

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pneumonia termasuk salah satu penyakit infeksi saluran pernapasan akut yang umumnya berasal dari serangan bakteri maupun virus. Gangguan pada fungsi paru-paru ikut mengacaukan pertukaran oksigen sekaligus menurunkan kualitas sistem pernapasan (World Health Organization, 2020). Kondisi ini dapat berkembang menjadi komplikasi berat jika penanganan tidak tepat sasaran terutama pada kelompok anak di bawah usia lima tahun. Sampai saat ini pneumonia masih menempati posisi sebagai masalah kesehatan masyarakat yang menyebar di banyak wilayah. Secara menyeluruh penyakit ini menjadi penyebab utama kematian pada kelompok balita. Angka kematian terkait pneumonia mencapai sekitar 740.180 jiwa pada tahun 2019 atau setara dengan 14% dari seluruh kematian balita di dunia. Wilayah Asia Selatan dan Afrika sub-Sahara mencatat beban tertinggi dari angka tersebut (World Health Organization, 2022). Beban kesehatan global yang ditimbulkan oleh pneumonia tetap tinggi. Negara-negara berkembang justru menanggung tekanan paling besar dari kondisi ini. Karena itu pneumonia masuk dalam daftar masalah kesehatan yang memerlukan kajian mendalam demi memperkuat langkah pencegahan sekaligus intervensi.

Di lingkup dalam negeri pneumonia tetap menjadi ancaman serius bagi kesehatan balita di Indonesia. Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2017 menempatkan pneumonia pada urutan kedua penyebab kematian balita di Indonesia dengan persentase sebesar 15,5% dari total kasus kematian pada kelompok tersebut (Afriani dkk., 2021). Angka kejadian pneumonia pada balita di Provinsi Sumatera Barat bergerak naik turun dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir. Tingkat kejadian tercatat sebesar 8,9 per 1.000 balita pada tahun 2022. Angka tersebut turun menjadi 8,3 per 1.000 balita pada tahun 2023 lalu naik kembali mencapai 11,4 per 1.000 balita pada tahun 2024 (Putri dkk., 2025). Posisi kedua untuk jumlah kasus pneumonia balita terbanyak di Pulau Sumatera juga dipegang oleh provinsi ini (Faisal dkk., 2024). Hasil analisis spasial sebaran kasus pneumonia di wilayah daratan Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2022

menempatkan Kabupaten Solok di antara daerah dengan beban kasus yang tinggi (Wahyuni & Makful, 2024). Kondisi yang terjadi di Kabupaten Solok menjadikan wilayah ini sebagai lokasi kajian yang relevan sekaligus mendesak.

Berbagai unsur penentu yang berperan dalam terjadinya pneumonia dapat diketahui dari tingginya jumlah kasus yang tercatat. Pemberian *exclusive breastfeeding*, kebiasaan merokok serta kepadatan hunian berada dalam susunan variabel yang terkait dengan kejadian pneumonia pada balita (Anjaswanti dkk., 2022). Status gizi, pemberian vitamin A, cakupan imunisasi serta praktik pemberian ASI juga memiliki peran nyata terhadap kejadian penyakit tersebut di wilayah Papua (Kurniawati & Wulandari, 2025). Kondisi lingkungan fisik serta ketersediaan layanan kesehatan memengaruhi besaran jumlah kasus pneumonia yang terjadi di Kota Surabaya (Fitriani dkk., 2026). Susunan faktor yang berperan tidak sama di setiap wilayah. Karakteristik khas masing-masing daerah menentukan unsur apa saja yang paling dominan.

Data jumlah kasus pneumonia termasuk jenis data cacahan. Posisi *Poisson regression* menjadi salah satu metode yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon dengan sekumpulan variabel penjelas pada jenis data tersebut. Kesesuaian model awal didasarkan pada sifat data respon yang berbentuk cacahan. Asumsi utama yang melekat pada *Poisson regression* adalah adanya kesamaan nilai rata-rata dengan nilai varians atau dikenal dengan istilah *equidispersion* (Arum dkk., 2023). Pelanggaran terhadap asumsi tersebut terbagi menjadi dua bentuk yaitu *overdispersion* dan *underdispersion*. Keadaan *overdispersion* muncul ketika nilai varians melebihi nilai rata-rata. Sebaliknya nilai varians yang lebih kecil dibandingkan rata-rata menandakan adanya *underdispersion* (Budhianti & Widiharini, 2013). Pemeriksaan awal terhadap data kasus pneumonia di Kabupaten Solok memperlihatkan varians yang lebih besar dibandingkan rata-rata. Hal ini mengindikasikan terjadinya *overdispersion* pada data yang dianalisis. Penggunaan *Poisson regression* dalam kondisi demikian tidak lagi tepat. Model alternatif yang dirancang untuk mengatasi masalah tersebut meliputi *Negative Binomial (NB) regression* serta *Poisson inverse Gaussian (PIG) regression*.

Penambahan parameter dispersi pada NB *regression* merupakan bentuk pengembangan dari *Poisson regression*. Hal ini menghilangkan keterikatan hubungan varians dan rata-rata pada nilai yang sama (Pradawati dkk., 2013). Sementara itu *PIG regression* dibangun dengan memasukkan *distribusi Inverse Gaussian* sebagai distribusi pencampur. Fleksibilitas yang dimiliki model ini menguntungkan saat menangani tingkat *overdispersion* yang tinggi maupun data yang memiliki ekor panjang serta bentuk asimetris (Herindrawati dkk., 2017). Hubungan varians dan rata-rata pada NB *regression* mengikuti pola kuadratik. Pada *PIG regression* pola hubungan tersebut justru lebih lentur dan tidak terikat bentuk tertentu. Kedua model ini diterapkan dalam kajian guna menentukan struktur yang paling cocok dengan sifat data kasus pneumonia balita di Kabupaten Solok.

Kedua model NB dan *PIG* terbukti mampu menangani masalah *overdispersion* pada data cacahan menurut hasil sejumlah kajian terdahulu. Nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) yang lebih kecil pada penerapan NB *regression* dibandingkan *Poisson regression* menempatkan model tersebut sebagai pilihan terbaik pada kasus tuberkulosis di Kabupaten Purbalingga (Arum dkk., 2023). Pada kasus penyakit kusta di Provinsi Sulawesi Tenggara justru *PIG regression* unggul dengan nilai AIC yang lebih rendah dibandingkan model dasar (Darsyah & Ramadhan, 2021). Perbandingan langsung antara kedua model pada kasus demam berdarah menunjukkan keunggulan NB *regression* dari sisi nilai AIC (Puspita, 2026). Hasil yang berbeda muncul pada penerapan kedua model terhadap data kepiting tapal kuda. Di sana *PIG regression* menampilkan kinerja yang lebih baik dibandingkan NB *regression* (G. N. Putri dkk., 2020). Tidak ada satu model yang selalu mendahului yang lain. Keunggulan masing-masing bergantung pada ciri khas data yang diolah.

Kedua model dapat diandalkan untuk mengatasi *overdispersion* namun belum terdapat kesepakatan mengenai mana yang lebih unggul secara umum. Penerapan kedua model untuk memodelkan jumlah kasus pneumonia balita di Kabupaten Solok juga masih sangat terbatas. Kebaruan kajian ini terletak pada penerapan ganda NB *regression* dan *PIG regression* terhadap data yang mengandung indikasi

overdispersion. Penentuan model terbaik dilakukan berdasarkan nilai AIC yang paling kecil.

Tujuan utama penelitian ini adalah memodelkan jumlah kasus pneumonia balita di Kabupaten Solok dengan menggunakan kedua model tersebut. Pemilihan struktur yang paling sesuai untuk menangani masalah penyebaran data juga menjadi bagian dari sasaran kajian. Temuan yang diperoleh diharapkan dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh nyata terhadap besaran kasus pneumonia pada kelompok balita di wilayah tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks yang telah dipaparkan sebelumnya, permasalahan utama yang dikaji di dalam penelitian ini meliputi:

1. Bagaimana memodelkan jumlah kasus pneumonia pada balita di Kabupaten Solok menggunakan regresi binomial negatif (NB)?
2. Bagaimana memodelkan jumlah kasus pneumonia pada balita di Kabupaten Solok menggunakan regresi *Poisson inverse Gaussian* (PIG)?
3. Bagaimana menentukan model terbaik berdasarkan hasil pemodelan regresi binomial negatif (NB) dan regresi *Poisson inverse Gaussian* (PIG) dalam menangani overdispersi pada data?
4. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus pneumonia pada balita di Kabupaten Solok?

C. Batasan Masalah

Lingkup batasan yang menjadi kerangka kerja penelitian ini dijabarkan di bawah ini:

1. Sumber data yang dipakai berupa catatan kejadian pneumonia pada kelompok balita sepanjang tahun 2022 yang bersumber dari Profil Kesehatan Kabupaten Solok terbitan 2023.
2. Susunan variabel analisis mencakup enam komponen. Jumlah kasus pneumonia berperan sebagai *response variable*. Kelima faktor pendorongnya meliputi persentase balita dengan status gizi di bawah standar, cakupan pemberian ASI eksklusif, cakupan penyuntikan imunisasi DPT-HB-Hib jangkauan layanan kesehatan bagi kelompok balita, serta proporsi pemberian suplemen vitamin A.

3. Pengolahan serta pengujian data memakai kerangka *Negative Binomial* (NB) dan *Poisson inverse Gaussian* (PIG).

D. Tujuan Penelitian

Berikut sasaran utama yang diupayakan melalui pelaksanaan penelitian ini:

1. Memodelkan jumlah kasus pneumonia pada balita di Kabupaten Solok menggunakan regresi binomial negatif (NB).
2. Memodelkan jumlah kasus pneumonia pada balita di Kabupaten Solok menggunakan regresi *Poisson inverse Gaussian* (PIG).
3. Menentukan model terbaik dalam menangani overdispersi berdasarkan hasil pemodelan regresi binomial negatif (NB) dan regresi *Poisson inverse Gaussian* (PIG).
4. Mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah kasus pneumonia pada balita di Kabupaten Solok.

E. Manfaat Penelitian

Berikut kegunaan yang diharapkan tercapai dari pelaksanaan penelitian ini:

1. Menyajikan tinjauan penerapan *Negative Binomial* serta *Poisson inverse Gaussian* pada himpunan data jumlah kejadian pneumonia yang menimpa kelompok balita di wilayah Kabupaten Solok.
2. Menampilkan susunan unsur-unsur yang menentukan besaran jumlah kasus pneumonia pada kelompok balita di Kabupaten Solok.
3. Menjadi rujukan serta sumber pengetahuan untuk penelitian yang akan datang di ranah ilmu matematika khususnya penerapan analisis regresi terhadap data cacah yang memiliki ciri overdispersi.