

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah *Dengue*

2.1.1 Definisi Demam Berdarah *Dengue*

Demam berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *Dengue*, yang termasuk dalam kelompok *Arthropod-Borne Virus*, genus *Flavivirus* dan famili *Flaviviridae*. Penyakit ini bisa menyebar lewat gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. DBD dapat terjadi kapan saja dalam setahun dan dapat menyerang individu dari berbagai usia (Dinkes Provinsi Sumatera Utara, 2020). Tidak semua orang yang terinfeksi virus *dengue* akan mengalami gejala DBD yang parah. Beberapa mungkin hanya merasakan demam ringan yang dapat sembuh dengan sendirinya, sementara yang lain mungkin tidak menunjukkan gejala atau dalam kondisi asimtomatik. Dan pada kasus DBD yang terlambatkan dalam perawatan akan menyebabkan fatalitas seperti Kematian (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

2.1.2 Tanda dan Gejala Penyakit Demam Berdarah *Dengue*

Gejala penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) biasanya termasuk mendadak panas tinggi berlangsung selama 2 hingga 7 hari (38° C atau lebih). Penderita sering mengalami batuk, pilek, muntah, diare, serta merasa lemah. Selain itu, dapat terlihat bintik-bintik merah pada kulit yang mirip dengan bekas gigitan nyamuk. Dalam beberapa kasus, pendarahan terjadi di hidung, nyeri di bagian ulu hati akibat pendarahan lambung, pemberasan hati, dan syok yang disebabkan oleh penurunan tekanan darah hingga 20 mmHg atau lebih rendah, serta tekanan sistolik yang turun dibawah 80 mmHg. Penurunan jumlah trombosit 100.000/mmHg dapat terdeteksi melalui pemeriksaan darah laboratorium pada hari ketiga hingga ketujuh. Jika kondisi penderita sudah parah, kematian dapat terjadi dalam waktu 2-3 hari jika tidak mendapatkan penanganan yang tepat (Dinkes Provinsi NTT, 2020).

2.1.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian Penyakit Demam Berdarah *Dengue*

a. Jumlah Penderita Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Jumlah kasus demam berdarah *dengue* (DBD) merujuk pada total individu yang terinfeksi penyakit ini di suatu daerah dalam periode tertentu. Penyakit ini disebabkan oleh virus *dengue* yang ditransmisikan melalui gigitan nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus*. Gejala yang muncul pada penderita meliputi demam tinggi, nyeri pada sendi dan otot, ruam pada kulit, serta pendarahan ringan yang dapat terjadi pada kulit atau gusi.

b. Jumlah Kepadatan Penduduk

Menurut Dinkes Provinsi Sumatera Utara (2020), kepadatan penduduk merupakan indikator yang menunjukkan tingkat konsentrasi penduduk di suatu area, yang dihitung berdasarkan rata-rata jumlah penduduk per 1 kilometer persegi (km^2). Semakin tinggi angka kepadatan, semakin mencapai mobilitas dan distribusi penduduk yang optimal. Penting untuk memperhatikan keberlanjutan sumber daya alam serta fungsi lingkungan hidup, agar mobilitas dan distribusi penduduk dapat dilakukan dengan efisien. Optimalisasi dalam hal ini harus mempertimbangkan keseimbangan antara jumlah penduduk dan kapasitas dukung serta tampung yang dimiliki oleh lingkungan. Jika distribusi penduduk tidak didukung oleh pembangunan yang baik dan kondisi lingkungan yang memadai, hal ini dapat menimbulkan masalah sosial yang rumit, di mana penduduk menjadi tidak ramah terhadap lingkungan. Virus DBD dapat dengan cepat menyebar di tempat yang padat penduduk. Oleh karena itu, nyamuk memiliki peluang yang lebih besar untuk menularkan virusnya ke orang-orang yang padat penduduk (Shofifah et al., 2023). Salah satu jenis nyamuk *Aedes Aegypti* yang paling umum hidup di kota-kota, disebabkan oleh padatnya penduduk dan lokasi perumahan yang berhimpitan, yang memungkinkan nyamuk mudah berkembang biak dan menyebarkan virus yang dibawanya (Fitra & Ahmad, 2020).

c. Ketinggian Wilayah

Tinggi suatu lokasi di atas permukaan acuan umumnya dikenal sebagai ketinggian rata-rata permukaan laut, yang merujuk pada ketinggian suatu daerah. Dengan luas wilayah mencapai $281,99 km^2$, Kota Medan adalah salah

satu dari 33 Daerah Tingkat II yang ada di Sumatera Utara. Sebagian besar wilayahnya adalah daratan rendah, di mana Sungai Babura dan Sungai Deli berkumpul (BPS Kota Medan, 2024).

Sebagai vektor penyakit DBD, nyamuk *Aedes Aegypti* dapat bertahan hingga ketinggian 0-500 meter dari permukaan laut. Namun, dalam kondisi terbaik, mereka dapat bertahan hingga 1000 meter dari permukaan laut. Batasan penyebaran nyamuk *Aedes Aegypti* berada di Asia Tenggara, yang memiliki ketinggian antara 1000-1500 meter dari permukaan laut (Tamengkel et al., 2020).

d. Jumlah Tenaga Kesehatan

Keterampilan tenaga medis dan profesional kesehatan lainnya, serta ketersediaan fasilitas pendukung untuk mengenali tanda-tanda bahaya dan menangani transisi dari fase demam ke fase kritis, sangat krusial untuk keberhasilan pengobatan *dengue* (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Hal ini terlihat dari langkanya tenaga kesehatan yang terlibat dalam pelaksanaan program dan lambannya pelaporan hasil pelaksanaan program. Selain itu, kegiatan program seperti penyuluhan kesehatan masyarakat mengenai demam berdarah, *fogging*, investigasi epidemiologi dan pemberantasan sarang nyamuk, jentik serta pemeriksaan larvasida secara berkala (Nurmumpuni, 2023).

e. Sarana Kesehatan

Untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, fasilitas umum yang dibutuhkan adalah fasilitas kesehatan. Kualitas pelayanan kesehatan, ketersediaan fasilitas kesehatan, dan tenaga kesehatan yang kompeten akan mempengaruhi status kesehatan serta permasalahan kesehatan di lingkungan kerja, bahkan di luar area fasilitas kesehatan tersebut (Mamonto et al., 2022).

f. Angka Bebas Jentik (ABJ)

Keberhasilan program pengendalian populasi nyamuk dalam mengontrol populasi nyamuk, terutama *Aedes Aegypti*. Penyebab utama demam berdarah *dengue* (DBD) dapat dinilai melalui angka bebas jentik (ABJ). ABJ dihitung berdasarkan presentase rumah atau area di mana jentik nyamuk tidak ditemukan. Berdasarkan informasi yang diperoleh, ABJ telah mencapai lebih

dari 95% di sebagian besar kelurahan di Kota Madiun. Ini menunjukkan bahwa perkembangbiakan nyamuk *Aedes Aegypti* tidak tinggi di daerah tertentu (Shofifah et al., 2023).

2.2 Analisis Statistik Deskriptif

Analisis deskriptif merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengumpulkan, menyajikan dan memberikan informasi guna menghasilkan data yang akurat. Dalam statistika deskriptif, komponen terdiri dari frekuensi, rata-rata, median, modus, deviasi standar, varian, serta koefisien dan korelasi antar variabel yang diteliti. Penyajian statistika deskriptif dapat berupa tabel, diagram, grafik, atau histogram (Martias, 2021).

2.3 Analisis Regresi

Analisis regresi adalah metode statistik yang digunakan untuk menyelidiki hubungan antara satu variabel dependen dan satu atau lebih variabel independen. Tujuan dari analisis regresi adalah untuk mengidentifikasi hubungan ini sehingga dapat digunakan untuk membuat prediksi atau memahami data dengan lebih baik.

2.4 Distribusi *Poisson*

Distribusi *Poisson* adalah suatu kejadian yang menggambarkan probabilitas sangat rendah, yang bergantung pada rentang waktu atau area tertentu. Pengamatan yang dihasilkan berupa distribusi ini berupa variabel diskrit, di mana variabel prediktor tidak saling independen satu sama lain (Kumala & Wachidah, 2021). Waktu, seperti menit, detik, hari, minggu, bulan atau tahun, dapat digunakan. Suatu garis, permukaan dan volume adalah ukuran area tertentu.

Fungsi probabilitas dari distribusi *Poisson* ditentukan oleh rata-rata. Berikut adalah fungsi probabilitas untuk distribusi *Poisson*:

$$f(y; \mu) = \frac{\mu^y e^{-\mu}}{y!}, \text{ dimanay } = 0, 1, 2, \dots, \text{ dan } \mu > 0 \quad (2.1)$$

Dimana:

μ = rata-rata kejadian pada suatu wilayah .

y = jumlah kejadian yang diobservasi pada suatu wilayah.

e = bilangan euler 2,71828....,

Uji *Kolmogorov-smirnov* dapat digunakan untuk menentukan apakah data yang diamati memiliki berdistribusi *Poisson*. Untuk uji kesesuaian distribusi *poisson*, Uji *Kolmogorov-smirnov* di dasarkan pada pendekatan distribusi kumulatif atau *Cumulative Density Function* (CDF). Hipotesis pengujian adalah sebagai berikut:

$H_0 : F_N(y) = P(y, \lambda)$, variabel respon mengikuti distribusi *Poisson*.

$H_1 : F_N(y) \neq P(y, \lambda)$, variabel respon tidak mengikuti distribusi *Poisson*.

Hasil uji statistik *Kolmogorov-smirnov* untuk uji ini disajikan dalam persamaan.

$$D = \max |F_n(y_{(i)}) - P(y_{(i)}, \lambda)| \quad (2.2)$$

Dimana:

$F_n(y_{(i)})$: fungsi kumulatif sampel;

$P(y_{(i)}, \lambda)$: fungsi probabilitas kumulatif dari distribusi *Poisson*;

$y_{(i)}$: statistika peringkat variabel respons;

Jika nilai uji D melebihi nilai kritis dari Tabel *Kolmogorov-Smirnov*, maka hipotesis ini akan ditolak. Pengujian *Kolmogorov-Smirnov* dapat diamati dari p -value selain menggunakan uji statistika, seperti yang ditunjukkan dalam persamaan (2). Jika p -value lebih rendah dari tingkat signifikansi yang ditentukan, maka hipotesis H_0 akan ditolak (Candrawengi et al., 2020).

2.5 Uji Multikolinieritas

Untuk menentukan apakah variabel independen dalam suatu model saling berkorelasi secara signifikan, diperlukan uji multikolinieritas. Uji ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana variabel independen dalam model tersebut memiliki kesamaan. Jika nilai *variance inflating factor* (VIF) melebihi 10, hal ini menunjukkan adanya multikolinieritas di antara variabel prediktor. Dengan menggunakan rumus berikut.

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (2.3)$$

Dimana R_j^2 adalah koefisien determinasi. Variabel prediktor, yang berfungsi sebagai variabel respons dalam regresi bantu, dianggap sangat erat dikaitkan dengan prediktor ($k - 1$) jika VIF nya melebihi 10, yaitu 0,90 (Sa'diyah et al., 2022).

2.6 Model Regresi *Poisson*

Menurut Herlina, regresi *poisson* adalah regresi *non-linier* yang menggunakan distribusi *poisson* untuk melihat variabel diskrit dan *integer* tidak negatif (Kumala & Wachidah, 2021). Cameron & Trevedi, regresi ini sering ditetapkan untuk menghitung data diskrit atau untuk menganalisis jumlah data dengan parameter tertentu (Salby & Puhadi, 2021). Distribusi *Poisson mean* sangat dipengaruhi oleh beberapa unit atau periode tertentu, seperti waktu, jarak, luas area, volume, dan lain-lain. Model regresi *Poisson* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$y_i = \mu_i + \varepsilon_i; (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2.4)$$

Dimana y_i adalah banyaknya kejadian dan μ_i adalah rata-rata banyaknya kejadian dimana μ diasumsikan tidak berubah dari data ke data, serta ε_i adalah kesalahan kejadian.

Rata-rata dari variabel respon cenderung mengikuti pola fungsi eksponensial, sehingga memastikan bahwa nilai variabel yang diprediksi dari variabel respon tidak akan bernilai negatif. Oleh karena itu, fungsi penghubung yang umum digunakan dalam model regresi poisson adalah fungsi penghubung log, sebagai berikut:

$$\mu_i = \exp \left(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{i1} + \hat{\beta}_2 X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k X_{ik} \right) \quad (2.5)$$

$$\ln(\mu_i) = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{i1} + \hat{\beta}_2 X_{i2} + \dots + \hat{\beta}_k X_{ik} \quad (2.6)$$

2.7 *Overdispersi*

Dalam kondisi *overdispersi*, nilai varians melebihi nilai rata-rata atau lebih besar dari 1. Untuk mengetahui adanya kasus *Overdispersi*, statistik *Pearson Chi-Square* dibagi dengan derajat bebas regresi *Poisson*, yang dapat dinyatakan secara matematis dalam persamaan berikut:

$$X_{pearson}^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{\mu}_i)^2}{\hat{\mu}_i} \quad (2.7)$$

Dimana:

$$\hat{\mu}_i = \hat{\lambda}_i = \exp \left(\hat{\beta}_0 + \sum_{j=1}^k x_{ij} \hat{\beta}_j \right)$$

n = jumlah observasi

p = jumlah parameter ($k + 1$)

x_{ij} = nilai variabel prediktor j^{th} pada observasi i^{th}

Jika $(X_{pearson}^2 / (n - p)) > 1$ maka dapat disimpulkan bahwa observasi tersebut terdapat Overdispersi (Sa'diyah et al., 2022).

2.8 Model Regresi *Hurdle Poisson*

Model Regresi *Hurdle Poisson*, yang terdiri dari dua bagian metode, digunakan untuk data cacahan. Model logit menganalisis model data biner dengan nilai nol atau nilai positif, sebaliknya, model *truncated Poisson* menganalisis model data biner dengan nilai positif (Nuryaningsing & Hajarisman, 2023). Banyak data bernilai nol (*Excess Zero*) adalah penyebab *overdispersi*. Dalam kasus *Excess Zero*, metode *Hurdle Poisson* dapat digunakan.

Misalkan y_i , $i = 1, 2, 3, \dots, n$ adalah nilai variabel acak yang tidak negatif, dan $y_i = 0$ adalah nilai probabilitas dengan frekuensi yang terlalu tinggi untuk nilai 0. Karena itu dapat diselesaikan dengan menggunakan model regresi *Poisson* standar. Berikut adalah fungsi probabilitas model *hurdle*:

$$P(Y_i = y_i) \begin{cases} 1 - \pi_i, \rightarrow y_i = 0 \\ (\pi_i) \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{y_i}}{(1 - e^{-\lambda_i})^{y_i!}}, \rightarrow y_i > 0 \end{cases} \quad (2.8)$$

Pemodelan pertama menggunakan model logit untuk memodelkan observasi dengan nilai nol dan positif. Pada persamaan (8) memiliki parameter π dan λ yang memenuhi persamaan (9) dan (10).

$$\text{logit}\pi_i = \ln \left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \right) = \delta_0 + \sum_{j=1}^k x_{ij}\delta_j + \varepsilon_i \quad (2.9)$$

$$\ln \lambda_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k x_{ij}\beta_j + \varepsilon_i \quad (2.10)$$

Berdasarkan persamaan (9) dan (10), model *Hurdle Poisson* diturunkan dalam persamaan (11) dan (12).

$$\pi_i = \frac{\exp \left(\delta_0 + \sum_{j=1}^k x_{ij}\delta_j \right)}{1 + \exp \left(\delta_0 + \sum_{j=1}^k x_{ij}\delta_j \right)} \quad (2.11)$$

$$\lambda_i = \exp \left(\beta_0 + \sum_{j=1}^k x_{ij}\beta_j \right) \quad (2.12)$$

Dalam persamaan (11) merupakan model logit dan persamaan (12) adalah *truncated Poisson* dimana β dan δ adalah parameter yang diperkirakan (Sa'diyah et al., 2022).

2.9 Metode Bayesian

Dalam pendekatan statistika Bayesian, parameter diperlakukan sebagai variabel *random* yang memiliki distribusi tertentu. Distribusi *prior* berfungsi untuk menentukan distribusi *posterior*, yang menghasilkan *estimator Bayesian*, baik dalam bentuk *mean* maupun modus dari distribusi *posterior* tersebut. Distribusi *posterior*, yang diperoleh dari hasil kali distribusi *prior* dan data observasi yang membentuk fungsi kemungkinan, merupakan dasar dari teorema *Bayesian* (Candrawengi et al., 2020).

Dalam penelitian ini, sebuah variabel acak dengan fungsi densitas yang mengikuti pola distribusi tertentu diidentifikasi sebagai t . Vektor parameter dinyatakan sebagai θ , di mana ukuran sebenarnya dari parameter yang diterapkan dalam penelitian ini adalah $p + 1$. Vektor sampel t terdiri dari n elemen dan distribusinya independen dan identik. *Posterior* gabungan dari θ dan t dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$f(\theta | t) = \frac{f(\theta | t) f(\theta)}{f(t)} \quad (2.13)$$

Diperoleh distribusi kondisional yang dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$f(\theta | t) \propto f(\theta | t) f(\theta) \quad (2.14)$$

dengan :

$f(\theta | t)$: fungsi likelihood,

$f(\theta)$: distribusi gabungan θ sebagai $f(\theta) = f(\beta_1), f(\beta_2), \dots, f(\beta_p), f(\alpha), f(\gamma)$,

$f(t)$: total probabilitas bayes berperan sebagai konstanta yang menormalkan fungsi distribusi densitas (Candrawengi et al., 2020).

2.10 Regresi *Bayesian Hurdle Poisson*

Terdapat tiga komponen penting dari metode *Bayesian*, yaitu fungsi *likelihood* model HRP, distribusi *prior* dan distribusi *posterior*. Fungsi *likelihood* model HRP seperti pada persamaan berikut.

$$f(Y | \beta, \delta) = \prod_{\substack{i=1 \\ y_i=0}}^n \frac{1}{1 + \exp(X^T \delta)} \times \prod_{\substack{i=1 \\ y_i>0}}^n \frac{[\exp(-\exp(X^T \beta))] [\exp(X^T \beta)]^{y_i}}{(1 - [\exp(-\exp(X^T \beta))])^{y_i} y_i!} \quad (2.15)$$

Distribusi *prior* untuk β dan δ diasumsikan distribusi normal dengan *mean* dan varians σ^2 dengan bentuk seperti pada persamaan dibawah.

$$f(\beta, \delta) = \prod_{j=0}^k \frac{1}{\sigma_\beta \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\beta - \mu_\beta)^2}{2\sigma_\beta^2}\right) \times \prod_{j=0}^k \frac{1}{\sigma_\delta \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\delta - \mu_\delta)^2}{2\sigma_\delta^2}\right) \quad (2.16)$$

Distribusi *posterior* dihasilkan melalui perkalian antara fungsi *likelihood* dan distribusi *prior*, yang dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan seperti berikut:

$$f(\beta, \delta | Y) \propto f(Y | \beta, \delta) f(\beta, \delta) \quad (2.17)$$

$$f(\beta, \delta | Y) = \prod_{y_i=0}^n \frac{1}{1 + \exp(X^T \delta)} \prod_{y_i > 0} \frac{[\exp(-\exp(X^T \beta))] [\exp(X^T \beta)]^{y_i}}{(1 - [\exp(-\exp(X^T \beta))])^{y_i!}} \times \prod_{j=0}^k \frac{1}{\sigma_\beta \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\beta - \mu_\beta)^2}{2\sigma_\beta^2}\right) \prod_{j=0}^k \frac{1}{\sigma_\delta \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\delta - \mu_\delta)^2}{2\sigma_\delta^2}\right) \quad (2.18)$$

Distribusi *posterior* parameter model regresi *Bayesian Hurdle Poisson* memiliki fungsi yang kompleks dan memerlukan proses integrasi yang sulit, sehingga tidak mudah diperoleh secara analitis (Sa'diyah et al., 2022).

2.11 Uji Konvergensi Model *Bayesian*

Salah satu cara untuk memeriksa akurasi parameter estimator dengan metode *Bayesian* adalah dengan melakukan uji konvergensi parameter model (Sa'diyah et al., 2022). Terdapat empat metode dalam uji konvergensi yaitu:

1. *Trace Plot*.

Trace plot adalah grafik yang menunjukkan nilai-nilai dari rantai Markov seiring iterasi. Sumbu horisontal mewakili iterasi atau waktu, sementara sumbu vertikal mewakili nilai parameter yang diestimasi. *Trace plot* dapat membantu dalam mengidentifikasi apakah rantai telah mencapai stasioneritas. Jika rantai telah mencapai konvergensi, *plot* akan menunjukkan fluktuasi acak di sekitar nilai rata-rata dan tidak ada tren yang jelas. Konvergensi tercapai jika *trace plot* tidak menunjukkan pola sistematis, seperti tren naik atau turun, dan nilai-nilai parameter tersebar secara merata di sekitar suatu nilai rata-rata.

2. Autokorelasi *Plot*

Autokorelasi *plot* menunjukkan korelasi antara nilai-nilai dalam rantai Markov yang dipisahkan oleh sejumlah iterasi tertentu (*lag*). Jika *lag* pertama pada *plot* autokorelasi mendekati satu dan *lag* berikutnya mendekati nol maka konvergensi terpenuhi. *Plot* ini digunakan untuk mengevaluasi independen sampel dalam rantai Markov. Tingkat autokorelasi yang tinggi menunjukkan bahwa sampel masih bergantung satu sama lain, yang berarti rantai belum mencapai konvergensi.

3. *Ergodic Mean Plot*

Ergodic mean plot adalah grafik yang menunjukkan rata-rata kumulatif dari nilai-nilai parameter seiring dengan iterasi. *Plot* ini membantu dalam memvisualisasikan apakah rata-rata kumulatif telah mencapai nilai konstan, yang menunjukkan bahwa rantai telah mencapai distribusi stasioner. Konvergensi tercapai jika rata-rata kumulatif mendatar dan tetap stabil tanpa fluktuasi yang besar. Jika rata-rata kumulatif terus berubah, ini menunjukkan bahwa rantai mungkin belum mencapai konvergensi.

4. *Monte Carlo Error (MC Error)*

Monte carlo standart error mengukur ketidakpastian dalam estimasi parameter yang disebabkan oleh variasi acak dalam sampel *monte carlo*. *MC Error* digunakan untuk mengevaluasi presisi estimasi parameter. Nilai *MC Error* yang kecil menunjukkan bahwa estimasi parameter stabil dan konvergen. Konvergensi tercapai apabila *MC Error* kecil dan tidak menunjukkan penurunan signifikan dengan meningkatnya jumlah iterasi. Nilai *MC Error* yang besar menunjukkan bahwa rantai belum berjalan cukup lama untuk menghasilkan estimasi yang stabil. Proses perhitungan kesalahan MC menggunakan metode mean batch dengan membagi sampel hasil perkembangan pada *K batch*. Rumus perhitungan kesalahan MC, yaitu:

$$MCE[G(\theta)] = \sqrt{\frac{1}{K(K-1)} \sum_{b=1}^K \left(\overline{G(\theta)_b} - \overline{G(\theta)} \right)^2} \quad (2.19)$$

Jika kesalahan MC kurang dari 5% dari standart deviasi setiap parameter, maka konvergensi terpenuhi (Sa'diyah et al., 2022).

2.12 Penelitian Terdahulu

Pada Kota Kendari, ibu kota Sulawesi Tenggara, telah dilakukan penelitian mengenai demam berdarah *dengue* (DBD) di berbagai daerah, dengan berbagai pendekatan telah digunakan untuk mengidentifikasi faktor penyebabnya. Salah satu metode Regresi *Poisson Inverse Gaussian*. Hasil penelitian ini sangat mempengaruhi rasio fasilitas kesehatan (Salamah, et al., 2022).

Penelitian di Sulawesi Selatan tahun 2018 menggunakan metode Regresi *Poisson Inverse Gaussian* (PIG). Metode ini diterapkan ketika data menunjukkan adanya overdispersi dan parameter yang diketahui dalam fungsi *likelihood*. Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa ketinggian wilayah menjadi faktor dominan yang mempengaruhi jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan (Adiatma, et al., 2021).

Selain Kota Kendari, ada juga di RSUD Tugurejo Semarang. Berdasarkan analisis dan diskusi, estimasi parameter dari distribusi lognormal diperoleh dengan pendekatan *Bayesian*. Untuk data tentang Demam Berdarah Dengue (DBD), model *hazard proportional multilevel survival* digunakan. Ini menunjukkan bahwa faktor-faktor penting yang mempengaruhi data DBD termasuk jenis kelamin, jumlah pasien per bulan, curah hujan, dan jumlah trombosit (Mahfiah & Agoestanto, 2021).

Penelitian dilakukan di Puskesmas *Plus Sape* Kabupaten Bima menggunakan teknik penelitian deskriptif kuantitatif Total *Sampling* kasus demam berdarah dengue (DBD). Penelitian ini mengungkapkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara kualitas layanan kesehatan dan kehandalan dalam penanganan demam berdarah dengue (Aliyati & Mujiburrahman, 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sidharta, et al., (2023), desain penelitian yang diterapkan adalah *matched case control* menurut jenis kelamin menggunakan pendekatan *retrospective*, yang berarti faktor resiko diidentifikasi secara historis dengan menyamakan pada variabel tertentu. Hasil studi menunjukkan bahwa tidak ada keterkaitan antara pemakaian obat nyamuk, kebiasaan menguras tempat pembuangan akhir (TPA), penggunaan kasa, serta genangan air dengan kejadian demam berdarah dengue di Kota Bengkulu pada tahun 2022.

Hasil penelitian yang menggunakan model Regresi *Hurdle* untuk menghitung jumlah kematian akibat *Filariasis kronis* di Indonesia, yang melibatkan penggunaan model logistik pada regresi Negatif *Binomial Hurdle*, menunjukkan bahwa presentase rumah tangga yang memiliki akses yang layak terhadap sanitasi berkontribusi secara signifikan pada jumlah kematian akibat kronis Filariasis di Indonesia (Sa'diyah et al., 2021).

Peneliti akan menggunakan faktor-faktor berdasarkan indikasi dari beberapa variabel yang berpengaruh terhadap penyakit demam berdarah *dengue*, berdasarkan penelitian sebelumnya. Variabel-variabel ini termasuk Kepadatan Penduduk, Ketinggian Wilayah, Sarana Kesehatan, Jumlah Tenaga Kesehatan dan Angka Bebas Jentik (ABJ). Dengan menerapkan analisis regresi *Bayesian Hurdle Poisson*, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kasus demam berdarah dengue (DBD) Di Kota Medan.

