

**PEMETAAN KUALITAS AIR DAN STRUKTUR KOMUNITAS  
MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR PADA  
KALI BUDURAN, KAB. SIDOARJO**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Pada Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh :**

RAFLY RAHMATAN ANDHANU

NIM : 09020520044

**Dosen Pembimbing :**

Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL

Sarita Oktorina, M.Kes

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

**2024**

## PERNYATAAN KEASLIAN

### PERNYATAAN KEASLIAN

Nama : Rafly Rahmatan Andhanu  
NIM : 09020520044  
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "PEMETAAN KUALITAS AIR DAN STRUKTUR KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR PADA KALI BUDURAN, KABUPATEN SIDOARJO". Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan kegiatan plagiat maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Surabaya, 18 Maret 2024  
Yang Menyatakan



RAFLY RAHMATAN ANDHANU  
NIM. 09020520044

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp.031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300  
E-Mail :[saintek@uinsby.ac.id](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://www.uinsby.ac.id)

---

### LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Rafly Rahmatan Andhanu  
NIM : 09020520044  
Judul Tugas Akhir : Pemetaan Kualitas Air Dan Struktur Komunitas Makroinvertebrata  
Sebagai Bioindikator Pada Kali Buduran, Kabupaten Sidoarjo

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Tugas Akhir.

Surabaya, ..../..../..... 2024

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dedy Supravogi, M.KL  
NIP. 198512112014031002

Sarita Oktorina, M.Kes  
NIP. 198710052014032003

## PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

### PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Rafly Rahmatan Andhanu  
NIM : 09020520044  
Judul : Pemetaan Kualitas Air Dan Struktur Komunitas Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator di Kali Buduran, Kabupaten Sidoarjo

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Di Surabaya, Kamis 14 Maret 2024

Mengesahkan,

Dewan penguji,

Penguji I



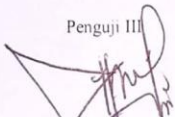
Dedy Suprayogi, S.KM, M.KI  
NIP. 198512112014031002

Penguji II



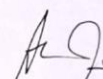
Sarita Oktorina, M.Kes  
NIP. 198710052014032003

Penguji III



Ida Munfarida, M.Si, MT  
NIP. 198411302015032001

Penguji IV



RR Diah Nugraheni Setvowati, M.T  
NIP. 198205012014032001

Mengetahui

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walid Dauliyah Surabaya



Hamdani, M.Pd.  
NIP. 197312000031002



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300  
E-Mail : [saintek@uinsby.ac.id](mailto:saintek@uinsby.ac.id) Website : [www.uinsby.ac.id](http://www.uinsby.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini,  
saya :

Nama : RAFLY RAHMATAN ANDHANU  
NIM : 09020520044  
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN  
E-mail address : [ryanrafly72@gmail.com](mailto:ryanrafly72@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan  
UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Thesis  Desertasi  Lain-lain (.....)  
Yang berjudul :

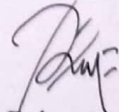
**PEMETAAN KUALITAS AIR DAN STRUKTUR KOMUNITAS  
MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR PADA KALI BUDURAN,  
KAB. SIDOARJO**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini  
Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan,  
mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan  
menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk  
kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama  
saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN  
Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta  
dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 18 Maret 2024  
Penulis

  
(Rafly Rahmatan Andhanu)

**PEMETAAN KUALITAS AIR DAN STRUKTUR KOMUNITAS  
MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR PADA KALI  
BUDURAN, KAB. SIDOARJO**

**ABSTRAK**

Kali Buduran di Kabupaten Sidoarjo adalah salah satu aliran sungai yang terpengaruh oleh aktivitas pemukiman, pertanian, dan industri di sekitarnya. Pemantauan kualitas air sangat penting untuk mencegah pencemaran dan memahami kondisi lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air dan struktur komunitas makroinvertebrata serta memetakan kualitas air Kali Buduran. Metode Indeks Pencemar (IP) dan *Family Biotic Index* (FBI) digunakan untuk mengevaluasi kualitas air berdasarkan parameter fisika-kimia serta komunitas makroinvertebrata. Pemetaan sebaran Indeks Pencemaran dan interpolasi spasial Air di Kali Buduran mendeskripsikan indeks kualitas dan pencemaran air, serta variasi sebaran pencemar berdasarkan parameter fisika dan kimia. Hasil uji kadar parameter fisika-kimia dilakukan interpolasi spasial dengan metode IDW menggunakan perangkat lunak QGIS. Penelitian ini penting untuk memberikan data validasi tentang kualitas air dan membantu dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan lingkungan perairan. Pengambilan sampel dilakukan pada empat titik lokasi yang berbeda. Pengambilan sampel air dilakukan menggunakan alat sederhana, sedangkan pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan dengan menggunakan teknik *jabbing*. Kedua hasil sampel dilakukan uji pada Gedung Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Hasil analisis nilai Indeks Pencemar pada titik pertama sebesar 8,75, titik kedua mencapai 9,94, titik ketiga nilai Indeks Pencemar mencapai 11,35, titik keempat memiliki skor Indeks Pencemar sebesar 10,91. Hasil analisis pada nilai FBI menunjukkan pada lokasi titik 1 sebesar 2,72, titik 2 sebesar 4,46, titik 3 sebesar 6,54 dan titik 4 dengan nilai FBI sebesar 3,84. Pemetaan wilayah sekitar kali Buduran menunjukkan dampak signifikan dari aktivitas manusia, khususnya industri, pertanian dan pemukiman yang dapat mengurangi kadar oksigen terlarut dalam air.

Kata Kunci: Biomonitoring, Famili Biotik Index (FBI), Indeks Pencemar, Pemetaan, Kualitas Air

# **MAPPING OF WATER QUALITY AND MACROINVERTEBRATE COMMUNITY STRUCTURE AS BIOINDICATORS ON THE BUDURAN RIVER, SIDOARJO CITY**

## **ABSTRACT**

The Buduran River in Sidoarjo Regency serves as a vital channel influenced by a confluence of residential, agricultural, and industrial activities in the surrounding area. Monitoring air quality is crucial in preventing pollution and gaining insights into the aquatic ecosystem's status. This study aims to analyse air quality and macroinvertebrate community structures, and spatially map air quality within the Buduran River. The Pollutant Index (IP) and Family Biotic Index (FBI) methodologies were applied to assess air quality based on physicochemical parameters and macroinvertebrate compositions. Spatial interpolation techniques, utilizing the Inverse Distance Weighting (IDW) method in QGIS software, were applied to the test results of physicochemical parameters, facilitating the visualization of air quality and pollution indices, alongside variations in pollutant distributions predicated on physical and chemical attributes. This research is important to provide validation of data on air quality and assist in decision making regarding water environmental management. Sampling encompassed four distinct locations, with water sampling accomplished via simple apparatus and macroinvertebrate sampling conducted using the jabbing technique. Subsequent analysis was conducted at the Laboratory Building of the Faculty of Science and Technology, Sunan Ampel State Islamic University, Surabaya. Results delineating the Pollutant Index values revealed scores of 8.75, 9.94, 11.35, and 10.91 at the first, second, third, and fourth points, respectively. Similarly, analysis of the FBI values yielded scores of 2.72, 4.46, 6.54, and 3.84 at the corresponding points. Spatial mapping of the Buduran River environment illustrates the significant impact of human activities, particularly industrial, agricultural, and residential areas, which pose risks of reducing dissolved oxygen levels in the aquatic system.

*Keywords: Biomonitoring, Family Biotic Index (FBI), Pollution Index, Mapping, Water Quality*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>xvi</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat .....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 DAS (Daerah Aliran sungai).....	6
2.2 Baku Mutu Kualitas Air Sungai.....	7
2.3 Parameter Fisika dan Kimia .....	10
2.3.1 pH.....	10
2.3.2 BOD ( <i>Biological Oxygen Demand</i> ) .....	10
2.3.3 COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ) .....	11









## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Masing-Masing Kelas Air.....	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi Kualitas Air Berdasarkan Nilai FBI .....	16
Tabel 2. 3 Klasifikasi Indeks Pencemaran .....	20
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu .....	23
Tabel 3. 1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel .....	35
Tabel 4. 1 Perbandingan Data Hasil Uji dengan Baku Mutu pH .....	55
Tabel 4. 2 Perbandingan Data Hasil Uji dengan Baku Mutu DO .....	56
Tabel 4. 3 Perbandingan Data Hasil Uji dengan Baku Mutu BOD .....	58
Tabel 4. 4 Perbandingan Data Hasil Uji dengan Baku Mutu COD .....	60
Tabel 4. 5 Perbandingan Data Hasil Uji dengan Baku Mutu TSS .....	61
Tabel 4. 6 Perbandingan Data Hasil Uji dengan Baku Mutu Minyak dan Lemak.....	62
Tabel 4. 7 Perbandingan Data Hasil Uji dengan Baku Mutu Nitrat.....	63
Tabel 4. 8 Perbandingan Data Hasil Uji dengan Baku Mutu Pb.....	65
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Tolak Ukur Pencemar Metode IP .....	69
Tabel 4. 10 Hasil Pengamatan Makroinvertebrata pada Titik 1.....	72
Tabel 4. 11 Hasil Pengamatan Makroinvertebrata pada Titik 2.....	74
Tabel 4. 12 Hasil Pengamatan Makroinvertebrata pada Titik 3.....	76
Tabel 4. 13 Hasil Pengamatan Makroinvertebrata pada Titik 4.....	78
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Metode FBI pada Titik 1 .....	82
Tabel 4. 15 Klasifikasi Kualitas Air Berdasarkan Nilai FBI .....	82
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Metode FBI pada Kali Buduran .....	83

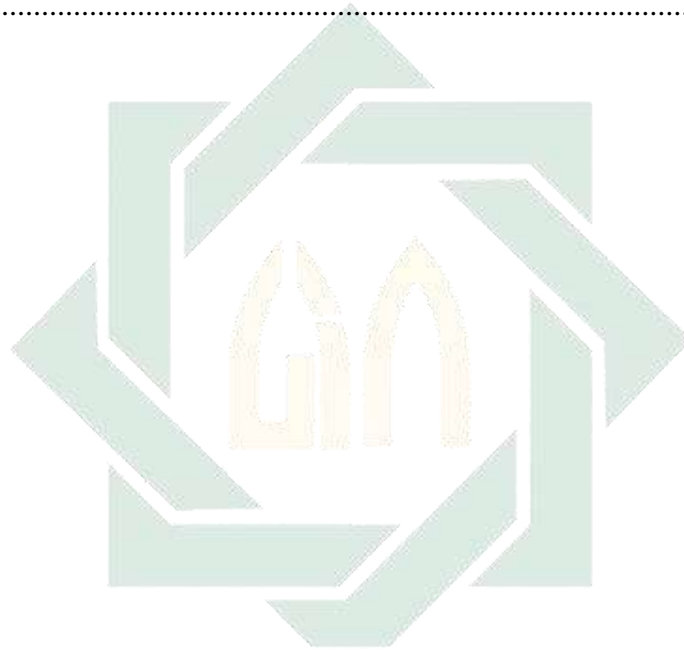
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Cluster Area Kali Buduran .....	34
Gambar 4. 1 Foto lokasi Sampling Titik 1 .....	50
Gambar 4. 2 Foto Lokasi Sampling Titik 2.....	51
Gambar 4. 3 Foto Lokasi Sampling Titik 3.....	52
Gambar 4. 4 Foto Lokasi Sampling Titik 4.....	52
Gambar 4. 5 Peta Situasi Lokasi Sampling.....	53
Gambar 4. 6 Peta Interpolasi Hasil Uji Parameter pH .....	86
Gambar 4. 7 Peta Interpolasi Hasil Uji Parameter DO .....	88
Gambar 4. 8 Peta Interpolasi Hasil Uji Parameter BOD.....	90
Gambar 4. 9 Peta Interpolasi Hasil Uji Parameter COD.....	92
Gambar 4. 10 Peta Interpolasi Hasil Uji Parameter TSS .....	94
Gambar 4. 11 Peta Interpolasi Hasil Uji Parameter Minyak dan Lemak.....	96
Gambar 4. 12 Peta Interpolasi Hasil Uji Parameter Nitrat.....	98
Gambar 4. 13 Peta Interpolasi Hasil Uji Parameter Logam Pb.....	101
Gambar 4. 14 Peta Pemetaan Kualitas Air Metode Indeks Pencemar (IP).....	104
Gambar 4. 15 Peta Pemetaan Kualitas Air Metode Family Biotic Index (FBI) .....	107

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR RUMUS

Rumus 1. 1 .....	16
Rumus 1. 2 .....	19
Rumus 1. 3 .....	20
Rumus 1. 4 .....	20
Rumus 1. 5 .....	23



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Afdaliah, N., & Pristianto, H. (2019). Pemetaan Kualitas Air Sumur Bor Warga Kota Sorong. *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*, 5(1), 13
- Agashua, L. O., Ayibiowu, B. D. O., Ihimekpen, N. I., & Igibah, E. C. (2022). *Modeling the Semivariogram of Climatic Scenario around Rivers by Using Stream Network Mapping and Hydrological Indicator*. *Journal of Human, Earth, and Future*, 3(1), 17–31
- Agustina, A., & Muliadisa, I. K. (2022). Dampak Pariwisata terhadap Kualitas Air Danau Beratan Berdasarkan Parameter BOD dan COD (*Impact of Tourism on Lake Beratan Water Quality Based on BOD and COD Parameters*). 1(1)
- Ahmad, A. Y., Saleh, I. A., Balakrishnan, P., & Al-Ghouthi, M. A. (2021). *Comparison GIS-Based interpolation methods for mapping groundwater quality in the state of Qatar*. *Groundwater for Sustainable Development*, 13, 100573
- Alexander D.E. (1999) Bioaccumulation, bioconcentration, biomagnification. In: Environmental Geology. Encyclopedia of Earth Science. Springer, Dordrecht
- Alkarni, A. U., & Yusuf, M. (2022). Analisis Kualitas Air PDAM Gowa Yang Siap Disalurkan Ke Masyarakat
- Alpius, A., Riduansyah, R., & Asadi, A. (2022). Studi Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai Dedai pada Daerah Aliran Sungai Melawi Kabupaten Sintang. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 12(1), 38

- Andhika, R. G. (2013). Pengaruh pH Terhadap Perairan dan Organisme Perairan
- Angella, B., Riduansyah, R., & Widiarso, B. (2022). Studi Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai Jetak pada Daerah Aliran Sungai Melawi Kabupaten Sintang. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 12(2), 86
- Arkianti, N., Dewi, N. K., & Tri Martuti, N. K. (2019). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Ikan di Sungai Lamat Kabupaten Magelang. *Life Science*, 8(1), 65–74
- Ashar, Y. K. (2020). Analisis Kualitas (BOD, COD, DO) Air Sungai Pesanggrahan Desa Rawadenok Kelurahan rangkepan Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok
- Badan Geospasial Indonesia (2023). Shapefile Adimintrasi Provinsi Jawa timur. diakses tanggal 19 september 2023. diakses dari <https://www.big.go.id/>
- Banerjee, A., Chakrabarty, M., Rakshit, N., Bhowmick, A. R., & Ray, S. (2019). *Environmental factors as indicators of dissolved oxygen concentration and zooplankton abundance: Deep learning versus traditional regression approach. Ecological Indicators*, 100, 99–117
- Barang, M. H. D., & Saptomo, S. K. (2019). Analisis Kualitas Air pada Jalur Distribusi Air Bersih di Gedung Baru Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 13–24



- Bayu, B., & Sugito, S. (2017). Analisis Kadar Detajat Keasaman (pH) Dalam Pemeliharaan Ikan Hias Koko Pada Metia Tanaman Hias Air Dengan Penambahan Nonifenol. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 15(1), 25
- Borgå, K. (2013). *Ecotoxicology: Bioaccumulation. In Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences*
- Burhanuddin, I. I., & Setyobudiarso, H. (2019). *KAJIAN BIOMONITOR MAKROINVERTEBRATA DAN STATUS MUTU PERAIRAN DANAU SENTANI KABUPATEN JAYAPURA*
- Dwitawati, D. A., Sulistyarsi, A., & Widiyanto, J. (2015). BIOMONITORING KUALITAS AIR SUNGAI GANDONG DENGAN BIOINDIKATOR MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BAHAN PETUNJUK PRAKTIKUM PADA POKOK BAHASAN PENCEMARAN LINGKUNGAN SMP KELAS VII. *Florea : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(1)
- Fadel, M. (2018). *PERENCANAAN PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK KELURAHAN KALI RUNGKUT DAN KEDUNGBARUK KECAMATAN RUNGKUT KOTA SURABAYA*
- Fajrillah. (2022). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LOKASI WISATA DI SUMATERA BARAT BERBASIS WEBGIS MENGGUNAKAN QGIS. *Jurnal Multimedia dan Teknologi Informasi (Jatilima)*, 4(01), 14–24

- Gómez, A. G., Valdor, P. F., Ondiviela, B., Díaz, J. L., & Juanes, J. A. (2019). *Mapping the environmental risk assessment of marinas on water quality: The Atlas of the Spanish coast. Marine Pollution Bulletin, 139*, 355–365
- Harmesa, & Cordova, M. R. (2021). *A preliminary study on heavy metal pollutants chrome (Cr), cadmium (Cd), and lead (Pb) in sediments and beach morning glory vegetation (Ipomoea pes-caprae) from Dasun Estuary, Rembang, Indonesia. Marine Pollution Bulletin, 162*, 111819
- Hasrianti & Nurasia. (2016). Analisis Warna, Suhu, pH dan Salinitas Air Sumur Bor di Kota Palopo. *Prosiding Seminar Nasional*.
- Hendrasarie, N.-. (2019). PEMETAAN KUALITAS AIR DI KALI SURABAYA BERDASAR INDEKS MAKROINVERTEBRATA BENTHOS, DENGAN MODEL WinTWINS 2.3. *JURNAL ENVIROTEK, 11(2)*, 45–52
- Hill, D. T., Petroni, M., Larsen, D. A., Bendinskas, K., Heffernan, K., Atallah-Yunes, N., Parsons, P. J., Palmer, C. D., MacKenzie, J. A., Collins, M. B., & Gump, B. B. (2021). *Linking metal (Pb, Hg, Cd) industrial air pollution risk to blood metal levels and cardiovascular functioning and structure among children in Syracuse, NY. Environmental Research, 193*, 110557
- Ikechukwu, M. N., Ebinne, E., Idorenyin, U., & Raphael, N. I. (2017). *Accuracy Assessment and Comparative Analysis of IDW, Spline and Kriging in Spatial Interpolation of Landform (Topography): An Experimental Study. Journal of Geographic Information System, 09(03)*, 354–371

- Ilham, A. S., Masri, M., & Rosmah, R. (2023). Analisis kadar biochemical oxygen demand (BOD) salah satu sungai di Sulawesi Selatan. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 3(2), 112–116
- Jayanthi, O. W., Wicaksono, A., Kartika, A. G. D., Effendy, M., Hariyanti, A., & Rahmadani, P. A. (2021). Distribusi Nitrat Di Perairan Padelegan Sebagai Bahan Baku Garam Yang Berkualitas. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(4), 288-292.
- Jiang, J., Tang, S., Han, D., Fu, G., Solomatine, D., & Zheng, Y. (2020). A comprehensive review on the design and optimization of surface water quality monitoring networks. *Environmental Modelling & Software*, 132, 104792
- Juliasih, G., R., N. L., & Amha, R., F. (2019). ANALISIS COD, DO, KANDUNGAN POSFAT DAN NITROGEN LIMBAH CAIR TAPIOKA. *ANALIT: ANALYTICAL AND ENVIRONMENTAL CHEMISTRY*, 4(01), 65–72
- Karlina, A. C., Supriatna, A. M., & Amalia, D. V. (2022). Analisis Kadar Nitrit (NO<sub>2</sub>-N) pada Sampel Air Permukaan dan Air Tanah di Wilayah Kabupaten Cilacap Menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis. 7
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air
- Khouni, I., Louhichi, G., & Ghrabi, A. (2021). Use of GIS based Inverse Distance Weighted interpolation to assess surface water quality: Case of Wadi El Bey, Tunisia. *Environmental Technology & Innovation*, 24, 101892. <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101892>

Liku, J. E. A., Mulya, W., Sipahutar, M. K., & Sari, I. P. (2022). *MENGIDENTIFIKASI SUMBER PENCEMARAN AIR LIMBAH DI TEMPAT KERJA*.

Mahanal, S. (2019). *PEMBELAJARAN DETEKSI KUALITAS AIR SEDERHANA DENGAN INDIKATOR BIOLOGI BENTOS MAKROINVERTEBRATA*.

Maseke, F. O., Wanderi, E. W., Nyakeya, K., Achieng, A. O., Fouchy, K., & McClain, M. E. (2023). *Bioassessment of multiple stressors in Afrotropical rivers: Evaluating the performance of a macroinvertebrate-based index of biotic integrity, diversity, and regional biotic indices. Frontiers in Environmental Science, 11*, 1015623

Meng, W., Zhang, N., Zhang, Y., & Zheng, B. (2009). *Integrated assessment of river health based on water quality, aquatic life and physical habitat. Journal of Environmental Sciences, 21*(8), 1017–1027

Milasari, F., Hidayat, D., Rinawati, R., Supriyanto, R., & Abadi Kiswandono, A. (2020). *KAJIAN SEBARAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KROMIUM (Cr) PADA SEDIMEN DI SEKITAR PERAIRAN TELUK LAMPUNG. Analit: Analytical and Environmental Chemistry, 5*(01), 92–100

Náray, M., & Kudász, F. (2016). *Biological monitoring (biomonitoring). Hungarian Institute of Occupational Health*

Natsir, M. F., Liani, A. A., & Fahsa, A. D. (2021). *ANALISIS KUALITAS BOD, COD, DAN TSS LIMBAH CAIR DOMESTIK (Grey Water) PADA RUMAH TANGGA DI KABUPATEN MAROS 202. 4*

- Nriagu, J. O. (1979). Global inventory of natural and anthropogenic emissions of trace metals to the atmosphere. *Nature*, 279(5712), 409-411.
- Nong, X., Lai, C., Chen, L., Shao, D., Zhang, C., & Liang, J. (2023). *Prediction modelling framework comparative analysis of dissolved oxygen concentration variations using support vector regression coupled with multiple feature engineering and optimization methods: A case study in China. Ecological Indicators*, 146, 109845
- Noor Fitriyani, Achmad Chusnun Ni'am, Izzatur Rofi'ah, Nuke Septianingrum, Mar'atus Sholikhah, & Anisa Apriliani. (2022). Korelasi kualitas air dengan keanekaragaman makroinvertebrata di Kali Menur Pumpungan, Kota Surabaya. 5
- Patricia, C., Astono, W., & Hendrawan, D. I. (2018). KANDUNGAN NITRAT DAN FOSFAT DI SUNGAI CILIWUNG
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Pirutin, S. K., Jia, S., Yusipovich, A. I., Shank, M. A., Parshina, E. Yu., & Rubin, A. B. (2023). *Vibrational Spectroscopy as a Tool for Bioanalytical and Biomonitoring Studies. International Journal of Molecular Sciences*, 24(8), 6947
- Pulatov, A., Khamidov, A., Akhmatov, D., Pulatov, B., & Vasenev, V. (2020). *Soil salinity mapping by different interpolation methods in Mirzaabad district,*

*Syrdarya Province. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 883(1), 012089

Purba, V. D., Lidiawati, L., & Sugianto, N. (2021a). PEMETAAN SEBARAN INDEKS PENCEMARAN AIR DI PERAIRAN MUARA SUNGAI JENGGALU KOTA BENGKULU. *Newton-Maxwell Journal of Physics*, 2(2), 60–71

Puspa, R. A., Pramaningsih, V., & Daramusseng, A. (2023). ANALISIS STATUS MUTU AIR SUNGAI KARANG MUMUS SEGMENT JEMBATAN S. PARMAN DAN JEMBATAN PERNIAGAAN KOTA SAMARINDA. *ECOTROPHIC : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 17(1), 137

Puteri, A. S. (2019). PERBANDINGAN METODE INTERPOLASI SECARA SPASIAL SERTA EVALUASI KERAPATAN MINIMUM STASIUN PENGAMAT HUJAN DI SULAWESI SELATAN

Rahayu S, Widodo RH, van Noordwijk M, Suryadi I dan Verbist B. 2009. Monitoring air di daerah aliran sungai. Bogor, Indonesia. *World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office*. 104 p

Ramadani, R., Samsunar, S., & Utami, M. (2021). Analisis Suhu, Derajat Keasaman (pH), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Biological Oxygen Demand (BOD) dalam Air Limbah Domestik di Dinas Lingkungan Hidup Sukoharjo. *INDONESIAN JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH*, 12–22

Rosdyantoro, F. H. (2022). TUGAS AKHIR PEMETAAN KADAR NITRAT ( $\text{NO}_3^-$ ) PADA AIR PERMUKAAN DI WADUK UII.

Ruswahyuni, R. (2010). Populasi dan Keanekaragaman Hewan Makrobenthos Pada Perairan Tertutup dan Terbuka Di Teluk Awur, Jepara <i>[Macro Benthic Animal Population and Biodiversity In Closed And Open Waters In The Awur Bay, Jepara]</i>. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1), 11–20

Santoso, A., & Nasir, M. (2021). PEMETAAN LAHAN DAN KOMODITAS PERTANIAN BERBASIS WEBGIS DI KABUPATEN OKU TIMUR. *Jurnal Ilmiah Betrik*, 12(2), 129–138

Santoso, J. T. (2021). *Geographic Information System (GIS)* (hlm. 619). YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK

Sari, I. N. (2018). *Penentuan Kadar Minyak dan Lemak pada Air Limbah Industri Batik di Desa Jarum, Bayat, Kabupaten Klaten Secara Gravimetro*

Sari, I. N. P. (2018). *PROGRAM STUDI D-III ANALIS KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA*

Sendow, T. K., & Longdong, J. (2012). STUDI PEMETAAN PETA KOTA (STUDI KASUS KOTA MANADO). 2(1)

Setyaningrum, D., & Agustina R, L. (2019). *Water Quality Analysis In Bengawan Solo River Bojonegoro Regency. Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(1), 1–9

- Singh, P., & Verma, P. (2019). *A Comparative Study of Spatial Interpolation Technique (IDW and Kriging) for Determining Groundwater Quality. Dalam GIS and Geostatistical Techniques for Groundwater Science (hlm. 43–56). Elsevier*
- Sudarso, J., Suryono, T., & Yoga, G. P. (2016). PENGARUH KONTAMINASI LOGAM BERAT DI SEDIMEN PADA KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS DI BEBERAPA SITU DAN WADUK DI JAWA BARAT (*Effect of Heavy Metals Contamination in Sediments on The Macrozoobenthos Community in Some Small Lakes and Reservoirs*). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(1), 20
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). ANALISIS KUALITAS AIR LIMBAH DOMESTIK PERKANTORAN. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1)
- Suoth, A. E., & Nazir, E. (2016). *CHARACTERISTIC OF DOMESTIC WASTE WATER (grey water) IN ONE. 10(2)*
- Udianto, F., Kriswandana, F., & . R. (2022). PEMETAAN KUALITAS AIR SUNGAI DI KAWASAN INDUSTRI NGINGAS SIDOARJO DIJINJAU DARI PARAMETER BOD DAN TSS TAHUN 2021. *Jurnal Hygiene Sanitasi*, 2(1), 31–35
- Xue, Y., Ma, Y., Long, G., He, H., Li, Z., Yan, Z., Wan, J., Zhang, S., & Zhu, B. (2023). *Evaluation of water quality pollution and analysis of vertical distribution characteristics of typical Rivers in the Pearl River Delta, South China. Journal of Sea Research*, 193



- Yoviandianto, I. A., Mahmudi, M., & Darmawan, A. (2019). Pemetaan Distribusi Kualitas Air Untuk Mendukung Pengelolaan Sumber daya Perairan Dengan Informasi Sistem Geografis, Kasus Di Sungai Brantas, Kecamatan Bumiaji. 3(3)
- Yuniarti, & Danang, B. (2019). ANALISIS KUALITAS AIR DENGAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI JAING KABUPATEN TABALONG. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 5 (2): 52-69
- Yusnita, E. A., & Triajie, H. (2021). Penentuan Status Mutu Air Di Perairan Estuari Kecamatan Socah Kabupaten Bangkalan Menggunakan Metode Storet dan Indeks Pencemar. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(2), 157–165
- Zeng, Y., Bi, C., Jia, J., Deng, L., & Chen, Z. (2020). *Impact of intensive land use on heavy metal concentrations and ecological risks in an urbanized river network of Shanghai. Ecological Indicators*, 116, 106501

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A