

## Analisis Spasial Hubungan Kepadatan Penduduk dan Kualitas Air Sungai di DKI Jakarta Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Amanda Dwi Kasmar<sup>1\*</sup>, Imam Nasuha<sup>2</sup>, Ilham Badaruddin Mataburu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Jakarta, Jl. R.Mangun Muka Raya, Jakarta Timur, 13220, Indonesia

\*Alamat email penulis koresponden: [imam.nasuha@unj.ac.id](mailto:imam.nasuha@unj.ac.id)

### Abstrak

Permasalahan pada kualitas air sungai di wilayah Jakarta menjadi isu lingkungan yang mendesak, terutama pada tingkat kepadatan penduduk yang sangat padat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan spasial antara kepadatan penduduk dan juga kualitas air sungai di DKI Jakarta dengan menggunakan SI. Data yang digunakan mencakup parameter kualitas air (seperti BOD, COD, pH) dari titik-titik pengambilan sampel di berbagai sungai Jakarta serta data kepadatan penduduk dari Badan Pusat Statistik tahun 2022. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan spasial, yang memanfaatkan data kependudukan dan data kualitas air sungai di wilayah DKI Jakarta, serta didukung oleh studi pustaka. Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi cenderung memiliki kualitas air sungai yang buruk, di mana banyak titik pengamatan menunjukkan pencemaran yang melebihi ambang batas lingkungan. Teknologi SIG dimanfaatkan untuk memetakan sebaran spasial dan menerapkan teknik overlay antara variabel kepadatan penduduk dan kualitas air, sehingga ditemukan adanya hubungan spasial yang cukup kuat antara jumlah populasi dan tingkat pencemaran air. Studi ini menyimpulkan bahwa perencanaan wilayah dan pengelolaan lingkungan berbasis SIG penting dilakukan dalam pengendalian pencemaran, terutama pada kawasan urban yang sangat padat. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam penyusunan kebijakan pembangunan berkelanjutan dan pengelolaan air bersih di DKI Jakarta.

Kata Kunci: Kepadatan Penduduk, Kualitas Air, SIG, Sungai, Jakarta

### Abstract

*The problem of river water quality in the Jakarta area is an urgent environmental issue, especially at a very dense population density. This study aims to analyze the spatial relationship between population density and river water quality in DKI Jakarta using GIS. The data used include water quality parameters (such as BOD, COD, pH) from sampling points in various rivers in Jakarta as well as population density data from the Central Statistics Agency in 2022. This study uses a descriptive qualitative method with a spatial approach, which utilizes population data and river water quality data in the DKI Jakarta area, and is supported by literature studies. The results of the analysis show that areas with high population density tend to have poor river water quality, where many observation points show pollution that exceeds environmental thresholds. GIS technology is used to map spatial distribution and apply overlay techniques between population density and water quality variables, so that a fairly strong spatial relationship is found between population size and water pollution levels. This study concludes that GIS-based regional planning and environmental management are important in controlling pollution, especially in very dense urban areas. This research is expected to assist in the formulation of sustainable development policies and clean water management in DKI Jakarta.*

Keywords: Population Density, Water Quality, GIS, River, Jakarta

## **1. PENDAHULUAN**

Jakarta merupakan pusat kota yang menjadi tempat tinggal bagi banyak orang untuk diminati karena banyaknya bangunan yang padat dan jumlah penduduk yang berada di area tersebut. Karena lokasinya yang strategis, Jakarta dianggap sebagai daerah penyangga bagi banyak orang. Selain itu juga kota Jakarta adalah lokasi yang cocok untuk melaksanakan perdagangan, administrasi, dan bisnis. Jakarta merupakan pusat bagi administrasi negara dan rumah bagi banyak bisnis, lembaga pemerintah, dan organisasi non-pemerintah. Karena banyak orang yang datang ke Jakarta untuk mencari pekerjaan, sekolah, dan layanan lainnya, Jakarta menjadi tempat penyangga bagi banyak orang. Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara jumlah orang yang tinggal di suatu wilayah dengan luasnya. Program Transmigrasi (BPS) menggunakannya sebagai dasar untuk kebijakan pemerataan penduduk. Dalam menentukan jumlah penduduk untuk setiap kilometer persegi luas wilayah yang ditentukan oleh kepadatan penduduk kasar crude population density (CPD).

Pertumbuhan jumlah penduduk di DKI Jakarta yang terus meningkat membuat persoalan kependudukan semakin rumit. Dampaknya bisa dirasakan di berbagai aspek kehidupan, mulai dari kebutuhan ruang, layanan publik, hingga kualitas lingkungan. Lester R. Brown menuliskan terdapat 22 segi masalah kependudukan, di antaranya adalah pencemaran, penyakit karena lingkungan, kelaparan, perumahan, pendapatan, urbanisasi, sengketa politik, pengangguran, dan air. Air permukaan atau biasa disebut dengan sungai atau situ merupakan suatu ciptaan alam yang banyak sekali dimanfaatkan oleh manusia, seperti tempat penampungan air, alat transportasi, pertanahan, pertanian, perkebunan, kebutuhan industri sampai kebutuhan rumah tangga. Sungai dan situ nggak cuma berfungsi sebagai tempat penampungan air, tapi juga sering dimanfaatkan sebagai area rekreasi. Kalau dimanfaatkan untuk menampung air, keduanya punya kapasitas atau batas tertentu, yang bisa berbeda-beda tergantung dari aktivitas alami maupun aktivitas manusia di sekitarnya.

Provinsi DKI Jakarta menghadapi masalah pencemaran air yang mengkhawatirkan, dengan 97,5 persen air waduk, 88 persen air sungai, dan 68 persen air tanah mengalami pencemaran. Keterlibatan campur tangan bisnis swasta dalam pengelolaan air bersih di DKI Jakarta merupakan bagian dari kebijakan privatisasi air yang diterapkan oleh pemerintah (Undang Undang No. 7 Tahun 2004).

Kota Jakarta Pusat merupakan kota administratif dan kabupaten terpadat di tengah DKI Jakarta. Jakarta Pusat merupakan wilayah yang memiliki kepadatan penduduk terbesar, Luasnya hanya 48,13 km<sup>2</sup>, akan ada 1,80 juta penduduk di sana pada 2022. Dengan demikian, ada 20.618 orang yang tinggal di Kota Jakarta Pusat per kilometer persegi tanah. Akibat kepadatan penduduk yang tinggi, lahan terbuka diubah menjadi pemukiman sehingga mengurangi jumlah ruang terbuka hijau dan hutan kota serta area yang digunakan untuk resapan air. Sebagai pusat pemerintahan nasional, perdagangan, dan ekonomi, Kota Jakarta Pusat memiliki keunikan tersendiri. Hal ini membuat kondisi wilayah ini memiliki dampak yang signifikan terhadap layanan air bersih, baik dalam jumlah kebutuhan air, cakupan pelayanan, dan aspek lainnya.

Pelayanan yang menurun tentu memiliki dampak negatif pada kepuasan pelanggan terhadap layanan air bersih. Contohnya jika volume air yang menurun dapat menyebabkan ketidaktersediaan air yang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Jika pasokan air terbatas, pelanggan mungkin dapat mengalami kesulitan dalam mendapatkan air bersih terutama untuk kebutuhan sehari-hari. Selain susah mendapatkan air bersih kualitas air juga dapat terpengaruh karena peningkatan konsentrasi polutan dalam sumber air yang tersisa.

Bahkan penurunan volume air juga dapat menyebabkan biaya produksi dan distribusi air meningkat, penyedia layanan mungkin perlu menaikkan harga atau tarif air. Peningkatan biaya ini dapat menimbulkan ketidakpuasan bagi pelanggan karena mereka harus membayar lebih mahal untuk layanan yang sama.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi akademisi, masyarakat, pemerintah Provinsi DKI Jakarta, dan instansi terkait dalam meningkatkan pelayanan air bersih. Data dari penelitian ini dapat menjadi acuan untuk menyusun strategi dan program guna meningkatkan kualitas pelayanan air bersih agar upaya penyediaan air bersih dapat lebih maksimal.

## **2. METODE**

- Pendekatan Kualitatif dan Deskriptif

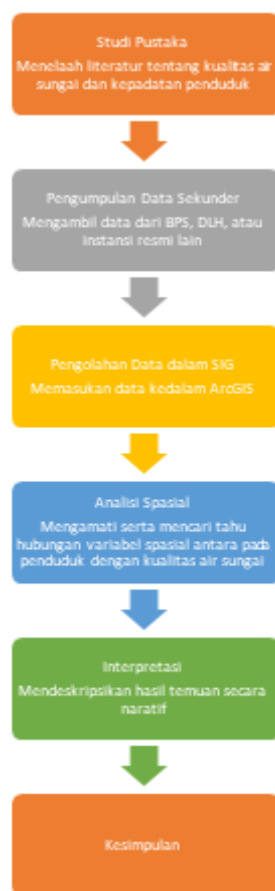
Pendekatan kualitatif dalam penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan tentang "Analisis Spasial Hubungan Kepadatan Penduduk dan Kualitas Air Sungai di DKI Jakarta Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)". Metode deskriptif digunakan untuk menyajikan fakta dan trend terkait dengan permasalahan tersebut. Data yang dianalisis dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi literatur, laporan penelitian terdahulu serta hasil studi yang telah dipublikasikan di jurnal ilmiah, artikel berita dan laporan resmi dari lembaga-lembaga terkait.

- Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mengumpulkan berbagai sumber referensi, termasuk jurnal ilmiah, laporan pemerintah, dan artikel relevan yang sudah ada, seperti yang berjudul "Analisis Spasial Hubungan Kepadatan Penduduk dan Kualitas Air Sungai di DKI Jakarta dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)". Pendekatan ini digunakan agar penelitian dapat memberikan analisis yang lebih komprehensif serta menghasilkan solusi yang lebih sesuai untuk mengatasi isu yang dibahas.

- Metode Peta

Data yang akan diolah ditampilkan menggunakan aplikasi ArcGIS 10.8, berupa data spasial—yaitu data yang bersifat geografis dan memiliki koordinat sebagai acuan serta informasi penting di dalamnya. Atribut dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) ini berbentuk data terstruktur yang menjelaskan detail dari setiap elemen spasial, dan hal ini menjadi ciri khas SIG dibandingkan dengan sistem informasi lainnya (Sunaryo, 2015). ArcGIS sendiri punya sejumlah keunggulan dibandingkan aplikasi serupa seperti QGIS atau Surfer. Dalam pemetaan, metode yang digunakan meliputi teknik overlay dan buffering. Adapun peta yang akan dibuat mencakup peta kepadatan penduduk DKI Jakarta serta peta kualitas air sungai di wilayah yang sama. Sumber data penelitian berupa data kepadatan penduduk dan data kualitas air sungai di DKI Jakarta.



**Gambar 1.** Diagram Alur Metode Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. HASIL

Kepadatan merupakan ukuran penduduk yang menunjukkan jumlah penduduk untuk setiap kilometer persegi luas wilayah. Provinsi DKI Jakarta dengan kondisi geografis yang bervariasi dengan kegiatan perekonomian utama adalah dalam sektor perdagangan tentu akan sangat mempengaruhi distribusi penduduk di masing-masing Kabupaten (Soritua, 2015). Wilayah perkotaan Jakarta menjadi tempat favorit bagi masyarakat yang sedang mencari peluang kerja, karena kemudahan akses terhadap berbagai sektor ekonomi dan layanan publik. Cepatnya pertumbuhan penduduk ditambah dengan banyaknya arus migrasi dari berbagai daerah di Indonesia bikin Jakarta makin sesak. Fenomena ini juga mendorong terbentuknya kawasan urban yang luas, kompleks, dan terus berkembang secara dinamis.

Sebaran jumlah penduduk di suatu wilayah nggak cuma dipengaruhi oleh tingkat kelahiran dan kematian, tapi juga sangat dipengaruhi oleh perpindahan penduduk alias migrasi, yang punya peran besar dalam membentuk pola distribusi populasi. Perpindahan penduduk dari daerah lain, termasuk pendatang, menjadi salah satu penyebab utama terjadinya perubahan pola sebaran populasi. Biasanya para migrasi datang dari daerah yang memiliki sumber daya ekonomi yang cukup baik. Ruang lingkup penelitian ini mencakup seluruh wilayah Provinsi DKI Jakarta, yang secara geografis berada pada koordinat  $106^{\circ}22'42''$  LS sampai  $106^{\circ}58'18''$  BT. Wilayah ini memiliki luas kurang lebih  $661,52 \text{ km}^2$  dan dihuni oleh sekitar 10,6 juta jiwa berdasarkan data terbaru. Tingkat pertumbuhan penduduk tahunan di wilayah ini tercatat sebesar 0,66 persen.

Berdasarkan peta Kepadatan Penduduk DKI Jakarta tahun 2022, seperti yang tercantum pada Tabel 1. Dapat kita lihat bahwa, Jakarta Pusat memiliki Kepadatan Penduduk yang cukup tinggi, yaitu 20.618/Km<sup>2</sup>. Daerah berikutnya yaitu Jakarta Barat 19.680/Km<sup>2</sup> dan Jakarta Timur 16.879/Km<sup>2</sup> yang berkategori sedang. Dan daerah yang berkategori rendah yaitu, Jakarta Selatan 14.545/Km<sup>2</sup>, Jakarta Utara 12.812/Km<sup>2</sup>, dan Kepulauan Seribu 2.841/Km<sup>2</sup>. (BPS Jakarta 2022)

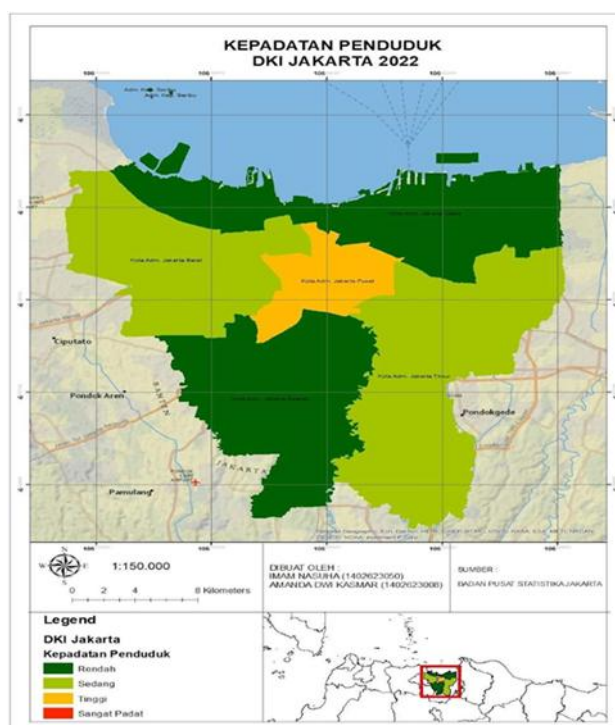
**Tabel 1.** Data Kepadatan Penduduk Provinsi DKI Jakarta Tahun 2022

---

<b>Kabupaten/Kota</b>	<b>Kepadatan Penduduk per km<sup>2</sup></b>
Kepulauan Seribu	2.841
Jakarta Selatan	14.545
Jakarta Timur	16.879
Jakarta Pusat	20.618
Jakarta Barat	19.680
Jakarta Utara	12.812
DKI Jakarta	16.084

---

Sumber: BPS, 2022



**Gambar 2.** Peta Kepadatan Penduduk DKI Jakarta tahun 2022

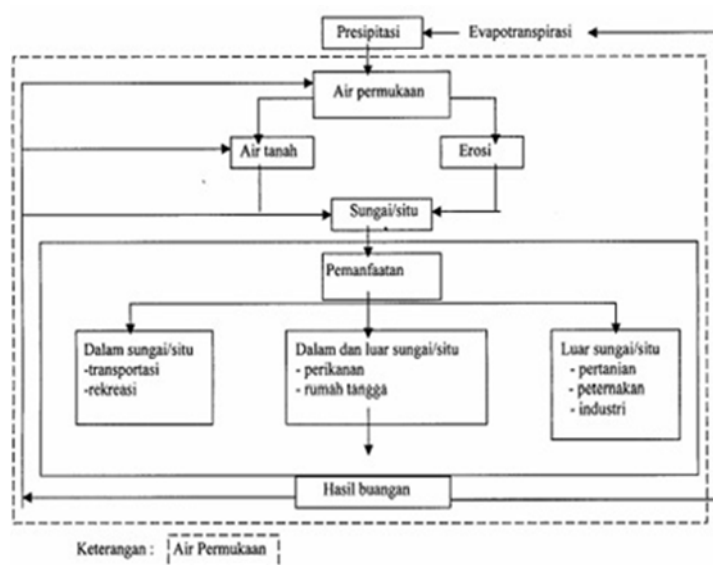
Pada tahun 2022, DKI Jakarta tercatat memiliki kepadatan penduduk sekitar 16.084 orang di setiap kilometer persegi. Salah satu wilayah dengan kepadatan tertinggi adalah Jakarta Pusat, yang tercatat sebesar 20.618 jiwa/km<sup>2</sup>. Jika merujuk pada data tabel, rata-rata kepadatan penduduk di seluruh provinsi memang berada di angka 16.084 jiwa/km<sup>2</sup>. Secara administratif, wilayah dengan jumlah penduduk terbanyak ada di Jakarta Pusat dan Jakarta Barat. Jakarta Pusat menjadi kawasan paling padat karena berfungsi sebagai pusat kegiatan ekonomi, dengan banyaknya gedung perkantoran dan keberadaan tokoh-tokoh penting. Jumlah penduduk yang menetap paling tinggi tercatat di wilayah Jakarta Barat, yang didominasi oleh warga pendatang dari luar kota Jakarta. Sebagian besar dari mereka tinggal di Jakarta Barat namun beraktivitas atau bekerja di kawasan Jakarta Pusat.

Pada peta wilayah kepadatan penduduk DKI Jakarta di gambar 2 menunjukkan terdapat klasifikasi beberapa warna seperti warna hijau tua yang berarti rendah, hijau muda yang berarti sedang, warna kuning yang berarti tinggi dan warna merah yang merupakan kondisi sangat padat. Pada peta tersebut dapat dilihat jika wilayah Jakarta pusat merupakan wilayah yang tinggi kepadatan penduduknya. Selanjutnya terdapat wilayah Jakarta Timur dan Jakarta Barat yang memiliki warna hijau muda dilanjut dengan Jakarta Selatan serta Jakarta Utara yang memiliki warna hijau tua yang berarti rendah. Daerah yang mendapat warna hijau tua dihitung rendah dikarenakan wilayah tersebut hanya dijadikan tempat tinggal bagi orang-orang yang ekonominya cukup tinggi. Sedangkan untuk Wilayah yang berwarna hijau muda menjadi tempat dimana masyarakat banyak bermigrasi disana untuk menetap di Jakarta. Pada Wilayah Jakarta pusat atau wilayah berwarna kuning yang berarti tinggi merupakan jantung kota Jakarta dimana segala pusat perekonomian dan perkantoran negara terdapat disana.

Dalam proses pembuatan peta, penulis menerapkan metode overlay sebagai teknik utama untuk menjawab fokus penelitian, yaitu mengkaji hubungan antara kepadatan penduduk di wilayah DKI Jakarta dengan kualitas air sungai. Metode overlay ini juga prosedur yang sangat penting dalam analisis penelitian ini karena penulis menggunakan Sistem Informasi Geografis. Overlay merupakan metode dalam pemetaan digital yang digunakan untuk menggabungkan data dari

berbagai layer peta yang berbeda. Secara teknis, overlay bisa dipahami sebagai proses visual yang memadukan beberapa lapisan informasi menjadi satu tampilan peta baru yang lebih komprehensif. Prinsip dasar dari metode ini adalah bahwa minimal dua peta yang digabung harus menghasilkan peta baru yang punya informasi lebih spesifik dan bermanfaat. Dalam hal pembuatan peta terdapat beberapa teknis yang harus ada polygon yang terbentuk dari 2 peta di overlay dari hasil itu akan terbentuk beberapa informasi serta atribut untuk penelitian ini.

Secara umum, kualitas air sungai di Indonesia masih tergolong kurang baik, dengan banyak sungai berada dalam kondisi yang tidak layak secara lingkungan ataupun tercemar ini membuat masyarakat mengeluh dan juga memprihatinkan karena sungai memiliki banyak manfaat, airnya masih menjadi salah satu sumber utama kebutuhan air bersih bagi masyarakat, terutama di wilayah DKI Jakarta, untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Jika kondisi air sungai memiliki kualitas yang sangat buruk ini dapat mengancam kondisi kesehatan bagi manusia dan paling utama yaitu penduduk yang berada di sekitar sungai ataupun makhluk lainnya. Kualitas air sungai di kota-kota besar di Pulau Jawa seperti Jakarta, Bandung, Tangerang, Surabaya, Yogyakarta, dan daerah lainnya udah menunjukkan kondisi yang cukup memprihatinkan, karena tingkat pencemarannya terus meningkat dan berdampak langsung pada lingkungan serta kesehatan masyarakat sekitar. Tingkat pencemarannya terus meningkat dan langsung berdampak terhadap kondisi lingkungan di sekitarnya. Jika ditelaah lebih lanjut, penurunan kualitas tersebut bisa diamati melalui perubahan sejumlah parameter, seperti pH, kebutuhan oksigen biologis (BOD), dan kebutuhan oksigen kimiawi (COD). Berikut adalah gambar siklus dan interaksi air sungai.



**Gambar 3.** Siklus dan Interaksi Pemanfaatan Air Sungai dan Situ

Dari total 47 sungai yang tersebar Di enam provinsi yang ada di Pulau Jawa, tercatat ada 19 sungai yang kondisinya mengalami pencemaran sedang, sementara 21 sungai lainnya masuk dalam kategori pencemaran ringan, dan 7 sungai lainnya sudah masuk ke tingkat pencemaran berat. Beberapa sungai di Jakarta seperti Cipinang, Sunter, Buaran, Pertukangan, Cideng, Mampang, dan Mookevert termasuk dalam daftar dengan tingkat pencemaran paling parah. Parameter yang menunjukkan tingkat pencemaran tertinggi adalah Total Coliform dan BOD,

**Tabel 2.** Data Kualitas Air Sungai

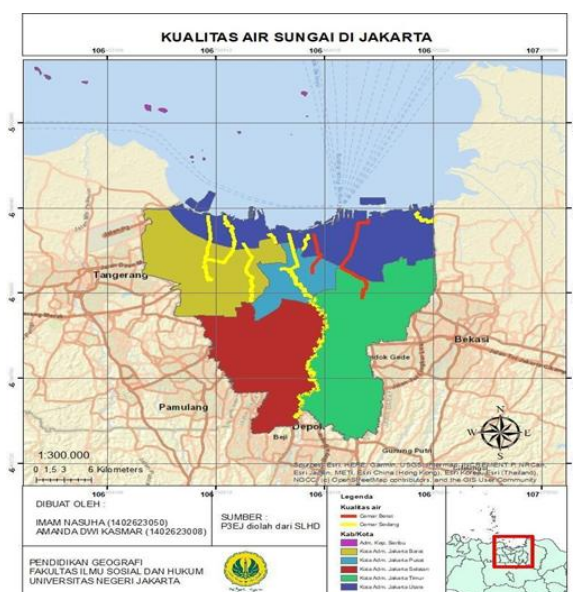
<b>Provinsi</b>	<b>Nama Sungai</b>	<b>Jumlah Sampling</b>	<b>Status Rata rata</b>	<b>Parameter Pencemar Tertinggi</b>
DKI Jakarta	Ciliwung	42	Cemar Sedang	Total Coliform
	Cipinang	18	Cemar Berat	Total Coliform
	Sunter	18	Cemar Berat	Total Coliform
	Kalibaru	24	Cemar Sedang	Total Coliform
	BKT Hilir	9	Cemar Sedang	Total Coliform
	Buaran	9	Cemar Berat	Total Coliform
	Cakung	10	Cemar Sedang	Total Coliform
	Petukangan	8	Cemar Berat	Total Coliform
	Cideng	9	Cemar Berat	Total Coliform
	Krukut	12	Cemar Sedang	Total Coliform
	Mampang	9	Cemar Berat	Total Coliform
	Angke	12	Cemar Sedang	Total Coliform
	Cengkareng	6	Cemar Sedang	Total Coliform
	Tarum Barat	9	Cemar Ringan	Total Coliform
	Kamal	9	Cemar Sedang	Total Coliform

Grogol	15	Cemar Sedang	Total Coliform
Pesanggrahan	15	Cemar Sedang	Total Coliform
Sepak	6	Cemar Sedang	Total Coliform
Blencong	3	Cemar Sedang	Total Coliform
Mookervart	15	Cemar Berat	Total Coliform

Sumber: Hasil uji kualitas sungai yang dilakukan P3EJ

Pencemaran sungai bisa diperkirakan dengan melihat dampak dari zat pencemar terhadap ekosistem air dan lingkungan sekitarnya. Proses pendugaan ini dilakukan melalui klasifikasi berdasarkan parameter fisik, kimia, dan biologi. Setelah klasifikasi selesai, kualitas air dari berbagai parameter tersebut sebaiknya tidak dianalisis secara terpisah, melainkan diolah menjadi satu nilai tunggal yang bisa mewakili kondisi air secara keseluruhan.

Nilai tunggal ini disebut Indeks Kualitas Air. Pada penurunan kualitas air sungai ini dapat diakibatkan oleh pencemaran selama ini manusia abai dan belum dapat dihindari sampai saat ini. Pemerintah sebenarnya sudah berusaha buat mengatasi masalah lingkungan ini, tapi sering kali terhambat sama berbagai kendala. Salah satunya adalah minimnya kesadaran masyarakat dalam membuang limbah pada tempat yang seharusnya. Pembuangan limbah cair yang dilakukan tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, sistem drainase dan sanitasi yang masih saling terhubung, serta pengelolaan limbah yang belum optimal menunjukkan adanya masalah serius dalam tata kelola lingkungan. Ditambah lagi, kurangnya perhatian dari berbagai pihak terhadap keberlanjutan ekosistem sungai membuat kondisi perairan semakin mengkhawatirkan



Gambar 4. Peta Kualitas Air Sungai Di Jakarta



Sementara itu, menurut Pasal 5, zona penyangga yang dibangun di sepanjang tepian sungai berperan sebagai pembatas alami antara ekosistem air sungai dan area daratan. Zona ini berfungsi layaknya filter yang membantu menjaga kualitas air tetap baik, sekaligus mencegah masuknya pencemaran dari daratan yang bisa merusak kondisi sungai.

#### **4. KESIMPULAN**

Dari hasil analisis yang telah ditunjukkan bahwa terdapat hubungan yang cukup jelas antara tingkat kepadatan penduduk di wilayah DKI Jakarta dengan kualitas air sungai di daerah DKI Jakarta. Wilayah dengan jumlah penduduk yang padat, seperti Jakarta Pusat dan Jakarta Barat, umumnya memiliki kualitas air sungai yang lebih buruk dibandingkan daerah dengan kepadatan yang lebih rendah. Kondisi ini ditandai oleh nilai-nilai parameter seperti BOD dan COD yang melampaui ambang batas yang ditetapkan.

Faktor utama yang mempengaruhi turunnya kualitas air di wilayah padat penduduk adalah meningkatnya beban limbah domestik, terbatasnya ruang terbuka hijau, dan konversi lahan menjadi permukiman yang padat. Hal ini berdampak pada terganggunya fungsi alami daerah resapan air dan meningkatnya risiko pencemaran sungai.

Dengan kita memanfaatkan sistem informasi geografis penelitian ini dapat berhasil memetakan keterkaitan spasial antara distribusi penduduk dan kondisi kualitas air. Hasil tersebut dapat menjadi dasar dalam penyusunan kebijakan pengelolaan lingkungan dan tata ruang kota, khususnya dalam pengendalian pencemaran air sungai serta perencanaan infrastruktur air bersih yang lebih merata dan berkelanjutan.

#### **5. UCAPAN TERIMA KASIH (Opsional)**

Penulis menyampaikan apresiasi sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dan memberikan dukungan selama berlangsungnya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta serta Badan Pusat Statistik atas penyediaan data terkait kualitas air sungai dan kepadatan penduduk di wilayah DKI Jakarta tahun 2022.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anggraini, F. D. (2013). *PENGARUH PERTUMBUHAN PENDUDUK TERHADAP KEBUTUHAN AIR BERSIH DI PULAU PANGGANG, KELURAHAN PULAU PANGGANG, KECAMATAN KEPULAUAN SERIBU UTARA, KABUPATEN KEPULAUAN SERIBU, PROVINSI DKI JAKARTA* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).
- Anggarini, F. Z., & Yusuf, M. (2025). Penilaian Kepuasan Pelanggan Terhadap Layanan Air Bersih di Kota Jakarta Pusat. *Jurnal Teknik ITS*, 14(1), C7-C12.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Penduduk, laju pertumbuhan penduduk, distribusi persentase penduduk, kepadatan penduduk, dan rasio jenis kelamin penduduk menurut kabupaten/kota di Provinsi DKI Jakarta, 2022*.
- Brown, R. L., McGrath, P. L., & Stokes, B. (1976). *Dua puluh dua segi masalah kependudukan*. Jakarta: Sinar Harapan.
- Fathiarahma, A., Sulistiyowati, N., Ridwan, T., & Voutama, A. (2023). Klasifikasi

- Kualitas dan Prediksi Kondisi Air Tanah di DKI Jakarta Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *INSYST: Journal of Intelligent System and Computation*, 5(2), 73-82.
- Hendrawan, D. (2005). Kualitas air sungai dan situ di DKI Jakarta. *Makara Journal of Technology*, 9(1), 148037.
- Hidup, K. L., & Indonesia, K. R. (2017). Petunjuk Teknis Restorasi Kualitas Air Sungai.  
*Diakses dari: ppkl. menlhk. go. Id.*
- Husin, P., Sela, R. L., & Tilaar, S. (2017). Pengembangan kawasan permukiman perkotaan di Kecamatan Kaidipang. *SPASIAL*, 4(1), 173-184.
- Kurniawan, B. (2020). *Usulan metode penentuan Indeks Kualitas Air (IKA) di Indonesia tahun 2020–2024.*
- Ta'ani, M. Q. A., Anindra, T. A. G., Maharani, N. P., Azzahrah, O., Ghoni, A., Paramita, A.,  
... & Husna, V. N. (2023). Pengaruh Tingkat Kepadatan Penduduk terhadap Densitas Bangunan menggunakan Transformasi Digital Urban Index di Wilayah Urban DKI Jakarta. In *Prosiding Seminar Nasional FISIP UNNES* (pp. 208-219).
- Yudo, S., & Said, N. I. (2018). Status kualitas air Sungai Ciliwung di wilayah DKI Jakarta studi kasus: pemasangan stasiun online monitoring kualitas air di segmen Kelapa Dua–Masjid Istiqlal. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(1), 13-22.