

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Siklus air merupakan dinamika dasar kehidupan. Hal ini ditegaskan oleh Hamidin (2010) yang menyatakan bahwa manusia akan tahan hidup 5-7 hari tanpa asupan makanan, tetapi untuk dapat bertahan hidup manusia harus mendapatkan air untuk tubuhnya. Kebutuhan akan air inilah yang menjadi bahan pokok pada aspek setiap kehidupan, namun seringkali dalam penggunaannya manusia dan makhluk hidup lainnya telah mencemari kebersihannya (Rizani, 2010).

Permasalahan air bersih sudah lama terjadi dan seluruh pihak yang bertanggung jawab akan hal ini erus berusaha selalu mencari solusi untuk mengatasi hal tersebut. Pemerintah juga turut andil melalui BUMD (Badan Usaha Milik Daerah) yang mengemban amanat untuk menyediakan persediaan barang dan memenuhi hajat hidup orang banyak melalui PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum).

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi (2022) menyatakan penduduk Provinsi Jambi dengan 3,6 juta jiwa dan pelanggan PDAM untuk kelompok rumah tangga pada tahun 2021 tercatat sebanyak 923 ribu pelanggan sekitar 73 persen yang mendapatkan pelayanan air dari PDAM. Namun Dinas Lingkungan Hidup (2022) menyatakan sumber air baku PDAM di Provinsi Jambi sebagian besar bersumber dari sungai batanghari mengalami penurunan kualitas air yang artinya terjadi pencemaran air. Hal tersebut disebabkan karena air sungai batanghari telah terkontaminasi oleh berbagai polutan industri beracun yang mengakibatkan beberapa masalah seperti tidak aman untuk dikonsumsi manusia dan kegiatan irigasi sehingga dapat menyebabkan masalah bagi lingkungan dan juga penyakit yang timbul akibat ulah makhluk hidup (Kilic, 2021).

Menurut Peraturan Menteri LHK No. 01/2010 pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Lingkungan perairan mudah tercemar oleh mikroorganisme pantogen yang masuk dari berbagai sumber permukiman sehingga membuat masuknya salah satu kelompok bakteri yang tergolong *coliform*. Total *coliform* merupakan kelompok bakteri yang dapat digunakan sebagai indikator pencemaran air.

Persyaratan air bersih di Indonesia ditetapkan oleh Menteri Kesehatan yaitu Permenkes RI NO 32/2017 tentang syarat-syarat dengan pengawasan kualitas mikrobiologi air adalah jumlah total *coliform* kadar maksimum yang diperbolehkan 10 MPN/100 ml untuk air perpipaan atau PDAM. Hal ini berarti berdasarkan kriteria baku mutu mikrobiologi yaitu PPRI No. 01/2010 jika total *coliform* air PDAM melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan maka kontaminasi total *coliform* ditemukan pada sampel air PDAM. Berdasarkan PEMENKES RI No. 492/MENKES/PER/2010 parameter untuk mengukur kualitas air yaitu parameter fisika, parameter kimia dan parameter biologi. Salah satu parameter fisika yang diukur pada Peraturan Menteri LHK No. 01 Tahun 2010 adalah *total dissolve solids* (TDS). Adapun menurut Effendi (2003) parameter kimia merupakan parameter yang sangat penting untuk menentukan parameter air tersebut dikatakan baik atau tidak untuk digunakan meliputi *biochemical oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), dan nitrat (NO₃). Parameter biologi meliputi bakteri *coliform* yang kehadirannya dalam air menunjukkan kemungkinan bakteri pantogen lain.

Metode yang dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi total *coliform* adalah analisis regresi. Suyono (2015) analisis regresi adalah salah satu metode yang paling sering digunakan untuk mengevaluasi pengaruh suatu variabel independen yaitu variabel yang diduga mempengaruhi variabel dependen. Berbagai penelitian yang telah ada para peneliti mengambil mengambil studi kasus sebagai data penelitian.

Menurut Purwaningsih *et al* (2022) menyatakan bahwa tingkat pencemaran air yang terjadi dapat dilakukan pengolahan data spasial dengan pemodelan geospasial, fenomena tersebut tidak terlepas dari sebaran spasial dan geografis lingkungan pada wilayah tersebut. Prahasta (2009) mendefinisikan data spasial adalah data yang berorientasi geografis, memiliki sistem koordinat tertentu dan kondisi geografis pengamaan yang beragam.

Apabila unsur spasial digunakan untuk model regresi klasik maka akan menyebabkan kesimpulan yang kurang tepat, sehingga dibutuhkan metode statistika untuk mengatasi penambahan unsur variabel spasial. Pada kenyataannya tingkat pencemaran air ketika diamati tidaklah sama, karena adanya pengaruh geografis, kadar parameter pengukur kualitas air dan faktor lainnya. Keadaan ini akan memicu munculnya heterogenitas spasial. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan heterogenitas spasial adalah *Geographically Weighted Regression* (GWR).

Fotheringham (2002) mengatakan metode GWR merupakan salah satu analisis yang membentuk analisis regresi namun bersifat lokal untuk setiap

lokasi. Hakim *et al* (2014) mengatakan bahwa estimasi parameter pada model GWR yaitu dengan memberikan pembobot yang berbeda untuk setiap lokasi pengamatan. Foheringham (2002) juga menyatakan bahwa salah satu metode yang dapat digunakan dalam pembobotan adalah menggunakan fungsi kernel. Pada fungsi kernel peran pembobot sangatlah penting karena nilai pembobot mewakili letak data observasi. Fungsi pembobot yang digunakan adalah pembobot terbaik berdasarkan AIC terkecil dan koefisien determinasi (R^2) terbesar.

Penelitian tentang kualitas air telah dilakukan Kusnandar *et al* (2021) menyatakan bahwa tingkat pencemaran air di setiap wilayah cenderung berbeda-beda, sehingga faktor letak geografis diperlukan dalam mempertimbangkan pengambilan keputusan. Fitriani (2020) yang berjudul “Penerapan Metode *Geographically Weighted Regression* Pada Pemodelan Kualitas Air di Kota Pontianak” menunjukkan hasil yang didapatkan pada penelitian tersebut bahwa nilai AIC pada model GWR lebih kecil dari nilai AIC pada model regresi linier berganda dan nilai koefisien determinasi (R^2) pada model GWR lebih besar dari nilai koefisien determinasi (R^2) pada model regresi linier berganda sehingga dapat disimpulkan bahwa model GWR merupakan model terbaik jika dibandingkan dengan model regresi linier berganda. Kemudian pada penelitian Javi (2014) mengatakan bahwa model GWR mampu menjelaskan keragaman data akibat perbedaan faktor geografis dengan baik dibandingkan dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS).

Berdasarkan uraian diatas penulis bermaksud ingin memodelkan data tingkat pencemaran air di Provinsi Jambi dengan metode GWR. Sehingga penulis ingin mengkaji penelitian ini yang berjudul “Penerapan Metode *Geographically Weighted Regression* Pada Tingkat Pencemaran Air PDAM Berdasarkan Total *Coliform* Di Provinsi Jambi”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana model lokal pendugaan yang terbentuk dengan mempertimbangkan faktor spasial terhadap tingkat pencemaran air berdasarkan total *coliform* di Provinsi Jambi menggunakan metode *Geographically Weighted Regression*?
2. Apa faktor yang paling dominan yang mempengaruhi total *coliform* air PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jambi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan model lokal pendugaan yang terbentuk dengan mempertimbangkan faktor-faktor spasial terhadap tingkat pencemaran air berdasarkan total *coliform* di Provinsi Jambi menggunakan metode *Geographically Weighted Regression*.
2. Mengetahui faktor yang paling dominan yang mempengaruhi total *coliform* air PDAM Kabupaten/Kota di Provinsi Jambi

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Mengaplikasikan ilmu matematika khususnya pada Model *Geographically Weighted Regression*.
2. Mengetahui fakto-faktor yang secara signifikan berpengaruh terhadap tingkat pencemaran air di Provinsi Jambi, diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu bahan kajian dalam mengatasi pencemaran air dengan meningkatkan kualitas air di Provinsi Jambi.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitan ini, agar materi dan pembahasan tidak meluas maka digunakan batasan masalah sebagai berikut :

1. Lokasi pengamatan di Provinsi pada 9 Kabupaten/Kota yaitu Kabupaten Merangin, Kabupaten Muaro Jambi, Kota Jambi, Kabupaten Sarolangun Kabupaten, Kabupaten Tebo, Kabupaten Batanghari, Kabupaten Bungo, Kabupaten Tanjung Jabung Timur dan Kabupaten Tanjung Jabung Barat.
2. Variabel yang digunakan adalah Total *Coliform* dengan variabel yang diduga mempengaruhinya yaitu *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Total Dissolve Solid* (TDS), *Escherichia Coli* (*E. Coli*), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan Nitrat (NO₃).