

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis regresi adalah teknik analisis dalam statistika yang digunakan untuk menentukan bentuk hubungan antara variabel bebas dan variabel tak bebas (Sudjana, 2003). Bentuk hubungan tersebut dinyatakan dalam persamaan matematis. Berdasarkan banyaknya variabel bebas, analisis regresi terdiri dari dua jenis, yaitu regresi linear sederhana dan regresi linear berganda (Herrhyanto, 2017). Analisis regresi linear sederhana melibatkan satu variabel tak bebas dan satu variabel bebas, sedangkan analisis regresi linear berganda melibatkan satu variabel tak bebas dengan minimal dua variabel bebas.

Pada analisis regresi linear berganda, nilai estimasi parameter yang dihasilkan bersifat global, artinya hasil tersebut berlaku sama untuk setiap wilayah pengamatan. Padahal kenyataannya, setiap wilayah memiliki karakteristik yang berbeda atau dikenal dengan istilah heterogenitas spasial. Heterogenitas spasial dapat ditinjau dari perbedaan kondisi geografis, sosial, budaya, maupun perbedaan lain di setiap lokasi (Munifah, 2014). Oleh sebab itu, diperlukan analisis *Geographically Weighted Regression* (GWR) yang dapat memberikan model regresi untuk setiap wilayah.

Geographically Weighted Regression (GWR) merupakan pengembangan dari regresi linear berganda yang mempertimbangkan aspek geografis. Pada analisis GWR, setiap nilai parameter diestimasi pada setiap titik lokasi pengamatan menggunakan fungsi pembobot. Oleh karena itu, banyaknya parameter bergantung pada banyaknya titik lokasi pengamatan dan nilainya berbeda-beda.

Penelitian oleh Wheeler dan Tiefelsdorf (2005) menunjukkan bahwa GWR tidak mampu mengatasi multikolinearitas. Pada kondisi global, salah satu cara untuk mengatasi multikolinearitas adalah menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan cara mentransformasi variabel bebas yang saling berkorelasi menjadi variabel baru yang tidak berkorelasi (Kasim, 2021). Hal ini mendukung hasil penelitian oleh Lafi dan Kaneene (1992) bahwa PCA efektif

dalam mendeteksi, mengukur, dan mengatasi masalah multikolinieritas pada regresi. Oleh karena itu, ketidakmampuan GWR dalam menangani multikolinieritas memicu terjadinya pengembangan model GWR, yaitu *Geographically Weighted Regression Principal Component Analysis* (GWRPCA).

GWRPCA merupakan kombinasi antara *Geographically Weighted Regression* (GWR) dan *Principal Component Analysis* (PCA) yang dapat mengatasi masalah heterogenitas spasial dan multikolinieritas. Penelitian terkait telah dilakukan oleh Zhao dkk. (2020) yang membandingkan metode Regresi PCA (RPCA), GWRPCA, dan *Augemented GWR* (A-GWR) pada masalah *Particulate Matter* (PM_{2.5}) di delta sungai Pearl, China. Berdasarkan nilai AIC dan nilai R², metode GWRPCA dan A-GWR tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam kemampuannya menganalisis masalah ini, tetapi kedua metode tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan RPCA. Penelitian lain dilakukan oleh Azies (2019) yang membahas mengenai pengaruh pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia dengan fungsi pembobot *fixed* Kernel Gaussian. Penelitian ini membandingkan RPCA dan GWRPCA. Hasil analisis menunjukkan bahwa GWRPCA merupakan model terbaik dengan nilai R² yang lebih besar, yaitu 85,14%. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Luku dan Surowati (2022) yang memodelkan laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan fungsi pembobot *fixed* Kernel Gaussian. Penelitian ini membandingkan model *Ordinary Least Square* (OLS), RPCA, dan GWRPCA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa GWRPCA merupakan metode terbaik karena memiliki nilai R² terbesar dan AIC terkecil.

Ketepatan dan keakuratan suatu model berkaitan erat dengan fungsi pembobot yang dipilih (Ardhani, 2023). Pembobot dapat ditentukan menggunakan fungsi Kernel, karena fungsi Kernel dapat memberikan pembobot sesuai nilai *bandwidth* optimum. Berdasarkan nilai *bandwidth* optimumnya, terdapat dua jenis fungsi Kernel, yaitu fungsi Kernel tetap dan fungsi Kernel adaptif. Masing-masing jenis tersebut dapat dibagi lagi menjadi tiga macam, yaitu fungsi Kernel Gaussian, *bisquare*, dan *tricube*. Meskipun fungsi Kernel *Gaussian* cukup umum digunakan, tetapi fungsi Kernel *bisquare* dapat memberikan nilai pada dua kondisi, yaitu ketika jarak kedua titik berada di dalam *bandwidth* dan di luar *bandwidth* (Leung, Mei,

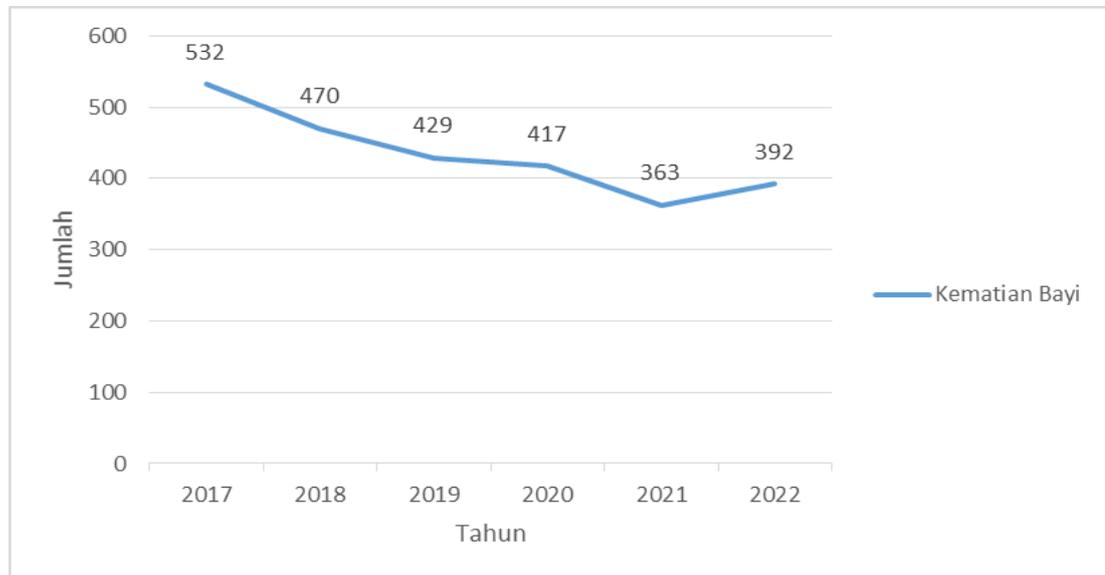
dan Zhang, 2000). Di sisi lain, fungsi *Tricube* lebih cocok digunakan untuk analisis nonparametrik (McMullen, 1996). Oleh karena itu, fungsi Kernel *fixed bisquare* digunakan dalam penelitian ini.

Tidak hanya masalah ekonomi dan lingkungan, GWRPCA juga dapat diterapkan dalam masalah kependudukan, misalnya kematian. Kematian (mortalitas) merupakan salah satu dari tiga komponen demografi yang menentukan tinggi rendahnya pertumbuhan penduduk. Dua komponen lainnya terdiri dari kelahiran (fertilitas) dan migrasi. Pada bukunya yang berjudul “Tri Matra Kependudukan”, Tarmizi (2013) menyatakan ketiga komponen tersebut disebut sebagai Tri Matra Kependudukan. Putri dan Imro’ah (2021) memodelkan persentase angka kematian bayi di Kalimantan Barat dengan menerapkan GWRPCA menggunakan fungsi pembobot *fixed* Kernel Gaussian. Penelitian ini memberikan 14 model GWRPCA untuk angka kematian bayi di Kalimantan Barat dengan variabel-variabel bebasnya terdiri dari jumlah ibu hamil, persalinan yang ditolong tenaga kesehatan, jumlah tenaga medis, jumlah ibu hamil yang mengalami komplikasi kebidanan, dan persentase penduduk miskin yang diwakili dengan variabel baru (komponen utama) PC_1 dan PC_2 .

Kematian bayi masih menjadi salah satu persoalan di Indonesia. Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa Angka Kematian Bayi (AKB) mencerminkan derajat kesehatan masyarakat. Berdasarkan hasil *Long Form* SP2020, Badan Pusat Statistik (2023) mencatat bahwa AKB di Indonesia mencapai 16,85 kematian per 1000 kelahiran hidup. Pada periode sebelumnya, SP2010 menunjukkan bahwa AKB di Indonesia mencapai 26 kematian per 1000 kelahiran hidup. Walaupun sudah menunjukkan adanya penurunan, angka tersebut masih belum mencapai target. Berdasarkan *Sustainable Development Goals* (SDGs), target Angka Kematian Bayi (AKB) di setiap negara adalah 12 kematian per 1000 kelahiran hidup pada tahun 2030.

Sulawesi Tengah menjadi peringkat ke-7 sebagai provinsi dengan kasus kematian bayi tertinggi di Indonesia. Berdasarkan hasil *Long Form* SP2020, Badan Pusat Statistik (2023) mencatat bahwa AKB di Provinsi Sulawesi Tengah mencapai 27,72 kematian per 1000 kelahiran hidup. Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah (2023), terjadi 392 kasus kematian bayi di Provinsi

Sulawesi Tengah pada tahun 2022, padahal tahun sebelumnya hanya 363 kasus. *Trend* kasus tersebut disajikan dalam gambar berikut (Dinas Kesehatan Sulawesi Tengah, 2022; Dinas Kesehatan Sulawesi Tengah, 2023).



Sumber: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah

Gambar 1.1 *Trend* Jumlah Kasus Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2017 - 2022

Dari gambar tersebut, dapat dilihat bahwa lima tahun sebelumnya, kasus kematian bayi di Provinsi Sulawesi Tengah sudah berhasil menurun sehingga tersisa 363 kasus pada tahun 2021. Namun, terjadi kenaikan kembali pada tahun 2022.

Berdasarkan penjelasan tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji persoalan mengenai *Geographically Weighted Regression Principal Component Analysis* (GWRPCA) dengan fungsi pembobot *fixed Bisquare* untuk menganalisis jumlah kematian bayi di Sulawesi Tengah pada tahun 2022. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul **“Pemodelan *Geographically Weighted Regression Principal Component Analysis* (GWRPCA) dengan Fungsi Pembobot *Fixed Bisquare* (Studi Kasus: Jumlah Kematian Bayi di Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2022)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pemodelan jumlah kematian bayi setiap kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2022 menggunakan metode GWRPCA?
- b. Bagaimana interpretasi dari pemodelan jumlah kematian bayi setiap kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2022 menggunakan GWRPCA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dikemukakan sebelumnya, maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. Menentukan model jumlah kasus kematian setiap kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2022 menggunakan metode GWRPCA.
- b. Memperoleh interpretasi dari pemodelan jumlah kematian bayi setiap kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2022 menggunakan GWRPCA.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Secara teoritis, model yang dihasilkan dari penelitian ini dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai fenomena kematian bayi di Sulawesi Tengah pada tahun 2022 karena turut mempertimbangkan aspek spasial dan mengatasi adanya masalah multikolinearitas. Selain itu, penelitian ini juga memberikan wawasan mengenai penggunaan metode GWRPCA. Secara praktis, lebih akuratnya model yang dihasilkan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat.
- b. Secara teoritis, penelitian ini memberikan pengetahuan mengenai interpretasi dari pemodelan jumlah kematian bayi setiap kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2022. Secara praktis, interpretasi dari pemodelan ini dapat menjadi pertimbangan bagi pemerintah maupun pihak lainnya dalam mengatasi masalah kematian bayi, baik di Provinsi Sulawesi Tengah maupun di Indonesia.