

**FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KASUS DBD DI
SULAWESI SELATAN DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI
POISSON INVERSE GAUSSIAN**



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Matematika
(S.Mat) Jurusan Matematika Pada Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas
Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN
MAKASSAR

OLEH:

A. ALI FAISAL
NIM. 60600116022

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN MAKASSAR
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : A. ALI FAISAL

NIM : 60600116022

JURUSAN : MATEMATIKA

JUDUL : FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KASUS DBD DI
SULAWESI SELATAN DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI
POISSON INVERSE GAUSSIAN

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan plagiat atau tulisan/pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan/pikiran saya sendiri, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Makassar, 10 Februari 2021

Yang membuat pernyataan



A.ALI FAISAL
NIM:60600116022

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kasus DBD di Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian", yang disusun oleh Saudara **A. Abi Faisal**, NIM **60600116022** Mahasiswa Jurusan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *muqoyyabah* yang diselenggarakan pada hari Rabu tanggal **10 Februari 2021 M**, bertepatan dengan **28 Jumadil Akhir 1442 H**, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat).

Makassar, 10 Februari 2021 M
28 Jumadil Akhir 1442 H

DEWAN PENGUJI

Ketua : Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd
Sekretaris : Wahidah Alwi, S.Si., M.Si
Munaqisy I : Adnan Sauddin, S.Pd., M.Si
Munaqisy II : Dr. Hj. Rahmi Damis, M. Ag
Pembimbing I : Irwan, S.Si., M.Si
Pembimbing II : Adiatma, S.Pd., M.Si

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar



Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd
2060031001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Selalu bersyukur, dengan bersyukur hidup terlihat lebih indah

Kupersembahkan tugas akhir ini kepada

Ayah (H. A. Syahrudin) dan ibu (Andi Rosma) tercinta terimah kasih atas do'a, nasehat, motivasi, serta kasih sayang yang telah diberikan. Kalianlah yang menjadi motivasi, serta kasih sayang yang telah diberikan. Kalianlah yang menjadi motivasi terbesar saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Kakak dan adikku tersayang beserta keluarga besar saya yang menjadi penyemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Sahabat TR16ONOMETRI yang selalu memberikan semangat dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Senior-senior yang selalu memberi nasehat dan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Almamter UIN Alauddin Makassar

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan *Alhamdulillah*, puji syukur penulis kepada Allah SWT. yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul ***“Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kasus DBD Di Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian”***. Serta, shalawat dan salam kami curahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Suri tauladan yang sempurna bagi seluruh umat Islam. Shalawat dan salam pula kami haturkan kepada istri-istri beliau, keluarga, sahabat, *tabi'in*, *tabi'ut-tabi'in* serta para pengikutnya yang senantiasa istiqamah dijalan-Nya.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan study (S1) Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Skripsi ini disusun dengan sungguh-sungguh dari penulis, dengan mengerahkan semua ilmu yang telah diperoleh selama proses perkuliahan. Banyak kesulitan yang penulis hadapi selama proses penyusunan skripsi. Namun, berkat bantuan dari berbagai pihak serta kekuatan doa yang tiada hentinya terutama dari kedua orang tua yang merupakan motivator terhebatku yang tiada duanya ayahanda **H. A. SYAHRUDDIN** dan Ibunda **ANDI ROSMA** serta keluarga besar yang selalu memberikan semangat selama proses penyusunan skripsi.

Tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak penulis tidak akan bisa menyelesaikan skripsi ini. Sehingga, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya, kepada:

1. Bapak **Prof. Drs. Hamdan Juhannis M.A, Ph.D**, Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar
2. Bapak **Prof. Dr. Muhammad Halifah Mustami, M.Pd**, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Civitas Akademik Fakultas Sains dan Teknologi, selaku pihak-pihak yang telah membantu kelengkapan persyaratan yang penulis butuhkan selama menjadi Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Ibu **Wahidah Alwi, S.Si., M.Si**, Ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. Bapak **Irwan, S.Si., M.Si**, Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan motivasi, arahan dan saran yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak **Adiatma, S.Pd., M.Si**, Pembimbing II yang juga telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan motivasi, arahan dan saran yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan skripsi ini.

7. Tim Penguji Bapak **Adnan Sauddin, S.Pd., M.Si**, Penguji I dan Ibu Dr. **Hj. Rahmi Damis, M.Ag** Penguji II atas bimbingan dan sarannya dalam penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen, staf dan karyawan Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah membekali pengetahuan, bimbingan dan arahan selama ini.
9. Staff karyawan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dalam pengurusan akademik dan persuratan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman sejawat “TRIGONOMETRI” teman seperjuangan dari awal perkuliahan hingga saat ini terimah kasih atas doa, semangat, serta dukungan yang telah diberikan.
11. Kepada segenap keluarga besar HMJ Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah memberikan semangat dan motivasinya.
12. Kepada **Andi Topan, Muhammad Muhadir Aludin, Ahmad Zikir, Agus Ardiansyah, Baso Irvan, Irfan S, Sayyidun Ikhtiar** dan teman-teman terdekat saya yang selalu membantu dan memberikan semangat, bantuan dan bantuan bantuan yang memotivasi yang tidak bisa penulis sebutkan namanya.
13. Serta, kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik dalam bentuk apapun itu penulis mengucapkan terima kasih atas partisipasinya dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga amal kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan dan rahmat dari Allah SWT. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan rekan-rekan Jurusan Matematika serta pembaca pada umumnya.

Penulis

A. ALI FAISAL



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan	6
D. Manfaat	6
E. Batasan Penelitian.....	7
F. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Statistika Deskriptif	9
B. Distribusi Poisson	9
C. Regresi Poisson.....	12
D. Distribusi Inverse Gaussian	16
E. Overdispersi	17
F. Distribusi Poisson Inverse Gaussian	19
G. Model Regresi Poisson Inverse Gaussian	19
H. Akaike Information Criteria (AIC)	26
I. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).....	27

J. Gejala Penyakit DBD.....	27
K. Diagnosis DBD	27
L. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kasus DBD	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
A. Jenis Penelitian.....	30
B. Sumber Data.....	30
C. Waktu dan Tempat Penelitian	30
D. Variabel dan Definisi Operasional Variabel	30
E. Prosedur Penelitian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil	34
1. Statistika Deksktif	34
2. Model Regresi Poisson	45
3. Overdispersi	47
4. Model Regresi Poisson Inverse Gaussian	48
5. Pengujian Hipotesis	50
6. Pemilihan Model Terbaik.....	52
B. Pembahasan.....	54
BAB V PENUTUP.....	57
A. Kesimpulan	57
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Statistika Deskriptif.....	34
Tabel 4.2 Hasil Pendugaan Parameter Model Regresi Poisson.....	45
Tabel 4.3 Hasil Uji Overdispersi.....	47
Tabel 4.4 Estimasi Parameter dari Model Regresi Poisson Inverse Gaussian....	49
Tabel 4.5 Pengujian Secara Simultan.....	50
Tabel 4.6 Pengujian Secara Parsial.....	51
Tabel 4.7 AIC dari Model PIG	52
Tabel 4. 8 Penaksiran Parameter Model Regresi Poisson Inverse Gaussian Pada Kasus DBD di Sulawesi Selatan.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Jumlah Kasus DBD di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018	35
Gambar 4.2 BoxPlot pada Kasus DBD di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018.....	36
Gambar 4.3 Jumlah Kepadatan Penduduk di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018.....	37
Gambar 4.4 BoxPlot pada Kepadatan Penduduk di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018.....	38
Gambar 4.5 Ketinggian Wilayah di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018.....	39
Gambar 4.6 BoxPlot pada Ketinggian Wilayah di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018.....	40
Gambar 4.7 Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018	41
Gambar 4.8 BoxPlot pada Kasus DBD di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018	42
Gambar 4.9 Persentase Jumlah Sarana Kesehatan di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018	43
Gambar 4.10 BoxPlot pada Persentase Jumlah Sarana Kesehatan di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018	44

DAFTAR SIMBOL

Y	= Jumlah Kasus DBD
X_1	= Jumlah Kepadatan Penduduk
X_2	= Ketinggian Wilayah
X_3	= Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan
X_4	= Persentase Jumlah Sarana Kesehatan
y	= banyaknya hasil suatu percobaan
μ	= banyaknya rata-rata hasil suatu percobaan
e	= 2,71828
X_{ik}	= Variabel independent ke-k pada pengamatan ke-i dan $i=1,2,\dots,n$
τ	= Konstanta Disperse
L_0	= Likelihood tanpa variabel independen
L_1	= Likelihood dengan variabel independen
$\chi^2_{(\alpha,v)}$	= Chi Kuadrat
G	= Statistik Uji G
$\hat{\beta}_j$	= Nilai dugaan untuk parameter β_j
$SE(\hat{\beta}_j)$	= taksiran standar error $\hat{\beta}_j$
K	= Jumlah Parameter yang ditaksir dalam model regresi
u	= Sisa (Residual)

ABSTRAK

NAMA : A. ALI FAISAL

NIM : 60600116022

JURUSAN : MATEMATIKA

JUDUL : “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kasus DBD Di Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian”

ABSTRAK, Jumlah kasus DBD merupakan data cacahan. Maka untuk memodelkannya bisa memakai regresi poisson. Asumsi yang wajib dipenuhi pada model ini ialah variansinya dan nilai rata-ratanya harus sama (*equidispersi*). Tetapi untuk kasus DBD ini terjadi pelanggaran asumsi yaitu terjadi *overdispersi* atau nilai variansinya lebih besar dari rata-ratanya. *Regresi Poisson Inverse Gaussian* merupakan metode *Mixed Poisson* yang digunakan khusus data cacahan apabila terjadi *Overdispersi* dan memiliki fungsi likelihood yang *close form* yaitu parameternya diketahui, sehingga banyak penelitian memakai model ini. Jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan merupakan data cacahan dan berpotensi *overdispersi*. Maka dari itu untuk memodelkan kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) digunakan *Regresi Poisson Inverse Gaussian*. Berdasarkan model tersebut menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi kasus DBD di Sulawesi Selatan Tahun 2018 yaitu Jumlah Ketinggian Wilayah (X_2). Adapun model Regresi Poisson Inverse Gaussian adalah sebagai berikut:

$$\mu = \exp(5,902 - 0,0004189 X_2)$$

Kata Kunci : Kasus DBD, Regresi Poisson, *Overdispersi*, Regresi Poisson Inverse Gaussian

ABSTRACT

NAMA : A. ALI FAISAL

NIM : 60600116022

JURUSAN : MATEMATIKA

**JUDUL : “Factors Affecting DHF Case in South Sulawesi With The Use of
Inverse Poisson Gaussian Regression”**

ABSTRACK, The number of dengue cases is counted data. So to model it, you can use poisson regression. The assumption that must be fulfilled in this model is that the variance and the mean value must be the same (equidispersion). But in this case of DHF, there is a violation of the assumption, namely overdispersion or the variance is greater than the average. Inverse Gaussian Poisson Regression is a Mixed Poisson method which is used specifically for count data in case of Overdispersion and has a close form likelihood function where the parameters are known, so that many studies have used this model. The number of DHF cases in South Sulawesi is counted 8 and has the potential for overdispersion. Therefore, to model cases of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) used Gaussian Inverse Poisson Regression Regression. Based on this model, it shows that the factor affecting the case of dengue fever in South Sulawesi in 2018 is the total area height (X_2). The Gaussian Inverse Poisson Regression model is as follows:

$$\mu = \exp(5,902 - 0,0004189 X_2)$$

Keywords : *DHF Case, Poisson Regression, Overdispersi, Poisson Inverse Gaussian Regression*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Suatu penyakit yang sering kita temui di wilayah tropis serta subtropis yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD). Penderita DBD tertinggi di seluruh dunia setiap tahunnya ditempati oleh benua Asia. *World Health Organization* (WHO) menyatakan kalau negara yang memiliki kasus DBD paling tinggi di seluruh Asia Tenggara dihitung sejak tahun 1968 sampai 2009 adalah negara Indonesia. Virus Dengue dari Genus *Flavivirus*, family *Flaviviridae* yang menyebabkan kasus DBD. Gigitan dari nyamuk *Aedes Aegypti* yang telah terinfeksi oleh virus dengue menular ke manusia yang mengakibatkan manusia terkena penyakit DBD.¹

Pada Tahun 2018 jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan sebanyak 2.114 kasus dengan 19 orang meninggal.² Kemudian kasus DBD di Sulawesi Selatan mengalami kenaikan yang dimana jumlah kasus sebanyak 683 orang, 323 suspek, serta orang meninggal sebanyak 10 orang sejak pada tanggal 22 sampai 31 Januari 2019. Kasus DBD tertinggi di Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Pangkep dengan 216 kasus dan jumlah kematian yaitu 5 orang.³

¹ Kementerian Kesehatan RI. (2010) *Jendela Epidemiologi*. Buletin Volume 2 Jakarta. hal 1

² Kemenkes. (2018) "*Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia*"

³ Radio Republik Indonesia (2019) "*Kasus DBD Di Sulsel Akhir Januari 2019 Terus Meningkat*" (online) http://rri.co.id/makassar/post/berita/630455/peristiwa/kasus_dbd_di_sulsel_akhir_januari_2019_terus_meningkat.html (diakses pada tanggal 12 November 2019)

Penyakit DBD disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aeges Aegypti* dikarenakan lingkungan yang tidak bersih dan masyarakat tidak menjaga kebersihan, sementara salah satu ajaran Islam yang wajib dilaksanakan adalah menjaga kebersihan. Firman Allah swt dalam QS al-Baqarah/02:222 yang berbunyi:⁴

إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُتَوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ ﴿٢٢٢﴾

Terjemahannya:

“Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertaubat dan menyukai orang-orang yang mensucikan diri.”

Dalam tafsir al-Muyassar dijelaskan bahwa haid adalah suatu kejadian yang dimana Rahim suatu wanita mengeluarkan darah sesuai dengan ketentuan mereka diwaktu tertentu. Nabi berkata, “haid itu kotor serta najis, berbahaya apabila mendekatinya, jangan mendekati hubungan suami istri selama haid sampai darahnya berhenti”. Lakukanlah hubungan suami istri apabila darahnya telah berhenti dan telah membersihkan diri dan lakukan hubungan suami istri di tempat diperbolehkan Allah untuk kalian. Sesungguhnya Allah tidak membenci hamba-hamba-Nya bertaubat dan beristighfar, Allah juga menyukai manusia yang menghindari hal-hal kotor dan perbuatan-perbuatan buruk.⁵ Sehingga bisa disimpulkan bahwa Allah menyukai orang-orang yang bersih.

⁴Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemah New Cordova* (Bandung: Syaamil Quran, 2012), hal.35

⁵Dr. Hikmat Basyir. (2011) “*Tafsir Al-Muyassar Jilid 1*”(Malang: An-Naba, 2011), hal.35

Demikian pula firman Allah dalam QS al-Muddatsir/74:04:⁶

وَتِيَابِكَ فَطَهِّرْ ﴿٤﴾

Terjemahannya:

“Dan pakaianmu bersihkanlah”

Dalam tafsir al-Muyassar dijelaskan bahwa bersihkanlah pakaianmu dari najis serta sucikanlah dirimu dari dosa-dosa.⁷ Sehingga kita bias disimpulkan bahwa kita harus membersihkan diri dari dosa serta membersihkan pakaian dari najis. Maka dari itu masyarakat harus tetap senantiasa melindungi kebersihan baik itu kebersihan lingkungan maupun kebersihan diri agar terhindar dari penyakit DBD yang diakibatkan oleh nyamuk *Aeges Aegypti*.

Dari peristiwa di atas, masyarakat harus berhati-hati terhadap penyakit DBD di lingkungan mereka. Sangat penting untuk menekan angka kejadian kasus DBD di Sulawesi Selatan. Dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi kasus DBD di Sulawesi Selatan sebagai rujukan pemerintah untuk mencegah dan menekan kasus DBD di Sulawesi Selatan.

⁶Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemah New Cordova* (Bandung: Syaamil Quran, 2012), hal.575

⁷Dr. H. Kojin Mashudi, M.A. (2019) “*Telaah Tafsir Al-Muyassar Jilid 6*” (Malang: Inteligencia Media, 2019), hal.351

Untuk penelitian yang berkaitan kasus DBD, Putri Meliana Ariani pernah melakukan penelitian ini di provinsi Jawa Tengah. Metode yang digunakan peneliti adalah Regresi Binomial Negatif. Dari hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa jumlah curah hujan, jumlah tenaga kesehatan dan kepadatan penduduk adalah faktor-faktor yang mempengaruhi secara signifikan terhadap jumlah kasus DBD di Jawa Tengah dan data kasus DBD di Jawa Tengah terjadi overdispersi.⁸

Jumlah kasus DBD merupakan data cacahan. Maka untuk memodelkannya bisa dilakukan model regresi poisson. Asumsi pada model ini ialah variansinya dan nilai rata-ratanya harus sama (*equidispersi*). Tetapi untuk kasus DBD ini terjadi pelanggaran asumsi yaitu terjadi *overdispersi* atau nilai variansinya lebih besar dari rata-ratanya. Apabila terjadi pelanggaran asumsi, maka terjadi *underestimate* pada estimasi standar error sehingga kesimpulan yang kita dapatkan tidak sesuai. Maka dari itu dilakukan metode *Mixed Poisson Distribution* yaitu suatu metode penggabungan dari beberapa distribusi diskrit atau kontinu dengan distribusi poisson. Salah satu *mixed poisson distribution* yang digunakan pada penelitian ini adalah regresi Poisson Inverse Gaussian.⁹

Regresi PIG merupakan metode *Mixed Poisson* yang digunakan khusus data cacahan apabila memiliki fungsi likelihood yang bersifat *close form* yaitu

⁸Putri Meliana (2018) “*Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Pencegahan Penyakit DBD di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Regresi Binomial Negatif*”. Jurusan Statistika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

⁹Karlis, D. and Xekalaki, E. (2005), Mixed Poisson Distributions. *International Statistical Review*, 73: 35-58. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2005.tb00250.x>

parameternya diketahui dan terjadi *Overdispersi*.¹⁰ Sehingga banyak penelitian memakai model ini. Jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan merupakan data yang berpotensi *overdispersi* serta data yang bersifat cacahan. Maka dari itu untuk memodelkan kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) digunakan Regresi PIG.

Penelitian yang berkaitan dengan regresi PIG yaitu Nuraeni yang meneliti tentang jumlah kematian bayi di Sulawesi Selatan. Dari penelitiannya didapatkan bentuk model regresi PIG dan dari hasil penelitian diketahui bahwa ibu risti dan penduduk miskin adalah faktor-faktor yang mempengaruhi secara signifikan pada kasus kematian bayi di Sulawesi Selatan.¹¹

Herindrawati melakukan penelitian tentang kasus penyakit HIV di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015 dengan menggunakan regresi PIG. Dari penelitiannya didapatkan model regresi PIG dan yaitu rasio fasilitas “kesehatan, persentase daerah perkotaan, persentase penduduk usia 25-34 tahun dan persentase PUS yang menggunakan kondom adalah faktor-faktor yang mempengaruhi secara signifikan pada kasus penyakit HIV di Provinsi Jawa Tengah.¹²

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, adapun penelitian yang berjudul “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kasus DBD Di Sulawesi Selatan dengan

¹⁰Stasinopoulos, D.M and Rigby, R.A (2007), “Generalized Additive Models for Location Scale and Shape (GAMLSS) in R”, *Journal of Statistical Software*, Vol.20, hal 1-45

¹¹Nuraeni (2018) “*Pemodelan Jumlah Kematian Bayi Di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian*”. Universitas Negeri Makassar

¹²Herindrawati,dkk.(2017) “*Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015*”.*Jurnal Sains Dan Seni ITS*. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i1.22976>

Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian” hal tersebut dilakukan karena data Jumlah Kasus DBD di Provinsi Sulawesi Selatan ialah data cacahan dan diduga terjadi overdispersi.

B. Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah dari penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Bagaimana bentuk model kasus DBD di Sulawesi Selatan menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian?
2. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap kasus DBD di Sulawesi Selatan tahun 2018?

C. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui bentuk model kasus DBD di Sulawesi Selatan menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian.
2. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap kasus DBD di Sulawesi Selatan tahun 2018.

D. Manfaat

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Penulis

Sebagai pengembangan referensi untuk kontribusi dalam ilmu matematika, khususnya pada Regresi Poisson Inverse Gaussian.

2. Bagi Pembaca

Untuk menambah tinjauan serta dilakukan penelitian lebih lanjut dalam menyelesaikan suatu masalah dengan tepat.

3. Bagi Universitas

Untuk menambah keterampilan membaca kepustakaan yang berguna untuk menambah wawasan keilmuan khususnya dibidang matematika.

4. Bagi Pemerintah

Sebagai referensi untuk pemerintah dalam mencegah dan menekan kasus DBD di Sulawesi Selatan.

E. Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Kabupaten / kota di provinsi Sulawesi Selatan adalah pengamatan yang dikaji pada penelitian ini.
2. Model yang digunakan untuk mengetahui bentuk model DBD dan faktor-faktor yang mempengaruhi kasus DBD secara signifikan di Sulawesi Selatan Adalah Regresi *Poisson Inverse Gaussian* (PIG).

F. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang menyeluruh tentang isi rancangan pada penelitian ini, dapat dilihat pada sistematika penulisan dibawah ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini berisi tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Manfaat, Batasan Penelitian dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini memuat pembahasan teori-teori mengenai Regresi Poisson Inverse Gaussian dan kasus DBD yang berisi konsep-konsep yang menjadi landasan pembahasan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang jenis penelitian, waktu, tempat, jenis data, sumber data, variabel, definisi operasional variabel dan prosedur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi tentang hasil dari penelitian yang dilakukan serta pembahasan dari hasil analisis tersebut.

BAB V PENUTUP

Bagian ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Statistika Deskriptif

Salah satu ilmu dari statistika yang digunakan untuk menyajikan kumpulan data-data atau hasil dari suatu pengamatan disebut Statistika Deskriptif. Metode pada analisis ini berkaitan dengan bagaimana memberikan informasi dengan mengelola, mengumpulkan serta menampilkan data.

Data analisis ini berbentuk tabel, grafik dan disajikan juga bentuk numerik untuk ukuran pemusatan dan penyebaran. Untuk ukuran pemusatan data terdiri rata-rata (mean), nilai tengah (median), dan nilai yang sering muncul (modus) sedangkan untuk ukuran penyebaran terdiri dari variansi dan standar deviasi.¹³

B. Distribusi Poisson

Apabila suatu peristiwa memiliki peobabilitas kejadian yang kecil, dimana kejadian tergantung pada bidang daerah tertentu atau selang waktu yang dimana hasil pengamatan berupa antar variabel prediktor saling independen dan variable diskrit disebut distribusi poisson.

¹³Walpole, R.E (1995). Pengantar Metode Statistika Ahli Bahasa: Ir. Bambang Sumantri, Jakarta: PT Gramedia Pusaka Utama

Ciri-ciri Distribusi Poisson adalah sebagai berikut:

1. Suatu daerah dan selang waktu tertentu dilakukan banyak percobaan, selang antara waktu dan daerah yg dipisah tidak bergantung pada seberapa banyaknya hasil percobaan.
2. Apabila hasil penelitian pada suatu daerah kecil atau satu selang waktu yang singkat maka terjadilah peluang. Hal itu Sebanding dengan besarnya daerah tersebut atau panjang selang waktu tersebut atau tidak bergantung dari banyaknya hasil penelitian yang dilakukan di daerah dan diluar selang waktu tertentu.
3. Apabila hasil pada suatu percobaan lebih dari satu maka terjadi dalam daerah yang kecil tersebut atau dalam selang waktu yang singkat tersebut dapat diabaikan, maka terjadi suatu peluang.

π merupakan parameter pada fungsi peluang distribusi poisson. Adapun Fungsi Peluangnya adalah:¹⁴

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

y = Banyaknya hasil suatu percobaan

μ = Banyaknya rata-rata hasil suatu

$e = 2,71828$

¹⁴Anton Satria Darmawan dan Unik Novita Wulandari "Distribusi Poisson, Zero Inflated Poisson, dan Poisson Inverse Gaussian (Family GAMLSS)" (online) http://statslab-rshiny.fmipa.unej.ac.id/RDoc/Diskrit_TP/ (diakses pada tanggal 14 januari 2020)

Pada distribusi poisson terdapat asumsi yaitu equidispersi atau keadaan dimana $E(Y) = Var(Y) = \mu$ adapun rumusnya yaitu:

$$\begin{aligned}
 E(Y) &= \sum_{y=0}^{\infty} y \cdot f(y; \mu) \\
 &= \sum_{y=1}^{\infty} y \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!} \\
 &= \mu \sum_{y=1}^{\infty} y \frac{e^{-\mu} \mu^{(y-1)} \mu}{y(y-1)} \text{ misal } y-1 = a \\
 &= \mu \sum_{a=0}^{\infty} y \frac{e^{-\mu} \mu^a}{(a)!}
 \end{aligned}$$

$$E(Y) = \mu \tag{2.2}$$

$$Var(Y) = E(Y^2) - [E(Y)]^2$$

$$= E(Y^2 - Y + Y) - [E(Y)]^2$$

$$= E(Y(Y-1) + Y) - [E(Y)]^2$$

$$= E(Y(Y-1)) + E(Y) - [E(Y)]^2$$

$$= \sum_{y=0}^{\infty} y(y-1) \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!} + E(Y) - [E(Y)]^2$$

$$= \sum_{y=2}^{\infty} y(y-1) \frac{e^{-\mu} \mu^2 \mu^{(y-2)}}{y(y-1)(y-2)!} + E(Y) - [E(Y)]^2$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_{y=2}^{\infty} \frac{e^{-\mu} \mu^2 \mu^{(y-2)}}{(y-2)!} + E(Y) - [E(Y)]^2 \\
&= \mu^2 \sum_{y=2}^{\infty} \frac{e^{-\mu} \mu^{(y-2)}}{(y-2)!} + E(Y) - [E(Y)]^2 \text{ misal } y-2 = b \\
&= \mu^2 \sum_{b=0}^{\infty} \frac{e^{-\mu} \mu^{(b)}}{(y-2)!} + E(Y) - [E(Y)]^2 \\
&= \mu^2 \cdot 1 + \mu - \mu^2
\end{aligned}$$

$$Var(Y) = \mu \tag{2.3}$$

C. Regresi Poisson

GLM (*Generalized Linear Mode*) yang menggambarkan pengaruh dari satu atau dua variabel penjelas terhadap variabel respon yang merupakan data cacahan dapat disebut dengan Regresi Poisson. Regresi ini mengamsumsikan nilai variansi dan nilai rata-ratanya dari variabel respon harus sama yang disebut juga *equidispersi*. Akan tetapi asumsi *equidispersi* tidak terpenuhi, karena *overdispersi* atau variansi lebih besar dari rata-ratanya sehingga mengakibatkan model regresi poisson tidak sesuai serta penduga parameter yang tidak sesuai. Adapun model berikut:

$$\begin{aligned}
\ln(\mu_i) &= \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_k X_{ik} \\
\mu_i &= \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_k X_{ik})
\end{aligned} \tag{2.4}$$

dengan X_{ik} adalah variabel penjelas ke- k pada pengamatan ke- i dan $i=1,2,\dots,n$ dan μ_i adalah mean banyaknya kejadian.¹⁵

1. Estimasi Parameter Regresi Poisson

Beberapa pelanggaran asumsi seperti variansi error yang tidak sama dan nilai error yang tidak berdistribusi normal, sehingga tidak bisa menggunakan metode kuadrat terkecil biasa untuk pendugaan parameter. Metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* merupakan metode untuk mengatasi pelanggaran asumsi tersebut.¹⁶

Metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dipakai dalam upaya mengetahui nilai parameter mana yang bisa memaksimalkan fungsi *likelihood*. Untuk menentukan fungsi *likelihood* dan Untuk menaksirkan parameter pada regresi Poisson yaitu dengan cara mencari turunan kedua fungsi *log likelihood* serta melakukan iterasi dengan iterasi *Newton-Raphson*.¹⁷

1. Membentuk fungsi *likelihood* sebagai berikut:

$$f(y_i, \beta) = \frac{\mu_i^{y_i} e^{-\mu_i}}{y_i!}$$

$$= \frac{[e^{x_i^T \beta}]^{y_i} e^{-[x_i^T \beta]}}{y_i!} \quad (2.5)$$

Berdasarkan persamaan (2.5) diperoleh fungsi *likelihood* untuk model

¹⁵ Alan Agresti. (2007) *An Introduction to Categorical Data Analysis* (Canada: John Wiley and Sons, 2007). H.75.

¹⁶ J.Nugraha (2013), *Analisis Data Kategorik* (Vol 1), (Yogyakarta: Deepublish, 2013).

¹⁷ Myer. (2010) *Generalized Linear Model with Applications in Engineering and Sciences* (New Jersey: John Wiley & Sons, 2010)

regresi Poisson sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 L(y_i, \beta) &= \prod_{i=1}^n f(y_i, \beta) \\
 &= \prod_{i=1}^n \frac{\mu_i^{y_i} e^{-\mu_i}}{y_i!} \\
 &= \frac{\{\prod_{i=1}^n \mu_i^{y_i}\} \prod_{i=1}^n e^{-\mu_i}}{\prod_{i=1}^n y_i!} \\
 &= \frac{\{\prod_{i=1}^n \mu_i^{y_i}\} e^{-\sum_{i=1}^n \mu_i}}{\prod_{i=1}^n y_i!}
 \end{aligned} \tag{2.6}$$

2. Mengambil bentuk log dari fungsi *likelihood* yang diperoleh.

Agar persamaan (2.6) mudah diselesaikan maka diubah bentuk menjadi fungsi *log-likelihood* yang terbentuk ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \ln L(y_i, \beta) &= \ln \left\{ \frac{\{\prod_{i=1}^n \mu_i^{y_i}\} e^{-\sum_{i=1}^n \mu_i}}{\prod_{i=1}^n y_i!} \right\} \\
 &= \ln \left\{ \prod_{i=1}^n \left(\frac{\mu_i^{y_i} e^{-\mu_i}}{y_i!} \right) \right\} \\
 &= \ln \left\{ \prod_{i=1}^n \left(\frac{[e^{x_i^T \beta}]^{y_i} e^{-[e^{x_i^T \beta}]}}{y_i!} \right) \right\}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \ln \left\{ \prod_{i=1}^n \left\{ \frac{[e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}}]^{y_i} e^{-[e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}}]}}{y_i!} \right\} \right\} \\
&= \sum_{i=1}^n \ln \left\{ \frac{[e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}}]^{y_i} e^{-[e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}}]}}{y_i!} \right\} \\
&= \sum_{i=1}^n \left\{ \ln [e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}}]^{y_i} + \ln \left(e^{-[e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}}]} \right) - \ln(y_i!) \right\} \\
&= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \ln \left(e^{(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij})} \right) - \ln [e^{\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij}}] - \ln(y_i!) \right\} \\
&= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \right) - e^{(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij})} \right. \\
&\quad \left. - \ln(y_i!) \right\} \tag{2.7}
\end{aligned}$$

3. Mendeferensialkan fungsi *log-likelihood* terhadap masing-masing parameter β

Persamaan (2.7) dideferensialkan terhadap masing-masing parameter $(\beta_j, j = 0, 1, 2, \dots, p)$ dan disamakan dengan nol sehingga akan diperoleh taksiran parameter yang maksimum atas penyelesaian persamaan (2.7). sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut:

- Penaksiran parameter $\hat{\beta}_0$

$$\frac{\partial \ln L(y_i, \beta)}{\partial \beta_0} = \sum_{i=1}^n \left\{ y_i - \exp \left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \right) \right\} = 0$$

- Penaksiran parameter $\hat{\beta}_1$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln L(y_i, \beta)}{\partial \beta_1} &= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i x_{i1} - x_{i1} \exp \left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \right) \right\} \\ &= \sum_{i=1}^n \left\{ x_{i1} \left(y_i - \exp \left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \right) \right) \right\} = 0 \end{aligned}$$

- Penaksiran parameter $\hat{\beta}_p$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ln L(y_i, \beta)}{\partial \beta_p} &= \sum_{i=1}^n \left\{ y_i x_{ip} - x_{ip} \exp \left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \right) \right\} \\ &= \sum_{i=1}^n \left\{ x_{ip} \left(y_i - \exp \left(\beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij} \right) \right) \right\} = 0 \end{aligned}$$

Metode iterasi numerik bertujuan untuk memaksimalkan fungsi ln *likelihood*.¹⁸

D. Distribusi Inverse Gaussian

Fungsi kepadatan digunakan pada distribusi kontinu yang mirip dengan distribusi gamma tetapi keruncingan yang tajam serta kemencengan lebih besar disebut Distribusi Inverse Gaussian. Ada dua parameter dan fungsi kepadatan peluang yaitu sebagai berikut:

¹⁸Darnah.(2011) “Mengatasi Overdispersi pada Model Regresi Poisson dengan Generalized Poisson”. Jurnal eksponensial volume 2, no.2, Universitas Mulawarman, 2011. hal 6.

$$f(y) = (2\pi y^3 \sigma)^{-0.5} e^{-(y-\mu)^2/2y\mu^2\sigma^2}, y > 0 \quad (2.8)$$

Dengan mean dan variance

$E(Y) = \mu$ dan $Var(Y) = \sigma^2 \mu^3$ dengan σ^2 adalah parameterodisperse.¹⁹

E. Overdispersi

Untuk model Regresi Poisson, beberapa asumsi yang harus dipenuhi. Salah satunya adalah *ekuidispersi* atau nilai variansi (*variance*) dan nilai rata-rata (*mean*) sama besar. Tapi dalam analisis data count sering terjadi overdispersi atau data yang variansinya lebih besar dari rata-rata (mean). Overdispersi dapat ditulis:

$$Var(Y) > E(Y) \quad (2.9)$$

Akibat terjadi *Overdispersi* atau *Underdispersi* maka dalam penaksiran parameter tidak efisien. Penggunaan modelnya tidak tepat. Serta dapat berakibat fatal untuk menginterpretasi suatu model. Akibatnya hasil kesimpulannya keliru tentang nilai signifikan serta penaksiran standard error terlalu kecil dalam mengestimasi parameter model.²⁰ Salah satu penyebab terjadinya overdispersi adalah *excess zero* atau variabel respon terdapat nilai nol yang banyak.²¹

Keputusan Hipotesis :

H_0 : Tidak terjadi Overdispersi

¹⁹De Jong, P. dan Heller, G.Z. (2008) "*Generalized Linear Models for Insurance Data*", Cambridge, Cambridge University, Press., New York. 2008. hal. 29-31

²⁰Darnah. (2011) "*Mengatasi Overdispersi pada Model Regresi Poisson dengan Generalized Poisson*". Jurnal eksponensial volume 2, no.2, Universitas Mulawarman, 2011. hal 7.

²¹Kusuma, Komalasari, Hadijati. (2013) "*Model Regresi Zero Inflated Poisson pada Data Overdispersion*." Jurnal matematika, vol 3, no. 2, 2013, universitas mataram. hal. 72

H_1 : terjadi Overdispersi

Kesimpulan pada uji overdispersi dengan menggunakan software R-Studio yaitu jika $p - value < \alpha$, H_0 ditolak berarti terjadi overdispersi. Tetapi jika nilai $p - value > \alpha$, H_0 diterima yang berarti tidak terjadi overdispersi.

Adapun cara lainnya adalah dengan memperhatikan nilai devians dan derajat bebasnya.

Adapun rumusnya adalah sebagai berikut:

$$\phi = \frac{D^2}{db}$$

$$D^2 = 2 \sum_{i=1}^n \left\{ y_i \ln \left(\frac{y_i}{\hat{y}_i} \right) - (y_i - \hat{y}_i) \right\}$$

Dimana D^2 adalah nilai devians dan $db = n - k$ adalah derajat bebas untuk n merupakan banyaknya pengamatan dan k merupakan banyaknya parameter termasuk konstanta.²² Terjadi overdispersi apabila nilai $\phi > 1$ dan terjadi underdispersi apabila $\phi < 1$.²³

²²Riki R.F, Jaka N.(2015)“*analisis regresi poisson untuk mengetahui variabel berpengaruh pada kasus gizi buruk di kabupaten Bangka*”. (seminar nasional matematika dan pendidikan matematika UNY 2015) hal.88

²³Rahwan, N.A dan M.M. Kamel (2011) “using Generalized Poisson Log Linear Regression Models in Analyzing Two-Way Contingency Tables”. (Applied Mathematical Science vol.5, 2011,no.5, 213-222).

F. Distribusi Poisson Inverse Gaussian

Metode Mixed *Poisson Distribution* yang ditentukan berdasarkan dua parameter. Terdapat dua parameter yang ditentukan yaitu rata-rata (μ) dan parameter disperse (μ), Rata-rata sebagai parameter lokasi dan parameter disperse sebagai parameter bentuk disebut Distribusi Poisson Inverse Gaussian. kedua parameternya dapat dituliskan sebagai berikut:²⁴

$$P(Y = y|\mu) = \frac{\mu^y e^{\frac{1}{\tau}}}{y!} \left(\frac{2}{\pi\tau}\right)^{\frac{1}{2}} (2\mu\tau + 1)^{\left(\frac{y-\frac{1}{2}}{2}\right)} K_{y-\frac{1}{2}}\left(\frac{1}{\tau}\sqrt{2\mu\tau + 1}\right) \quad (2.10)$$

Adapun rata-rata pada distribusi Poisson Inverse Gaussian yaitu:

$$E(Y) = E\{E(Y|\mu v)\} = E(\mu v) = \mu \quad (2.11)$$

Adapun variansi pada distribusi Poisson Inverse Gaussian yaitu:

$$Var(Y) = Var\{E(Y|\mu v)\} + E\{Var(Y|\mu v)\} = \mu + \tau\mu^2 \quad (2.12)$$

Banyaknya kejadian pada suatu observasi dalam waktu tertentu dengan symbol Y dan rata-rata suatu kejadian ditulis dengan simbol μ . Parameter *overdispersi* dapat ditulis dengan simbol τ dan sama dengan $Var(v)$, hal ini disebabkan adanya keragaman atau heterogenitas yang ada kaitannya dengan unit observasi karakter tertentu.

G. Model Regresi Poisson Inverse Gaussian

Adapun modelnya adalah sebagai berikut:

²⁴Herindrawati, dkk (2017). "Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian (Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV"di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015". Jurnal Sains dan Seni ITS vol.6, no.1, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Hal. 143

$$\mu_i = e^{\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}} \text{ atau } \ln(\mu_i) = \mathbf{X}_i^T \boldsymbol{\beta} \quad (2.13)$$

dengan:

$$\mathbf{X}_i^T = [1 \quad x_{1i} \quad x_{2i} \quad \dots \quad x_{ki}]$$

$$\boldsymbol{\beta} = [\beta_0 \quad \beta_1 \quad \beta_2 \quad \dots \quad \beta_k]^T$$

Dimana $i = 1, 2, \dots, n$ merupakan observasi.

Dengan fungsi kepadatan peluang sebagai berikut:

$$P(Y = y | \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta}; \tau) = \left\{ \frac{e^{\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} y_i} e^{1/\tau}}{y_i!} \left(\frac{2}{\pi\tau}\right)^{\frac{1}{2}} \left(2e^{\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta}} \tau + 1\right)^{-\frac{(y_i - \frac{1}{2})}{2}} K_{Si}(z_i) \right\} \quad (2.14)$$

1. Estimasi Parameter Regresi Poisson Inverse Gaussian

Metode Maximum Likelihood menaksir parameter $\boldsymbol{\beta}$ pada regresi Poisson Inverse Gaussian. Adapun distribusi Poisson Inverse Gaussian adalah sebagai berikut:

$$L(\boldsymbol{\beta}; \tau) = \prod_{i=1}^n P(Y = y_i | \mathbf{x}_i; \boldsymbol{\beta}; \tau)$$

$$l(\boldsymbol{\beta}; \tau) = \prod_{i=1}^n \left\{ \frac{\mu_i^{y_i} e^{1/\tau}}{y_i!} \left(\frac{2}{\pi\tau}\right)^{\frac{1}{2}} (2\mu_i\tau + 1)^{-\frac{(y_i - \frac{1}{2})}{2}} K_{Si}(z_i) \right\} \quad (2.15)$$

Mengubah Fungsi Likelihood kedalam bentuk Logaritma Natural (ln) sehingga persamaannya menjadi sebagai berikut:

$$L(\boldsymbol{\beta}; \tau) = \ln L(\boldsymbol{\beta}; \tau)$$

$$= \sum_{i=1}^n y_i \mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} + \frac{n}{\tau} - \ln(\sum_{i=1}^n y_i!) + \frac{n}{2} \ln\left(\frac{2}{\pi}\right) - \frac{n}{2} \ln\tau$$

$$- \sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i - 1}{4}\right) \ln(2\mathbf{x}_i^T \boldsymbol{\beta} + 1) + \sum_{i=1}^n \ln K_{Si}(z_i) \quad (2.16)$$

Selanjutnya ditentukan turunan pertama dan turunan kedua terhadap parameter β dan τ . Adapun turunannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{\partial l}{\partial \beta} &= \frac{\partial \sum_{i=1}^n y_i x_i^T \beta + \frac{n}{\tau} \ln(\sum_{i=1}^n y_i!) + \frac{n}{2} \ln\left(\frac{n}{2}\right) - \frac{n}{2} \ln \tau - \sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i-1}{4}\right) \ln(2x_i^T \beta + 1) + \sum_{i=1}^n \ln K_{Si}(z_i)}{\partial \beta} \\ &= \sum_{i=1}^n y_i x_i^T - \sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i-1}{4}\right) \frac{1}{(2x_i^T \beta + 1)} 2x_i^T \end{aligned} \quad (2.17)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial l}{\partial \tau} &= \frac{\partial \sum_{i=1}^n y_i x_i^T \beta + \frac{n}{\tau} \ln(\sum_{i=1}^n y_i!) + \frac{n}{2} \ln\left(\frac{n}{2}\right) - \frac{n}{2} \ln \tau - \sum_{i=1}^n \left(\frac{2y_i-1}{4}\right) \ln(2x_i^T \beta + 1) + \sum_{i=1}^n \ln K_{Si}(z_i)}{\partial \tau} \\ &= -\frac{n}{\tau^2} - \frac{n}{2\tau} = 0 \end{aligned} \quad (2.18)$$

Fisher Scoring Algorithm berguna untuk memaksimumkan fungsi likelihood apabila persamaan diatas implisit parameter β dan τ sehingga taksiran dari parameter $\theta = [\beta^T \tau]^T$.²⁵ Adapun persamaan adalah sebagai berikut:

$$\hat{\theta}_{r+1} = \hat{\theta}_{(r)} + I^{-1}(\hat{\theta}_{(m)}) D(\hat{\theta}_{(m)})$$

Dimana :

$$\hat{\theta} = (\hat{\beta}, \hat{\tau})^T$$

$$D(\hat{\theta}) = \left(\frac{\partial l}{\partial \hat{\tau}}, \frac{\partial l}{\partial \hat{\beta}^T} \right)$$

$$I(\hat{\theta}_{(m)}) = -E[H(\hat{\theta}_{(m)})]$$

²⁵Widiari, S. M. (2016). “Penaksiran Parameter Dan Statistik Uji Dalam Model Regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG). Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV di Provinsi Jawa Timur Tahun 2013”. (Tesis. Mahasiswa Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya). Hal.16

$$I(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)})_{(k+1)(k+1)} = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\tau}^2} & \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\tau} \partial \hat{\boldsymbol{\beta}}} \\ \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}} \partial \hat{\tau}} & \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}} \partial \hat{\boldsymbol{\beta}}^T} \end{bmatrix}$$

$$\text{Sehingga } I(\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)}) = -\mathbf{E} \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\tau}^2} & \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\tau} \partial \hat{\boldsymbol{\beta}}} \\ \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}} \partial \hat{\tau}} & \frac{\partial^2 l}{\partial \hat{\boldsymbol{\beta}} \partial \hat{\boldsymbol{\beta}}^T} \end{bmatrix}$$

Fisher scoring Algorithm memiliki langkah-langkah dengan persamaan sebagai berikut:

1. Data yang memenuhi model regresi linear berganda diasumsikan untuk menentukan vektor awal parameter $\hat{\boldsymbol{\theta}}_0$.
2. Vektor Gradien dibentuk $\mathbf{D}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$.
3. Matriks Hessian dibentuk $\mathbf{H}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$.
4. Membentuk Matriks Informasi Fisher $\mathbf{I}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$.
5. Memperoleh Vektor Gradien $\mathbf{D}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$ dan Matriks Hessian $\mathbf{H}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_0)$ dengan cara memasukkan nilai $\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(0)}$.
6. Mulai dari $m = 0$ dilakukan iterasi pada $\hat{\boldsymbol{\theta}}_{r+1} = \hat{\boldsymbol{\theta}}_r + \mathbf{I}^{-1}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_m)\mathbf{D}(\hat{\boldsymbol{\theta}}_m)$, nilai $\hat{\boldsymbol{\theta}}_{(m)}$ merupakan sekumpulan penaksiran parameter”yang konvergen saat iterasi ke m.”
7. Apabila penaksiran parameter belum konvergen saat iterasi ke m maka lakukan kembali pada langkah 5 sampai teriterasi ke m+1. apabila nilai dari $\|\hat{\boldsymbol{\theta}}_{m+1} - \hat{\boldsymbol{\theta}}_m\| \leq \varepsilon$ dan $\varepsilon > 0$ maka iterasi berhenti.

2. Pengujian Hipotesis

Uji Hipotesis pada model ini dilakukan dengan dua cara yaitu pengujian hipotesis secara serentak pada parameter β dan uji hipotesis secara parsial parameter β dan τ . Hal ini dilakukan agar mengetahui pengaruh variabel prediktor terhadap variabel respon.

a. Uji Serentak (Simultan)

Pengujian secara serentak mencakup seluruh parameter β yang diuji secara serentak dan bertujuan mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara bersama-sama serta sebagai uji kelayakan model regresi Poisson Inverse Gaussian.

1) Hipotesis

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_k = 0$ (variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen).

H_1 : minimal satu terdapat $\beta_j \neq 0$ $j=1, 2, \dots, k$ (variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen).

2) Taraf Signifikan

$$\alpha = 0,05$$

3) Statistik Uji

$$\begin{aligned} G &= -2 \log \left(\frac{L_0}{L_1} \right) \\ &= -2(\log L_0 - \log L_1) \end{aligned}$$

Dengan:

$L_0 =$ Likelihood tanpa variabel independen

$L_1 =$ Likelihood dengan variabel independen

Distribusi *chi-square* diikuti oleh statistik uji G sehingga dengan tabel *chi-square* dengan derajat bebas dibandingkan dengan statistic uji G . Dengan tolak H_0 jika $G > \chi^2_{(\alpha, v)}$ adalah daerah penolakannya atau dilihat dari nilai *p-value* yang dibandingkan dengan nilai α , yang dimana daerah penolakan *p-value* $< \alpha = 0,05$ yang berarti bahwa ada salah satu parameter yang berpengaruh secara signifikan.²⁶

b. Uji Secara Individu (Parsial)

Untuk mengetahui pengaruh variabel independen dan konstanta terhadap variabel dependen secara individu digunakan uji secara Individu (parsial).

1) Uji Parameter β

a) Hipotesis

$H_0: \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, k$ (tidak terdapat pengaruh variable independen terhadap variable dependen)

²⁶Herindrawati, dkk (2017). “*Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian (Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV” di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015*”. Jurnal Sains dan Seni ITS vol.6, no.1, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Hal. 144

$H_1: \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots k$ (paling sedikit terdapat satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen).

b) Taraf signifikan

$$\alpha = 0,05$$

c) Statistik uji

$$Z = \frac{\beta_j}{SE(\beta_j)}$$

Dengan

$\hat{\beta}_j$ = Nilai dugaan untuk parameter β_j

$SE(\hat{\beta}_j)$ = taksiran standar error $\hat{\beta}_j$

Kriteria penolakan apabila $|Z_{hit}| > Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ atau $p - value < \alpha$

dimana α adalah tingkat signifikan.

2) Uji parameter τ

a) Hipotesis

$H_0: \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots k$ (variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen).

$H_1: \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots k$ (variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen).

b) Taraf signifikan

$$\alpha = 0,05$$

c) Statistik Uji

$$Z = \frac{\hat{\tau}}{SE(\hat{\tau})}$$

Dengan

$\hat{\tau}$ = Nilai dugaan untuk parameter τ

$SE(\hat{\tau})$ = taksiran standar error τ

Kriteria penolakan apabila $|Z_{hit}| > Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ atau $p - value < \alpha$

dimana α adalah tingkat signifikan.²⁷

H. Akaike Information Criteria (AIC)

Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan model terbaik yaitu *Akaike Information Criteria (AIC)*. Akaike dan Schwarz yang merupakan penemu metode ini. Metode ini didasarkan pada metode Maximum Likelihood Estimationn (MSE).

Untuk menghitung nilai Akaike Information Criteria (AIC) dapat digunakan rumus berikut:

$$AIC = e^{\frac{2k}{n} \frac{\sum_{i=1}^n u_i^2}{n}} \quad \text{atau} \quad \ln AIC = \frac{2k}{n} + \ln \left(\frac{\sum_{i=1}^n u_i^2}{n} \right)$$

dimana:

k = Jumlah Parameter yang ditaksir dalam model regresi

n = Jumlah banyaknya Observasi

e = 2,718

²⁷Widiari, S. M. (2016). “*Penaksiran Parameter Dan Statistik Uji Dalam Model Regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG). Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV di Provinsi Jawa Timur Tahun 2013*”.. (Tesis. Mahasiswa Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya). Hal.20-21

u = Sisa (Residual)²⁸

I. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)

Suatu penyakit yang sering ditemukan di wilayah tropis serta subtropics, terutama asia tenggara adalah Demam Berdarah Dengue (DBD). Manusia adalah *Host* alami DBD, sedangkan virus *dengue* yang termasuk dalam family *Flaviridae* dan genus *Flavivirus* adalah *agentnya*. Gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang menyebabkan DBD dapat menular ke manusia.

J. Gejala Penyakit DBD

Berkisarkan antara 3 sampai 14 hari masa inkubasi intristik atau masa inkubasi virus dengue dalam manusia sebelum gejala muncul, di hari keempat sampai hari ketujuh gejala klinis rata-rata muncul, sedangkan sekitar 8-10 hari masa inkubasi ekstrinsik atau di dalam tubuh nyamuk berlangsung.²⁹

K. Diagnosis DBD

Adapun Diagnosis pada DBD yaitu:

- a. Mengalami demam akut selama 2-7 hari dan bifasik.
- b. Kecendrungan pendarahan
 - ekimosis atau purpura, petekie
 - Tes tourkinet positif
 - Hematitis atau melena

²⁸Fathurahman. (2009) “*Pemilihan Model Regresi Terbaik Menggunakan Metode Akaike’s Information Criteria dan Schwarz Information Criterion*”. (Jurnal informatika mulawarman, vol 4 no.3, universitas mulawarman, 2009). hal.39.

²⁹ Aryu Candra, Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan, hal. 110.

- Pendarahan dari saluran gastrointestinal, mukosa, tempat injeksi atau lokasi lain
- c. Trombositopenia (100.000 sel per mm³ atau kurang)
- d. Terjadi rembesan plasma dikarenakan meningkatnya permeabilitas vascular, dimanifestasi oleh sedikitnya hal tersebut:
- Tanda-tanda rembesan plasma seperti efusispleural, asites dan hipoteinemia
 - Penurunann hematocrit setelah tindakan penggantian volume sama atau lebih besar dari 20% data dasar.
 - Peningkatan hematocrit sama atau lebih besar dari 20% diatas rata-rata usia, populasi dan jenis kelamin.³⁰

L. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kasus DBD

a. Kepadatan Penduduk

Berdasarkan lokasi, daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang besar merupakan penyebab terjadinya penularan nyamuk DBD. Hal ini disebabkan rumah-rumah penduduk di daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang besar saling berdekatan sehingga memungkinkan terjadi penularan nyamuk *Aedes Aegypti*.

³⁰World Health Organization, Demam Berdarah Dengue: Diagnosis, Pengobatan, Pencegahan dan Pengendalian Edisi ke-2, terj. Monica Ester (Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1998), h. 28-29.

b. Ketinggian Wilayah

Ketinggian wilayah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kasus DBD, nyamuk *Aedes Aegypti* biasanya terbang di dekat permukaan tanah. Nyamuk betina bisa terbang rata-rata 50 meter. Penyebaran DBD terjadi di daerah yang memiliki banyak air agar nyamuk bias berkembang biak. Di Indonesia nyamuk *Aedes Aegypti* mampu hidup di daerah yang memiliki ketinggian 1000 meter diatas permukaan laut.³¹

c. Tenaga Kesehatan

Tenaga kesehatan memiliki peranan penting dalam penanggulangan DBD antara lain melakukan penyuluhan kepada warga tentang bagaimana cara memberantas sarang nyamuk dan pemeriksaan jentik di rumah warga serta menjaga kebersihan lingkungan.³²

d. Sarana Kesehatan

Sarana kesehatan merupakan tempat pelayanan kesehatan agar berinteraksi dengan masyarakat secara langsung dalam penanganan kasus DBD. Adapun dsarana kesehatan lakukan adalah melakukan pengawasan, penanggulangan dan pencegahan kasus DBD.³³

³¹Sri Handayani dkk, “Analisis Spasial Temporal Hubungan Kepadatan Penduduk dan Ketinggian Tempat dengan Kejadian DBD Kota padang”.(Jurnal Kesehatan Medika Saintika Vol. 8 no. 1) hal.27

³²Karmila (2009), “Peran Keluarga dan Petugas Puskesmas Terhadap Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Perumnas Helvetia Medan Tahun 2009”. (Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan) hal.99

³³Siska Nuraini (2012), “Analisis Implementasi Kebijakan Pengendalian Demam Berdarah Dengue di Puskesmas Kedungmundu Kecamatan Temballang Kota Semarang”. (Jurnal kesehatan Masyarakat Vol 1. No 2. Tahun 2012) hal.120

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian terapan.

B. Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah data sekunder yaitu jumlah kasus DBD dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan adalah sumber data yang diteliti. Data diambil data tahun 2018 dengan unit penelitian yang diambil pada tingkat Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan dengan 21 Kabupaten dan 3 Kota.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Oktober 2020 di Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.

D. Variabel dan Definisi Operasional Variabel

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Jumlah Kasus DBD (Y)
2. Kepadatan Penduduk (X_1)
3. Ketinggian Wilayah (X_2)
4. Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan (X_3)

5. Persentase Jumlah Sarana Kesehatan (X_4)

Berikut ini merupakan definisi operasional dari variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian:

1. Jumlah Kasus DBD (Y) yaitu jumlah seluruh penderita DBD di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018 per kabupaten/kota (Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan).

2. Kepadatan Penduduk (X_1)

Kepadatan Penduduk merupakan jumlah penduduk suatu wilayah (kabupaten) dibagi dengan luas wilayah tersebut (kabupaten) dengan satuan ukur $\frac{\text{jiwa}}{\text{km}^2}$ dari masing-masing kabupaten/kota. (Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan)

3. Ketinggian Wilayah (X_2)

Ketinggian Wilayah diukur dari atas permukaan air laut dengan satuan ukur m dpl dari masing-masing kabupaten/kota di provinsi Sulawesi Selatan. (Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan).

4. Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan (X_3)

Banyaknya Tenaga Kesehatan (Dokter dan Perawat) dari berbagai kabupaten dan kota di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018. (Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan). Rumus yang digunakan yaitu:

$$\% \text{Tenaga Kesehatan} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kesehatan}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100$$

5. Persentase Jumlah Sarana Kesehatan (X_4)

Banyaknya Sarana Kesehatan (Rumah Sakit Umum, Puskesmas dan Klinik Kesehatan) dari berbagai kabupaten dan kota di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018. (Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan). Rumus yang digunakan yaitu:

$$\% \text{ Sarana Kesehatan} = \frac{\text{Jumlah Sarana Kesehatan}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100$$

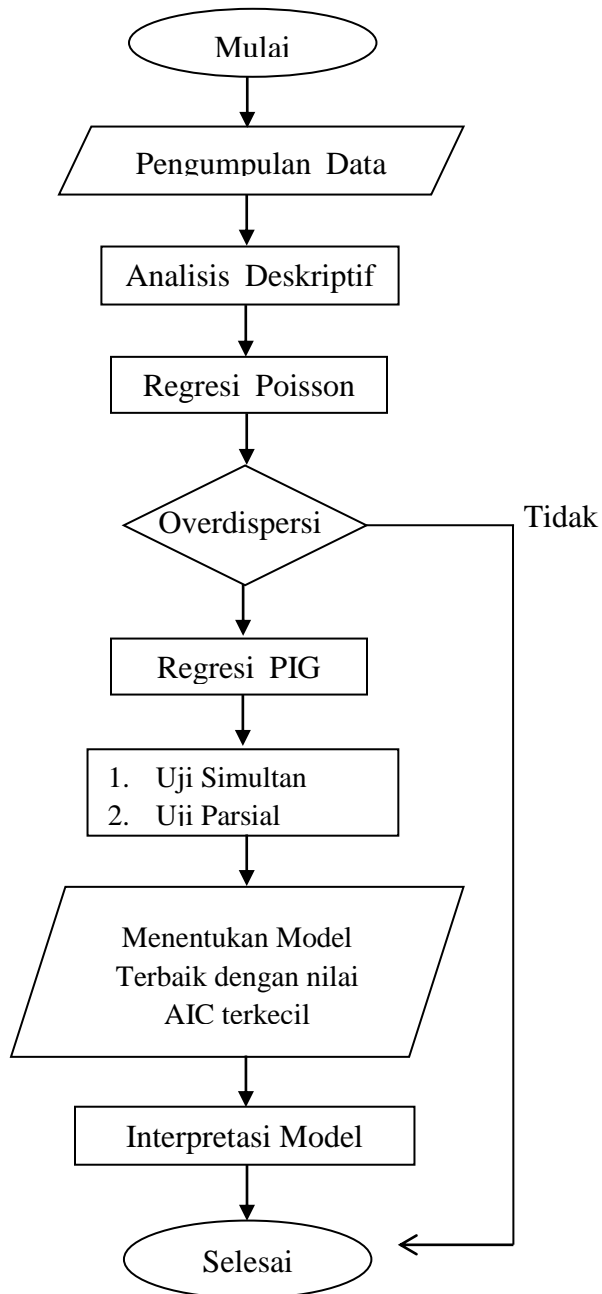
E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan guna mencapai tujuan penelitian, yaitu:

1. Mengumpulkan data yang dianalisis.
2. Membuat analisis statistika deskriptif.
3. Mendapatkan model regresi *Poisson*.
4. Pada model regresi *Poisson* diperiksa adanya model *Overdispersi*. Jika terjadi *overdispersi* maka dilakukan pendekatan model regresi *Poisson Inverse Gaussian*.
5. Menentukan model regresi *Poisson Inverse Gaussian* dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Menentukan nilai parameter *Poisson Inverse Gaussian*.
 - b. Menentukan model regresi *Poisson Inverse Gaussian*.
 - c. Menguji signifikansi parameter regresi *Poisson Inverse Gaussian* dengan uji simultan dan uji parsial.
6. Menentukan model regresi terbaik berdasarkan nilai AIC yang terkecil.
7. Interpretasi model yang didapatkan.

8. setelah hasil analisis ditemukan maka dibuat kesimpulan.

FLOWCHART



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Statistika Deskriptif

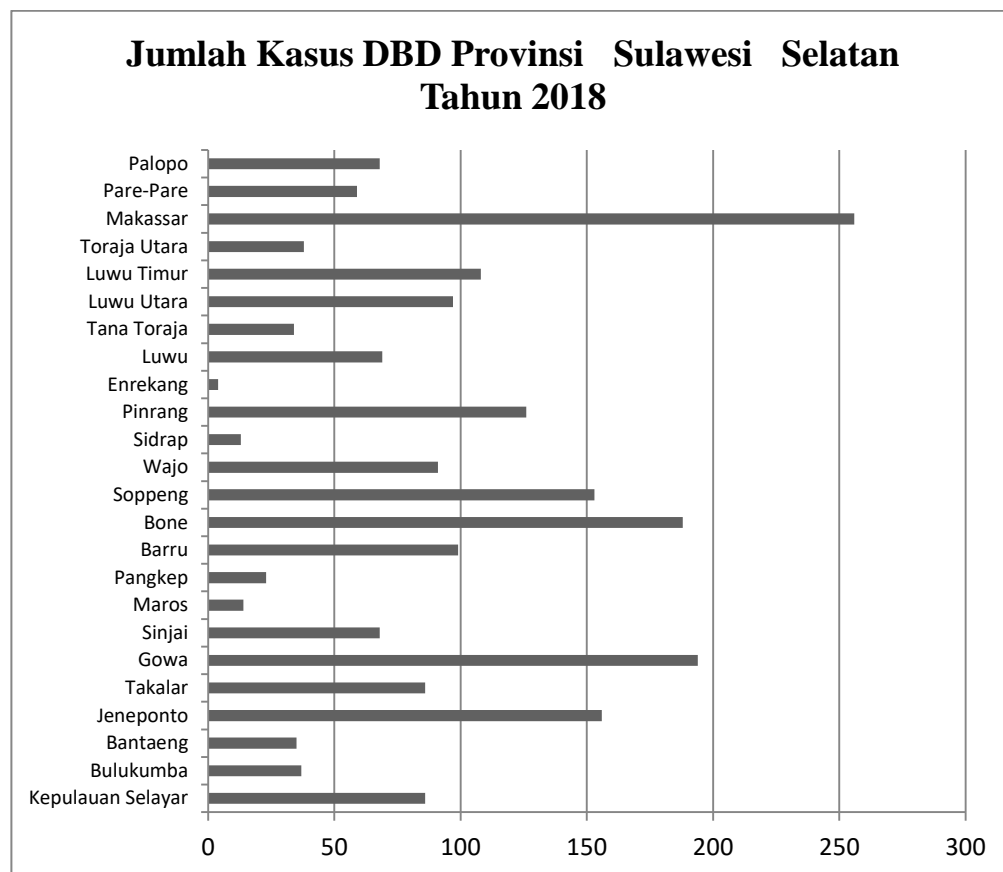
Jumlah kasus DBD diprovinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018 (Y), data jumlah kepadatan penduduk (X_1), data ketinggian wilayah (X_2), data persentase jumlah tenaga kesehatan (X_3) dan data persentase jumlah sarana kesehatan (X_4) adalah data yang digunakan pada penelitian ini. **Tabel 4.1** merupakan Statistika deskriptif yang menampilkan karakteristik pada masing-masing variabel yang dapat dilihat pada sebagai berikut:
Secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 4.1 Statistika Deskriptif

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Variansi
Y	4,00	256,00	87,58	4155,55
X_1	41,00	8580,00	6457,08	29425,97
X_2	20,00	3469,00	1881,58	99165,63
X_3	0,0671	0,6380	0,2328	0,0180
X_4	0,0054	0,0166	0,0092375	0,00000867

Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa nilai rata-rata sebanyak 87,58 nilai dan nilai variansinya sebanyak 4155,55 untuk jumlah kasus DBD di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018. Data jumlah kasus DBD di provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018 dapat dilihat gambar 4.1:



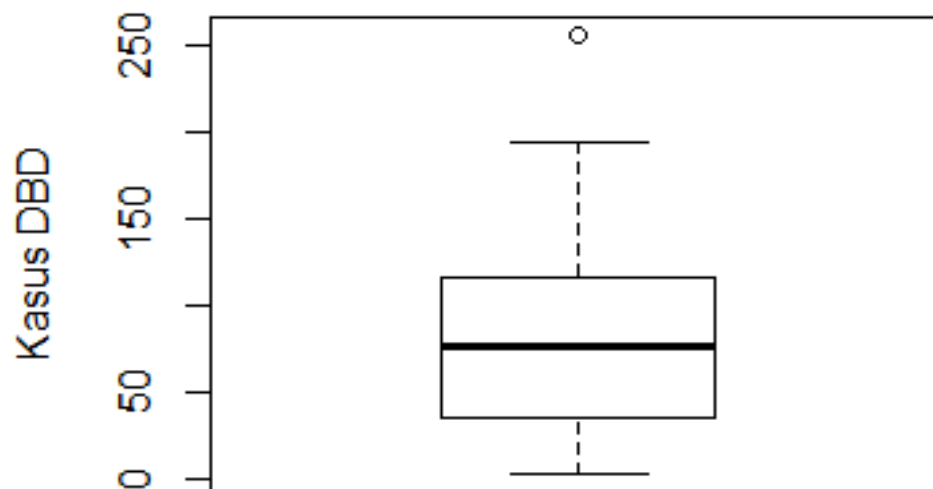
Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan

Gambar 4.1 Jumlah Kasus DBD di Provinsi”Sulawesi Selatan”Tahun 2018

Untuk Gambar 4.1 ditemukan jumlah kasus DBD terbesar adalah kota Makassar dengan jumlah sebanyak 256 jiwa. Badan Pusat Statistik provinsi Sulawesi Selatan mencatat Kota Makassar merupakan daerah dengan kasus DBD tertinggi di Sulawesi Selatan. Wilayah dengan kasus DBD terendah

adalah Enrekang dengan jumlah sebanyak 4 jiwa, hal ini dikarenakan masyarakat disana sadar dan peduli dengan kebersihan lingkungannya. Yang dimana kebersihan merupakan salah satu solusi untuk mencegah terjadinya kasus DBD di Sulawesi Selatan.

Adapun boxplot plot pada kasus DBD di provinsi Sulawesi Selatan adalah sebagai berikut:



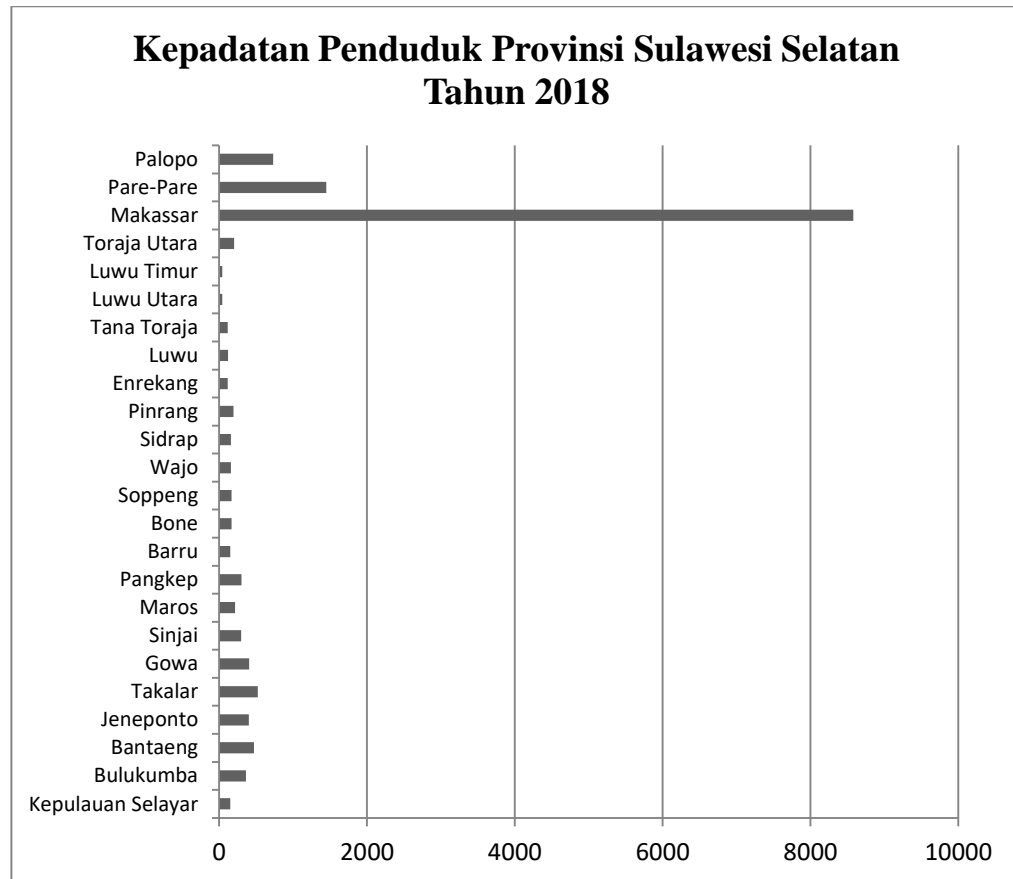
Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Gambar 4.2 Boxplot Kasus DBD di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018

Pada Gambar 4.2 diketahui bahwa kuartil pertama adalah bernilai 36,5, kuartil kedua bernilai 77,5 dan kuartil ketiga bernilai 112,5. Kemudian dari gambar diatas terdapat satu data outlier, yang berarti terdapat satu data yang menyimpang jauh dari data lainnya dalam rangkaian data.

Data Jumlah Kepadatan Penduduk di Provinsi Sulawesi Selatan

Tahun 2018 dapat dilihat pada gambar 4.3:



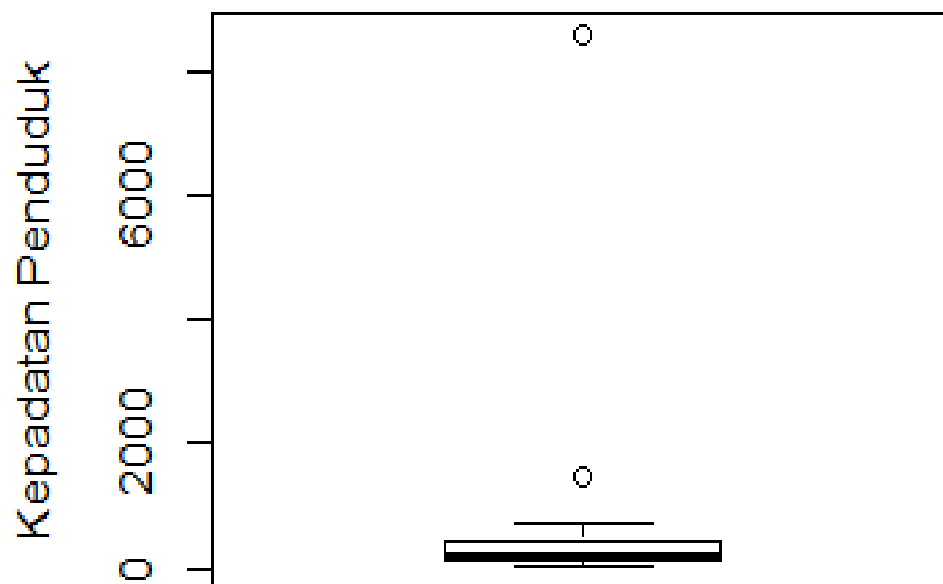
Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan

Gambar 4.3 Jumlah Kepadatan Penduduk di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018

Pada Gambar 4.3 diketahui bahwa untuk wilayah dengan dengan Jumlah Kepadatan Penduduk yang terbesar terdapat pada kota Makassar dengan jumlah sebesar 8540 jiwa/km². Jadi Makassar adalah kota dengan jumlah rata-rata penduduk untuk setiap km² terbesar. Sedangkan kabupaten

luwu utara adalah wilayah dengan Jumlah Kepadatan Penduduk yang terkecil dengan jumlah sebanyak 41 jiwa/km².

Adapun boxplot pada kepadatan penduduk di provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018 adalah sebagai berikut:

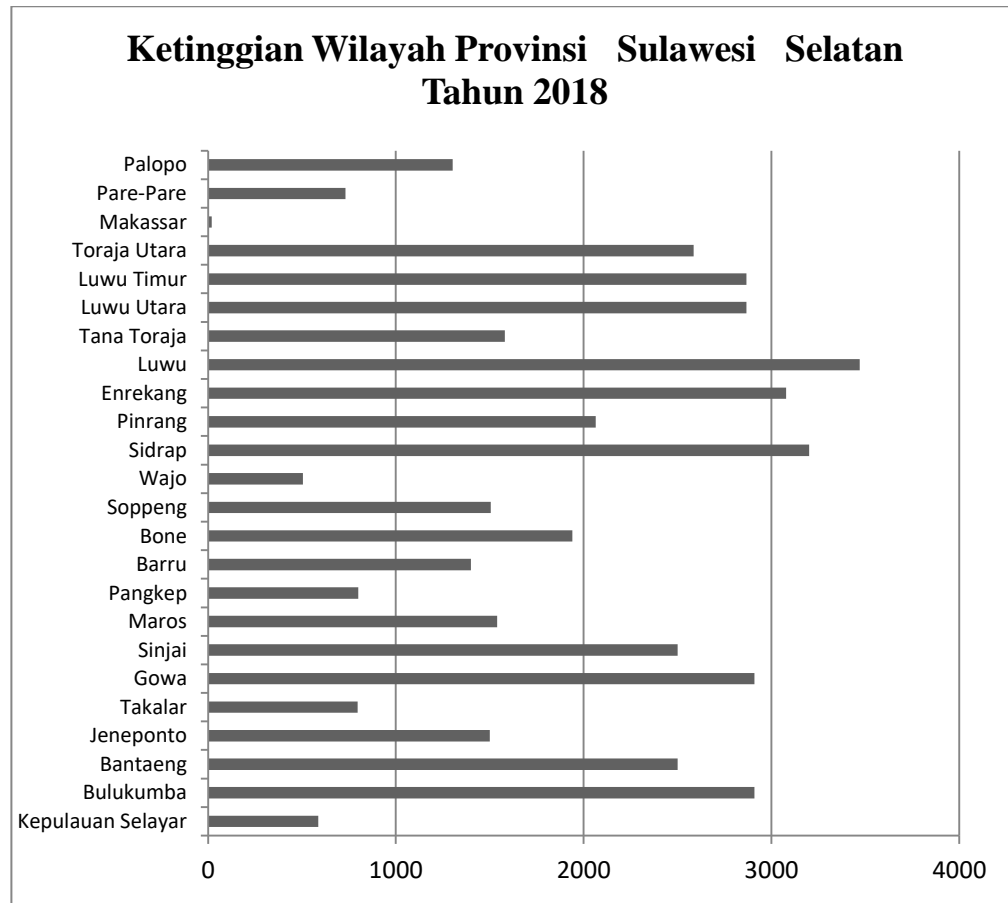


Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Gambar 4.4 Boxplot pada Kepadatan Penduduk di provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018

Pada Gambar 4.4 diketahui bahwa kuartil pertama adalah bernilai 148,75, kuartil kedua bernilai 195,5 dan kuartil ketiga bernilai 401,75. Kemudian dari gambar diatas terdapat dua data outlier, yang berarti terdapat dua data yang menyimpang jauh dari data lainnya dalam rangkaian data.

Data Jumlah Ketinggian Wilayah di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018 dapat dilihat pada gambar 4.5:

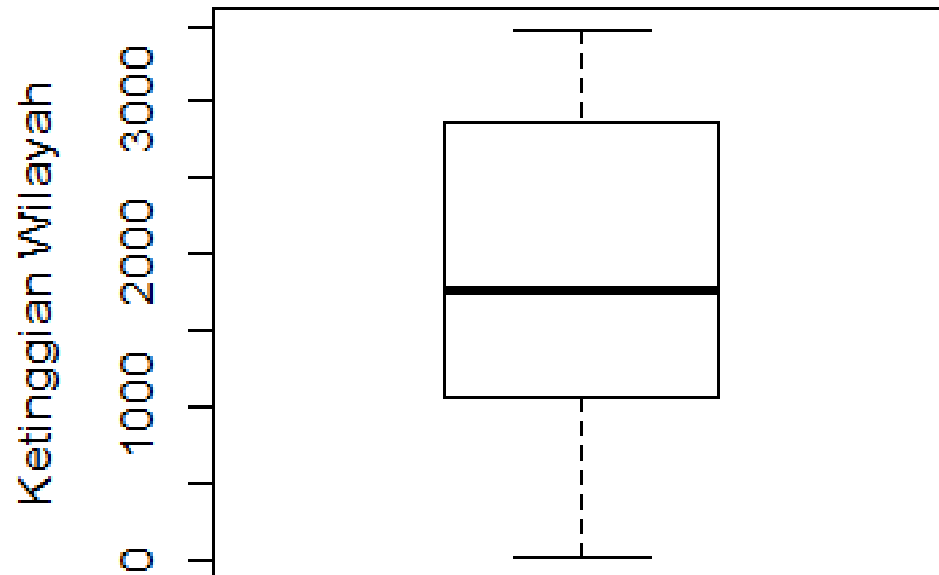


Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan

Gambar 4.5 Ketinggian Wilayah di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018

Pada Gambar 4.5 diketahui bahwa wilayah yang memiliki ketinggian yang tertinggi adalah Kabupaten Luwu dengan sebanyak 3469 mdpl dan wilayah dengan Jumlah Ketinggian Wilayah terendah adalah Makassar dengan sebesar 41 mdpl.

Adapun boxplot pada Ketinggian Wilayah di provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018 adalah sebagai berikut:

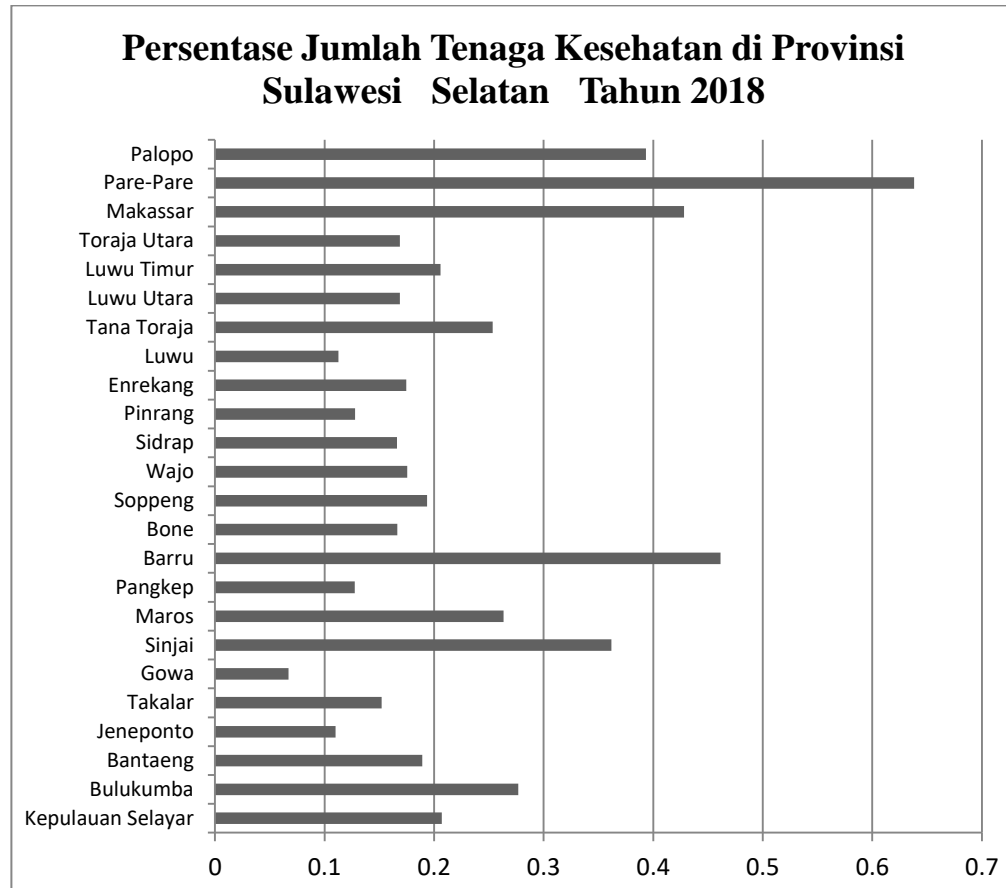


Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Gambar 4.6 Boxplot Pada Ketinggian Wilayah Di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018

Pada Gambar 4.6 diketahui bahwa kuartil pertama adalah bernilai 1176,5, kuartil kedua bernilai 1760 dan kuartil ketiga bernilai 2866. Kemudian dari gambar diatas diketahui bahwa tidak ada data yang outlier, yang berarti tidak data yang menyimpang jauh dari data lainnya dalam rangkaian data.

Data persentase jumlah Tenaga Kesehatan di provinsi sulawesi selatan pada Tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 4.7:

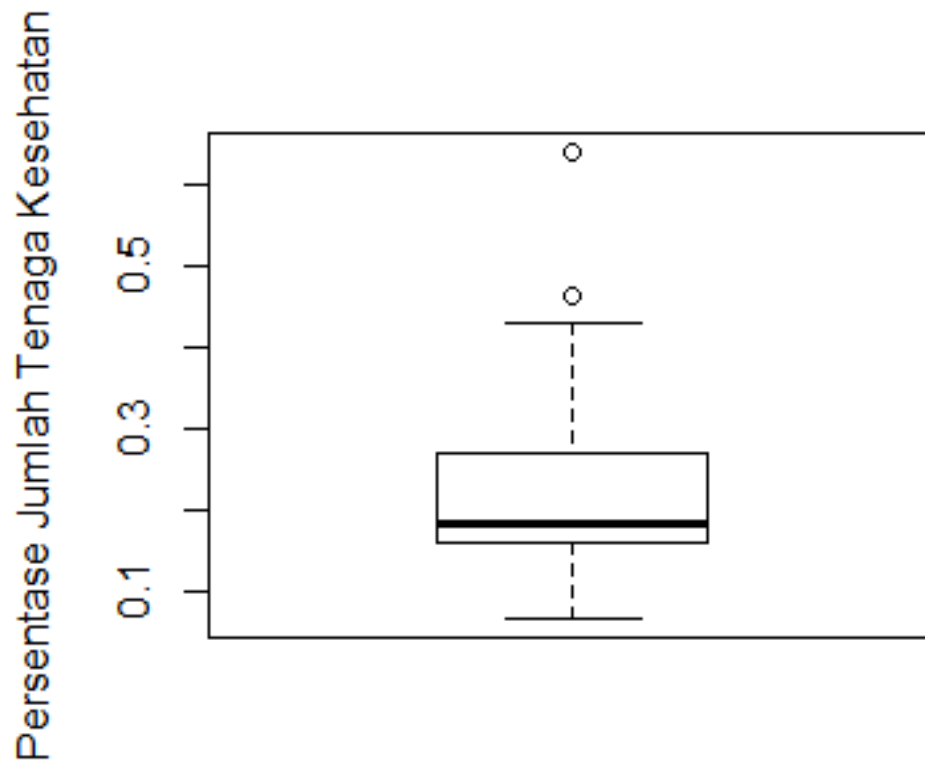


Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan

Gambar 4.7 Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018

Pada Gambar 4.7 ditemukan wilayah dengan dengan Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan tertinggi adalah Kota Pare-pare dengan Persentase 0,6380%. Sedangkan Wilayah dengan persentase Jumlah Tenaga Kesehatan terendah adalah Kabupaten Gowa dengan Persentase 0,0671%.

Adapun boxplot pada persentase tenaga kesehatan provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018 adalah sebagai berikut:

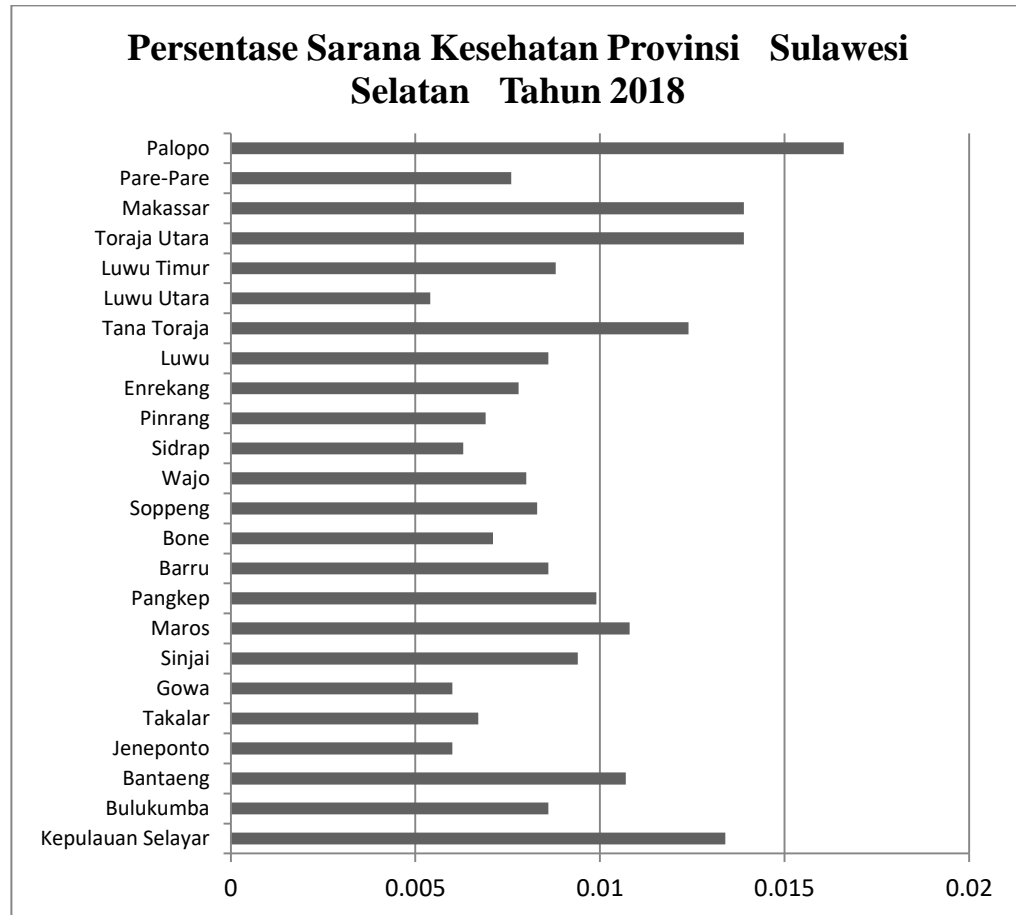


Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Gambar 4.8 Boxplot pada Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018

Pada Gambar 4.8 diketahui bahwa kuartil pertama adalah bernilai 0,162575, kuartil kedua bernilai 0,18235 dan kuartil ketiga bernilai 0,266825. Kemudian dari gambar diatas terdapat dua data yang outlier, yang terdapat dua data yang menyimpang jauh dari data lainnya dalam rangkaian data.

Data persentase jumlah Sarana Kesehatan di provinsi sulawesi selatan pada Tahun 2018 dapat dilihat pada Gambar 4.9:

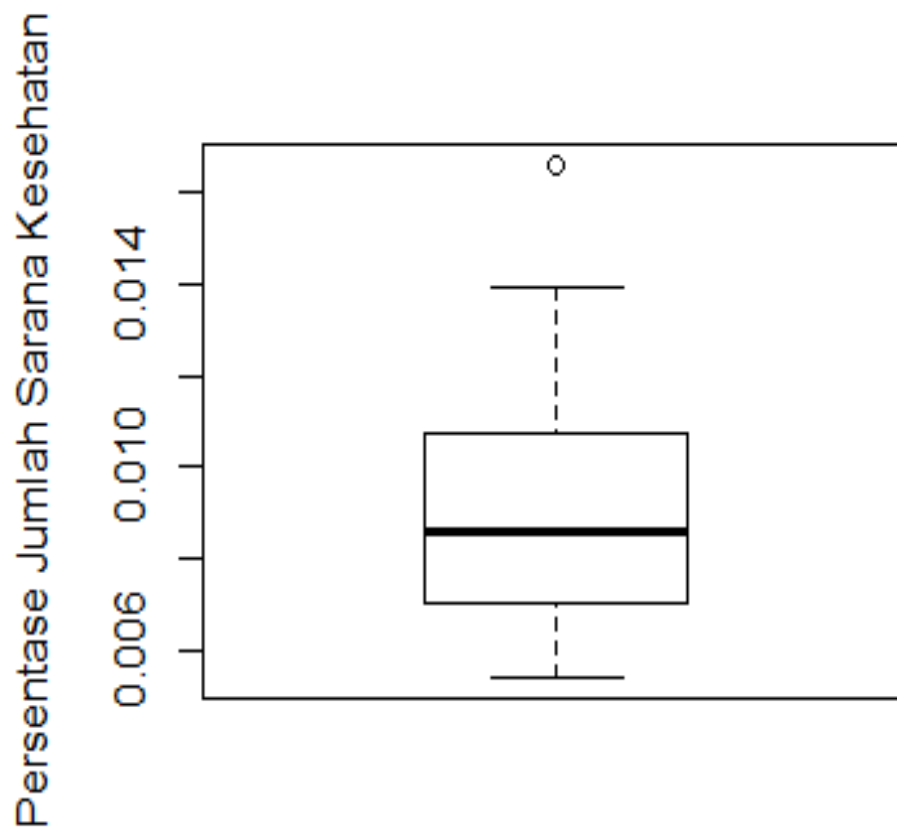


Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan

Gambar 4.9 Persentase Jumlah Sarana Kesehatan di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018

Pada Gambar 4.9 ditemukan wilayah dengan dengan Persentase Jumlah Sarana Kesehatan tertinggi adalah Kota Palopo dengan persentase 0,0166%. Kemudian wilayah dengan Jumlah Sarana Kesehatan terendah adalah Kabupaten Luwu Utara dengan persentase 0,0054%.

Adapun boxplot pada persentase jumlah sarana kesehatan di provinsi Sulawesi selatan adalah sebagai berikut:



Sumber : pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Gambar 4.10 Boxplot Pada Persentase Jumlah Sarana Kesehatan Di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2018

Pada Gambar 4.10 diketahui bahwa kuartil pertama adalah bernilai 0,00705, kuartil kedua bernilai 0,0086 dan kuartil ketiga bernilai 0,010725. Kemudian dari gambar diatas diketahui bahwa terdapat satu data yang outlier, yang terdapat satu data yang menyimpang jauh dari data lainnya dalam rangkaian data.

2. Model Regresi Poisson

Adapaun model regresi poisson dari hasil yang telah dianalisis sebagai berikut:

$$\ln(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$$

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4)$$

$$\mu_i = \exp(5,853 + 0,0002036X_1 - 0,000161X_2 - 1,317 X_3 - 0,0107X_4)$$

Tabel 4.2 Hasil Estimasi Parameter Model Regresi Poisson

Parameter	Estimasi	Std. Error	Z-value	Pr (> Z)
β_0	5,853	0,1113	52,570	$2 \times 10^{-16}***$
β_1	0,0002036	0,00001199	16,980	$2 \times 10^{-12}***$
β_2	-0,0001613	0,00002651	-6,084	$1,17 \times 10^{-9}***$
β_3	-1,317	0,205	-6,419	$1,37 \times 10^{-10}***$
β_4	-107.9	10,2	-10,578	$2 \times 10^{-16}***$

Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Berdasarkan Tabel 4.2 dilihat bahwa ada empat variabel Independen yang berpengaruh terhadap variabel Dependen dengan taraf kepercayaan 0,05 adalah jumlah kepadatan penduduk (X_1), data jumlah ketinggian wilayah (X_2), data persentase jumlah tenaga kesehatan (X_3) dan jumlah sarana kesehatan (X_4). Secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 3.

Dalam Model ini, seluruh parameter signifikan dengan taraf kepercayaan 0.05, maka seluruh parameter dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

1. Interpretasi $\beta_1 = 0,0002036$

Berdasarkan model diatas, maka dapat diinterpretasikan bahwa setiap bertambahnya 1 jiwa pada jumlah kepadatan penduduk, maka melipatgandakan rata-rata jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan sebesar $\exp(0,0002036) = 1,000204$ kali apabila variable yang lainnya tetap. Dengan kata lain penambahan satu jiwa kepadatan penduduk maka sebanding dengan penurunan rata-rata jumlah kasus DBD sebesar 1,000203 kali.

2. Interpretasi $\beta_2 = -0,0001613$

Berdasarkan model diatas, maka dapat diinterpretasikan bahwa setiap bertambahnya satu mdpl pada ketinggian wilayah, maka melipatgandakan rata-rata jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan sebesar $\exp(-0,0001613) = 0,999839$ kali apabila variable yang lainnya tetap. Dengan kata lain penambahan satu mdpl pada ketinggian wilayah maka sebanding dengan penurunan rata-rata jumlah kasus DBD sebesar 0,999839 kali.

3. Interpretasi $\beta_3 = -1,317$

Berdasarkan model diatas, maka dapat diinterpretasikan bahwa bertambahnya satu pada persentase pada tenaga kesehatan, maka

melipatgandakan rata-rata jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan sebesar $\exp(-1,317) = 0,267938$ kali apabila variable lain tetap. Dengan kata lain penambahan satu persen pada jumlah tenaga kesehatan maka sebanding dengan penurunan rata-rata jumlah kasus DBD sebesar 0,267938 kali.

4. Interpretasi $\beta_4 = -107,9$

Berdasarkan model diatas, maka dapat diinterpretasikan bahwa bahwa bertambahnya 1 persentase jumlah sarana kesehatan, melipatgandakan rata-rata jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan sebesar $\exp(-107,9) = 1,38 \times 10^{-47}$ kali apabila variable lain tetap. Dengan kata lain penambahan rata-rata sarana kesehatan sebanding dengan penurunan rata-rata jumlah DBD sebesar $1,38 \times 10^{-47}$ kali.

3. Overdispersi

Pada data kasus DBD di Provinsi Sulawesi Selatan pada Tahun 2018 dapat dikatakan *overdispersi* jika nilai hasil dari devians yang dibagi dengan derajat bebasnya lebih dari satu. **Tabel 4.3** adalah table hasil uji overdispersi:

Tabel 4.3 Uji Overdispersi

Nilai Devians	Db	Nilai Devians/db
657,77	19	34,61966

Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Berdasarkan hasil diatas menunjukkan bahwa terjadi *overdispersi* pada model regresi Poisson. Hal itu dikareakan pada hasil table 4.3 nilai dari

devians yang dibagi dengan derajat bebas adalah 34,61966 yang dimana nilainya diatas dari angka satu Dan pada hasil analisis deskriptif pada Tabel 4.1, diketahui bahwa nilai variansi lebih besar daripada nilai rata-ratanya pada data kasus DBD. Apabila terjadi *Overdispersi* maka model tersebut tidak dapat digunakan. Maka untuk mengatasinya digunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian. Hasil output dari uji overdispersi dapat dilihat pada lampiran 4.

4. Model Regresi Poisson Inverse Gaussian

Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian dilakukan apabila adanya *overdispersi* pada data yang dianalisis. *Package* *galmss* pada *software* R digunakan untuk menentukan modelnya. Metode yang digunakan berdasarkan nilai *AIC* adalah metode *Backward Elimination*. Beberapa variabel independen dieliminasi untuk mendapatkan nilai *AIC* terkecil.

Dari kelima variabel yang digunakan yaitu jumlah kasus DBD (Y), jumlah Kepadatan Penduduk (X_1), jumlah Ketinggian Wilayah (X_2), persentase jumlah Tenaga Kesehatan (X_3), dan persentase jumlah Sarana Kesehatan (X_4) menghasilkan tingga kombinasi model yang konvergen. Berikut ketiga model Regresi Poisson Inverse Gaussian yang sudah Konvergen.

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4)$$

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_4 X_4)$$

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_2 X_2 + \beta_4 X_4)$$

Tabel 4.4 adalah estimasi parameter dari model-model yang berkemungkinan menjadi model terbaik. Adapun tabelnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Estimasi Parameter dari Model Regresi Poisson Inverse Gaussian

Variabel	X_1, X_2, X_3, X_4	X_1, X_2, X_4	X_2, X_4
β_0	7,986	5,951	5,902
β_1	-0,001528	-0,0001052	
β_2	-0,0006599	-0,0003544	-0,0004189
β_3	4,495		
β_4	-212,8	-99,45	-74,04
τ	1,705415	-0,2207	-0,09325

Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Pada tabel diatas diperoleh estimasi parameter dari ketiga model regresi Poisson Inverse Gaussian. Dari ketiga model tersebut dilakukan uji hipotesis agar mengetahui pengaruh variable penjelas dengan variable respon. Dapat dilihat pada lampiran 5 untuk hasil outputnya.

5. Pengujian Hipotesis

Pengujian Hipotesis ada dua yaitu secara simultan dan parsial untuk mengetahui masing-masing parameter yang signifikan:

a. Secara Serentak (Simultan)

Pada kemungkinan model yang sesuai dengan model regresi Poisson Inverse Gaussian dilakukan pengujian secara bersama-sama.

Adapun hipotesisnya ialah:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_k$ (variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen).

H_1 : minimal satu terdapat $\beta_j \neq 0$ $j = 1, 2, \dots, k$ (variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen).

Kriteria penolakan apabila $G > \chi^2_{(\alpha, v)}$ maka tolak H_0 . **Tabel 4.5** adalah hasil pengujian secara serentak (simultan).

Tabel 4.5 Pengujian Secara Simultan

Variabel dari model	Statistik G	V	$\chi^2_{(\alpha, v)}$	Keputusan
X_1, X_2, X_3, X_4	2225,911	20	31,41	Tolak H_0
X_1, X_2, X_4	259,4123	21	32,67	Tolak H_0
X_2, X_4	261,207	22	33,92	Tolak H_0

Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Pada table 4.5 diketahui bahwa terjadi tolak H_0 karna nilai Statistik Uji G pada setiap model lebih besar dari $\chi^2_{(\alpha,v)}$, maka parameternya berpengaruh signifikan terhadap model. Dapat dilihat pada Lampiran 5 untuk hasil outputnya.

b. Secara Individu (Parsial)

Pengujian parameter secara parsial dipakai dalam mengetahui variabel independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen dengan melihat kriteria penolakan apabila $|Z_{hit}| > Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ atau $p - value < \alpha$ dimana α adalah tingkat signifikan. Hipotesis pengujian secara parameter secara individu sebagai berikut:

$H_0: \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots k$ (variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen).

$H_1: \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots k$ (variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen).

Kriteria penolakan apabila $|Z_{hit}| > Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$ atau $p - value < \alpha$ maka tolak H_0 . Tabel 4.6 adalah hasil pengujian secara individu (parsial).

Tabel 4.6 Pengujian Secara Parsial

Variabel dari model	Parameter signifikan
X_1, X_2, X_3, X_4	β_1
X_1, X_2, X_4	β_1
X_2, X_4	β_2

Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Dari Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pada semua model terdapat parameter yang signifikan. Untuk mengetahuinya dilihat terdapat kritis atau memiliki *P-value* kurang dari taraf signifikan yaitu $\alpha = 0,05$ atau dilihat dari kriteria penolakan apabila $|Z_{hit}| > Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$. Dapat dilihat pada Lampiran 5 untuk hasil outputnya.

6. Pemilihan Model Terbaik

Metode backward digunakan pada pemilihan model terbaik yang bertujuan untuk menentukan model terbaik. Tabel 4.7 hasil dari AIC pada Model PIG:

Tabel 4.7 AIC dari Model PIG

Variabel dari model	AIC
X_1, X_2, X_3, X_4	2237,911
$X_1, X_2, X_4,$	269,4123
X_2, X_4	269,207

Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Berdasarkan tabel 4,7 dapat diketahui bahwa model ke tiga adalah model yang memiliki nilai AIC terkecil dengan nilai AIC = 269,207 dengan variabel X_2, X_4 . Oleh sebab itu model ke tiga adalah model terbaik seperti yang terlihat di lampiran 5. Tabel 4.8 adalah Penaksiran Parameter Model Regresi Poisson Inverse Gaussian.

Tabel 4. 8 Penaksiran Parameter Model Regresi Poisson Inverse Gaussian
Pada Kasus DBD di Sulawesi Selatan

Parameter	Taksiran	Stand. Error	Z_{hitung}	P-value
β_0	5,902	0,8955	6,590	$2,03 \times 10^{-6}$ ***
β_2	-0,0004189	0,0001996	-2,099	0,0487 *
β_4	-74,04	69,29	-1,069	0,2980
τ	-0,09325	0,79739	-0,117	0,908

Sumber: pengolahan hasil yang diperoleh dari Software Rstudio

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat dilihat bahwa jumlah Ketinggian Wilayah (X_2) adalah variable independen yang berpengaruh secara signifikan terhadap kasus DBD. Dengan nilai p -value sebesar 0,0487 yang kurang dari $\alpha = 0,05$ sehingga hipotesis H_0 ditolak. Adapun bentuk model regresi Poisson Inverse Gaussian adalah berikut:

$$\mu = \exp(5,902 - 0,0004189 X_2)$$

Berdasarkan model diatas, maka dapat diinterpretasikan bahwa setiap bertambahnya satu mdpl pada ketinggian wilayah maka melipatgandakan rata-rata DBD di Sulawesi Selatan sebesar $\exp(-0,0004189) = 0,999581$ kali dari variabel respon semula. Artinya semakin tinggi Ketinggian wilayah maka penularan kasus DBD di Sulawesi Selatan semakin menurun dari variabel respon semula dengan syarat variabel dianggap tetap. Secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 5 untuk hasil outputnya.

B. Pembahasan

Dari hasil analisis penelitian tersebut diperoleh tiga model Regresi Poisson Inverse Gaussian. Dari ketiga model tersebut hanya Model ketiga yang memiliki AIC terkecil yaitu 265,1263 sehingga model ketiga adalah model terbaik. Dari model tersebut hanya ada satu faktor yang mempengaruhi kasus DBD di Sulawesi Selatan yaitu Ketinggian Wilayah (X_2) hal ini dapat dilihat nilai parameter β sebesar $\exp(-0,0004189) = 0,99958$ kali dan mempunyai pola pengaruh bersifat negatif terhadap kasus DBD di Sulawesi Selatan.

Untuk wilayah dataran rendah jumlah populasi nyamuk *Aedes Aegypti* di wilayah tersebut cenderung lebih tinggi disebabkan di dataran tinggi memiliki genangan air yang tinggi karena air tidak cepat surut yang mengakibatkan nyamuk *Aedes Aegypti* mudah untuk berkembang biak sehingga resiko terkena penyakit DBD juga tinggi. Sedangkan wilayah dataran tinggi jumlah populasi nyamuk *Aedes Aegypti* cenderung lebih rendah disebabkan di wilayah dataran rendah memiliki genangan air yang rendah karena air cepat surut mengakibatkan nyamuk *Aedes Aegypti* sulit untuk berkembang biak sehingga resiko terkena penyakit DBD juga rendah. Kehidupan nyamuk *Aedes Aegypti* meliputi banyaknya genangan air, suhu udara dan hunian rumah.

Suhu pada wilayah dataran rendah lebih tinggi dibandingkan suhu pada wilayah dataran tinggi hal ini dikarenakan tekanan udara dataran rendah lebih tinggi dibandingkan tekanan udara dataran tinggi. sehingga nyamuk *Aedes*

Aegypti dapat berkembang biak lebih cepat di dataran rendah daripada di dataran tinggi. Nyamuk *Aedes Aegypti* dapat hidup di dataran tinggi tapi proses metabolismenya memburuk sehingga nyamuk berkembang biak lebih lambat.

Dikarena kondisi di wilayah dataran rendah menguntungkan bagi kehidupan nyamuk *Aedes Aegypti* maka siklus kehidupan nyamuk *Aedes Aegypti* tidak terhambat sehingga populasi nyamuk *Aedes Aegypti* di dataran rendah lebih padat dibandingkan dengan populasi nyamuk di dataran tinggi. Jadi ketinggian Wilayah memiliki pengaruh terhadap kasus DBD dan memiliki pengaruh negatif.

Berdasarkan analisis Regresi Poisson Inverse Gaussian Ketinggian Wilayah (X_2) berpengaruh secara signifikan terhadap kasus DBD di Sulawesi Selatan. Tapi secara tidak langsung terjadinya kasus DBD di Sulawesi Selatan lebih banyak di dataran rendah karena memiliki genangan air yang banyak disebabkan air tidak cepat surut dan memiliki suhu yang panas disebabkan tekanan udara tinggi sehingga resiko terkena DBD cenderung tinggi Berdasarkan Statistika Deskriptif pada Gambar 4.3 diketahui bahwa kota Makassar merupakan daerah dengan jumlah ketinggian wilayah terendah yaitu 41 mdpl yang artinya kondisi di kota Makassar beresiko terkena penyakit DBD karena lokasinya berada di dataran rendah yang dimana memiliki genangan air yang banyak, dan suhu udara yang tinggi hal ini yang menyebabkan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* di kota Makassar semakin tinggi sehingga kasus DBD di kota Makassar juga tinggi. Hal ini dapat dibuktikan pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa

jumlah Kasus DBD terbesar di Sulawesi Selatan tahun 2018 adalah kota makassar sebanyak 256 jiwa.

Ketika suatu wilayah yang memiliki ketinggian sedemikian mdpl maka terjadi dua kemungkinan yang pertama lingkungan yang tidak bersih seperti banyak sampah, saluran air tergenang yang menyebabkan nyamuk dapat berkembang biak dengan cepat dan kemungkinan yang kedua yaitu lingkungan bersih tergantung pada kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan dan masyarakat melakukan 3M (Menguras, Menutup dan Mengubur) dengan tujuan agar menanggulangi terjadinya peningkatan kasus DBD.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bentuk model regresi Poisson Inverse Gaussian untuk jumlah kasus DBD di Sulawesi Selatan Tahun 2018 adalah sebagai berikut:

$$\mu = \exp(5,902 - 0,0004189 X_2)$$

2. Berdasarkan hasil analisis regresi poisson inverse Gaussian yang terbentuk diketahui bahwa Ketinggian Wilayah (X_2) adalah faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap kasus DBD di Sulawesi Selatan Tahun 2018.

B. Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan agar hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan evaluasi bagi pemerintah terkait faktor yang mempengaruhi kasus DBD sebagai rujukan dalam penekanan jumlah kasus DBD.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya untuk mengembangkan metode regresi PIG dengan menambahkan efek spesial seperti *Geographically Poisson Inverse Gaussian* (GPIG) agar mendapatkan hasil perkiraan yang lebih baik Serta pemodelan regresi data cacahan dengan melibatkan lebih dari satu variable respon seperti *Bivariate Poisson Inverse Gaussian* (BPIG).

DAFTAR PUSTAKA

- Alan Agresti. (2007) *An Introduction to Categorical Data Analysis* (Canada: John Wiley and Sons, 2007). H.75.
- Anton Satria Darmawan dan Unik Novita Wulandari “*Distribusi Poisson, Zero Inflated Poisson, dan Poisson Inverse*”*Gaussian (Family GAMLSS)*” (online) http://statslab-rshiny.fmipa.unej.ac.id/RDoc/Diskrit_TP/ (diakses pada tanggal 14 januari 2020)
- Aryu Candra, *Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan*, h. 110.
- Darnah, (2011). “*Mengatasi Overdispersi pada Model Regresi Poisson*”*dengan Generalized Poisson I*”. Jurnal eksponensial volume 2, no.2, Universitas Mulawarman. hal. 6
- Darnah, (2011). “*Mengatasi Overdispersi pada Model Regresi Poisson*”*dengan Generalized Poisson I*”. Jurnal eksponensial volume 2, no.2, Universitas Mulawarman. hal. 7
- De Jong, P. dan Heller, G.Z.(2008) “*Generalized Linear Models for Insurance Data*”, Cambridge, Cambridge University, Press., New York. 2008. hal. 29-31.
- Dr. H. Kojin Mashudi, M.A.(2019)“*Telaah Tafsir Al-Muyassar Jilid 6*” (Malang: Inteligencia Media, 2019), hal.350
- Dr. Hikmat Basyir “*Tafsir Al-Muyassar Jilid I*”(Malang: An-Naba, 2011), hal.35
- Fathurahman, (2009). “*Pemilihan Model Regresi Terbaik Menggunakan Metode Akaike’s Information Criteria dan*”*Schwarz Information Criterion*”. Jurnal Informatika Mulawarman, vol.4, no.3, Universitas Mulawarman. hal.39
- Herindrawati, dkk (2017). “*Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian (Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV*”*di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015*”.

- Jurnal Sains dan Seni ITS vol.6, no.1, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
Hal. 143
- Herindrawati, dkk (2017). “*Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian (Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV” di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015)*”.
Jurnal Sains dan Seni ITS vol.6, no.1, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
Hal. 144
- Herindrawati, dkk. (2017) “*Pemodelan Regresi Poisson Inverse Gaussian Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2015*”. Jurnal Sains Dan Seni ITS. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i1.22976>
- Karlis, D. and Xekalaki, E. (2005), Mixed Poisson Distributions. International Statistical Review, 73: 35-58. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2005.tb00250.x>
- Karmila (2009), “*Peran Keluarga dan Petugas Puskesmas Terhadap Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Perumnas Helvetia Medan Tahun 2009*”. (Tesis Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan) hal.99
- Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemah New Cordova* (Bandung: Syaamil Quran, 2012), hal.35
- Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemah New Cordova* (Bandung: Syaamil Quran, 2012), hal.575
- Kementrian Kesehatan RI. 2010. *Jendela Epidemiologi*. Buletin Volume 2 jakarta
- Kusuma, Komalasari, Hadijati (2013). Model Regresi Zero Inflated Poisson pada Data Overdispersion. Jurnal matematika, vol 3, no. 2, universitas mataram, 2013. Hal. 72
- Myer, *Generalized Linear Model with Applications in Engineering and Sciences* (New Jersey: John Wiley & Sons, 1990)
- Nugroho (2013), *Analisis Data Kategorik* (Vol 1), (Yogyakarta: Deepublish, 2013).

- Nuraeni (2018) “*Pemodelan Jumlah Kematian Bayi Di Provinsi Sulawesi Selatan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian*”. Universitas Negeri Makassar
- Putri Meliana Ariani (2018) “*Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Pencegahan Penyakit Dbd Di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Regresi Binomial Negatif*”. Jurusan Statistika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
- Radio Republik Indonesia (2019) “*Kasus DBD Di Sulsel Akhir Januari 2019 Terus Meningkat*”(online)http://rri.co.id/makassar/post/berita/630455/peristiwa/kasus_dbd_di_sulsel_akhir_januari_2019_terus_meningkat.html (diakses pada tanggal 12 november 2019)
- Rahwan, N.A dan M.M. Kamel (2011) “using Generalized Poisson Log Linear Regression Models in Analyzing Two-Way Contingency Tables”. (Applied Mathematical Science). Hal.215
- Riki R.F, Jaka N. (2015) “*analisis regresi poisson untuk “mengetahui” variabel berpengaruh pada kasus gizi buruk di kabupaten Bangka*” . (seminar nasional matematika dan pendidikan matematika UNY 2015) hal.88
- Siska Nuraini (2012), “*Analisis Implementasi Kebijakan Pengendalian Demam Berdarah Dengue di Puskesmas Kedungmundu Kecamatan Temballang Kota Semarang*”. (Jurnal kesehatab Masyarakat Vol 1. No 2. Tahun 2012) hal.120
- Sri Handayani dkk, “*Analisis Spasial Temporal Hubungan Kepadatan Penduduk dan Ketinggian Tempat dengan Kejadian DBD Kota padang*”.(Jurnal Kesehatan Medika Sainatika Vol. 8 no. 1) hal.27
- Stasinopoulus, D.M and Rigby, R.A (2007), “Generalized Additive Models for Location Scale and Shape (GAMLSS) in R”, *Journal of Statistical Software*, Vol.20, hal 1-45
- Walpole, R.E. (1995). Pengantar Metode Statistika. Ahli Bahasa: Ir. Bambang Sumantri, Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Widiari, S. M. (2016). *Penaksiran Parameter Dan Statistik Uji Dalam Model Regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG). Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV di*

- Provinsi Jawa Timur Tahun 2013*. . (Tesis. Mahasiswa Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya). Hal.16
- Widiari, S. M. (2016). *Penaksiran Parameter Dan Statistik Uji Dalam Model Regresi Poisson Inverse Gaussian (PIG). Studi Kasus: Jumlah Kasus Baru HIV di Provinsi Jawa Timur Tahun 2013*. . (Tesis. Mahasiswa Jurusan Statistika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya). Hal.20-21
- World Health Organization, (1998). Demam Berdarah Dengue: Diagnosis, Pengobatan, Pencegahan dan Pengendalian Edisi ke-2, terj. Monica Ester (Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC,), h. 28-29.

LAMPIRAN



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

LAMPIRAN 1 : Data yang Dianalisis

Daerah	Jumlah Kasus DBD	Kepadatan Penduduk	Ketinggian Wilayah	Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan	Persentase Jumlah Sarana Kesehatan
Kepulauan Selayar	86	149	587	0.207	0.0134
Bulukumba	37	362	2910	0.2768	0.0086
Bantaeng	35	471	2500	0.1891	0.0107
Jeneponto	156	401	1500	0.11	0.006
Takalar	86	522	797	0.152	0.0067
Gowa	194	404	2910	0.0671	0.006
Sinjai	68	296	2500	0.3618	0.0094
Maros	14	216	1540	0.2635	0.0108
Pangkep	23	299	800	0.1277	0.0099
Barru	99	148	1400	0.4613	0.0086
Bone	188	166	1940	0.1665	0.0071
Soppeng	153	167	1505	0.1935	0.0083
Wajo	91	158	505	0.1756	0.008
Sidrap	13	159	3200	0.1661	0.0063
Pinrang	126	191	2065	0.1278	0.0069
Enrekang	4	115	3078	0.1747	0.0078
Luwu	69	120	3469	0.1127	0.0086
Tana Toraja	34	113	1580	0.2534	0.0124

Luwu Utara	97	41	2866	0.1687	0.0054
Luwu Timur	108	42	2866	0.2059	0.0088
Toraja Utara	38	200	2586	0.1688	0.0139
Makassar	256	8580	20	0.428	0.0139
Pare-Pare	59	1447	732	0.638	0.0076
Palopo	68	730	1302	0.3935	0.0166

LAMPIRAN 2 : Statistika Deskriptif

```
> #Analisis Statistika Deskriptif
> library(pastecs)
> stat.desc(ali)
      Y          X1          X2          X3          X4
nbr.val 24.0000000 2.400000e+01 2.400000e+01 24.0000000 2.400000e+01
nbr.null 0.0000000 0.000000e+00 0.000000e+00 0.0000000 0.000000e+00
nbr.na 0.0000000 0.000000e+00 0.000000e+00 0.0000000 0.000000e+00
min 4.0000000 4.100000e+01 2.000000e+01 0.0671000 5.400000e-03
max 256.0000000 8.580000e+03 3.469000e+03 0.6380000 1.660000e-02
range 252.0000000 8.539000e+03 3.449000e+03 0.5709000 1.120000e-02
sum 2102.0000000 1.549700e+04 4.515800e+04 5.5895000 2.217000e-01
median 77.5000000 1.955000e+02 1.760000e+03 0.1823500 8.600000e-03
mean 87.5833333 6.457083e+02 1.881583e+03 0.23289583 9.237500e-03
SE.mean 13.1585808 3.501546e+02 2.032708e+02 0.02739839 6.010502e-04
CI.mean.0.95 27.2205983 7.243499e+02 4.204976e+02 0.05667788 1.243367e-03
var 4155.5579710 2.942597e+06 9.916563e+05 0.01801612 8.670272e-06
std.dev 64.4636174 1.715400e+03 9.958194e+02 0.13422413 2.944533e-03
coef.var 0.7360261 2.656618e+00 5.292454e-01 0.57632690 3.187586e-01

#mencari rata-rata distribusi poisson
library(MASS)
fitdistr(ali$Y, "poisson")
fitdistr(ali$X1, "poisson")
fitdistr(ali$X2, "poisson")
fitdistr(ali$X3, "poisson")
fitdistr(ali$X4, "poisson")

#membuat plot
boxplot(ali$Y, ylab = "Kasus DBD")
boxplot(ali$X1, ylab = "Kepadatan Penduduk")
boxplot(ali$X2, ylab = "Ketinggian wilayah")
boxplot(ali$X3, ylab = "Persentase Jumlah Tenaga kesehatan")
boxplot(ali$X4, ylab = "Persentase Jumlah Sarana kesehatan")
```


LAMPIRAN 3 : Model Regresi Poisson

```
> #Algoritma untuk pendugaan parameter regresi poisson
> model_poisson=glm(Y~X1+X2+X3+X4, family = "poisson", data = ali)
> model_poisson
Call:  glm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4, family = "poisson", data = ali)

Coefficients:
(Intercept)          X1          X2          X3          X4
  5.853e+00   2.036e-04  -1.613e-04  -1.317e+00  -1.079e+02

Degrees of Freedom: 23 Total (i.e. Null); 19 Residual
Null Deviance:      1086
Residual Deviance: 657.8      AIC: 811
> #Algoritma uji parameter regresi Poisson
> summary(model_poisson)

Call:
glm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4, family = "poisson", data = ali)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-10.8316  -3.7497  -0.1323   3.5975   8.0136

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  5.853e+00  1.113e-01  52.570 < 2e-16 ***
X1           2.036e-04  1.199e-05  16.980 < 2e-16 ***
X2          -1.613e-04  2.651e-05  -6.084 1.17e-09 ***
X3          -1.317e+00  2.051e-01  -6.419 1.37e-10 ***
X4          -1.079e+02  1.020e+01 -10.578 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)

    Null deviance: 1086.14 on 23  degrees of freedom
Residual deviance: 657.77 on 19  degrees of freedom
AIC: 811.05

Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

LAMPIRAN 4 : Uji Overdispersi

```
> #overdispersi
> model_poisson$deviance/model_poisson$df.residual
[1] 34.61966
```

LAMPIRAN 5 : Model Regresi Poisson Inverse Gaussian

```
> #algoritma untuk pendugaan parameter regresi poisson inverse  
Gaussian
```

```
> library(gamlss)
```

```
step(gamlss(Y~X1+X2+X3+X4, data=ali, family = PIG))
```

```
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 259.3838  
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 259.1591  
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 259.1359  
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 259.3098  
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 259.1461  
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 288.6735  
GAMLSS-RS iteration 7: Global Deviance = 265.967  
GAMLSS-RS iteration 8: Global Deviance = 262.8808  
GAMLSS-RS iteration 9: Global Deviance = 260.3012  
GAMLSS-RS iteration 10: Global Deviance = 436.9117  
GAMLSS-RS iteration 11: Global Deviance = 315.021  
GAMLSS-RS iteration 12: Global Deviance = 271.2652  
GAMLSS-RS iteration 13: Global Deviance = 269.647  
GAMLSS-RS iteration 14: Global Deviance = 267.4583  
GAMLSS-RS iteration 15: Global Deviance = 321.0939  
GAMLSS-RS iteration 16: Global Deviance = 273.0825  
GAMLSS-RS iteration 17: Global Deviance = 272.2808  
GAMLSS-RS iteration 18: Global Deviance = 271.3342  
GAMLSS-RS iteration 19: Global Deviance = 269.7556  
GAMLSS-RS iteration 20: Global Deviance = 2225.911  
Start: AIC=2237.91  
Y ~ X1 + X2 + X3 + X4
```

```
trying - X1
```

```
trying - X2
```

```
trying - X3
```

```
trying - X4
```

	Df	AIC	LRT	Pr(Chi)
- X3	1	269.4	-1966.5	1
- X1	1	271.2	-1964.7	1
- X4	1	377.1	-1858.9	1
<none>		2237.9		
- X2	1	21726.7	19490.7	<2e-16 ***

```
---
```

```
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 259.6502  
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 259.4263  
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 259.4166  
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 259.4183  
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 259.4117  
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 259.4123
```

```
Step: AIC=269.41
```

```
Y ~ X1 + X2 + X4
```

```

trying - X1
trying - X2
trying - X4
      Df    AIC    LRT Pr(Chi)
- X1    1  269.2    1.8  0.1804
<none>    269.4
- X4    1 1549.0 1281.6 <2e-16 ***
- X2    1 5825.6 5558.2 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 261.5448
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 261.2241
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 261.2078
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 261.207

Step: AIC=269.21
Y ~ X2 + X4

trying - X2
trying - X4
      Df    AIC    LRT Pr(Chi)
- X4    1  268.28 1.0737 0.30011
<none>    269.21
- X2    1  271.80 4.5936 0.03209 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 262.7413
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 262.3046
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 262.2825
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 262.281
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 262.2807

Step: AIC=268.28
Y ~ X2

trying - X2
      Df    AIC    LRT Pr(Chi)
<none>    268.28
- X2    1  269.81 3.527 0.06038 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Family:  c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")
Fitting method: RS()

Call:  gamlss(formula = Y ~ X2, family = PIG, data = ali)

Mu Coefficients:
(Intercept)          X2
 5.1003475   -0.0003408

Sigma Coefficients:

```

(Intercept)
-0.004221

Degrees of Freedom for the fit: 3 Residual Deg. of Freedom 21
Global Deviance: 262.281
AIC: 268.281
SBC: 271.815

> summary(m1<-gamlss(Y~X1+X2+X3+X4, data=ali, family = PIG))

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 259.3838
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 259.1591
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 259.1359
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 259.3098
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 259.1461
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 288.6735
GAMLSS-RS iteration 7: Global Deviance = 265.967
GAMLSS-RS iteration 8: Global Deviance = 262.8808
GAMLSS-RS iteration 9: Global Deviance = 260.3012
GAMLSS-RS iteration 10: Global Deviance = 436.9117
GAMLSS-RS iteration 11: Global Deviance = 315.021
GAMLSS-RS iteration 12: Global Deviance = 271.2652
GAMLSS-RS iteration 13: Global Deviance = 269.647
GAMLSS-RS iteration 14: Global Deviance = 267.4583
GAMLSS-RS iteration 15: Global Deviance = 321.0939
GAMLSS-RS iteration 16: Global Deviance = 273.0825
GAMLSS-RS iteration 17: Global Deviance = 272.2808
GAMLSS-RS iteration 18: Global Deviance = 271.3342
GAMLSS-RS iteration 19: Global Deviance = 269.7556
GAMLSS-RS iteration 20: Global Deviance = 2225.911

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call: gamlss(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4, family = PIG, data = ali)

Fitting method: RS()

Mu link function: log
Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	7.986e+00	2.622e+00	3.045	0.00666	**
X1	-1.528e-03	1.505e-04	-10.156	4.1e-09	***
X2	-6.599e-04	4.815e-04	-1.370	0.18653	
X3	4.495e+00	4.705e+00	0.955	0.35133	
X4	-2.128e+02	2.167e+02	-0.982	0.33850	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Sigma link function: log
Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
--	----------	------------	---------	----------

```

(Intercept) 1.705415  0.004014  424.9  <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 6
  Residual Deg. of Freedom: 18
                        at cycle: 20

Global Deviance:      2225.911
                   AIC:      2237.911
                   SBC:      2244.98
*****
> summary(m2<-gamlss(Y~X1+X2+X4, data=ali, family = PIG))
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 259.6502
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 259.4263
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 259.4166
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 259.4183
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 259.4117
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 259.4123
*****
Family:  c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call:  gamlss(formula = Y ~ X1 + X2 + X4, family = PIG, data = ali)

Fitting method: RS()

-----
Mu link function:  log
Mu Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  5.951e+00  1.933e+00   3.079  0.00618 **
X1           -1.052e-04  1.523e-05  -6.904  1.39e-06 ***
X2           -3.544e-04  2.437e-04  -1.454  0.16216
X4           -9.945e+01  1.146e+02  -0.868  0.39648
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
Sigma link function:  log
Sigma Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.2207      0.4255  -0.519   0.61

-----
No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 5
  Residual Deg. of Freedom: 19
                        at cycle: 6

Global Deviance:      259.4123

```

```

                AIC:      269.4123
                SBC:      275.3026
*****
summary(m3<-gamlss(Y~X2+X4, data=ali, family = PIG))
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 261.5448
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 261.2241
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 261.2078
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 261.207
*****
Family:  c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call:  gamlss(formula = Y ~ X2 + X4, family = PIG, data = ali)

Fitting method: RS()

-----
Mu link function:  log
Mu Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  5.902e+00  8.955e-01   6.590 2.03e-06 ***
X2           -4.189e-04  1.996e-04  -2.099  0.0487 *
X4           -7.404e+01  6.929e+01  -1.069  0.2980
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
Sigma link function:  log
Sigma Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.09325   0.79739  -0.117  0.908

-----
No. of observations in the fit:  24
Degrees of Freedom for the fit:  4
      Residual Deg. of Freedom:  20
                        at cycle:  4

Global Deviance:      261.207
                   AIC:      269.207
                   SBC:      273.9192
*****
summary(m4<-gamlss(Y~X2, data=ali, family = PIG))
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 262.7413
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 262.3046
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 262.2825
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 262.281
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 262.2807
*****
Family:  c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call:  gamlss(formula = Y ~ X2, family = PIG, data = ali)

```

Fitting method: RS()

Mu link function: log

Mu coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	5.1003475	1.1773946	4.332	0.000294	***
X2	-0.0003408	0.0002470	-1.380	0.182205	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Sigma link function: log

Sigma coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.004221	0.869294	-0.005	0.996

No. of observations in the fit: 24

Degrees of Freedom for the fit: 3

Residual Deg. of Freedom: 21

at cycle: 5

Global Deviance: 262.2807

AIC: 268.2807

SBC: 271.8148



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI MATEMATIKA

Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

SURAT KETERANGAN VALIDASI PENILAIAN KELAYAKAN DAN SUBSTANSI PROGRAM

No : ~~263~~ / val / m / 358_2020

Yang bertanda tangan di bawah ini Tim Validasi penilaian kelayakan dan substansi program mahasiswa Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar menerangkan bahwa karya ilmiah Mahasiswa/ Instansi terkait :

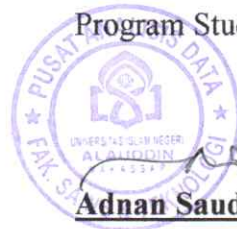
Nama : A. Ali faisal
Nim : 60600116022
Judul Karya ilmiah : **“Faktor-faktor yang mempengaruhi kasus DBD di Sulawesi selatan dengan menggunakan regresi poisson inverse gaussian “**

Berdasarkan hasil penelitian kelayakan dan substansi program mahasiswa bersangkutan dengan ini dinyatakan **Valid**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gowa, Agustus 2020

Kepala TIM Validasi
Program Studi Matematika



Adnan Sauddin, S. Pd., M. S



**TIM VALIDASI PROGRAM STUDI
MATEMATIKA**
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

A. Data

Daerah	Jumlah Kasus DBD	Kepadatan Penduduk	Ketinggian Wilayah	Persentase Jumlah Tenaga Kesehatan	Persentase Jumlah Sarana Kesehatan
Kepulauan Selayar	86	149	587	0.207	0.0134
Bulukumba	37	362	2910	0.2768	0.0086
Bantaeng	35	471	2500	0.1891	0.0107
Jeneponto	156	401	1500	0.11	0.006
Takalar	86	522	797	0.152	0.0067
Gowa	194	404	2910	0.0671	0.006
Sinjai	68	296	2500	0.3618	0.0094
Maros	14	216	1540	0.2635	0.0108
Pangkep	23	299	800	0.1277	0.0099
Barru	99	148	1400	0.4613	0.0086
Bone	188	166	1940	0.1665	0.0071
Soppeng	153	167	1505	0.1935	0.0083
Wajo	91	158	505	0.1756	0.008
Sidrap	13	159	3200	0.1661	0.0063
Pinrang	126	191	2065	0.1278	0.0069
Enrekang	4	115	3078	0.1747	0.0078



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI MATEMATIKA

Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

Luwu	69	120	3469	0.1127	0.0086
Tana Toraja	34	113	1580	0.2534	0.0124
Luwu Utara	97	41	2866	0.1687	0.0054
Luwu Timur	108	42	2866	0.2059	0.0088
Toraja Utara	38	200	2586	0.1688	0.0139
Makassar	256	8580	20	0.428	0.0139
Pare-Pare	59	1447	732	0.638	0.0076
Palopo	68	730	1302	0.3935	0.0166



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI MATEMATIKA

Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

B. Program dan Output

Statistika Deskriptif

```
> #Analisis Statistika Deskriptif
> library(pastecs)
> stat.desc(ali)

```

	Y	X1	X2	X3	X4
<u>nbr.val</u>	24.0000000	2.400000e+01	2.400000e+01	24.00000000	2.400000e+01
<u>nbr.null</u>	0.0000000	0.000000e+00	0.000000e+00	0.00000000	0.000000e+00
<u>nbr.na</u>	0.0000000	0.000000e+00	0.000000e+00	0.00000000	0.000000e+00
<u>min</u>	4.0000000	4.100000e+01	2.000000e+01	0.06710000	5.400000e-03
<u>max</u>	256.0000000	8.580000e+03	3.469000e+03	0.63800000	1.660000e-02
<u>range</u>	252.0000000	8.539000e+03	3.449000e+03	0.57090000	1.120000e-02
<u>sum</u>	2102.0000000	1.549700e+04	4.515800e+04	5.58950000	2.217000e-01
<u>median</u>	77.5000000	1.955000e+02	1.760000e+03	0.18235000	8.600000e-03
<u>mean</u>	87.5833333	6.457083e+02	1.881583e+03	0.23289583	9.237500e-03
<u>SE.mean</u>	13.1585808	3.501546e+02	2.032708e+02	0.02739839	6.010502e-04
<u>CI.mean.0.95</u>	27.2205983	7.243499e+02	4.204976e+02	0.05667788	1.243367e-03
<u>var</u>	4155.5579710	2.942597e+06	9.916563e+05	0.01801612	8.670272e-06
<u>std.dev</u>	64.4636174	1.715400e+03	9.958194e+02	0.13422413	2.944533e-03
<u>coef.var</u>	0.7360261	2.656618e+00	5.292454e-01	0.57632690	3.187586e-01

```
#mencari rata-rata distribusi poisson|
library(MASS)
fitdistr(ali$Y, "poisson")
fitdistr(ali$X1, "poisson")
fitdistr(ali$X2, "poisson")
fitdistr(ali$X3, "poisson")
fitdistr(ali$X4, "poisson")

#membuat plot
boxplot(ali$Y, ylab = "Kasus DBD")
boxplot(ali$X1, ylab = "Kepadatan Penduduk")
boxplot(ali$X2, ylab = "Ketinggian wilayah")
boxplot(ali$X3, ylab = "Persentase Jumlah Tenaga kesehatan")
boxplot(ali$X4, ylab = "Persentase Jumlah Sarana kesehatan")
```



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI MATEMATIKA

Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

Model Regresi Poisson

```
> #Algoritma untuk pendugaan parameter regresi poisson
> model_poisson=glm(Y~X1+X2+X3+X4, family = "poisson", data = ali)
> model_poisson
Call: glm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4, family = "poisson", data = ali)
```

```
Coefficients:
(Intercept)          X1          X2          X3          X4
  5.853e+00  2.036e-04 -1.613e-04 -1.317e+00 -1.079e+02
```

```
Degrees of Freedom: 23 Total (i.e. Null); 19 Residual
```

```
Null Deviance: 1086
Residual Deviance: 657.8 AIC: 811
```

```
> #Algoritma uji parameter regresi Poisson
> summary(model_poisson)
```

```
Call:
glm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4, family = "poisson", data = ali)
```

```
Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-10.8316  -3.7497  -0.1323   3.5975   8.0136
```

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  5.853e+00  1.113e-01  52.570 < 2e-16 ***
X1           2.036e-04  1.199e-05  16.980 < 2e-16 ***
X2          -1.613e-04  2.651e-05  -6.084 1.17e-09 ***
X3          -1.317e+00  2.051e-01  -6.419 1.37e-10 ***
X4          -1.079e+02  1.020e+01 -10.578 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
(Dispersion parameter for poisson family taken to be 1)
```

```
Null deviance: 1086.14 on 23 degrees of freedom
Residual deviance: 657.77 on 19 degrees of freedom
AIC: 811.05
```

```
Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

Uji Overdispersi

```
> #overdispersi
> model_poisson$deviance/model_poisson$df.residual
[1] 34.61966
```



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI MATEMATIKA

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

Model Regresi Poisson Inverse Gaussian

```
> #algoritma untuk pendugaan parameter regresi poisson inverse Gaussian
> library(gamlss)
> step(gamlss(Y~X1+X2+X3+X4, data=ali, family = PIG))
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 259.3838
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 259.1591
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 259.1359
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 259.3098
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 259.1461
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 288.6735
GAMLSS-RS iteration 7: Global Deviance = 265.967
GAMLSS-RS iteration 8: Global Deviance = 262.8808
GAMLSS-RS iteration 9: Global Deviance = 260.3012
GAMLSS-RS iteration 10: Global Deviance = 436.9117
GAMLSS-RS iteration 11: Global Deviance = 315.021
GAMLSS-RS iteration 12: Global Deviance = 271.2652
GAMLSS-RS iteration 13: Global Deviance = 269.647
GAMLSS-RS iteration 14: Global Deviance = 267.4583
GAMLSS-RS iteration 15: Global Deviance = 321.0939
GAMLSS-RS iteration 16: Global Deviance = 273.0825
GAMLSS-RS iteration 17: Global Deviance = 272.2808
GAMLSS-RS iteration 18: Global Deviance = 271.3342
GAMLSS-RS iteration 19: Global Deviance = 269.7556
GAMLSS-RS iteration 20: Global Deviance = 2225.911
Start: AIC=2237.91
Y ~ X1 + X2 + X3 + X4

trying - X1
trying - X2
trying - X3
trying - X4
      Df      AIC      LRT Pr(Chi)
- X3   1   269.4 -1966.5      1
- X1   1   271.2 -1964.7      1
- X4   1   377.1 -1858.9      1
<none>      2237.9
- X2   1 21726.7 19490.7 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 259.6502
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 259.4263
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 259.4166
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 259.4183
```



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI MATEMATIKA

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 259.4117
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 259.4123

Step: AIC=269.41
Y ~ X1 + X2 + X4

```
trying - X1
trying - X2
trying - X4
      Df    AIC    LRT Pr(Chi)
- X1   1  269.2    1.8  0.1804
<none>    269.4
- X4   1 1549.0 1281.6 <2e-16 ***
- X2   1 5825.6 5558.2 <2e-16 ***
---
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 261.5448
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 261.2241
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 261.2078
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 261.207

Step: AIC=269.21
Y ~ X2 + X4

```
trying - X2
trying - X4
      Df    AIC    LRT Pr(Chi)
- X4   1  268.28 1.0737 0.30011
<none>    269.21
- X2   1  271.80 4.5936 0.03209 *
---
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 262.7413
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 262.3046
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 262.2825
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 262.281
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 262.2807

Step: AIC=268.28
Y ~ X2

```
trying - X2
      Df    AIC    LRT Pr(Chi)
<none>    268.28
- X2   1  269.81 3.527 0.06038 .
---
```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI
MATEMATIKA
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")
Fitting method: RS()

Call: gamlss(formula = Y ~ X2, family = PIG, data = ali)

Mu Coefficients:

(Intercept) x2
5.1003475 -0.0003408

Sigma Coefficients:

(Intercept)
-0.004221

Degrees of Freedom for the fit: 3 Residual Deg. of Freedom 21
Global Deviance: 262.281
 AIC: 268.281
 SBC: 271.815

> summary(m1<-gamlss(Y~X1+X2+X3+X4, data=ali, family = PIG))

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 259.3838
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 259.1591
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 259.1359
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 259.3098
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 259.1461
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 288.6735
GAMLSS-RS iteration 7: Global Deviance = 265.967
GAMLSS-RS iteration 8: Global Deviance = 262.8808
GAMLSS-RS iteration 9: Global Deviance = 260.3012
GAMLSS-RS iteration 10: Global Deviance = 436.9117
GAMLSS-RS iteration 11: Global Deviance = 315.021
GAMLSS-RS iteration 12: Global Deviance = 271.2652
GAMLSS-RS iteration 13: Global Deviance = 269.647
GAMLSS-RS iteration 14: Global Deviance = 267.4583
GAMLSS-RS iteration 15: Global Deviance = 321.0939
GAMLSS-RS iteration 16: Global Deviance = 273.0825
GAMLSS-RS iteration 17: Global Deviance = 272.2808
GAMLSS-RS iteration 18: Global Deviance = 271.3342
GAMLSS-RS iteration 19: Global Deviance = 269.7556
GAMLSS-RS iteration 20: Global Deviance = 2225.911

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call: gamlss(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4, family = PIG, data = ali)

Fitting method: RS()



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI
MATEMATIKA
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

Mu link function: log

Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	7.986e+00	2.622e+00	3.045	0.00666	**
X1	-1.528e-03	1.505e-04	-10.156	4.1e-09	***
X2	-6.599e-04	4.815e-04	-1.370	0.18653	
X3	4.495e+00	4.705e+00	0.955	0.35133	
X4	-2.128e+02	2.167e+02	-0.982	0.33850	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Sigma link function: log

Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	1.705415	0.004014	424.9	<2e-16	***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 6
Residual Deg. of Freedom: 18
at cycle: 20

Global Deviance: 2225.911
AIC: 2237.911
SBC: 2244.98

> summary(m2<-gamlss(Y~X1+X2+X4, data=ali, family = PIG))

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 259.6502
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 259.4263
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 259.4166
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 259.4183
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 259.4117
GAMLSS-RS iteration 6: Global Deviance = 259.4123

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call: gamlss(formula = Y ~ X1 + X2 + X4, family = PIG, data = ali)

Fitting method: RS()

Mu link function: log

Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
--	----------	------------	---------	----------	--



**TIM VALIDASI PROGRAM STUDI
MATEMATIKA**
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

(Intercept)	5.951e+00	1.933e+00	3.079	0.00618	**
X1	-1.052e-04	1.523e-05	-6.904	1.39e-06	***
X2	-3.544e-04	2.437e-04	-1.454	0.16216	
X4	-9.945e+01	1.146e+02	-0.868	0.39648	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Sigma link function: log
Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.2207	0.4255	-0.519	0.61

No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 5
Residual Deg. of Freedom: 19
at cycle: 6

Global Deviance: 259.4123
AIC: 269.4123
SBC: 275.3026

> summary(m3<-gamlss(Y~X2+X4, data=ali, family = PIG))

GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 261.5448
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 261.2241
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 261.2078
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 261.207

Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")

Call: gamlss(formula = Y ~ X2 + X4, family = PIG, data = ali)

Fitting method: RS()

Mu link function: log
Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	5.902e+00	8.955e-01	6.590	2.03e-06	***
X2	-4.189e-04	1.996e-04	-2.099	0.0487	*
X4	-7.404e+01	6.929e+01	-1.069	0.2980	

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Sigma link function: log



**TIM VALIDASI PROGRAM STUDI
MATEMATIKA**
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.09325	0.79739	-0.117	0.908

No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 4
Residual Deg. of Freedom: 20
at cycle: 4

Global Deviance: 261.207
AIC: 269.207
SBC: 273.9192

```
> summary(m4<-gamlss(Y~X2, data=ali, family = PIG))
```

```
GAMLSS-RS iteration 1: Global Deviance = 262.7413  
GAMLSS-RS iteration 2: Global Deviance = 262.3046  
GAMLSS-RS iteration 3: Global Deviance = 262.2825  
GAMLSS-RS iteration 4: Global Deviance = 262.281  
GAMLSS-RS iteration 5: Global Deviance = 262.2807
```

```
Family: c("PIG", "Poisson.Inverse.Gaussian")
```

```
Call: gamlss(formula = Y ~ X2, family = PIG, data = ali)
```

```
Fitting method: RS()
```

Mu link function: log

Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	5.1003475	1.1773946	4.332	0.000294 ***
X2	-0.0003408	0.0002470	-1.380	0.182205

```
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Sigma link function: log

Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.004221	0.869294	-0.005	0.996

No. of observations in the fit: 24
Degrees of Freedom for the fit: 3
Residual Deg. of Freedom: 21
at cycle: 5



TIM VALIDASI PROGRAM STUDI MATEMATIKA

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Kampus II : Jalan Sultan Alauddin No. 36, Romang Polong, Gowa. Telp:(0411) 8221400

Global Deviance: 262.2807
AIC: 268.2807
SBC: 271.8148



KEMENTERIAN AGAMA R.I
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Kampus I: Jl. Sultan Alauddin No.03 Makassar
Kampus II: Jl. H. M. Yasin Lampe No.36, Romang Polong-Gowa, Telp. 1900363 (0411)941679 Fax: (0411) 9221400
Website: fakom-iauddin.ac.id

Nomor : 136 /Un.6/ST/PP.07/08/2020
Sifat : Penting
Lamp :
Hal : Izin Penelitian
Untuk Menyusun Skripsi

Romang Polong-Gowa, 7 Agustus 2020

Kepada Yth
Gubernur Provinsi Sulawesi-Selatan
Cq. Kepala DPMPSTP Prov. Sulawesi Selatan

Di-
Tempat

Assalamu Alaikum Wr. Wb.

Bersama ini kami sampaikan, bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini

Nama	: A. Ali Faisal
NIM	: 60600116022
Semester	: VIII (Delapan)
Fakultas	: Sains Dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
Jurusan	: Matematika
Pembimbing	: 1. Irwan, S.Si, M.Si 2. Adiatma, S.Pd, M.Si

Bermaksud Melakukan Penelitian Dalam Rangka Penyusunan Skripsi Berjudul "Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Kasus DBD Di Sulawesi Selatan Dengan Menggunakan Regresi Poisson Inverse Gaussian".

Untuk maksud tersebut kami mengharapkan kiranya kepada mahasiswa yang bersangkutan diberi izin Untuk Penelitian di, "Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Selatan"

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Wassalam

s.d. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik



Tembusan:

- Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar (Sebagai Laporan)

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap A. ALI FAISAL, Lahir di Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 30 juni 1997. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak H. A. SYAHRUDDIN dengan ibu ANDI ROSMA. Penulis bertempat tinggal di Kelurahan Bongki, Kecamatan Sinjai Utara, Kabupaten Sinjai. Penulis memulai pendidikan dasar di SD Negeri 60 Tanete dan selesai pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 14 Bulukumba dan selesai pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Bulukumba dan selesai pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang Srata (S1) di Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Kini pada tahun 2021 penulis telah menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar Sarjana Matematika (S.Mat)