



Pemodelan Mutu Kualitas Air Sungai di Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2020 dengan Pendekatan Regresi Logistik Ordinal

Quinsy Pranandira Rilvandri¹, Indah Manfaati Nur², Bravina Aulia Damiri³, Fahrul Raditiar Yuliardi⁴

^{1,2,3,4} Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26714/jodi>

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 17 Juli 2023

Direvisi 20 Desember 2023

Disetujui 20 Desember 2023

Keywords:

Ordinal logistic regression; River pollution; The water quality.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indikator-indikator yang mempengaruhi mutu kualitas air Sungai di daerah Istimewa Yogyakarta. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan mengambil sumber data sekunder dari Dinas Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta pengukuran tahunan parameter kualitas air sungai tahun 2020. Kualitas air dianalisis berdasarkan beberapa parameter kimia. Pencemaran sungai ditandai dengan adanya nilai kualitas air yang melebihi baku mutu air seperti *Total Suspended Solid (TSS)*, BOD, COD, dan *Total Coliform*. Hasil analisis kualitas air sungai tersebut, ditemukan bahwa faktor-faktor secara signifikan yang berpengaruh adalah *Total Suspended Solid (TSS)*, BOD, COD, dan *Total Coliform* dengan mendapatkan tiga model yang terbentuk dari regresi logistik ordinal.

Abstract

This research aims to identify the indicators that influence the water quality of the rivers in the Special Region of Yogyakarta. The methodology used in this study is quantitative, utilizing secondary data sources from the Yogyakarta Environmental Agency, specifically the annual measurements of river water quality parameters in the year 2020. The water quality is analyzed based on several chemical parameters. River pollution is indicated by water quality values that exceed the standard limits, such as Total Suspended Solids (TSS), BOD, COD, and Total Coliform. The analysis of the river water quality revealed that the significantly influencing factors are Total Suspended Solids (TSS), BOD, COD, and Total Coliform. Three models were formed using ordinal logistic regression.

PENDAHULUAN

Salah satu dari program Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan air bersih serta sanitasi layak yang berarti dalam tiap kehidupan manusia. SDGs ialah program berkepanjangan dari MDGs yang lebih komprehensif selaku acuan untuk pembangunan berkepanjangan dalam menggapai sesuatu kesejahteraan dunia baik dalam negeri yang telah maju ataupun negeri tumbuh SDGs sendiri terdiri dari 17 poin tujuan serta pada tahun 2030 menargetkan dekat 169 yang hendak dicapai. Segala point tersebut menuntut supaya kesetaraan dalam perihal kesejahteraan hidup.

Air adalah zat cair yang mempunyai isi mineral besar serta adalah sumber energi alam yang harus terdapat buat keberlangsungan hidup manusia. Pemenuhan air bersih selaku kebutuhan manusia diperlukan nyaris di tiap aspek kehidupan antara lain aktivitas dalam rumah tangga, aktivitas pertanian, aktivitas manufaktur, serta yang lain. Sungai ialah satu diantara dari sumber mata air yang kerap digunakan dalam penuhi kebutuhan hidup warga, sungai jadi ekosistem yang sangat berarti untuk manusia. Air sungai dari mata air umumnya mempunyai kotoran yang bisa menimbulkan air sungai tercemar. Air bermutu kurang baik menyebabkan keadaan area sangat kurang baik sehingga pengaruhi kesehatan serta keselamatan manusia dan makhluk hidup yang lain [1]. Perihal ini menimbulkan keadaan sungai yang memunculkan bau kurang nikmat, warna air tidak jernih serta banyaknya sampah ataupun komponen tidak layak yang penuhi aliran sungai. Hal ini menjadikan air sungai tersebut tidak layak dimanfaatkan untuk keberlangsungan masyarakat dekat [2]. Permukiman kumuh tentunya menjadi kendala untuk menciptakan lingkungan yang bersih [3]. Wilayah Istimewa Yogyakarta selaku salah satu wilayah yang disoroti mengenai kualitas mutu air sungainya.

Wilayah Istimewa Yogyakarta hadapi peningkatan penduduk tiap tahunnya, perihal ini menimbulkan kegiatan penduduk serta kenaikan aktivitas pembangunan di Wilayah Istimewa Yogyakarta bisa mempunyai akibat negatif terhadap mutu air sungai. Informasi pada Indeks Mutu Air (IKA) tahun 2020 membagikan nilai yang lumayan besar ialah sebesar 38.44% lebih besar dari tahun 2021 sebesar 38.42% serta tahun 2019 sebesar 38%. Aktivitas semacam pembangunan infrastruktur, pertanian intensif, industri, serta pemukiman bisa menimbulkan kenaikan beban pencemaran yang mencemari sumber air. Umumnya pencemaran ini terjalin di sungai berasal dari sebagian sumber antara lain ialah (a) konsentrasi sedimen yang tinggi dari erosi tanah, kegiatan pertanian, pertambangan, kegiatan konstruksi, pembukaan lahan baru dan kegiatan lain yang dapat menyebabkan erosi tanah (b) limbah organik dari hasil proses aktivitas dalam negeri manusia, limbah dari hewan dan tumbuhan (c) aktivitas industri yang membuang residu watak kimia hasil proses aktivitas yang dicoba [4]. Tentunya derajat pencemaran air sungai khususnya limbah domestik dapat diseimbangkan dengan bantuan mikroorganisme pembusuk dan oksigen [5].

Analisis regresi adalah alat statistika yang menggunakan ikatan antara dua atau lebih variabel sehingga salah satu variabel dapat diramalkan dari variabel [6]. Variabel dalam logistik ordinal dinyatakan dalam variabel respon dan variabel prediktor. Pemodelan ikatan antara satu variabel dependen yang bersifat kategori lebih dari dua atau tingkatan serta variabel independen digunakan analisis regresi logistik ordinal. Pada kasus ini, variabel dependen adalah mutu kualitas air sungai yang memiliki tingkatan atau kategori yang berurutan, seperti "memenuhi", "tercemar ringan", "tercemar sedang", dan "tercemar berat" [7]. Pada konteks ini, analisis regresi logistik ordinal akan membantu dalam mencari tahu komponen yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai Daerah Istimewa Yogyakarta secara signifikan. Penggunaan metode ini, peneliti dapat mengidentifikasi variabel-variabel yang jelas berhubungan kuat dengan tingkatan kualitas mutu air sungai dan menentukan arah serta kekuatan ikatan antara variabel-variabel tersebut.

Pemahaman faktor-faktor yang mempengaruhi mutu air sungai dapat diterapkan sebagai gambaran dalam menyusun strategi pengaturan lingkungan sehingga lebih efisien dan efektif. Misalnya, jika ditemukan bahwa tingkat pencemaran air sungai terkait dengan kegiatan industri di daerah tersebut, maka rekomendasi kebijakan dapat diberikan untuk mengendalikan emisi limbah industri atau meningkatkan pengawasan terhadap industri yang ada.

Hasil dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sifat kimia seperti *Total Suspended Solid (TSS)*, *BOD*, *COD*, dan *Total Coliform* memiliki pengaruh terhadap mutu kualitas air, yang diukur menggunakan metode STORET [8]. Penelitian lain menggunakan Faktor Detreminan Yang Berpengaruh Terhadap Pencemaran Sungai Musi Kota Palembang, ditemukan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi adalah TDS, TSS, pH, Besi (Fe), Timbal (Pb), Ammoniak (NH₃-N) *Phosphate* (PO₄-P), DO, COD, BOD, dan konsentrasi *Coliform* [9]. Pada penelitian sebelumnya yang membahas *Analisis Regresi Logistik Ordinal* yang mempengaruhi faktor yang berpengaruh terhadap frekuensi ibu rumah tangga dalam mengelola sampah rumah tangga di dusun Cabakan Sumberadi Mlati Sleman Yogyakarta, faktor yang digunakan terdiri dari Tingkat Pengetahuan, Sikap, Ketersediaan Tempat Sampah, Partisipasi Anggota Rumah Tangga, Tingkat Pendidikan, Usia, Status Bekerja [10]. Penelitian kami ini menggunakan analisis regresi logistik ordinal yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi sifat kimia yang terdiri dari *Total Suspended Solid (TSS)*, *BOD*, *COD*, dan *Total Coliform*. Pada permasalahan mutu kualitas air ini akan menjadi efektif jika faktor fisik dan non fisik telah diketahui [11]. Dasar matematika yang penting dalam logistik regresi adalah penggunaan logit, yang merupakan logaritma natural dari perbandingan peluang [12][13].

Bersumber pada penjelasan di atas, pada penelitian ini hendak dibahas tentang indikator-indikator yang bisa mempengaruhi buat mengenali faktor-faktor yang secara signifikan terhadap kualitas mutu air sungai di Wilayah Istimewa Yogyakarta tahun 2020 serta mengenali seberapa besar ketepatan model yang diberikan dengan pendekatan regresi logistik ordinal. Cerminan ini bisa diterapkan dalam menginformasikan kebijakan pengaturan area serta upaya proteksi mutu air sungai yang lebih baik [14].

METODE

2.1. Regresi Logistik

Regresi logistik ialah analisis regresi yang digunakan untuk menggambarkan ikatan antara variabel respon dikotomis atau dengan sekumpulan variabel prediktor kontinyu atau kategorik [15]. Beberapa model regresi logistik telah dikembangkan untuk menilai variabel responden ordinal. Persamaan regresi logistik:

$$P(Y \leq r|x_i) = \pi(x) = \frac{\exp(\beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})}{1 + \exp(\beta_{0r} + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik})} \quad (1)$$

2.2. Regresi Logistik Ordinal

Regresi logistik ordinal ialah suatu metode dalam analisis regresi logistik yang digunakan untuk memodelkan ikatan antara variabel respon yang bersifat ordinal (memiliki tingkatan atau urutan) dengan variabel predictor. Persamaan regresi logistik ordinal:

$$g(x) = \ln \left[\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)} \right] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p \quad (2)$$

Dimana $x_i = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ merupakan nilai pengamatan ke-I ($I = 1, 2, \dots, n$) dari setiap variable p variable prediktor.

2.3. Uji Simultan

Uji simultan (simultaneous test) digunakan untuk menguji apakah semua variabel prediktor mempengaruhi variabel respon secara signifikan dalam analisis regresi dengan menggunakan statistik uji sebagai berikut :

Hipotesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 = \text{paling sedikit ada satu } \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji yang di gunakan adalah statistik uji G^2 atau Likelihood Ratio Test.

$$G^2 = -2 \ln \left[\frac{\left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0} \left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_2}{n}\right)^{n_2}}{\prod_{i=1}^n [\pi_0(x_i)^{y_{0i}} \pi_1(x_i)^{y_{1i}} \pi_2(x_i)^{y_{2i}}]} \right] \quad (3)$$

Dimana, $n_0 = \sum_{i=1}^n y_{0i}$, $n_1 = \sum_{i=1}^n y_{1i}$,

$$n_2 = \sum_{i=2}^n y_{0i}$$

$$n = n_0 + n_1 + n_2$$

Daerah penolakan H_0 adalah jika $G^2 > \chi^2(\alpha, df)$ dengan derajat bebas v . atau $p\text{-value} < \alpha$. Statistik uji G^2 mengikuti distribusi *Chi-Square* dengan derajat bebas p .

2.3. Uji Parsial

Uji parsial atau individu (individual test) digunakan untuk menguji secara terpisah apakah masing-masing variabel prediktor secara signifikan mempengaruhi variabel respon dalam analisis regresi. Uji parsial dilakukan sebagai mengevaluasi kontribusi relatif dari setiap variabel prediktor secara individual terkait dengan variabel respon dengan menggunakan statistic uji sebagai berikut :

Hipotesis :

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_1 = \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji yang digunakan adalah statistic uji *wald*.

$$W = \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \quad (4)$$

Daerah penolakan H_0 adalah $|w| > z_{\alpha/2}$ atau $W^2 > \chi^2(\alpha, v)$ atau $p\text{-value} < \alpha$. Dengan derajat bebas v .

2.4. Uji kesesuaian model

Uji kesesuaian model dilakukan untuk mengetahui kesesuaian suatu model tersebut. Statistik uji ini yang di gunakan adalah statistik uji pearson, dengan hipotesis sebagai berikut.

H_0 : model sesuai

H_0 : model tidak sesuai

Statistik uji sebagai berikut.

$$\hat{C} = \sum_{j=1}^J \frac{(o_j - n_j \bar{\pi}_j)^2}{n_j \bar{\pi}_j (1 - \bar{\pi}_j)} \quad (5)$$

Keputusan: jika $\hat{C}_{hitung} > \chi^2_{(db, \alpha)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$ maka H_0 ditolak.

Uji kesesuaian model pada regresi logistik ordinal ini akan di hasilkan dengan hasil Statistik kebaikan model dan kekuatan prediksi lebih baik pada setiap variabel [16].

2.5. Teknik Pengumpulan Data

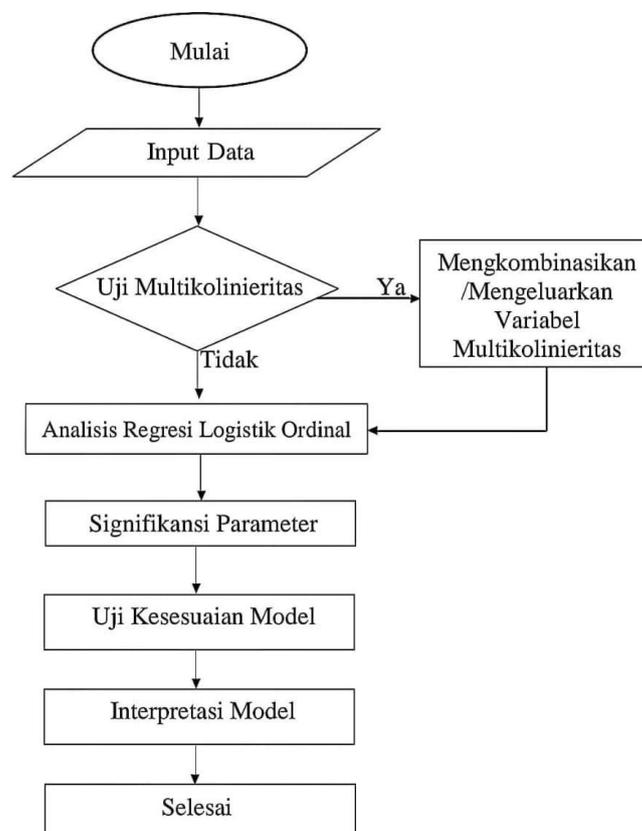
Penelitian ini menggunakan data sekunder dari Dinas Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta pengukuran tahunan parameter kualitas air sungai tahun 2020. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah nilai spasial kualitas air sungai yang diperoleh dari data tahunan berdasarkan pengukuran tersebut antara lain *Total Suspended Solid* (TSS), BOD_s, COD, dan *Total Coliform*. Berikut variable yang di gunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1. Variabel-variabel Penelitian dan Kategorinya

Variabel	Label	Kategori
Y	Status Mutu Air	1 = Memenuhi 2 = Tercemar Ringan 3 = Tercemar Sedang 4 = Tercemar Berat
X ₁	Total Suspended Solid (TSS)	0 = Tidak Memenuhi 1 = Memenuhi
X ₂	BOD	0 = Tidak Memenuhi 1 = Memenuhi
X ₃	COD	0 = Tidak Memenuhi 1 = Memenuhi
X ₄	Total Coliform	0 = Tidak Memenuhi 1 = Memenuhi

2.6. Tahapan Analisis Data

Berikut ini merupakan *flowchart* dari analisis dengan menggunakan metode regresi logistik ordinal.



Gambar 1. Flowchart Regresi Logistik Ordinal

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Daerah Istimewa Yogyakarta pengukuran tahunan parameter kualitas air sungai tahun 2020. Penelitian ini menggunakan empat variabel independen yaitu *Total Suspended Solid* (TSS), BOD, COD, dan *Total Coliform*.

Tabel 2. Data Penelitian

No	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	0	1	1	0
4	2	0	1	1	0
:	:	:	:	:	:
217	2	1	1	1	0

3.2 Uji Asumsi Multikolinieritas

Tabel 3. Uji Multikolinieritas

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
VIF	1.005932	1.374894	1.372774	1.003806

Berdasarkan output dari multikolinieritas di atas, diketahui nilai VIF pada variabel TSS sebesar 1.005932; BOD sebesar 1.374894; COD sebesar 1.372774; dan Total Coliform sebesar 1.003806. Variabel-variabel tersebut memiliki nilai VIF < 10 maka dapat disimpulkan bahwa data di atas tidak mengandung multikolinieritas.

3.3. Uji Simultan

Tabel 4. Uji Simultan

G ²	χ ²
116.6564	9.4877

Uji simultan pada taraf signifikansi 5% di atas menghasilkan nilai dari G² sebesar 116.656 > χ² 9.4877 dimana tolak H₀ yang berarti bahwa adanya pengaruh variabel independen secara bersama-sama atau simultan terhadap variabel dependen.

3.4. Uji Parsial

Tabel 5. Uji Parsial

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
<i>p value</i>	0.0000	0,0000	0.0399	0.0000

Pada masing-masing variabel mendapatkan nilai *p value* untuk TSS sebesar 0.0000; BOD sebesar 0.0000; COD sebesar 0.0399; dan Total Coliform sebesar 0.0000. Variabel-variabel di atas memperoleh nilai *p value* < 0.05 dimana masing-masing variabel tolak H₀ artinya variabel independen secara individu berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen.

3.5. Uji Kesesuaian Model

Tabel 6. Uji *Goodness Of Fit*

<i>P value</i>	<i>LR Statistic</i>
0.1681	12.88

Hasil output di atas menghasilkan nilai *p value* 0.1681 > 0.05 dimana H_0 diterima yang berarti bahwa model tersebut cocok atau tidak ada perubahan atau perbedaan antara variabel independen dan variabel dependen.

3.6. Pembentukan Model

Tabel 7. Pembentukan Model

	<i>Coefficient</i>	<i>SE</i>	<i>p value</i>
Konstanta = 1	-1.7521	0.9459	0.0640
Konstanta = 2	0.1999	0.9508	0.8335
Konstanta = 3	2.5054	0,9483	0.0082
X ₁	1.957	0.3664	0.0000
X ₂	-3.378	0.6117	0.0000
X ₃	2.131	1.0371	0.0399
X ₄	-1.636	0.3508	0.0000

Berdasarkan output diatas, model yang terbentuk dari analisis regresi logistik ordinal adalah sebagai berikut [16] :

$$a. \text{Logit } y_1 = \log\left(\frac{y_1}{1-y_1}\right) = -1.7521 + 1.957X_1 - 3.378X_2 + 2131X_3 - 1.636X_4 \quad (6)$$

$$b. \text{Logit } y_2 = \log\left(\frac{y_2}{1-y_2}\right) = 0.1999 + 1.957X_1 - 3.378X_2 + 2131X_3 - 1.636X_4 \quad (7)$$

$$c. \text{Logit } y_3 = \log\left(\frac{y_3}{1-y_3}\right) = 2.5054 + 1.957X_1 - 3.378X_2 + 2131X_3 - 1.636X_4 \quad (8)$$

3.7 Odds Ratio

Tabel 8. Odds Ratio

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
<i>Odds Ratio</i>	7.0816	0.0341	8.4247	0.1948

Berdasarkan nilai *odds ratio*, dapat disimpulkan seperti berikut ini:

- Variabel *Total Suspended Solid* (X₁) menunjukkan angka 7.0816, berarti bahwa setiap perubahan kadar (TSS) dari tidak memenuhi ke memenuhi akan menimbulkan perubahan tingkat kualitas mutu air dari memenuhi ke tercemar ringan atau tercemar ringan ke tercemar sedang atau tercemar sedang ke tercemar berat adalah sebesar 7.0816 kali.
- Variabel BOD (X₂) menunjukkan angka 0.0341, berarti bahwa setiap perubahan kadar BOD dari tidak memenuhi ke memenuhi akan menimbulkan perubahan tingkat kualitas mutu air dari memenuhi ke tercemar ringan atau tercemar ringan ke tercemar sedang atau tercemar sedang ke tercemar berat adalah sebesar 0.0341 kali.
- Variabel TTS (X₃) menunjukkan angka 8.4247, berarti bahwa setiap perubahan kadar COD dari tidak memenuhi ke memenuhi akan menimbulkan perubahan tingkat kualitas mutu air dari memenuhi ke tercemar ringan atau tercemar ringan ke tercemar sedang atau tercemar sedang ke tercemar berat adalah sebesar 8.4247 kali.
- Variabel *Total Coliform* (X₄) menunjukkan angka 0.1948, berarti bahwa setiap perubahan kadar *Total Coliform* dari tidak memenuhi ke memenuhi akan menimbulkan perubahan tingkat kualitas mutu air dari memenuhi ke tercemar ringan atau tercemar ringan ke tercemar sedang atau tercemar sedang ke tercemar berat adalah sebesar 0.1948 kali

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menemukan bahwa faktor-faktor tertentu memiliki pengaruh signifikan terhadap mutu kualitas air sungai dalam aspek sifat kimia telah diidentifikasi dengan pendekatan regresi logistik ordinal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua variabel yang diteliti, yaitu *Total Suspended Solid* (X_1), BOD (X_2), COD (X_3), dan *Total Coliform* (X_4), memiliki pengaruh yang signifikan terhadap mutu kualitas air sungai di Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Model yang terbentuk dari pendekatan regresi logistik ordinal:
 - a. $\text{Logit } y_1 = \log\left(\frac{y_1}{1-y_1}\right) = -1.7521 + 1.957X_1 - 3.378X_2 + 2131X_3 - 1.636X_4$ (9)
 - b. $\text{Logit } y_2 = \log\left(\frac{y_2}{1-y_2}\right) = 0.1999 + 1.957X_1 - 3.378X_2 + 2131X_3 - 1.636X_4$ (10)
 - c. $\text{Logit } y_3 = \log\left(\frac{y_3}{1-y_3}\right) = 2.5054 + 1.957X_1 - 3.378X_2 + 2131X_3 - 1.636X_4$ (11)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Susanto, M. Ruslan, and D. Biyatmoko, "Analisis Status Mutu Air Sungai Petangkep Dengan Pendekatan Indeks Pencemar," vol. 17, no. 2, pp. 124–133.
- [2] J. Sains dan Teknologi Lingkungan and dan A. Ike, "Strategi Penurunan Pencemaran Limbah Domestik di Sungai Code DIY," vol. 5, no. 1, pp. 36–47, 2013.
- [3] T. T. Ulfah, I. Kamala, and S. N. Latifah, "Environmental preservation: Mrican youth innovation on slummed irrigation channels (Bendung Lepen Gajah Wong)," *Journal of Community Service and Empowerment*, vol. 1, no. 3, pp. 134–141, Dec. 2020, doi: 10.22219/jcse.v1i3.13466.
- [4] J. Biologi, "AKUMULASI KROMIUM (Cr) PADA DAGING IKAN NILA MERAH (*Oreochromis ssp.*) DALAM KARAMBA JARING APUNG DI SUNGAI WINONGO YOGYAKARTA RI Handayani * NK Dewi, B Priyono Info Artikel," 2014. [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JM>
- [5] Y. M. Yustiani, M. Nurkanti, F. K. Tarigan, and G. Sudarjanto, "DETERMINATION OF DEOXYGENATION RATE OF URBAN RIVER USING MODIFICATION METHODS FOR CITEPUS RIVER WATER, BANDUNG, INDONESIA," *INDONESIAN JOURNAL OF URBAN AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY*, pp. 1–13, Oct. 2021, doi: 10.25105/urbanenvirotech.v5i1.10740.
- [6] D. U. Setyawati, B. D. Korida, and B. R. A. Febrilia, "Analisis Regresi Logistik Ordinal Faktor-Faktor yang Mempengaruhi IPK Mahasiswa," *Jurnal Varian*, vol. 3, no. 2, pp. 65–72, May 2020, doi: 10.30812/varian.v3i2.615.
- [7] Imaslihkah Sitti, Ratna Madu, and Ratnasari Vita, "Analisis Regresi Logistik Ordinal terhadap Faktor-faktor yang Mempengaruhi Predikat Kelulusan Mahasiswa S1 di ITS Surabaya," *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, vol. 2, p. 2, 2013.
- [8] Y. dan Danang Biyatmoko Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan and P. Sarjana Universitas Lambung Mnagkurat, "ANALISIS KUALITAS AIR DENGAN PENENTUAN STATUS MUTU AIR SUNGAI JAING KABUPATEN TABALONG," *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 5, no. 2, pp. 52–69, 2019.
- [9] H. Setianto and H. Fahritsani, "Faktor Determinan Yang Berpengaruh Terhadap Pencemaran Sungai Musi Kota Palembang," *Media Komunikasi Geografi*, vol. 20, no. 2, p. 186, Dec. 2019, doi: 10.23887/mkg.v20i2.21151.

Journal of Data Insights e-ISSN: 2988 - 2109 vol.1 (2) (Desember 2023)

- [10] K. Lestari and M. T. Jp, "ANALISIS REGRESI LOGISTIK UNTUK MENGETAHUI FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP FREKUENSI IBU RUMAH TANGGA DALAM MENGELOLA SAMPAH RUMAH TANGGA DI DUSUN CABAKAN SUMBERADI MLATI SLEMAN YOGYAKARTA," *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, vol. 2, no. 1, pp. 31–40, 2017.
- [11] P. Kota, W. Pinggiran, K. Malang, J. Timur, I. Ardiansyah, and D. S. Wagistina, "Pola Spasial dan Keputusan Keluarga Bermukim di Permukiman Kumuh." [Online]. Available: <http://jurnal.ugm.ac.id/mgi>
- [12] C. Y. J. Peng, K. L. Lee, and G. M. Ingersoll, "An introduction to logistic regression analysis and reporting," *Journal of Educational Research*, vol. 96, no. 1, pp. 3–14, 2002, doi: 10.1080/00220670209598786.
- [13] M. Sari and D. Purhadi, "PEMODELAN INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA PROVINSI JAWA BARAT, JAWA TIMUR DAN JAWA TENGAH TAHUN 2019 DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LOGISTIK ORDINAL", [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>
- [14] R. Novita Sari and T. Istirokhatun, "ANALISIS PENENTUAN KUALITAS AIR DAN STATUS MUTU SUNGAI PROGO HULU KABUPATEN TEMANGGUNG."
- [15] Z. A. Greenacre, L. Terlemez, and S. Sentürk, "Usage as Complementary Correspondence Analysis and Logistic Regression in a Scientific Survey on Self Healing Methods," *Open J Stat*, vol. 04, no. 11, pp. 912–920, 2014, doi: 10.4236/ojs.2014.411086.
- [16] J. O. Moraes *et al.*, "An ordinal logistic regression approach to predict the variability on biofilm formation stages by five *Salmonella enterica* strains on polypropylene and glass surfaces as affected by pH, temperature and NaCl," *Food Microbiol*, vol. 83, pp. 95–103, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.fm.2019.04.012.
- [17] T. Pentury *et al.*, "ANALISIS REGRESI LOGISTIK ORDINAL (Studi kasus: Akreditasi SMA di Kota Ambon) LOGISTIC REGRESSION ANALYSIS ORDINAL (Case Study: Accreditation of High Schools in the City of Ambon)," 2016.