

IDENTIFIKASI SEBARAN SUMBER PENCEMAR TERHADAP KUALITAS AIR SUNGAI BEDADUNG SEGMENT KECAMATAN BALUNG - WULUHAN MENGGUNAKAN METODE JARAK *EUCLIDEAN*

IDENTIFICATION OF POLLUTION SOURCE DISTRIBUTION IMPACTING WATER QUALITY IN THE BEDADUNG RIVER SEGMENT (BALUNG - WULUHAN DISTRICTS) USING THE *EUCLIDEAN* DISTANCE METHOD

Sri Wahyuningsih^{1*)} Elida Novita²⁾ Rufiani Nadzirah³⁾ dan Tiara Dwi Nadila⁴⁾

¹⁾Teknik Pertanian, Universitas Jember, Jember, 68121

^{*)}E-mail: sriwahyuningsih.ftp@unej.ac.id

Abstrak

Sungai Bedadung merupakan salah satu sungai terbesar yang terletak di Kabupaten Jember, mengalir melalui wilayah Kecamatan Balung hingga Kecamatan Wuluhan. Sepanjang aliran sungai ini, masyarakat memanfaatkan tata guna lahan seperti pemukiman, sawah, kebun, dan pabrik semen untuk berbagai kebutuhan. Aktivitas masyarakat di sekitar sungai menghasilkan limbah yang berpotensi menurunkan kualitas air Sungai Bedadung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jarak sumber pencemar terhadap kualitas air sungai dengan memetakan jarak kedekatan tata guna lahan terhadap titik lokasi penelitian menggunakan metode Euclidean Distance. Penelitian ini menggunakan metode Euclidean Distance yang digunakan untuk menghasilkan visualisasi peta jarak dalam format raster, yang menunjukkan kedekatan sumber pencemar dengan sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemukiman menjadi sumber pencemar utama dengan 10 titik lokasi berdekatan, diikuti sawah (7 titik), kebun (6 titik), dan pabrik semen (2 titik). Warna merah pada peta mengindikasikan jarak dekat dengan dampak pencemaran tinggi, sedangkan warna hijau menunjukkan jarak yang lebih jauh dengan pengaruh pencemaran yang lebih rendah.

Kata kunci: *Euclidean distance*, kualitas air, kecamatan balung – wuluhan, sungai bedadung, tata guna lahan

Abstract

The Bedadung River is one of the largest rivers located in Jember Regency, flowing through the Balung and Wuluhan districts. Along the river, the community utilizes land use such as residential areas, rice fields, plantations, and cement factories for various needs. Community activities around the river generate waste that has the potential to degrade the water quality of the Bedadung River. This study aims to analyze the impact of the proximity of pollution sources on river water quality by mapping the distance between land-use sources and research locations using the Euclidean Distance method. This research employs the Euclidean Distance method to create raster-based distance map visualizations, which indicate the proximity of pollution sources to the river. The results show that residential areas are the primary sources of pollution, with 10 nearby points, followed by rice fields (7 points), plantations (6 points), and cement factories (2 points). The red areas on the map indicate closer distances with higher pollution impacts, while the green areas represent farther distances with lower pollution impacts.

Keywords: *Euclidean distance, water quality, Balung-Wuluhan districts, Bedadung River, land use*

1. PENDAHULUAN

Kualitas air adalah istilah yang menggambarkan kesesuaian atau kecocokan air untuk penggunaan tertentu, misalnya air minum, perikanan, irigasi, industri, rekreasi dan sebagainya (Setyowati, 2015). Kualitas air sungai perlu perlakuan pemeliharaan yang baik. Kualitas air memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap daya tahan dan pertumbuhan makhluk hidup. Banyak masyarakat yang memanfaatkan air sungai sebagai kebutuhan sehari-hari, sehingga sedikit kemungkinan air sungai tidak tercemar.

Sungai Bedadung merupakan salah satu sungai yang terletak di Kabupaten Jember. Sungai Bedadung memiliki panjang sekitar 161 km mengalir dari lereng Gunung Iyang dan Bermuara di Teluk Dampa, Samudra Hindia dekat Puger (Novita dkk., 2021). Beberapa wilayah yang dialiri Sungai Bedadung yaitu Kecamatan Balung sampai Kecamatan Wuluhan dengan tata guna lahan sebagai daerah pemukiman, perkebunan, sawah dan pabrik semen yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat yang tinggal disekitarnya. Sungai Bedadung berperan dalam menyediakan air bagi kelangsungan hidup masyarakat seperti untuk kegiatan irigasi pertanian, MCK, dan lain sebagainya. Kegiatan masyarakat yang dilakukan di sekitar Sungai Bedadung tersebut dapat menghasilkan limbah. Limbah dari kegiatan masyarakat yang dibuang maupun dialirkan ke dalam sungai dapat berpotensi menurunkan kualitas air Sungai Bedadung.

Peningkatan jumlah penduduk di sekitar Sungai Bedadung dari Kecamatan Balung hingga Kecamatan Wuluhan berpotensi mengakibatkan perubahan kualitas air sungai tersebut. Hal ini disebabkan oleh peningkatan aktivitas di sekitar Sungai Bedadung, yang juga dapat meningkatkan hasil limbah. Perubahan kualitas air tersebut diduga dapat memberikan dampak negatif pada biota dan masyarakat yang menggunakan air Sungai Bedadung di wilayah tersebut. Upaya pengelolaan kualitas air terdiri atas pemantauan kualitas air dan pengendalian pencemaran (Pradana dkk, 2019).

Oleh karena itu, pentingnya identifikasi visualisasi jarak untuk mengetahui jarak kedekatan tata guna lahan yang dapat mempengaruhi penurunan kualitas air akibat masukan limbah dari aktivitas masyarakat. Identifikasi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Euclidean Distance*.

Euclidean Distance adalah suatu ukuran jarak antar dua titik. Metode ini dapat mengukur jarak dengan menghitung jarak antar setiap sel di raster input dan lokasi terdekat dalam sekumpulan input titik. Metode ini merupakan salah satu upaya untuk memahami faktor jarak yang mempengaruhi kualitas air. Penggunaan metode ini menghasilkan peta visualisasi jarak sumber pencemar terhadap Sungai Bedadung pada segmen tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh jarak sumber pencemar terhadap penurunan kualitas air di Sungai Bedadung Kecamatan Balung hingga Kecamatan Wuluhan melalui peta visualisasi jarak *euclidean*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengelolaan lingkungan sekitar agar lebih memperhatikan limbah buangan dari aktivitas masyarakat, sehingga dapat meningkatkan kualitas air pada Sungai Bedadung di wilayah tersebut.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Januari - Maret 2024 di Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Balung hingga Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. Pada penelitian ini menggunakan data sekunder berupa titik koordinat lokasi penelitian pada tahun 2018, peta wilayah kajian dan peta tata guna lahan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Euclidean Distance* dimana perlunya *survey* lokasi untuk menentukan titik sumber pencemar atau tata guna lahan yang berada disekitar Sungai Bedadung Kecamatan Balung - Kecamatan Wuluhan. Tata guna lahan yang berada di sepanjang Sungai Bedadung pada segmen tersebut yaitu berupa pemukiman, sawah, kebun dan pabrik semen.



Gambar 1. Peta Wilayah Penelitian

Titik koordinat sumber pencemar tersebut menjadi input dalam proses *Euclidean Distance* dengan menggunakan *software ArcGis* untuk menentukan jarak kedekatan sumber pencemar di wilayah penelitian yang menghasilkan data visualisasi jarak dalam format raster. Menurut Miftahudin (2018) dalam matematika *Euclidean Distance* digunakan untuk mengukur dua titik dalam satu dimensi yang memberikan hasil seperti

$$ED = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

ED : *Euclidean Distance*

X1 : Koordinat Latitude 1

X2 : Koordinat Latitude 2

Y1 : Koordinat Longitude 1

Y2 : Koordinat Longitude

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sumber Pencemar Sungai Bedadung

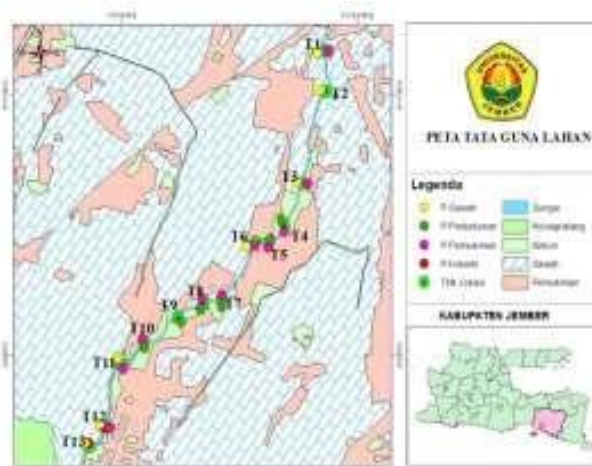
Sungai Bedadung merupakan sungai terbesar yang berada di Kabupaten Jember. Wilayah yang dialiri Sungai Bedadung adalah Kecamatan Balung - Kecamatan Wuluhan dengan panjang 9 km. Di sepanjang Sungai Bedadung terdapat tata guna lahan yang dimanfaatkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti MCK, kegiatan pertanian, industri dan lain sebagainya. Tata guna lahan yang berada di sekitar sungai yaitu berupa pemukiman, sawah, kebun dan pabrik semen. Tata guna lahan merupakan salah satu sumber pencemar yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai karena air buangan dan limpasannya dialirkan ke sungai tersebut.

Berdasarkan penelitian (Kartikasari, 2018) mengenai perubahan tata guna lahan di DAS Bedadung menunjukkan adanya alih fungsi lahan seperti sawah dan hutan menjadi pemukiman dan kebun, yang berdampak pada kualitas air sungai. Selain itu, analisis kualitas air di Sungai Bedadung mengindikasikan bahwa aktivitas domestik, pertanian, dan industri berkontribusi pada tingkat pencemaran air, khususnya pada segmen-segmen dengan dominasi permukiman dan sawah (Pangastuti et al., 2022).

Berdasarkan **Gambar 2** penggunaan lahan disekitar wilayah Kecamatan Balung – Wuluhan

perhitungan *Pythagoras*. Jika diandaikan terdapat dua titik (a dan b) dalam bidang dua dimensi, dengan koordinat a adalah (ax, ay) dan koordinat b adalah (bx, by), maka jarak antara titik a dan b dalam ruang Euclidean adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dari perbedaan antara koordinat titik a dan b (Saputro, 2020). Berikut merupakan persamaan dalam perhitungan nilai *Euclidean Distance*.

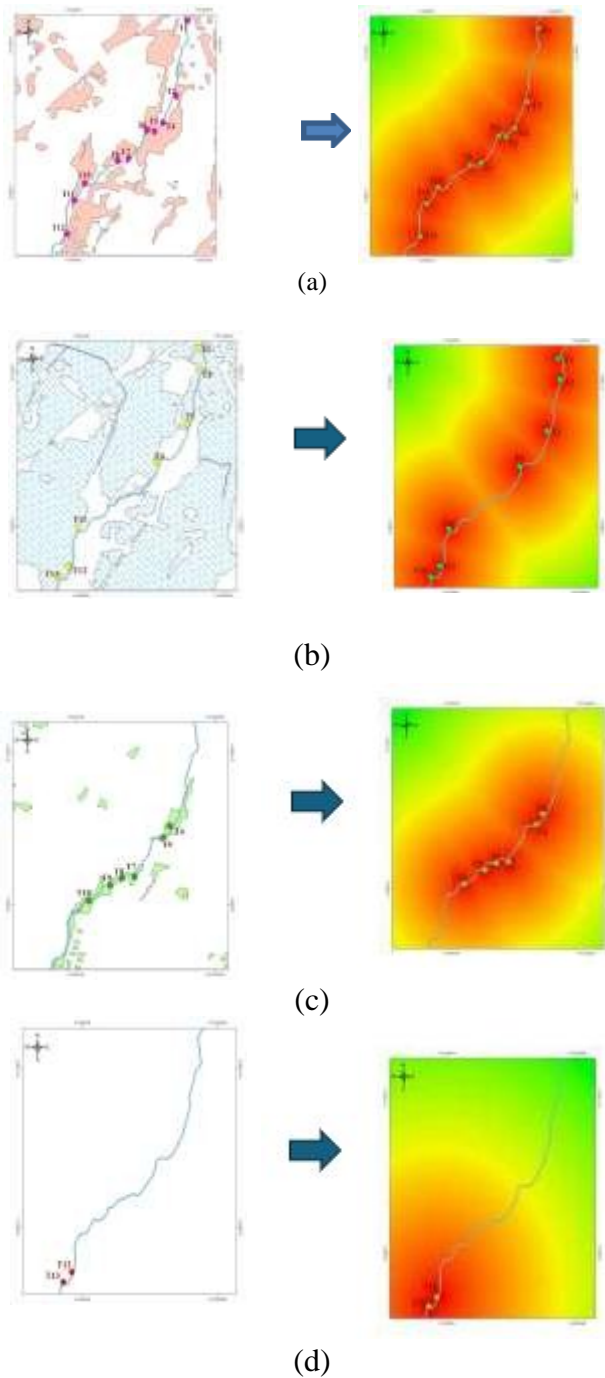
didominasi dengan tata guna lahan pemukiman, sawah, kebun dan pabrik semen. Peningkatan kebutuhan masyarakat berdampak secara langsung terhadap tingginya kebutuhan akan lahan baru yang mengakibatkan adanya perubahan tata guna lahan di wilayah sungai yaitu dengan adanya aktivitas pemukiman atau non pemukiman yang secara langsung limbah dibuang ke badan sungai (Hastutiningrum, 2020).



Gambar 2. Peta Tata Guna Lahan Kecamatan Balung - Wuluhan

3.2. Visualisasi Jarak dengan *Euclidean Distance*

Euclidean Distance merupakan perhitungan jarak antar titik lokasi kajian dengan sumber pencemar atau tata guna lahan yang berada di sekitar sungai di wilayah tersebut. Tata guna lahan yang berada di sekitar Sungai Bedadung segmen Kecamatan Balung hingga Kecamatan Wuluhan didominasi dengan pemukiman, sawah, kebun dan pabrik semen yang limbahnya dapat mempengaruhi kualitas air Sungai Bedadung. Peta raster visualisasi jarak menggunakan metode *Euclidean Distance* dari ke empat tata guna lahan yang berpengaruh ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Euclidean Distance (a) Pemukiman, (b) Sawah, (c) Perkebunan, (d) Pabrik Semen

Berdasarkan **Gambar 3**, visualisasi jarak tata guna lahan dengan Sungai Bedadung menggunakan metode Euclidean Distance memberikan gambaran potensi pencemaran dari berbagai sumber di sekitar sungai. Pemukiman menjadi sumber pencemar utama, dengan 10 titik lokasi yang teridentifikasi berada dalam jarak dekat. Hal ini terlihat dari area berwarna merah yang menunjukkan potensi pencemaran tinggi akibat aktivitas domestik. Warna hijau pada peta mencerminkan jarak yang lebih jauh dari sumber pencemar, sehingga dampaknya

terhadap kualitas air relatif rendah.

Sawah juga berperan sebagai sumber pencemar, dengan 7 titik lokasi yang berdekatan dengan sungai. Pencemaran yang mungkin terjadi berasal dari penggunaan pupuk dan pestisida yang dapat mengalir ke sungai. Selain itu, perkebunan dengan 6 titik lokasi dekat sungai juga memiliki potensi mencemari air melalui residu pestisida dan limbah organik.

Sementara itu, pabrik semen sebagai sumber pencemar industri hanya memiliki 2 titik lokasi yang dekat dengan sungai. Meski jumlahnya lebih sedikit, dampak limbah industri ini cukup signifikan, terutama jika mengandung bahan kimia berbahaya. Wilayah yang berwarna merah menunjukkan potensi pencemaran yang tinggi dari pabrik semen, sedangkan area hijau menunjukkan jarak yang lebih aman. Semakin dekat jarak sumber pencemar dengan sungai, maka kemungkinan pencemaran yang terjadi akan semakin tinggi (Lusiana dkk, 2021).

Berdasarkan penelitian (Wafa et al., 2015) menunjukkan hubungan yang signifikan antara tata guna lahan dan kualitas air sungai. Pada studi kasus Sungai Plumbon di Semarang Barat bahwa segmen – segmen sungai yang melalui rea permukiman dan pertanian memiliki kualitas air yang lebih rendah dibandingkan dengan segmen yang melalui kawasan hutan. Limbah domestik dari permukiman serta penggunaan pupuk dan pestisida dari lahan pertanian menjadi sumber utama yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas air. Ditinjau pada penelitian (Iqtashada & Febrita, 2023) pada Sungai Cisadane di Kota Bogor menunjukkan bahwa tata guna lahan permukiman memiliki dampak yang paling signifikan terhadap kualitas air sungai, penelitian ini menegaskan bahwa aktivitas domestik di area permukiman merupakan salah satu faktor utama pencemaran sungai.

4. KESIMPULAN

Visualisasi jarak menghasilkan gambaran jarak sumber pencemar terhadap Sungai Bedadung segmen Kecamatan Balung sampai Kecamatan Wuluhan. Dari visualisasi tersebut dapat diketahui bahwa tata guna lahan yang berdekatan dengan sungai menunjukkan warna merah yang artinya memiliki pengaruh dalam

penurunan kualitas air akibat buangan limbah. Semakin dekat sumber pencemar terhadap titik lokasi penelitian maka semakin besar pengaruhnya terhadap kualitas air.

DAFTAR PUSTAKA

- Iqtashada, & Febrita, J. (2023). Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Kualitas Air Sungai Cisadane di Kota Bogor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 8(1), 9–18.
- Kartikasari, A. N. I. (2018). Identifikasi Perubahan Tata Guna Lahan Bedadung Kabupaten Jember Menggunakan Citra Satelit Landsat-8. *Jember : Universitas Jember*, 1–72.
- Lusiyana, A. A. Akbar, dan H. Desmaiani. 2021. Pengaruh aktivitas manusia terhadap beban pencemaran sub das sungai rengas, kalimantan barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 09(2):90–100.
- Miftahuddin,. Yusup, Sofia Umaroh, Fahmi Rabiul Karim. Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean, Haversine, Dan Manhattan Dalam Penentuan Posisi Karyawan (Studi Kasus : Institut Teknologi Nasional Bandung). Institut Teknologi Nasional Bandung. *Jurnal Tekno Insentif* Vol. 14 No. 2 Halaman 69-77.
- Novita, E., S. P. D. Kusuma, dan H. A. Pradana. 2021. Penentuan Parameter Kunci Kualitas Air Sungai Bedadung Kabupaten Jember Menggunakan Metode Water Quality Index. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. 5:69–88.
- Saputro, Septian Puji. Aplikasi Virtual Fitting Room Menggunakan Metode, Skeleton Tracking Dan Euclidean Distance. Skripsi. Universitas Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. 2020
- Setyowati, R. D. N. 2015. Status kualitas air das cisanggarung, jawa barat. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*. 1(1):37–45.
- Pradana, H. A., S. Wahyuningsih, E. Novita, A. Humayro, dan B. H. Purnomo. 2019. Identifikasi kualitas air dan beban pencemaran sungai bedadung di intake instalasi pengolahan air pdam kabupaten jember. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 18(2)
- Pangastuti, E. I., Nurdin, E. A., Mujib, M. A., Alfani, A. F., Nalurita, V. A., & Fatmawati, D. (2022). Analisis dan Pemetaan Tingkat Pencemaran Air Sungai Pada Sub DAS Bedadung Tengah Kabupaten Jember. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*, 7(2), 137–149.
- Wafa, M. A., Winardi Dwi, N., & Sumiyati, S. (2015). Studi pengaruh tata guna lahan terhadap kualitas air sungai dengan metode indeks pencemaran (studi kasus Sungai Plumbo - Sumatera Barat). *Urnal Teknik Lingkungan*, 4(1), 1–10.y