

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia sebagai salah satu Negara berkembang yang berada di daerah tropis dan berpotensi menjadi daerah endemik penyakit infeksi yang setiap saat dapat menjadi ancaman bagi kesehatan masyarakat. Salah satu penyakit infeksi tersebut adalah Tuberkulosis (TB). Saat ini penyakit TB termasuk dalam poin penting dari target global Sustainable Development Goals (SDGs). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), tujuan ketiga dari 17 butir target SDGs yang dilaksanakan oleh Pemerintah Indonesia yaitu penjaminan kehidupan sehat dan juga meningkatkan kesejahteraan bagi seluruh penduduk di semua usia. Dalam upaya mendukung tujuan tersebut, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) menyusun strategi nasional dalam menanggulangi TB di Indonesia untuk tahun 2020 - 2024. Strategi penanggulangan TB ini sendiri menggunakan rekomendasi dari WHO yaitu dengan “people-centred framework” (PCF).

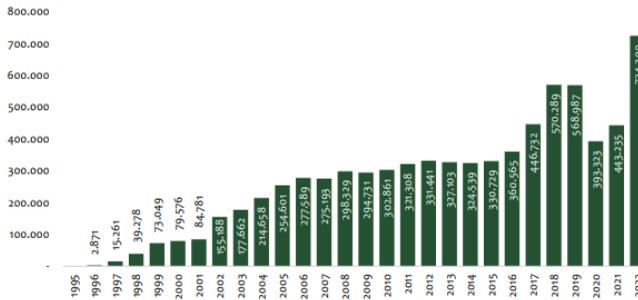
Tuberkulosis (TB) sendiri merupakan penyakit radang parenkim paru yang menular karena infeksi kuman TB yaitu Mikrobakterium tuberkulosis (*Mycobacterium tuberculosis*). Kuman ini cepat mati ketika terkena paparan sinar matahari secara langsung, dan dapat bertahan hidup sampai beberapa jam di tempat yg gelap dan lembab. Ada beberapa jenis Mikrobakterium seperti *Mycobacterium africanus*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium kansaii*, *Mycobacterium avium* dan *Mycobacterium neoaurum*. Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya (Depkes RI & Ditjen PP dan PL, 2008). Keluhan yang dirasakan penderita tuberkulosis dapat bermacam-macam atau tanpa keluhan sama sekali. Beberapa keluhan yang dirasakan oleh penderita TB terdiri dari demam, batuk, sesak napas, nyeri dada dan malaise.

Sumber penularan penyakit Tuberkulosis yaitu pasien TB BTA positif. Ketika batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak dimana sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak.

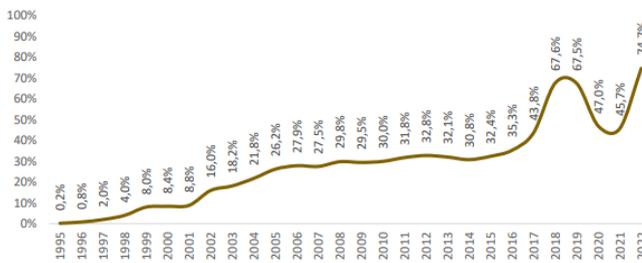
Berdasarkan laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), terdapat

sekitar 10,6 juta orang di dunia yang didiagnosis terpapar penyakit tuberkulosis (TB) pada tahun 2022 (Muhamad, 2023). Jumlah ini naik 2,9% dari tahun sebelumnya yang hanya mencapai 10,3 juta kasus. Bukan hanya itu diketahui pula bahwa Indonesia masuk kedalam top 2 pemilik kasus tuberkulosis (TB) di dunia. Hal yang sama pun terjadi di tahun sebelumnya dimana Indonesia juga menjadi salah satu penyumbang kasus TB terbesar di dunia pada Tahun 2021. Indonesia diketahui menyumbang sebesar 10% kasus dari total penderita global pada tahun 2022. Nilai itu diestimasikan setara dengan 1,06 juta kasus. Angka ini pun naik dari tahun sebelumnya dimana Indonesia menyumbang sebesar 9,2% kasus dari total penderita global pada tahun 2021.

Berdasarkan laporan tahunan program TB milik Kementerian kesehatan RI, diketahuui bahwa pada tahun 2022, cakupan penemuan kasus tuberkulosis (TB) di Indonesia yaitu sebesar 74,7% dari target 90% yang telah ditentukan (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Ditemukan sebanyak 724.309 kasus di seluruh Indonesia. Angka ini meningkat secara drastis bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang hanya 443.235 dengan cakupan penemuan yang hanya sebesar 45,7%. Hal ini tentu bagus karena semakin banyak kasus yang ditemukan, semakin banyak pula kasus yang dapat ditangani. Akan tetapi, angka ini juga sangat mengkhawatirkan karena hal ini menunjukkan bahwa masih ada banyak sekali masyarakat Indonesia yang terkena penyakit TB. Hal ini juga sekaligus menjadi pengingat bagi seluruh masyarakat Indonesia untuk terus berupaya bukan hanya menyembuhkan tetapi juga untuk mengurangi jumlah kasus tuberkulosis (TB) yang ada di Indonesia mengingat tuberkulosis bukanlah satu-satunya penyakit infeksi yang ada di Indonesia.



**Gambar 1. 1** Tren Penemuan Kasus Tuberkulosis di Indonesia tahun 1995- 2022



**Gambar 1. 2** Tren Treatment Coverage Kasus Tuberkulosis di Indonesia tahun 1995- 2022

Selain tuberkulosis (TB), salah satu penyakit infeksi lainnya yaitu pneumonia. Pneumonia adalah penyakit infeksi saluran pernapasan akut yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, jamur dan bakteri yang mengenai jaringan paru (alveoli) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Bakteri yang paling sering menyebabkan pneumonia adalah Streptococcus dan Mycoplasma pneumonia, sedangkan virus yang menyebabkan pneumonia adalah Adenoviruses, Rhinovirus, Influenza virus, Respiratory syncytial virus (RSV) dan Para influenza virus.

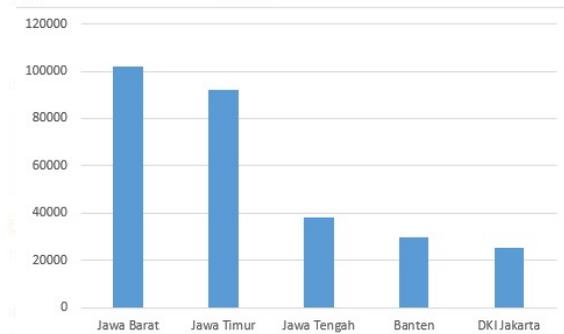
Penyakit pneumonia dideteksi dengan adanya batuk serta kesukaran bernapas seperti napas cepat dan tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam (TDDK), dengan batasan napas cepat berdasarkan usia penderita (Kemenkes RI, 2023) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023):

- a. < 2 bulan :  $\leq 60$ /menit
- b. 2- < 12 bulan :  $\leq 50$ /menit
- c. 1- < 5 tahun :  $\leq 40$ /menit

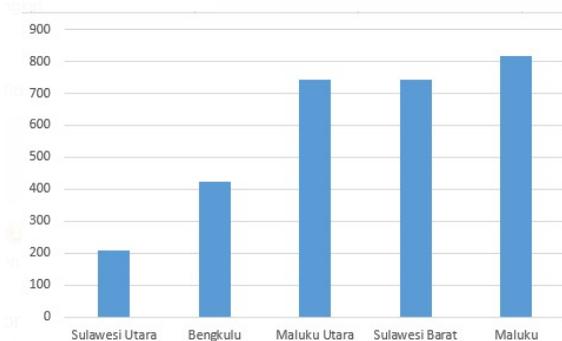
Penularan pneumonia pada umumnya ditularkan melalui udara, dimana penderita menyebarkan kuman ke udara pada saat batuk atau bersin, kemudian udara yang mengandung kuman pneumonia masuk ke saluran pernapasan individu lain ketika individu lain menghirup udara tersebut.

Menurut WHO tahun 2022, pneumonia merupakan infeksi tunggal terbesar penyebab kematian pada anak-anak di seluruh dunia, dimana pada tahun 2019 sebanyak 740.180 balita meninggal karena pneumonia. Kematian balita karena pneumonia sebanyak 14% dari seluruh kematian anak dan sebanyak 22% terjadi pada balita usia 1 sampai 5 tahun. Data Profil Kesehatan Indonesia tahun 2020 menunjukkan angka prevalensi pneumonia tinggi yaitu 3,55%. Pada tahun 2021 jumlah balita pneumonia sebanyak 278.261 kasus, jumlah ini turun 10,19% dibandingkan tahun 2020 sebanyak 309.838 kasus. Terjadi pergeseran dimana penyebab kematian karena pneumonia menempati urutan atas yaitu 14,5 % sedangkan diare 9,8% (Sadya, 2022).

Meskipun begitu, upaya upaya identifikasi, penanggulangan dan pencegahan penyakit pneumonia harus tetap dilakukan sebab diketahui bahwa semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mendiagnosa seseorang mengidap penyakit pneumonia, semakin tinggi pula kemungkinan pasien tersebut akan terkena infeksi yang lebih kronis terutama di daerah endemik seperti tuberkulosis (Waterer, 2021). Selain itu, pada tahun 2022 jumlah kasus pneumonia pada balita yang diketahui yaitu sebesar 386.724 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Angka ini naik bila dibandingkan di tahun sebelumnya yang hanya sebesar 278.261. Begitu pula dengan jumlah kematiannya. Pada tahun 2021 terdapat sebanyak 444 balita yang meninggal karena pneumonia. Sedangkan, pada tahun 2022 angka tersebut meningkat menjadi 459 balita. Diketahui pula bahwa di Indonesia, provinsi dengan jumlah kasus pneumonia terbanyak yaitu provinsi Jawa Barat dan provinsi dengan kasus pneumonia terendah yaitu provinsi Sulawesi Utara (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).



**Gambar 1. 3** Provinsi dengan jumlah kasus pneumonia tertinggi di Indonesia



**Gambar 1. 4** Provinsi dengan jumlah kasus pneumonia terendah di Indonesia

Setelah mengetahui informasi-informasi di atas, upaya-upaya untuk menekan jumlah kasus tuberkulosis (TB) dan Pneumonia di Indonesia harus terus dilakukan. Upaya-upaya ini tidak hanya harus dilakukan oleh pemerintah tetapi juga masyarakatnya. Agar upaya-upaya yang dilakukan bisa menjadi lebih efisien, masyarakat perlu tahu apa saja faktor-faktor yang bisa mempengaruhi jumlah kasus penyakit tuberkulosis (TB) dan pneumonia di Indonesia.

Metode statistika untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh adalah analisis regresi. Analisis regresi adalah analisis untuk mendapatkan hubungan dan model matematis antara variabel respon (Y) dan satu atau lebih variabel prediktor (X). Hasil yang didapatkan dari analisis regresi adalah berupa koefisien regresi untuk masing-masing variabel bebas. Adapun koefisien diperoleh dengan cara memprediksi nilai variabel respon dengan suatu persamaan. Analisis multivariat adalah analisis statistik yang

dikenakan pada data yang terdiri dari banyak variabel dan antar variabel saling berkorelasi. Data multivariat tidak hanya terdiri dari satu variabel saja melainkan dapat terdiri atas lebih dari satu variabel. Salah satu tujuan analisis regresi adalah menentukan bentuk hubungan antar variabel-variabel dari sekumpulan data dimana data tersebut bisa berbentuk univariat maupun multivariat. Model regresi multivariat adalah model regresi dengan lebih dari satu variabel respon yang saling berkorelasi dengan satu atau lebih variabel prediktor (Rencher, 2002).

Selain itu ada juga Multivariate Geographically Weigthed Regression (MGWR). Multivariate Geographically Weigthed Regression (MGWR) merupakan pengembangan dari model Geographically Weigthed Regression (GWR) dengan penduga parameter model yang bersifat lokal 8 untuk setiap titik atau lokasi dimana data dikumpulkan dan terdapat lebih dari satu variabel respon (Harini dkk., 2012). Metode GWR ini sendiri mampu menunjukkan perbedaan faktor-faktor yang mempengaruhi variabel respon di setiap daerah karena adanya efek spasial. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian yang menggunakan metode ini, salah satunya yaitu penelitian milik (Yusuf dkk., 2020) yang membahas tentang pemodelan GWR pada persentase kriminalitas di Provinsi Jawa Timur Tahun 2017. Selain itu ada pula penelitian milik Alfisyahrina dan Dea (Hapsery & TRISHNANTI, 2021) yang membahas tentang aplikasi GWR untuk pemetaan faktor yang mempengaruhi indeks aktivitas literasi membaca di Indonesia yang dipublikasikan pada tahun 2021. Kedua penelitian di atas menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi variabel respon secara signifikan, dapat berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya karena adanya efek spasial pada data. Sama seperti GWR, keunggulan dari metode MGWR dibandingkan dengan model regresi multivariat adalah MGWR mampu memberikan model secara lokal, selain itu MGWR juga mampu menunjukkan faktor-faktor yang mempengaruhi variabel respon terhadap aspek dalam spasial (lokasi).

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit dengan fenomena keheterogenan spasial. Kehlerogenan spasial ini muncul karena diasumsikan setiap lokasi/wilayah spasial memiliki estimasi parameter yang berbeda (heterogen) untuk setiap lokasi. Tuberkulosis tidak hanya termasuk dalam fenomena keheterogenan spasial saja, namun juga fenomena ketergantungan spasial. Ketergantungan spasial artinya setiap

lokasi/wilayah diasumsikan memiliki dependensi, hal tersebut diwujudkan dengan adanya pembobot ketika proses estimasi di suatu lokasi. Lokasi yang dekat memiliki bobot yang lebih besar daripada lokasi yang jauh terhadap titik lokasi estimasi. Ketergantungan spasial pada TB dapat terjadi karena TB merupakan penyakit yang mudah menular dan tidak terbatas pada wilayah administrasi. Hal ini juga berlaku pada penyakit pneumonia, terbukti dari banyaknya pemodelan kasus pneumonia menggunakan pendekatan spasial. Berdasarkan pada tipe datanya, pemodelan spasial dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu pemodelan dengan adanya pendekatan titik dan juga pendekatan area. Metode Multivariate Geographically Weighted Regression (MGWR) dapat dijadikan metode untuk menganalisis efek spasial dengan pendekatan titik. Pada penelitian ini akan mengikutsertakan pengaruh spasial sehingga nantinya dapat memberikan informasi yang lebih banyak dari model yang terbentuk.

Metode Multivariate Geographically Weighted Regression (MGWR) telah digunakan pada beberapa penelitian, salah satunya milik Dadan Kusnandar, dkk (Kusnandar dkk., 2021) tentang Pemodelan Tingkat Kualitas Air di Kota Pontianak Dengan Menggunakan *Multivariate Geographically Weighted Regression*. Penelitian ini menggunakan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) sebagai variabel respon dan warna, pH, kandungan zat besi, dan kesadahan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa Model MGWR menggunakan pembobot Fixed Kernel *Tricube* adalah model terbaik ( $AICc = 1066,631$ ) bila dibandingkan dengan model regresi multivariat yang memiliki nilai  $AICc$  sebesar 1071,436.

Berbagai penelitian telah dilakukan mengenai kasus tuberkulosis dan pneumonia yang terjadi di Indonesia. Salah satunya yaitu yang dilakukan oleh Nadya (Nadya, 2017) tentang analisis metode GWR pada kasus pneumonia balita di provinsi Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan jumlah penderita pneumonia sebagai variabel dependen dan variabel jumlah penduduk miskin, jumlah penderita balita gizi buruk, dll sebagai variabel independennya. Penelitian ini menemukan bahwa model GWR lebih baik dibandingkan dengan model regresi linier berganda. jumlah penduduk miskin, jumlah penderita balita gizi buruk, persentase rumah sehat, persentase bayi yang diberi asi eksklusif, persentase bayi yang

diimunisasi dasar lengkap, persentase bayi dengan berat badan lahir rendah, jumlah uskesmas, persentase penduduk yang menggunakan air minum layak. Selain itu, diketahui bahwa secara umum terdapat tiga faktor yang secara signifikan mempengaruhi jumlah penderita pneumonia pada balita di provinsi Jawa Barat yaitu jumlah balita gizi buruk (X2), persentase bayi yang diimunisasi dasar lengkap (X5) dan jumlah puskesmas (X7).

Penelitian lain juga dilakukan oleh milik Ningrum (Ningrum dkk., 2022) yang membahas mengenai Pemodelan Penderita Tuberkulosis di Jawa Timur Berdasarkan Pendekatan Geographically Weighted Regression (GWR) Variabel dependen yang digunakan yaitu Tuberkulosis pada laki-laki sedangkan variabel independen yang digunakan antara lain imunisasi BCG pada bayi laki-laki, TTV memenuhi syarat kesehatan, dll. Melalui penelitian ini diketahui bahwa nilai koefisien determinasi yang didapatkan yaitu sebesar 86,47%. Variabel yang memiliki pengaruh signifikan padatuberkulosis laki-laki di wilayah Jawa Timur adalah imunisasi BCG pada bayi laki-laki, TTV memenuhi syarat kesehatan, pemuda yang setiap hari merokok tembakau, rasio jenis kelamin, dan rumah tangga dengan akses fasilitas sanitasi yang layak.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kasus tuberkulosis dan pneumonia di Indonesia pada tahun 2022 dengan menggunakan pemodelan Multivariate Geographically Weighted Regression (MGWR).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan suatu masalah untuk dibahas, antara lain:

1. Bagaimana karakteristik dari kasus tuberkulosis (TB) dan pneumonia di Indonesia pada tahun 2022?
2. Bagaimana Pemodelan kasus tuberkulosis (TB) dan pneumonia di Indonesia pada tahun 2022 menggunakan metode *Multivariate Geographically Weighted Regression* (MGWR)?
3. Faktor apa saja yang berpengaruh terhadap penyebaran kasus tuberkulosis (TB) dan pneumonia di Indonesia pada tahun 2022?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian rumusan masalah, Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik dari kasus tuberkulosis (TB) dan pneumonia di Indonesia pada tahun 2022.
2. Memodelkan kasus tuberkulosis (TB) dan pneumonia di Indonesia pada tahun 2022 berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh menggunakan metode *Multivariate Geographically Weighted Regression* (MGWR).
3. Mengetahui faktor apa saja yang berpengaruh signifikan terhadap penyebaran kasus tuberkulosis (TB) dan pneumonia di Indonesia pada tahun 2022.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian yang dilakukan, antara lain:

1. Penelitian ini dapat di manfaatkan oleh mahasiswa sebagai salah satu bentuk pembelajaran, khususnya dalam bidang statistika mengenai penggunaan metode spasial *Multivariate Geographically Weighted Regression*
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai faktor risiko lain yang turut menyumbang dalam kasus tuberkulosis (TB) dan pneumonia di Indonesia.
3. Memberikan informasi faktor risiko tuberkulosis (TB) dan pneumonia di setiap provinsi untuk perencanaan program pencegahan dan pemberantasan tuberkulosis (TB) dan pneumonia di.
4. Menjadi salah satu referensi bagi penelitian terkait faktor risiko menular lainnya.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah pembentukan model *Multivariate Geographically Weghted Regression* menggunakan pembobot kernel. Pembobot kernel yang digunakan ini yaitu fungsi fixed tricube