolaan*.
- ODEQ. (2014). *Oregon Water Quality Index Summary Report*, Water Years 2004-2013.
- Ott, W.R., 1978. *Water Quality Indeces: A Survey of Indeces used in the United States*. Washington DC: US Environmental Agency.
- Peraturan Pemerintah. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Lembaran Negara RI Tahun 2001. Sekretariat Negara. Jakarta
- Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: UI Press
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*. Bandung: Penerbit "NOVA".
- Pramono, GH. 2008. Akurasi Metode IDW dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros, Sulawesi Selatan. *Forum Geografi*, 22(1): 145-158.

- Rahayu, S. dan Tontowi. 2009. Penelitian Kualitas Air Bengawan Solo Pada Saat Musim Kemarau. *Jurnal Sumber Daya Air*, 5: 127-136.
- Republik Indonesia. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pencemaran Air*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Saraswati,S.P., Sunyoto, Kironoto, B.A. dan Hadisusanto, S. 2014. Kajian Bentuk dan Sensitivitas Rumus Indeks PI, STORET, CCME untuk Penentuan Status Mutu Perairan Sungai Tropis di Indonesia. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21(2): 129..
- Sugiyono. 2004. *Waduk Sutami Kembali Tercemar Limbah Pabrik*.<https://www.liputan6.com/news/read/79629/waduk-sutami-kembali-tercemar-limbah-pabrik>. (diakses 14 Februari 2022)
- Sunu, Pramudya. 2001. *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

kualitas air di Waduk Selorejo, penyebabnya adalah adanya limbah pertanian dan peternakan yang masuk ke waduk bersama air hujan dan limpasan permukaan (<https://surabaya.tribunnews.com/2021/07/09/kematian-massal-ikan-di-waduk-selorejo-jasa-tirta-jelaskan-penyebabnya>, 9 Juli 2021).

Tak hanya bersumber dari aliran air yang terbawa melalui sungai, penyebab turunnya kualitas air pada Waduk juga bersumber dari kegiatan yang berada di area waduk itu sendiri. Kegiatan Keramba Jaring Apung (KJA) yaitu bisa menjadi faktor penurunan kualitas air. Apabila terlalu banyak jumlah ikan dan semakin banyak sisa makanan ikan yang tidak terurai juga bisa membuat air mengalami penurunan kualitas. Dengan demikian, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengujian kualitas air Waduk Selorejo guna menjaga keberlanjutan manfaat dari waduk.

Obyek penelitian meliputi

- a. Penentuan status mutu air Waduk Selorejo berdasarkan Indeks Kualitas air ( dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP), Oregon-WQI, CCME-WQI, NFS-WQI, DWQI, Ved Prakash Index, dan Prati Index.).
- b. Penentuan sebaran karakteristik status mutu air di Waduk Selorejo menggunakan metode pemetaan *Inverse Distance Weighted* (IDW).
- c. Penentuan besarnya daya tampung beban pencemaran air Waduk Selorejo dengan parameter Total-P.

## 6. Pelaksanaan Penelitian:

- Mulai : Mei 2022
- Berakhir : November 2022

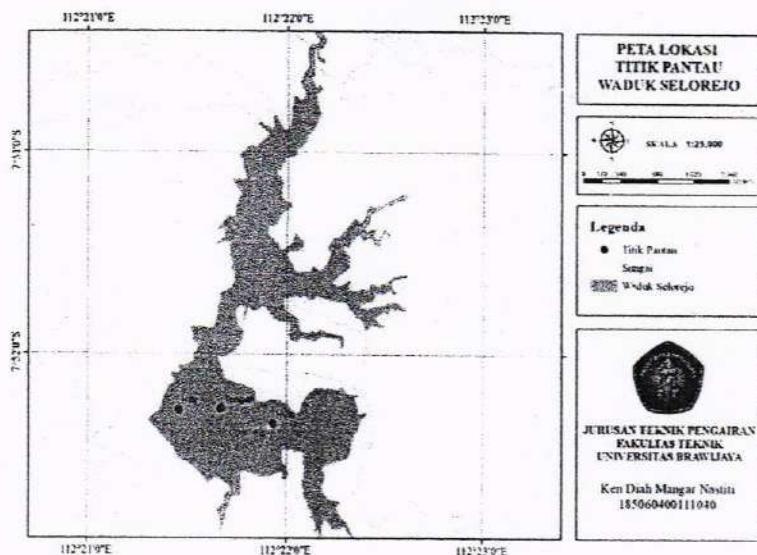
## 7. Anggaran yang diusulkan :

## 8. Lokasi Penelitian :

Waduk Selorejo terletak kurang lebih 50 KM sebelah Barat kota Malang tepatnya di Kecamatan Ngantang, terletak pada koordinat  $7^{\circ} 50'$ -  $7^{\circ} 53'$  Lintang Selatan dan  $112^{\circ} 18'$ -  $112^{\circ} 2'$  Bujur Timur. Waduk Selorejo dikelola oleh Perum Jasa Tirta 1, salah satu BUMN yang berlokasi di Malang. Waduk Selorejo membendung aliran sungai Konto, anak sungai Brantas, dan sungai Kwayangan. yang berfungsi sebagai tempat pariwisata, budidaya perikanan, irigasi pertanian, dan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

Terdapat 3 stasiun monitoring mutu air yang akan digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini, antara lain: 1. Stasiun Monitoring Waduk Selorejo bagian hulu. 2. Stasiun

Monitoring Waduk Selorejo bagian tengah. 3. Stasiun Monitoring Waduk Selorejo bagian hilir.



Gambar 1. Peta Lokasi Tiik Pantau Waduk Selorejo

#### 9. Hasil yang ditargetkan :

Berdasarkan hasil penentuan status mutu air Waduk Selorejo dengan Metode Indeks Kualitas air ( dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP), Oregon-WQI, CCME-WQI, NFS-WQI , DWQI, Ved Prakash Index, dan Prati Index.), sehingga hasil kondisi waduk akan didapat yaitu kondisi kategori tercemar ringat, tercemar sedang dan tercemar berat untuk masing masing lokasi hulu , tengah dan hilir DAS serta pada kedalaman waduk kedalaman tertentu (0,3 m , 5 m, 10 m).

Dilakukan pemetaan/ penggambaran peta sebaran karakteristik status mutu air di Waduk Selorejo menggunakan metode pemetaan *Inverse Distance Weighted* (IDW). Jugadiikuti penentuan besarnya daya tampung beban pencemaran air Waduk Selorejo dengan parameter Total-P.

Hasil yang ditargetkan pada penelitian ini adalah

- a. Kondisi status kualitas air dan status trofik waduk pada masing masing lokasi hulu , tengah dan hilir DAS serta pada kedalaman waduk kedalaman tertentu (0,3 m , 5 m, 10 m)
- b. Peta sebaran status mutu air dan status trofik.dan
- c. Daya tampung waduk terhadap beban pencemarnya,

sehingga manfaat dari penelitian ini adalah dapat sebagai pedoman dan tidak lanjut terhadap pengelolaan kualitas dan pengendalian pencemaran air guna menjaga kualitas air di Waduk Selorejo sehingga dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya

**10. Institusi lain yang terlibat :**

- a. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya
- b. Perum Jasa Tirta I
- c. Laboratorium MIPA Universitas Brawijaya

**11. Keterangan lain yang dianggap perlu :-**