ANALISIS FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PENCEGAHAN PENYAKIT DBD DI PROVINSI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN REGRESI BINOMIAL NEGATIF

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Putri Meliana Ariani

14 611 257

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2018

ANALISIS FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PENCEGAHAN PENYAKIT DBD DI PROVINSI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN REGRESI BINOMIAL NEGATIF

TUGAS AKHIR

(Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Statistika)

Putri Meliana Ariani

14 611 257

JURUSAN STATISTIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Pencegahan Penyakit DBD di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Regresi Binomial Negatif

Nama : Putri Meliana Ariani

Nomor Mahasiswa : 14 611 257

TUGAS AKHIR INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI UNTUK DIUJIKAN

Yogyakarta, Februari 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si

ii

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PENCEGAHAN PENYAKIT DBD DI PROVINSI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN REGRESI BINOMIAL NEGATIF

Nama Mahasiswa : Putri Meliana Ariani

Nomor Mahasiswa : 14 611 257

TUGAS AKHIR INI TELAH DIUJIKAN

PADA TANGGAL 07 FEBRUARI 2018

Nama Penguji :	**Tanda Tangan**
1. Fitriyah Dyah Ayu S, M. Sc., Apt	.....
2. Dr. Jaka Nugraha, M.Si	.....
3. Dr. Edy Widodo, M.Si	.....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D.

iii

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk orang-orang yang disayang:

- ✓ ***Bapak Edy Widodo selaku dosen pembimbing skripsi saya, yang sudah membimbing saya dengan sabar. Mengajari saya ilmu yang tidak bisa terbayarkan, mengajari saya artinya berjuang untuk mendapatkan sesuatu yang diinginkan. Terima kasih bapak, jasamu akan saya kenang selalu, Ilmu yang bapak berikan akan saya terapkan seumur hidup saya.***
- ✓ ***Bapak Henri Kusprianto dan Ibu Endang Retnani, Ayah dan Mamah yang selalu mendoakan dan berjuang mencari nafkah buat anaknya. Terima kasih buat semua yang telah diberikan walaupun sampai kapanpun saya tidak bisa membalas budi kepada orang tua. Walaupun masih sebatas karya tulis semoga bisa menjadi hadiah terindah. I LOVE YOU SO MUCH.***
- ✓ ***Muhammad Diaz Ihsan, Adik kandungku tercinta. Terimakasih atas dukungannya. Semoga Diaz sukses juga kedepannya, biar bisa banggain ayah dan mamah. Semoga Diaz bisa lebih baik dari kakak nya. Lebih pintar dan lebih sukses dan lebih segalanya.***
- ✓ ***Siapapun dibalik perjuangan saya, baik pacar maupun mantan saya. Terima kasih sudah memberikan cerita dan pengalaman hidup buat saya baik manis maupun pahit akan saya ingat sampai kapanpun.***
- ✓ ***Teman-teman Marching Band Universitas Islam Indonesia, yang selama 3 tahun ini sudah membuat waktu luang saya bermakna dengan selalu latihan dan ikut event dimanapun,***
- ✓ ***Teman-teman seperjuangan Statistika 2014, terima kasih banyak atas kebersamaan dan dukungannya.***

KATA PENGANTAR

Assalamu'laikum Wr. Wb.

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Pencegahan Penyakit DBD di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Regresi Binomial Negatif**" dengan baik.

Tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam menyelesaikan Program Strata Satu di Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia. Selama mengerjakan dan menyusun tugas akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak, baik berupa saran, kritik, ataupun bimbingan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Dr. Raden Bagus Fajriya Hakim, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Statistika.
3. Dr. Edy Widodo, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing skripsi atas bimbingan dan kesabarannya selama menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Statistika di Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan ilmunya selama delapan semester.
5. Orang tua tersayang yang selalu setia mendoakan, mendukung, menemani serta memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Adik kandung yang selalu mendoakan kaka nya hingga selesai penulisan tugas akhir ini.

7. Terima kasih untuk semua teman prodi statistika angkatan 2014 dan teman statistika lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang selalu menjadi semangat bagi penulis.
8. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas dukungan dan dorongan yang telah diberikan.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat dan anugerah-Nya kepada mereka semua atas segala bantuan, bimbingan, dan pengajaran yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Februari 2018

Putri Meliana Ariani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **ixi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
PERNYATAAN ..... **xiii**
INTISARI ..... **xvi**
ABSTRACT ..... **xviiii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang Penelitian 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan Penelitian 4
1.5. Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
BAB III LANDASAN TEORI **9**
3.1. Profil Wilayah 9
3.2. Penyakit DBD 11
3.2.1 Pengertian DBD 11
3.2.2 Tanda dan Gejala Penyakit DBD 13
3.2.3 Penularan Penyakit DBD 13
3.2.4 Insiden DBD 15
3.2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Penyakit DBD 16

3.3. Statistik Deskriptif 18
3.3.1 Tabel 19
3.3.2 Grafik atau Diagram 19
3.4. Uji *Kolmogorov-Smirnov* 20
3.5. Analisis Regresi 21
3.6. Distribusi Poisson 23
3.7. Uji Multikolinieritas 26
3.8. Model Regresi Poisson 27
3.9. Estimasi Parameter dan Pengujian Model regresi Poisson 27
3.9.1 Uji *Overall* 28
3.9.2 Uji Parsial 30
3.10. Taraf Signifikansi 32
3.11. Overdispersi 33
3.12. Distribusi Binomial Negatif 34
3.13. Model Regresi Binomial Negatif 35
3.14. Estimasi Paramaeter dan Pengujian Model Regresi Binomial Negatif 35
3.14.1 Uji *Overall* 36
3.14.2 Uji Parsial 36
3.15. Kesesuaian Model Regresi Binomial Negatif 37
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 39
4.1. Populasi dan Sampel Penelitian 39
4.2. Jenis dan Sumber Data 39
4.3. Cara Pengambilan Data 39
4.4. Variabel dan Definisi Operasional Variabel 40
4.5. Metode Analisis Data 40
4.6. Proses Analisis Data 41
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 43
5.1. Deskriptif Data 34
5.2. Uji *Kolmogorov-Smirnov* 49
5.3. Uji Multikolinieritas 50

5.4. Model Regresi Poisson 51
5.4.1 Uji Parsial Model Regresi 53
5.4.2 Interpretasi Parameter 54
5.4.3 *Overdispersion* 55
5.4.4 Implikasi *overdispersion* pada Regresi Poisson 55
5.5. Model Regresi Binomial Negatif 56
5.5.1 Uji *Overall* Model Regresi Binomial Negatif 58
5.5.2 Uji Parsial Model 60
5.5.3 Interpretasi Parameter 61
5.6. Kesesuaian Model Regresi Binomial Negatif 61
5.7. Angka Insiden Penyakit DBD 62
BAB VI PENUTUP 65
6.1. Kesimpulan 65
6.2. Saran 66
DAFTAR PUSTAKA 67
LAMPIRAN 70

DAFTAR TABEL

Nomor Judul Halaman

Tabel 2.1 Rekapitulasi Beberapa Penelitian 5
Tabel 3.1 Faktor Penyebab Meluasnya DBD di Indonesia 16
Tabel 3.2 Tabel Klasifikasi Ketinggian Wilayah 17
Tabel 3.3 Jumlah Penduduk Beberapa Kabupaten di Jawa Tengah 19
Tabel 3.4 Data Suatu Sampel Acak 21
Tabel 3.5 Hasil Pengujian *Kolmogorov-Smirnov* 21
Tabel 3.6 Estimasi Regresi Linier Sederhana 22
Tabel 3.7 Uji Multikolinieritas 26
Tabel 3.8 Uji *Overall* Model Regresi Poisson 29
Tabel 3.9 Uji Parsial Regresi Poisson 30
Tabel 3.10 Tipe Kesalahan 33
Tabel 3.11 Kesesuaian Model Regresi Binomial Negatif 38
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel 40
Tabel 5.1 Statistika Deskriptif 43
Tabel 5.1 Statistika Deskriptif 40
Tabel 5.2 *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* 49
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Multikolinieritas 50
Tabel 5.4 Keputusan Hasil Pengujian Multikolinieritas 51
Tabel 5.5 Nilai dugaan parameter model regresi poisson 51
Tabel 5.6 Uji Parsial Regresi Poisson 53
Tabel 5.7 Hasil Uji *Overdispersion* 55
Tabel 5.8 Nilai dugaan parameter model Regresi Binomial Negatif 56
Tabel 5.9 Uji *Overall* Model Regresi Binomial Negatif 59
Tabel 5.10 Uji Parsial Regresi Binomial Negatif 60
Tabel 5.11 Pemilihan Model Terbaik 62
Tabel 5.12 Tingkat Insiden Penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah 2016 64

DAFTAR GAMBAR

Nomor Judul Halaman

Gambar 1.1 Jumlah Kasus DBD di Jawa Tengah Tahun 2013-2016 2
Gambar 3.1 Peta Provinsi Jawa Tengah..... 9
Gambar 3.2 Klasifikasi kasus *dengue* berdasarkan *levels of severity* 12
Gambar 3.3 Sensus Jumlah penduduk Pulau Jawa Tahun 2000 & 2010 20
Gambar 4.1 Flow chart analisis data 41
Gambar 5.1 Kabupaten dengan penderita penyakit DBD terbanyak berdasarkan jumlah penyakit DBD 44
Gambar 5.2 Kabupaten dengan penderita penyakit DBD terbanyak berdasarkan kepadatan penduduk..... 45
Gambar 5.3 Kabupaten dengan penderita penyakit DBD terbanyak berdasarkan ketinggian wilayah 46
Gambar 5.4 Kabupaten dengan penderita penyakit DBD terbanyak berdasarkan jumlah tenaga kesehatan 47
Gambar 5.5 Kabupaten dengan penderita penyakit DBD terbanyak berdasarkan jumlah sarana kesehatan..... 48
Gambar 5.6 Kabupaten dengan penderita penyakit DBD terbanyak berdasarkan jumlah curah hujan..... 49
Gambar 5.7 Plot antara sisaan dan nilai dugaan dari model regresi Binomial Negatif..... 58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Data yang digunakan dalam analisis

Lampiran 2: *Syntax* Program *R 3.4.2*

Lampiran 3: *Output* Program *SPSS* dan *R 3.4.2*

DAFTAR ISTILAH

DBD	: Demam Berdarah Dengue
Fogging	: Pengasapan
GLM	: *Generalized Linier Model*
PHBS	: Perilaku Hidup Bersih dan Sehat
RS	: Rumah Sakit
SOP	: Sistem Operasional Pelaksana
WHO	: *World Health Organization*

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang sebelumnya pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Februari 2018

Putri Meliana Ariani

ANALISIS FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PENCEGAHAN PENYAKIT DBD DI PROVINSI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN REGRESI BINOMIAL NEGATIF

INTISARI

Dalam analisis regresi Poisson, variabel terikat harus memenuhi asumsi yaitu nilai variansi sama dengan rata-ratanya. Pada kenyataannya yang terjadi ketika melakukan analisis adalah variansi dari variabel terikatnya lebih besar daripada rata-ratanya yang disebut dengan terjadinya kasus overdispersi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memilih model terbaik yang digunakan untuk memodelkan kasus terjadinya penderita penyakit *DBD* di Jawa Tengah Tahun 2016. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Jawa Tengah. Hasil analisis menunjukkan bahwa model regresi Binomial Negatif yang terbaik digunakan untuk mengatasi kasus overdispersi pada model regresi Poisson.

Kata Kunci: Overdispersi, Regresi Poisson, Regresi Binomial Negatif

ANALYSIS OF DETERMINANT FACTORS OF PREVENTION DHF IN PROVINCE OF CENTRAL JAVA USING NEGATIVE BINOMIAL REGRESSION

ABSTRACT

In the Poisson regression analysis, the dependent variable must satisfy the assumption that the variance value is equal to the mean. In fact, what happens when doing the analysis is the variance of the dependent variable is greater than the average called the occurrence of cases of overdispersion. The purpose of this research is to choose the best model used to model the case of dengue fever case in Central Java Year 2016. The data used is secondary data obtained from Central Java Health Office. The results of the analysis show that the best binomial negative regression model is used to overcome the case of overdispersion in the Poisson regression model.

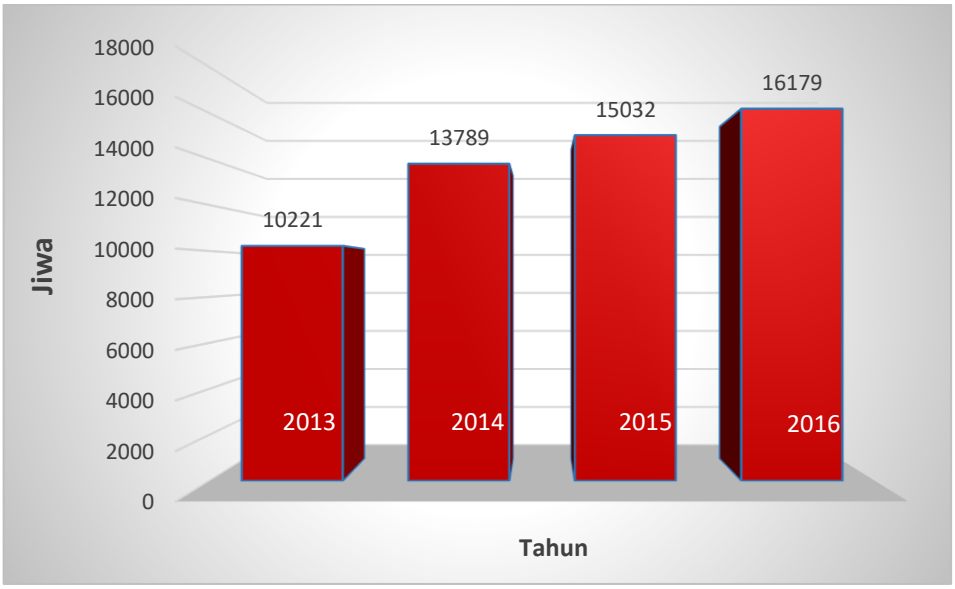
Keywords**:** *Overdispersion, Poisson regression, Negative binomial regression*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Tingkat curah hujan dan kelembaban yang tinggi di Indonesia merupakan salah satu faktor yang mengakibatkan cepatnya perkembangan dari sumber penyakit. Banyak penyakit yang dapat terjadi pada saat musim penghujan seperti penyakit diare, muntaber, dan ispa. Dalam penelitian ini, penyakit yang menjadi perhatian utama pada musim penghujan adalah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (*DBD*). Menurut Chandra (2010), *DBD* merupakan penyakit yang banyak ditemukan di sebagian besar wilayah tropis dan subtropis, terutama Asia Tenggara termasuk Indonesia.

Penyakit *DBD* merupakan salah satu masalah utama dalam bidang kesehatan karena dapat menyerang semua golongan umur dan menyebabkan kematian, khususnya pada anak-anak (Aradea, 2011). Gejala yang di derita penyakit *DBD* yaitu dapat membuat suhu tubuh penderita menjadi sangat tinggi dan pada umumnya di sertai sakit kepala, nyeri sendi, otot dan tulang serta nyeri dibagian belakang mata (Basuki, 2016). Penyebaran virus *DBD* disebabkan oleh virus *Dengue* yang ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Aedes Aegypti*. (Depkes, 2015). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan RI, tercatat bahwa jumlah penderita *DBD* di Indonesia pada bulan Januari-Februari 2016 sebanyak 8.487 orang dengan jumlah kematian 108 orang. Golongan terbanyak yang mengalami *DBD* di Indonesia yaitu terjadi pada Provinsi Sumatera Selatan kemudian Provinsi Jawa Tengah, lalu diposisi ketiga terjadi pada Provinsi Bengkulu. (Depkes, 2016). Berdasarkan data kasus *DBD* di Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, didapat angka kasus kejadian *DBD* di Jawa Tengah seperti berikut:



Gambar 1.1 Jumlah Kasus *DBD* di Jawa Tengah Tahun 2013-2016

Berdasarkan Gambar 1.1 di atas, dapat terlihat jumlah kasus *DBD* di Provinsi Jawa tengah dari tahun 2013 sampai 2016 selalu mengalami kenaikan yang signifikan. Angka kematian yang tinggi akibat *DBD* menuntut masyarakat untuk terus waspada terhadap kemungkinan merebaknya penyakit ini di lingkungan tempat tinggal mereka. Penting bagi masyarakat untuk secara kolektif bersama-sama menciptakan lingkungan sehat bebas jentik guna menekan angka kejadian *DBD*.

Berdasarkan keadaan-keadaan di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah untuk menurunkan tingkat kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah. Sehingga dapat di rumuskan kebijakan yang efektif untuk menurunkan angka kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah. Metode analisis yang digunakan adalah Analisis Regresi Binomial Negatif. Regresi Binomial Negatif adalah model *non linier* yang berasal dari distribusi *poisson-gamma mixture* yang merupakan penerapan dari *Generalized Linear Model (GLM)* yang mengGambarkan hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Regresi Binomial Negatif digunakan untuk memodelkan data dengan variabel respon berupa data *count.* Regresi Binomial Negatif digunakan sebagai alternatif dari

Model Regresi Poisson yang mengalami overdispersi yaitu nilai variansi lebih besar dari *mean* (Pingit, 2009). Maka dari itu peneliti tertarik mengambil penelitian dengan tema yang berjudul **"Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Pencegahan Penyakit *DBD* Di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Regresi Binomial Negatif"**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka rumusan masalah yang dapat di identifikasi dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana penerapan regresi Poisson dan regresi Binomial Negatif pada data jumlah kasus penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah tahun 2016 yang mengandung *overdispersion.*
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi jumlah kasus penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah tahun 2016.
3. Bagaimana tingkat insiden penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan agar penelitian yang dilakukan tidak melebar. Penelitian ini di fokuskan hanya pada jumlah penderita Penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah selama tahun 2016 dan faktor-faktor yang digunakan adalah data jumlah kasus *DBD,* kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dan jumlah curah hujan di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2016.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk membandingkan penerapan regresi Poisson dan regresi Binomial Negatif pada data jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah tahun 2016 yang mengandung *overdispersion.*
2. Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi angka kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah tahun 2016.
3. Untuk mengetahui tingkat insiden dari penyakit *DBD* di Jawa tengah tahun 2016.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dengan diketahui penerapan regresi Poisson dan regresi Binomial Negatif pada data jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah di harapkan dapat di jadikan acuan oleh penelitian lain baik dari keuntungan maupun kelemahan menggunakan regresi Poisson dan regresi Binomial Negatif.
2. Dengan diketahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap pencegahan penyakit *DBD* di harapkan dapat di jadikan sebagai salah satu bahan kajian dalam proses eliminasi dan pemberantasan penyakit *DBD* 2016 (Surveilans Tahun 2016) dan target bebas penyakit *DBD* tahun 2017 ataupun 2018 di Provinsi Jawa Tengah oleh instansi yang berkaitan, yaitu Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah.
3. Dengan diketahui karakteristik penderita penyakit *DBD* dan tingkat insiden penyakit *DBD*, maka di harapkan dapat membantu instansi terkait yaitu Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah untuk segera menyiapkan dan menentukan strategi apa yang harus dilakukan untuk program eliminasi (pengendalian dan pemberantasan) penyakit *DBD* dan juga memperlancar kegiatan pengendalian dan pemberantasan penyakit *DBD* dengan sasaran yang tepat.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu sebagai kajian bagi penulis sangat penting untuk mengetahui hubungan antara penelitian yang dilakukan sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan saat ini serta dapat menghindari publikasi. Hal ini bermanfaat untuk menunjukkan bahwa penelitian yang dilakukan tersebut mempunyai arti penting sehingga dapat diketahui kontribusi penelitian terhadap perkembangan ilmu pengetahuan. Dari penelitian di dapatkan rekapitulasi hasil seperti pada **Tabel 2.1** berikut:

Tabel 2.1 Rekapitulasi Beberapa Penelitian

No	Nama Peneliti	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Fatmasari (2011)	Data Hitung (*count)* yang merupakan pembangkitan data	Analisis Regresi Poisson	Di dapatkan hasil bahwa data yang berupa data hitung (*count*) dapat di jelaskan sebagai variabel respon berdistribusi Poisson. Analisis yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan di antara beberapa variabel dalam kasus tersebut adalah analisis Regresi Poisson. Asumsi yang mendasari regresi poisson adalah keadaan nilai *mean* dan variansi harus sama.

No	Nama Peneliti	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
2.	Karmila (2009)	- Nama Keluarga - Nama Petugas Kesehatan - Jumlah kasus Demam Berdarah	Analisis Deskriptif dengan pendekatan kualitatif	Di dapatkan hasil bahwa banyak faktor yang menyebabkan penyakit Demam Berdarah, seperti dalam hal ini petugas kesehatan di harapkan memberikan penyuluhan kepada masyarakat (keluarga) secara berkesinambungan, sehingga keluarga menjadi lebih proaktif dalam penanggulangan demam berdarah.
3.	Ma'sum (2013)	- Kepadatan penduduk - Jumlah Penduduk - Kualitas Perumahan	Regresi Linier Berganda	Di dapatkan hasil bahwa Penyebab kejadian *DBD* di karenakan berbagai faktor antara lain *agent* (virus dengue), *host* yang rentan serta lingkungan yang memungkinkan tumbuh nyamuk *Aedes Aegypti* dan di pengaruhi oleh faktor kepadatan dan mobilitas penduduk, kualitas perumahan, yaitu Rumah Tangga PHBS (Perilaku Hidup Bersih dan Sehat) dan

				Rumah Sehat dan lain-lain.

No	Nama Peneliti	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4.	Sartika (2012)	- Jumlah Kasus *DBD* - Jumlah Curah Hujan - Jumlah pelaksanaan pengasapan - Jumlah Rumah Tangga PHBS	- Regresi Poisson - Regresi Binomial Negatif	Pada pemakaian Regresi Poisson menunjukkan terdapat pelanggaran asumsi yaitu terjadi *overdisperssion*, untuk mengatasi kejadian tersebut digunakan alternatif yaitu Regresi Binomial Negatif. Hasil dari penelitian adalah factor-faktor yang mempengaruhi jumlah penderita *DBD,* yaitu faktor jumlah penduduk dan faktor jumlah curah hujan per hari.

5.	Rahmat (2014)	- Jumlah Kepadatan Penduduk - Jumlah Curah Hujan - Jumlah Kasus *DBD* - Sarana dan Tenaga Kesehatan - Ketinggian Wilayah	- Regresi Sekuensial - Regresi Data Panel	Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi sebaran penyakit *DBD* di Kota Bogor pada pendekatan regresi sekuensial dan regresi data panel
6.	Chandra (2010)	- Epidemiologi - Patogenesis - Faktor Resiko *DBD*	- Analisis Deskriptif	Menjelaskan bahwa penyebab kejadian *DBD* dikarenakan berbagai faktor antara lain *agent* (virus dengue), *host* yang rentan serta lingkungan yang memungkinkan tumbuh nyamuk *Aedes Aegypti* dan dipengaruhi oleh faktor kepadatan dan mobilitas penduduk dan kuaitas perumahan, yaitu Rumah Tangga Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dan lain-lain.

No	Nama Peneliti	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
7.	Jaya, Zaenal, Djerawut (2013)	- Jumlah kasus *DBD* - Pelaksanaan Pengasapan	- Analisis Deskriptif	Menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara pelaksanaan pengasapan dengan kejadian *DBD* di Desa Tritiro Wilayah Kerja Puskesmas Bontotiro Kecamatan Bototiro Kabupaten Bulukumba.

Berdasarkan hasil beberapa penelitian di atas, peneliti mendapatkan beberapa indikasi variabel yang berpengaruh terhadap penyakit *DBD*, yaitu Jumlah kasus *DBD*, Kepadatan penduduk, Ketinggian Wilayah, Jumlah Tenaga Kesehatan, Jumlah Sarana Kesehatan dan Jumlah Curah hujan di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016, sehingga faktor-faktor yang akan peneliti gunakan dalam melakukan penelitian adalah berdasarkan indikasi dari variabel-variabel tersebut. Penelitian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah menggunakan analisis regresi Binomial Negatif.

Sepengetahuan peneliti, penelitian analisis faktor yang berpengaruh terhadap penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah belum pernah dilakukan.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Profil Wilayah

Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di tengah Pulau Jawa. Berdasaran informasi dari Badan Pusat Statistik Jawa tengah secara geografis, Provinsi Jawa Tengah terletak antara 5°40' dan 8°30' Lintang Selatan dan antara 108°30' 111°30' Bujur Timur (termasuk Pulau Karimun Jawa). Provinsi ini berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utara, Samudra Hindia dan D.I. Yogyakarta di sebelah selatan, Provinsi Jawa Barat di sebelah barat, dan Provinsi Jawa Timur di sebelah timur. Luas wilayahnya tercatat sebesar 3,25 juta hektar atau sekitar 25,04 persen dari luas Pulau Jawa dan 1,70 persen dari luas Indonesia.

Gambar 3.1 Peta Provinsi Jawa Tengah
Sumber: Wikipedia (https://id.wikipedia.org/wiki/Jawa_Tengah)

Jawa Tengah adalah salah satu provinsi di Indonesia yang terletak di bagian tengah Pulau Jawa dengan luas wilayah 32.548 km² atau sekitar 25,04% dari luas pulau Jawa. Provinsi Jawa Tengah juga meliputi Pulau Nusakambangan di sebelah selatan (dekat dengan perbatasan Jawa Barat), serta Kepulauan Karimun Jawa di Laut Jawa. Secara administratif Provinsi Jawa Tengah terbagi dalam 29 kabupaten dan 6 kota yang terdiri atas 565 kecamatan, 764 kelurahan dan 7.804 desa. Provinsi Jawa Tengah terbagi dalam 10 wilayah pembangunan. Berikut adalah karakteristik dari setiap wilayah pembangunan.

Provinsi Jawa Tengah memiliki sarana penunjang untuk menunjang kegiatan perekonomian dan investasi diantaranya untuk transportasi udara tersedia Bandara Achmad Yani di Kota Semarang, Bandara Tunggul Wulung di Kabupaten Cilacap, Bandara Dewadaru di Kabupaten Jepara dan Bandara Adi Sumarmo di Kota Solo yang menjadi bandara utama di provinsi Jawa Tengah. Bandara Adi Sumarmo melayani penerbangan domestik dan internasional. Untuk transportasi laut di provinsi ini tersedia Pelabuhan Pekalongan di Kota Pekalongan dan Pelabuhan Tanjung Emas yang terletak di Kabupaten Semarang, yang melayani pelayaran nasional dan internasional. Selain itu di provinsi ini juga tersedia kawasan industri yang dapat meningkatkan perekonomian, seperti Kawasan Industri Terboyo, Kawasan Industri Tugu Wijayakusuma dan Tanjung Emas *Export Processing Zone* yang berada di Kota Semarang. Di Provinsi ini juga terdapat tiga jalan, yaitu jalan Negara, jalan Provinsi dan jalan Kabupaten/kota.Panjang Jalan Provinsi adalah 2.539,70 km, sedangkan panjang jalan Negara adalah 1.390,57 km dan panjang jalan Kabupaten/Kota adalah 22.458,95 km.

Jumlah penduduk Provinsi Jawa Tengah sebanyak 32.382.657 jiwa yang mencakup mereka yang bertempat tinggal di daerah perkotaan sebanyak 14.805.038 jiwa (45,72 persen) dan di daerah perdesaan sebanyak 17.577.619 jiwa (54,28 persen).Persentase distribusi penduduk menurut kabupaten/kota bervariasi dari yang terendah sebesar 0,37 persen di Kota Magelang hingga yang tertinggi sebesar 5,35 persen di Kabupaten Brebes.

3.2 Penyakit *DBD*

3.2.1 Pengertian *DBD*

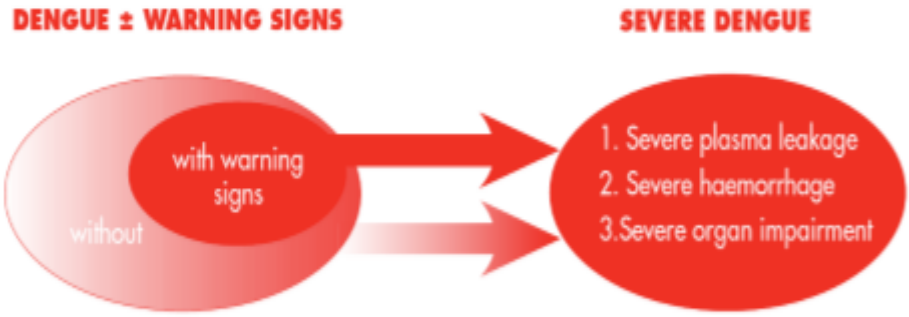
Demam berdarah *dengue (DBD)* merupakan penyakit demam akut dan di sertai dengan adanya perdarahan dalam yang memiliki kecenderungan untuk menimbulkan kecenderungan untuk menimbulkan syok atau kejang-kejang dan dapat menyebabkan kematian, umumnya penyakit ini dapat menyerang anak-anak yang berusia kurang dari 15 tahun, maupun orang dewasa yang berusia 15 tahun keatas (Roose, 2008)

Penyakit *DBD* dapat berakibat fatal jika pengobatan yang di berikan kepada penderita tidak dilakukan secara tepat, baik dalam cara maupun waktu penanganan penderita. Mortalitas *DBD* dapat di tekan menjadi kurang dari 1%, jika manajemen pengobatan dilakukan dengan baik (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2009).

Pada tahun 1997, *WHO* membagi kasus *dengue* menjadi tiga kelompok, yaitu demam *dengue (DD),* demam berdarah *dengue (DBD)* dan sindrom syok *dengue (SSD)* (Narvaez et al, 2011). Akan tetapi, klasifikasi kasus ini kemudian dilakukan suatu pertimbangan ulang, karena kerap kali di temukan kasus *DBD* yang tidak memenuhi kriteria *WHO* 1997 yang di persyaratkan (Sudjana, 2010). Oleh karena itu, *WHO* merevisi klasifikasi tersebut menjadi klasifikasi kasus *dengue* berdasarkan *levels of severity,* yang terdiri dari (*World Health Organization*, 2009) :

1. *Dengue* tanpa tanda bahaya (*dengue without warning signs)*
2. *Dengue* dengan tanda bahaya (*dengue with warning signs)*
3. *Dengue* berat (*severe dengue*)

Perlu di perhatikan bahwa kasus *dengue* tanpa tanda bahaya masih memiliki kemungkinan untuk berkembang menjadi kasus *dengue* berat (*World Health Organization*, 2009).



Gambar 3.2 Klasifikasi kasus *dengue* berdasarkan *levels of severity*

Sumber : Erna Kusumawardani (2012)

Kriteria untuk *dengue* tanpa tanda bahaya *(probable dengue)* terdiri dari: tinggal di daerah atau bepergian ke daerah endemis *dengue* dan demam yang di sertai dengan dua gejala/ tanda berikut ini, seperti mual, muntah, ruam, sakit dan nyeri, *tourniquet test* menunjukkan hasil positif, dan leukopenia (*World Helath Organization*, 2009)

Kriteria untuk *dengue* dengan tanda bahaya, terdiri dari: kriteria *dengue* tanpa tanda bahaya di sertai dengan nyeri pada perut atau *tenderness*, muntah secara terus menerus, terdapat akumulasi cairan, perdarahan pada mukosa, lesu dan gelisah, adanya pembesaran hati sampai lebih dari 2 cm, dan adanya kenaikan hematokrit yang terjadi bersamaan dengan penurunan secara cepat jumlah trombosit dalam darah (*World Health Organization,* 2009).

Kriteria untuk *dengue* berat, terdiri dari: *dengue* di sertai dengan setidaknya satu gejala/ tanda berikut ini, seperti kebocoran plasma berat/fatal yang mendorong kearah syok (SSD) dan akumulasi cairan dengan kesulitan bernafas; perdarahan hebat sesuai dengan pertimbangan dokter; dan gangguan organ yang berat/fatal, seperti pada organ hati dengan AST (*aspartate amino transferase)* atau ALT *(alanine amino transferase)* $\geq$ 1000, gangguan kesadaran, gangguan jantung dan organ lainnya. (*World Health Organization*, 2009).

3.2.2 Tanda dan Gejala Penyakit *DBD*

Diagnosa penyakit *DBD* dapat di lihat berdasarkan kriteria diagnosis klinis dan laboratoris. Berikut ini tanda dan gejala penyakit *DBD* yang dapat di lihat dari penderita kasus *DBD* dengan diagnosa klinis dan laboratoris :

1. Diagnosa Klinis
    a. Demam tinggi mendadak 2 sampai 7 hari (38 – 40 º C).
    b. Manifestasi perdarahan dengan bentuk: Uji Tourniquet positif, petekie (bitnik merah pada kulit), purpura (pendarahan kecil di dalam kulit), Ekimosis, Perdarahan konjungtiva (Perdarahan pada mata), Epistaksis (pendarahan hidung), Perdarahan gusi, Hematemesis (muntah darah), Melena (BAB darah) dan Hematuri (Adanya darah dalam urin).
    c. Perdarahan pada hidung dan gusi.
    d. Rasa sakit pada otot dan persendian, timbul bintik-bintik merah pada kulit akibat pecahnya pembuluh darah.
    e. Pembesaran hati (hepatomegaly)

2. Diagnosa Laboratorium
    a. Trombositopeni pada hari ke-3 sampai ke-7 di temukan penurunan trombosit hingga 100.000/mmHg.
    b. Hemokonsentrasi, meningkatnya hematrokit sebanyak 20% atau lebih (Depkes, 2005).

3.2.3 Penularan Penyakit *DBD*

Penularan penyakit *DBD* memiliki tiga faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus, yaitu manusia, virus dan vektor perantara (Hadinegoro, 2001). Berikut merupakan mekanisme penularan penyakit *DBD* dan tempat potensial penularannya: (Depkes RI, 2015)

1. Mekanisme Penularan *DBD*

Seseorang yang di dalam darahnya mengandung virus *dengue* merupakan sumber penular *DBD*. Virus *dengue* berada dalam darah selama 4-7 hari mulai 1-2 hari sebelum demam. Bila penderita *DBD* di gigit nyamuk penular, maka virus dalam darah akan ikut terhisap masuk ke dalam lambung nyamuk. Selanjutnya virus akan memperbanyak diri dan tersebar di berbagai jaringan tubuh nyamuk, termasuk di dalam kelenjar liurnya. Kira-kira 1 minggu setelah menghisap darah penderita, nyamuk tersebut siap untuk menularkan kepada orang lain (masa inkubasi ekstrinsik). Virus tersebut akan berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya. Oleh karena itu, nyamuk *Aedes Aegypti* yang telah menghisap virus *dengue* menjadi penular sepanjang hidupnya. Penularan ini terjadi karena setiap kali nyamuk menusuk (menggigit), sebelumnya menghisap darah akan mengeluarkan air liur melalui alat tusuknya (*proboscis*), agar darah yang dihisap tidak membeku. Bersamaan air liur tersebut virus *dengue* di pindahkan dari nyamuk ke orang lain.

2. Tempat potensial bagi penularan *DBD*

Penularan *DBD* dapat terjadi di semua tempat yang terdapat nyamuk penularnya. Oleh karena itu tempat yang potensial untuk terjadi penularan *DBD* adalah:

a. Wilayah yang banyak kasus *DBD* (rawan/endemis)
b. Tempat-tempat umum yang menjadi tempat berkumpulnya orang-orang yang datang dari berbagai wilayah sehingga kemungkinan terjadinya pertukaran beberapa tipe virus *dengue* yang cukup besar seperti: sekolah, RS / puskesmas dan sarana pelayanan kesehatan lainnya, tempat umum lainnya (hotel, pertokoan, pasar, restoran, tempat ibadah dan lain-lain).

c. Pemukiman baru dipinggir kota, penduduk pada lokasi tersebut kebanyakan berasal dari berbagai wilayah maka ada kemungkinan di antaranya terdapat penderita yang membawa tipe virus *dengue* yang berbeda dari masing-masing lokasi.

3.2.4 Insiden *DBD*

Angka insiden atau *Incident Rate (IR)* adalah frekuensi penyakit atau kasus baru yang berjangkit dalam masyarakat di suatu tempat atau wilayah atau negara pada waktu tertentu (umurnya 1 tahun) di bandingkan dengan jumlah penduduk yang mungkin terkena penyakit baru tersebut.

Mengacu pada Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementrian Kesehatan RI (2010), ada 3 tingkatan angka insiden *DBD* yaitu:

a. Insiden Tinggi *(High Incident)* adalah tingkat insiden tinggi yang di nyatakan dengan nilai *Incident Rate (IR*) > 55 per 100.000 penduduk.
b. Insiden Sedang *(Medium Incident)* adalah tingkat insiden sedang yang di nyatakan dengan nilai *Incident Rate (IR)* antara 20 sampai 55 per 100.000 penduduk.
c. Insiden Rendah *(Low Incident)* adalah tingkat insiden rendah yang di nyatakan dengan nilai *Incident Rate (IR)* dibawah 20 per 100.000 penduduk.

Adapun rumus untuk mencari nilai IR adalah sebagai berikut:

$$IR = \frac{JKD}{JP}\ x\ 100.000\ penduduk \qquad (3.1)$$

dengan :

IR : *Incident Rate* (‰)

JKD : Jumlah kasus demam berdarah yang terjadi dalam setahun

JP : Jumlah penduduk daerah tersebut.

3.2.5 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Penyakit Demam Berdarah Dengue *(DBD)*

Banyak Faktor yang mempengaruhi peningkatan penyebaran *DBD*. Menurut Dirjen PP dan PL Kemenkes RI (2011), penyebab meluasnya penyakit *DBD* di Indonesia di sajikan dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Faktor Penyebab *DBD* di Indonesia

No	Faktor Penyebab	Keterangan
1	Faktor Manusia dan Sosial Budaya	- Kepadatan Penduduk - Perpindahan Penduduk - Tidak ber *PHBS* - Kategori rumah sehat belum memenuhi standar
2	Faktor *Agent* (virus dengue) dan lingkungan	- Gigitan nyamuk *Aedes Aegypti* (Angka Bebas Jentik) - Suhu dan Kelembaban Udara - Curah Hujan
3	Faktor *SOP*	- Kurang pemahaman penatalaksanaan penderita *DBD* - Kurang pelaporan kasus dari *RS* ke Dinkes atau puskesmas
4	Faktor Ketersediaan Tenaga Pelayanan	- Pelaksana program berganti-ganti - Kurang pendanaan - Kurang aktif dalam Pantauan Jentik Berkala - Kurang peran serta masyarakat
5	Faktor Kondisi Sarana pendukung	Kerusakan pada mesin *fogging*
6	Faktor Sumber Pembiayaan	- Alokasi Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Tergolong Kecil - Biaya Penyemprotan kurang memadai - Operasional dana belum turun saat terjadi kasus *DBD*
7	Faktor Kerjasama/ Peran serta	Kurang peran serta lintas sektor dan masyarakat

a. Jumlah Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk merupakan perbandingan jumlah penduduk dengan luas wilayah. Contoh: Setiap 1 km^2 wilayah dihuni oleh 120 penduduk, jika melebihi batas tersebut menyebabkan ledakan jumlah penduduk terjadi. Indonesia merupakan salah satu negara yang laju pertumbuhan penduduknya sangat pesat sehingga menyebabkan kepadatan penduduk. (Siswanto, 2006). Menurut (Siswanto,2006) menyebutkan bahwa pertumbuhan jumlah penduduk yang tidak mempunyai pola tertentu, urbanisasi penduduk yang tidak terkontrol, keadaan tersebut menyebabkan penularan virus *DBD* melalui penularan virus dengue yang di tularkan melalui gigitan nyamuk Aedes Aegypti dan Aedes Albopictus terhadap daerah yang sebelumnya bebas dari kasus *DBD.*

b. Ketinggian Wilayah

Penyakit *DBD* berkurang pada ketinggian yang semakin bertambah. Hal tersebut berkaitan dengan suhu rata-rata yang semakin menurun. Pada ketinggian diatas 2000 m jarang ada transmisi *DBD*. Hal ini bisa berubah bila terjadi pemanasan bumi dan pengaruh El-Nino (Harijanto, 2000). Menurut Sandy (Eliana, 2007) menyebutkan bahwa ketinggian di Provinsi Jawa Tengah berkisar antara 0-1025 meter di atas permukaan laut (mdpl). Dengan klasifikasi ketinggian di Provinsi Jawa Tengah di bedakan menjadi empat kelas, yaitu:

Tabel 3.2 Tabel Klasifikasi Ketinggian Wilayah

No	Ketinggian Wilayah	Klasifikasi
1	>1000 m dpl	Tinggi
2	501 – 1000 m dpl	Sedang
3	101 – 501 m dpl	Rendah
4	0 – 100 m dpl	Sangat Rendah

Sumber: Eliana, 2007

c. Jumlah Tenaga Kesehatan

Berdasarkan Undang-Undang No. 36 Tahun 2014, tentang kesehatan yang di maksud tenaga kesehatan adalah setiap orang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan, memiliki pengetahuan dana atau keterampilan melalui Pendidikan di bidang kesehatan yang memerlukan kewenangan dalam menjalankan pelayanan kesehatan. Peranan tenaga kesehatan dalam penanggulangan penyakit *DBD* sangat penting antara lain melakukan penyuluhan terhadap masyarakat tentang arti penting Pemberantasan Sarang Nyamuk dan menjaga kebersihan lingkungan rumah serta sebagai juru pemantau jentik terhadap lingkungan yang terkena kasus *DBD* (Karmila, 2009).

d. Jumlah Puskesmas (Sarana Kesehatan)

Puskesmas adalah suatu kesatuan organisasi fungsional yang merupakan pusat pengembangan kesehatan masyarakat yang juga membina peran serta masyarakat di samping memberikan pelayanan kesehatan secara menyeluruh dan terpadu kepada masyarakat di wilayah kerjanya dalam bentuk kegiatan pokok. Puskesmas mengusahakan pengobatan dan perawatan untuk masyarakat di seluruh wilayah Indonesia secara merata, agar tiap orang sehat dapat memperoleh pengobatan dan perawatan dengan biaya yang rendah, dalam melaksanakan kegiatan penanggulangan *DBD* puskesmas melakukan fungsi administrasi perencanaan, pengorganisasian, menggerakkan, dan pengawasan (Dalimunthe, 2011).

e. Jumlah Curah Hujan

Curah hujan yaitu jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Alat untuk mengukur banyaknya curah hujan disebur *Rain gauge.* Curah hujan di ukur dalam harian, bulanan dan tahunan. Curah hujan yang jatuh di wilayah Indonesia di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: bentuk medan atau topografi, arah lereng medan, arah angin yang sejajar dengan garis pantai, jarak perjalanan angin di atas medan datar.

3.3 Statistik Deskriptif

Metode statistik adalah prosedur-prosedur yang digunakan dalam pengumpulan, analisis dan penafsiran data. Metode tersebut di bagi menjadi dua, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial (Walpole dkk, 1995). Statistik deskriptif adalah bagian dari ilmu statistik yang meringkas, menyajikan dan mendeskripskan data dalam bentuk yang mudah di baca sehingga memberikan informasi yang lebih lengkap. Statistik deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu data, keadaan atau fenomena. Dengan kata lain hanya melihat Gambaran secara umum dari data yang di dapatkan. Pada umumnya, terdapat dua metode yang biasa digunakan untuk menjelaskan karakteristik suatu data, yaitu:

3.3.1 Tabel

Penyajian data dalam bentuk tabel bertujuan untuk mengelompokkan nilai-nilai pengamatan ke dalam beberapa kelompok yang masing-masing mempunyai karakteristik yang sama. Bentuk tabel yang sering digunakan adalah tabel distribusi frekuensi, tabel distribusi frekuensi relatif dan tabel kontingensi untuk data kualitatif dengan banyak kategori dalam baris maupun kolom, contoh tabel dapat di lihat pada tabel 3.3.1

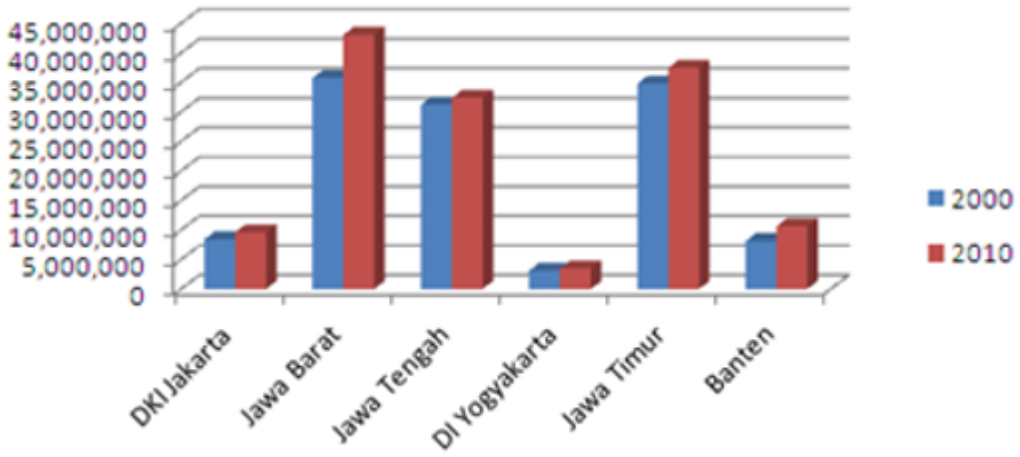
Tabel 3.3 Jumlah Penduduk Beberapa Kabupaten di Jawa Tengah

Kabupaten/Kota	Jumlah Penduduk	Jumlah Penduduk Laki-laki	Jumlah Penduduk Perempuan
Jepara	1,188,289	592,482	595,807
Rembang	619,173	308,619	310,554
Pati	1,232,889	597,308	635,581
Kudus	831,303	409,312	421,991
Kendal	942,283	477,675	464,608
Brebes	1,781,379	895,209	886,170

Sumber : Dinas Kesehatan Jawa Tengah

3.3.2 Grafik atau Diagram

Penyajian data dalam bentuk grafik atau diagram bertujuan untuk memvisualisasikan data secara keseluruhan dengan menonjolkan karakteristik-karakteristik tertentu dari data tersebut. Jenis grafik atau diagram yang sering digunakan di antaranya adalah histogram, diagram batang dan daun, diagram garis, diagram lingkaran dan diagram kotak. Contoh diagram batang dapat di lihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Sensus Jumlah Penduduk Pulau Jawa Tahun 2000 & 2010

Sumber : BPS Provinsi Jawa Tengah

Sugiyono (2007) mengemukakan bahwa statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi Gambaran terhadap obyek yang di teliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Menurut Hasan (2004), statistik deskriptif adalah bagian dari statistika yang mempelajari cara pengumpulan data dan penyajian data sehingga mudah di pahami. Statistik deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu data atau keadaan. Statistik deskriptif berfungsi menerangkan keadaan, gejala, atau persoalan. Penarikan kesimpulan pada statistik deskriptif hanya ditujukan pada kumpulan data yang ada.

3.4 Uji *Kolmogorov-Smirnov*

Uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah suatu uji *goodness of fit test* (kecocokan), artinya yang di perhatikan adalah tingkat kesesuaian antara sebaran dari serangkaian nilai sampel yang di observasi dengan suatu distribusi teoritis tertentu. Pengujian *Kolmogorov-Smirnov* di lakukan pada dua buah fungsi sebaran kumulatif, yaitu sebaran kumulatif yang hipotesiskan dan sebaran kumulatif yang diamati. Misalkan diambil sebuah sampel acak dari suatu fungsi sebaran $F(X)$ yang belum diketahui, akan dipastikan apakah dapat disimpulkan bahwa $F(x) = F_0(X)$ untuk semua x, dengan $F_0(X)$ adalah fungsi distribusi kumulatif yang dihipotesiskan.

Contoh studi kasus Uji *Kolmogorov-Smirnov:*

Berikut adalah data suatu sampel acak. Akan diuji apakah datanya berdistribusi Poisson?

Tabel 3.4 Data Suatu Sampel Acak

Data	0	1	2	3	4	5	6
	7	8	1	1	1	0	1

1. Hipotesis:
   H_0 : Data berdistribusi Poisson
   H_1 : Data tidak berdistribusi Poisson
2. Tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$
3. Daerah Penolakan
   Asymp. Sig. (2 tailed) < α maka H_0 ditolak

Tabel 3.5 Hasil Pengujian *Kolmogorov-Smirnov*

N	Asymp. Sig. (2 tailed)
16	0.281

Dari hasil uji Kolmogorov-Smirnov diatas tampak bahwa nilai Asymp. Sig (2 tailed) adalah 0.281. Jadi, Asymp. Sig (2 tailed) > α. Dengan demikian

berarti H_0 diterima. Jadi, dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi Poisson.

3.5 Analisis Regresi

Analisis Regresi adalah sebuah metode statistik yang berguna untuk memodelkan fungsi hubungan di antara variabel, dalam hal tersebut adalah variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen adalah variabel terikat atau variabel yang di jelaskan oleh variabel lainnya atau variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen. Setiap perubahan nilai atau skor dalam variabel dependen bergantung pada variabel independen. Hal ini dalam model regresi di lambangkan dengan notasi Y. Variabel Independen adalah variabel bebas. Variabel independen berkedudukan sebagai variabel penjelas, variabel yang mempengaruhi atau variabel prediksi bagi variabel dependen (Yamin dkk, 2011).

Analisis regresi digunakan hampir pada semua bidang kehidupan, baik dalam bidang pertanian, ekonomi, keuangan, industri, ketenagakerjaan, pemerintahan, ilmu lingkungan dan sebagainya. Kegunaan analisis regresi di antaranya untuk mengetahui variabel-variabel kunci yang memiliki pengaruh terhadap suatu variabel bergantung, pemodelan, serta pendugaan (*estimation*) atau peramalan (*forecasting*). Adapun tahap-tahap dalam melakukan analisis regresi meliputi perumusan masalah, penyeleksian variabel potensial yang relevan, pengumpulan data, spesifikasi model, pemilihan metode yang tepat, model *fitting*, validasi model dan penerapan model terpilih untuk menyelesaikan permasalahan (Algifari, 2000). Contoh analisis regresi dapat di lihat pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.6 Estimasi Regresi Linier Sederhana

Variabel Independent	Koef. Reg	T hitung	Sig-t
(Constant)	9.158	4.906	0.000
X1 (kepercayaan merek)	0.726	7.848	0.000
Adj. R^2	0.326		

R	0.576		
R Square	0.332		

Sumber : Niken (2017)

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui bahwa persamaan model adalah sebagai berikut :

$$Y = 9.158 + 0{,}726\ X$$

Nilai konstanta sebesar 9.158 menunjukkan bahwa Kepercayaan akan bernilai 9.158 jika inovasi melalui media online sama dengan nol. Hal ini berarti jika tidak memperhatikan inovasi maka kepercayaan merek akan rendah. Sedangkan nilai koefisien regresi yang bernilai 0.726 menunjukkan bahwa jika inovasi meningkat 1 satuan mengakibatkan kepercayaan merek akan meningkat sebesar 0.726 satuan dengan asumsi variabel lain bernilai konstan. Koefisien regresi yang bernilai positif, berarti semakin tinggi inovasi melalui media online semakin tinggi pula kepercayaan merek. Hasil uji signifikansi dengan uji t diperoleh sig-t sebesar 0,000 < 0,05 yang berarti terdapat pengaruh secara signifikan inovasi terhadap kepercayaan merek. Artinya semakin tinggi inovasi melalui media online maka semakin tinggi pula kepercayaan merek.

3.6 Distribusi Poisson

Distribusi Poisson adalah suatu bentuk distribusi untuk peristiwa yang probabilitas kejadiannya sangat kecil dan bergantung pada interval waktu tertentu dengan hasil pengamatan berupa variabel diskrit. Fungsi distribusi poisson dapat di tulis dalam bentuk $Y \sim P(\mu)$ yang berarti bahwa Y merupakan variabel random berdistribusi poisson dengan parameter Model Regresi Poisson μ dimana fungsi distribusinya adalah sebagai berikut (Walpole & Myers, 1995):

$$f(y;\mu) = \frac{e^{-\mu}\mu^{y}}{y!} \qquad (3.2)$$

dengan $y = 0{,}1{,}2, \ldots$

μ = Rata-rata banyak sukses yang terjadi dalam selang waktu tertentu

e = 2,7183

Langkah awal untuk melakukan pengujian Regresi Poisson maka data di asumsikan mengikuti proses Percobaan Poisson, karena dapat di lihat kesesuaian variabel dependen dengan ciri-ciri distribusi poisson, yaitu peluang kejadian sangat kecil pada suatu populasi, serta variabel dependen merupakan data diskrit dari hasil menghitung, pencacahan atau frekuensi namun bukan hasil pengukuran.

Dalam distribusi poisson ada keadaan di mana $E(Y) = Var(Y) = \mu$ atau disebut equidispersi. Adapun rumus $E(Y)$ dan $Var(Y)$ adalah sebagai berikut:

$$E(Y) = \sum_{y=0}^{\infty} y.f(y;\mu)$$

$$= \sum_{y=0}^{\infty} y \frac{e^{-\mu}\mu^{y}}{y!}$$

$$= \sum_{y=1}^{\infty} y \frac{e^{-\mu}\mu^{(y-1)}\mu}{y(y-1)!}$$

$$= \mu \sum_{y=1}^{\infty} y \frac{e^{-\mu}\mu^{(y-1)}}{y(y-1)!} \quad misal\ y-1=a$$

$$= \mu \sum_{a=0}^{\infty} \frac{e^{-\mu}\mu^{(a)}}{(a)!}$$

$$E(Y) = \mu \qquad (3.3)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$= \mu^2 \,.\, 1 + \mu - \mu^2$$

$$Var\,(y) = \mu \qquad (3.4)$$

Contoh studi kasus dari Distribusi Poisson adalah sebagai berikut:
Rata-rata seorang sekretaris baru melakukan lima kesalahan mengetik per halaman. Berapakah peluang bahwa pada halaman berikut sekretasi akan:

1. Tidak ada kesalahan (x=0)
   P (x ; μ) = $e^{-\mu} \,.\, \mu^x$
   P (0 ; 5) = $2.71828^{-5} \,.\, 5^0 = 0.0067$
2. Tidak lebih dari tiga kesalahan (x ≤ 3) atau (0,1,2,3)
   P (x ; μ) = $e^{-\mu} \,.\, \mu^x$
   P (x ≤ 3 ; 5) = P (x_1 , μ) + … + P (x_3 , μ)

= P (0,5) + P(1,5) + P (2,5) + P (3,5)

= 0.0067 + 0.0337 + 0.0842 + 0.1404

= 0.2650 atau 26.5%

3. Lebih dari tiga kesalahan (x > 3) atau (4,…,15)

P (x > 3 ; 5) = P (x_4 , μ) + … + P (x_{15} , μ)

= P (4,5) + P(5,5) + … + P(15,5) atau

P (x > 3 ; 5) = 1- [P(x ≤ 3 ; 5)]

= 1 – [P(x_0 , μ) +…+ P(x_3 , μ)]

= 1 – [P(0 , 5) +…+ P(3 , 5)]

= 1 – [0.2650]

= 73,5%

Sumber : learn (2008)

3.7 Uji Multikolinieritas

Uji Multikolinieritas di perlukan untuk mengetahui ada atau tidak variabel independen yang memiliki kemiripan dengan variabel independen yang lain dalam satu model. Kemiripan antar variabel dependen dalam suatu model akan menyebabkan terjadi korelasi yang sangat kuat antar suatu variabel independen dengan variabel independen lainnya. Deteksi multikolinieritas dapat di lihat dengan menggunakan nilai VIF, jika nilai VIF < 10 dan *Tolerance* tidak kurang dari 0,1. Maka model dapat di katakan bebas dari multikolinieritas (Nugroho, 2005). Untuk mengetahui suatu variabel independen terjadi multikolinieritas atau tidak, dapat dilakukan melalui uji multikolinieritas dengan hipotesis sebagai berikut.

a) Hipotesis

   H_0 : Tidak terdapat hubungan antar variabel independen

   H_1 : Terdapat hubungan antar variabel independen

b) Tingkat Signifikansi

   α=0,05

c) Daerah Kritis

   Tolak H_0 jika nilai VIF > 10

d) Statistik Uji

$$VIF = \frac{1}{1-R^2} \quad (3.5)$$

dimana R^2 adalah koefisien determinasi.

Contoh Uji Multikolinieritas dapat di lihat pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Uji Multikolinieritas

No	Variabel	Tolerance	VIF
1	EPS	0.982	1.018
2	DER	0.918	1.089
3	PBV	0.955	1.047
4	ROI	0.910	1.099
5	TATO	0.866	1.129

Sumber : Purwanti (2015)

Nilai VIF dari ke lima variabel independen adalah memiliki VIF tidak lebih dari 10 dan nilai *Tolerance* tidak kurang dari 0,1 berdasarkan tabel 3.7 diatas. Maka dapat di nyatakan model regresi linier berganda yang di uji terbebas dari uji Multikolonieritas.

3.8 Model Regresi Poisson

Model regresi poisson adalah model regresi nonlinier yang berasal dari distribusi poisson yang merupakan penerapan dari *GLM* yang mengGambarkan hubungan antar variabel dependen dengan variabel independen, dengan variabel dependen berupa data diskrit / *count* dengan asumsi $E(y_i) = Var(y_i) = \mu_i$ atau disebut equidispersi (Agresti, 2002). Adapun rumus pemodelan Regresi Poisson dapat di tuliskan sebagai berikut:

$$\ln(\mu_i) = \eta_i$$

$$= \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \cdots + \beta_p X_{ip}$$

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \cdots + \beta_p X_{ip}) \quad (3.6)$$

dengan μ_i nilai ekspektasi y_i berdistribusi Poisson dengan $i = 1,2,\ldots,n$ (Agresti, 2002).

3.9 Estimasi Parameter dan Pengujian Model Regresi Poisson

Penggunaan model Regresi poisson terdapat beberapa pelanggaran asumsi mengenai galat yang tidak berdistribusi normal dan variansi galat yang tidak homogen, sehingga dalam estimasi parameter tidak bisa menggunakan metode kuadrat terkecil biasa. Untuk mengatasi hal tersebut maka dapat digunakan metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* (Nugraha, 2013).

Metode MLE merupakan metode untuk mengetahui nilai parameter mana yang memaksimalkan fungsi *likelihood.* Rata-rata dalam Regresi Poisson di modelkan sebagai fungsi dari sejumlah variabel independen. Perlu menentukan fungsi *likelihood* dan persamaan *likelihood* yang dapat digunakan untuk menaksir parameter-parameter dalam Regresi Poisson, yaitu dengan melakukan turunan kedua fungsi *log likelihood* dan melakukan iterasi yaitu dengan iterasi *Newton-Raphson* (Pingit, 2009).

3.9.1 Uji *Overall*

Uji *overall* dalam regresi binomial negatif selain digunakan untuk melihat secara serentak pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dapat pula digunakan sebagai uji kelayakan model regresi binomial negatif.

a) Hipotesis

   H_0 : $\beta_1 = \ldots = \beta_5 = 0$ (tidak ada variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

   H_1 : paling sedikit ada satu j dengan $\beta_j \neq 0$, j=1,2,…,p (paling sedikit ada satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel independen)

b) Tingkat Signifikansi

α=0,05

c) Statistik Uji

$$G = -2 \log \frac{L_0}{L_1}$$
$$= -2 \left(\log L_0 - \log L_1\right)$$
$$= 2 \left(\log L_1 - \log L_0\right) \quad (3.7)$$

dengan :

L_0 : *Likelihood* tanpa variabel independen

L_1 : *Likelihood* dengan variabel independen

Statistik uji G mengikuti distribusi *chi-square* sehingga di bandingkan dengan table *chi-square* dengan derajat bebas db (banyaknya variabel), dengan daerah penolakan H_0 jika $G > X^2_{(a,db=5)}$ atau berdasarkan nilai *p-value* yang di bandingkan dengan nilai α, dengan daerah penolakan *p-value* < *α = 0,05.*

Contoh studi kasus dari Uji *Overall* adalah sebagai berikut:

Langkah pertama dalam estimasi parameter yaitu uji *overall* (kelayakan model) regresi Poisson, dengan *output* sebagai berikut:

Tabel 3.8 Uji *Overall* Model Regresi Poisson

Likelihood Ratio Chi-Square	db	Sig
389417	6	0.000

Berdasarkan tabel 3.8 di atas, dapat digunakan untuk menentukan apakah secara serentak variabel-variabel independen (Jumlah penduduk, pengangguran, angka melek huruf, penduduk tamat SD/sederajat, penduduk tamat SMP/sederajat serta penduduk tamat SMA/sederajat) berpengaruh terhadap variabel dependen (jumlah penduduk miskin) sehingga digunakan uji hipotesis sebagai berikut:

(i) Hipotesis

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \cdots \beta_5 = 0$ (Tidak terdapat pengaruh variabel independen terhadap jumlah penduduk miskin)

H_1 : Paling sedikit ada satu j dengan $\beta_j \neq 0 \quad j = 1,2, \ldots, p$

(Terdapat pengaruh variabel independen terhadap jumlah penduduk miskin)

(ii) Tingkat Signifikansi

$\alpha = 0.05$

(iii) Daerah Kritis

Tolak H_0 jika $G \geq \chi^2_{\alpha,db}$ dengan α adalah taraf nyata dan db adalah derajat kebebasan atau tolak H_0 jika *Sig* lebih kecil di banding dengan nilai α.

(iv) Keputusan

Berdasarkan tabel *chi-squares* dengan tingkat signifikansi 0.05 dan derajat bebas 5 di peroleh nilai $\chi^2_{0.05,5}$ = 12.59

Nilai G = 389417> Nilai $\chi^2_{0.05,5}$ = 12.59

Nilai *Sig* = 0.000 < α = 0.05 yang berarti tolak H_0.

(v) Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat signifikansi 0.05 dapat di tarik kesimpulan bahwa secara serentak variabel independen (Jumlah penduduk, pengangguran, angka melek huruf, penduduk tamat SD/sederajat, penduduk tamat SMP/sederajat serta penduduk tamat SMA/sederajat) berpengaruh terhadap variabel dependen (jumlah penduduk miskin) sehingga model layak digunakan.

3.9.2 Uji Parsial

Uji Parsial digunakan untuk melihat pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara individu.

(i) Hipotesis

H_0: $\beta_j = 0$ (variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1: $\beta_j \neq 0$ (variabel independen berpengaruh terhadap variabel independen)

(ii) Tingkat Signifikansi

α=0,05

(iii) Statistik Uji

$$W = \left(\frac{\beta_j}{SE\ B_j}\right)^2 \qquad (3.8)$$

dengan

β_j : Nilai dugaan untuk parameter β_j

$SE\ B_j$: Dugaan galat baku untuk koefisien β_j

Nilai uji W mengikuti distribusi *chi-square* sehingga di bandingkan dengan *chi-square* tabel $X^2_{(\alpha,db=1)}$. Maka kriteria uji untuk pengambilan keputusan dengan taraf nyata (α) adalah tolak H_0 jika nilai $W > X^2_{(\alpha,db=1)}$ dan maka dapat di lihat berdasarkan *p-value* < α, dimana nilai α=0,05.

Contoh studi kasus dari Uji Parsial adalah sebagai berikut:

Setelah dilakukan uji *overall,* langkah berikutnya adalah uji parsial, uji ini digunakan untuk menentukan apakah secara parsial variabel-variabel independen (Jumlah penduduk, pengangguran, angka melek huruf, penduduk tamat SD/sederajat, penduduk tamat SMP/sederajat serta penduduk tamat SMA/sederajat) berpengaruh terhadap variabel dependen (jumlah penduduk miskin). Sehingga digunakan uji hipotesis sebagai berikut:

(i) Hipotesis

H_0 : $\beta_j = 0$ (Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : $\beta_j \neq 0$ (Variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

(ii) Tingkat Signifikansi

$\alpha = 0.05$

(iii) Daerah Kritis

Tolak H_0 jika statistik uji *wald* $W \geq \chi^2_{\alpha=0.05,db=1} = 3.841$ dan Sig < $\alpha = 0.05$

(iv) Keputusan

Tabel 3.9 Uji Parsial Regresi Poisson

Variabel	B	Nilai W	$\chi^2_{0.05,1}$	Keputusan	Keterangan
Konstanta	$8.04x10^{-8}$	4924.556	3.841	Tolak H_0	signifikan
X1	0.003	26905.000	3.841	Tolak H_0	signifikan
X2	-0.023	34.045	3.841	Tolak H_0	signifikan
X3	-0.371	1427.640	3.841	Tolak H_0	signifikan
X4	-0.399	6629.117	3.841	Tolak H_0	signifikan
X5	-0.320	7660.846	3.841	Tolak H_0	signifikan

(v) Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat signifikansi 0.05 dapat ditarik kesimpulan bahwa secara parsial variabel independen (Jumlah penduduk, pengangguran, angka melek huruf, penduduk tamat SD/sederajat, penduduk tamat SMP/sederajat serta penduduk tamat SMA/sederajat) berpengaruh terhadap variabel dependen (jumlah penduduk miskin) sehingga model layak digunakan.

3.10 Taraf Signifikansi

Taraf signifikansi adalah besarnya peluang untuk salah menolak Hipotesis nihil (eror tipe 1) (Azwar, 2005). Sewaktu seorang peneliti menyatakan penolakan terhadap hipotesis nihil, harus di pahami bahwa penolakan itu mengandung resiko kesalahan sebesar suatu taraf signifikansi. Penolakan yang di dasarkan pada taraf signifikansi yang kecil tentu saja lebih dapat di percaya dari pada penolakan yang di dasarkan pada taraf signifikansi yang besar, walaupun tidak berarti bahwa taraf signifikansi yang kecil selalu lebih tepat untuk digunakan daripada taraf signifikansi yang besar. Nilai Sig atau *P-value* adalah taraf (keberartian) terkecil sehingga nilai uji statistik yang di amati masih berarti (Walpole & Myers, 1995). Tingkat kesalahan ini digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan dalam pengujian hipotesis. Dalam pengujian hipotesis statistik akan terjadi kemungkinan keadaan yaitu:

Tabel 3.10 Tipe Kesalahan

	H_0 benar	H_0 salah
Terima H_0	Keputusan Benar	Galat jenis II
Tolak H_0	Galat jenis I	Keputusan Benar

Sumber : Dwi Priyatno (2010)

Peluang melakukan galat jenis I, juga di sebut taraf keberartian, di nyatakan dengan huruf Yunani α. Peluang melakukan galat jenis II, di nyatakan dengan β, tidak mungkin di hitung kecuali bila hipotesis tandingannya di tentukan secara khusus.

3.11 Overdispersi

Pada model regresi poisson terdapat asumsi yang harus di penuhi, salah satunya adalah asumsi kesamaan antara rataan (*mean*) dan variansi dari variabel dependen, yang disebut equidispersi. Namun, dalam analisis data cacah seringkali dijumpai data yang variansinya lebih besar dari rataannya (overdispersi).

Jika pada data cacah terjadi overdispersi namun tetap digunakan regresi poisson, akan berpengaruh pada nilai *standard error* yang menjadi turun atau

underestimate, sehingga kesimpulannya menjadi tidak valid (Hilbe dalam Fatmasari, 2011). Fenomena overdispersi dapat di tuliskan:

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

Overdispersi dapat di indikasikan dengan nilai devians dan *pearson chi-square* yang di bagi dengan derajat bebasnya. Jika nilai tersebut lebih dari 1 maka dikatakan terjadi overdispersi pada data. (McCullagh dan Nelder dalam Fatmasari, 2011). Berikut cara yang dapat digunakan untuk mendeteksi overdispersi, yaitu:

1. Devians

   $Overdispersi = \frac{D^2}{db}$ (3.9)

   $$D^2 = 2\sum_{i=1}^{n}\left[y_i ln\left(\frac{y_1}{\hat{y}_1}\right) - (y_i - \mu_i)\right]$$

   Dimana $db = n - k - 1$ dengan k merupakan banyaknya parameter termasuk konstanta, n merupakan banyaknya pengamatan dari D^2 adalah nilai Deviansi (Hilbe dalam Fatmasari, 2011).

2. *Pearson Chi-Square*

   $Overdispersi = \frac{X^2}{db}$ (3.10)

   $$X^2 = \sum_{i=1}^{n}\frac{(y_i - \mu_i)^2}{var(y_i)}$$

   Dimana $db = n - k - 1$ dengan k merupakan banyaknya parameter termasuk konstanta, n merupakan banyaknya pengamatan dari X^2 adalah nilai *pearson chi square* (Ismail & Jemain, 2007).

3.12 Distribusi Binomial Negatif

Percobaan Bernoulli bebas yang di ulang menghasilkan peluang sukses p sedangkan gagal menghasilkan peluang $q = 1 - p$, misalkan x menyatakan banyaknya percobaan yang di perlukan untuk memperoleh k sukses. Distribusi

peubah acak x merupakan distribusi Binomial Negatif yang di berikan oleh: (Walpole & Myers, 1995)

$$x \sim NB\ (x; k; p) = \left(\frac{x-1}{k-1}\right) p^k q^{x-k}, x = k, k+1, k+2, \ldots \qquad (3.11)$$

Model Regresi Binomial Negatif mempunyai fungsi masa peluang sebagai berikut:

$$P(y, \mu, k) = \frac{\Gamma(y+\frac{1}{k})}{\Gamma(\frac{1}{k})y!}\left(\frac{1}{1+k\mu}\right)^{\frac{1}{k}}\left(\frac{k\mu}{1+k\mu}\right)^{y} \qquad (3.12)$$

dengan:

y = variabel dependen bernilai diskrit yaitu 0,1,2,…

k = derajat overdispersi

μ = parameter

$\Gamma(\ldots)$ = fungsi gamma

dengan fungsi gamma dapat diketahui nilainya dengan rumus sebagai berikut:

$$\Gamma(n) = (n-1)! \qquad (3.13)$$

3.13 Model Regresi Binomial Negatif

Model Regresi Binomial Negatif adalah model *non linier* yang berasal dari distribusi *poisson-gamma mixture* yang merupakan penerapan dari *GLM* yang mengGambarkan hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen. Regresi Binomial Negatif biasanya digunakan untuk memodelkan data dengan variabel respon berupa data *count.* Regresi Binomial Negatif digunakan sebagai alternatif dari model regresi poisson yang mengalami overdispersi ($var > mean$) (Ma'sum, Suparti, Ispriyantim, 2013).

Rumus pemodelan regresi binomial negatif dapat di tuliskan sebagai berikut:

$$\ln(\mu_i) = \eta_i$$

$$= \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \cdots + \beta_p X_{ip}$$

$$\mu_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \cdots + \beta_p X_{ip}) \quad (3.14)$$

μ_i adalah nilai ekspektasi dari y_i yang berdistribusi Binomial Negatif.

3.14 Estimasi Parameter dan Pengujian Model Regresi Binomial Negatif

Seperti pada regresi poisson, pengujian model regresi binomial negatif dapat dilakukan dengan menggunakan uji *overall* dan uji parsial.

3.14.1 Uji *Overall*

Uji *overall* dalam regresi binomial negatif selain digunakan untuk melihat secara serentak pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dapat pula digunakan sebagai uji kelayakan model regresi binomial negatif.

a) Hipotesis

H_0 : $\beta_1 = \ldots = \beta_5 = 0$ (tidak ada variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : paling sedikit ada satu j dengan $\beta_j \neq 0$, j=1,2,…,p (paling sedikit ada satu variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel independen)

b) Tingkat Signifikansi

α=0,05

c) Statistik Uji

$$G = -2 \log \frac{L_0}{L_1}$$

$$= -2 (\log L_0 - \log L_1)$$

$$= 2 (\log L_1 - \log L_0) \quad (3.14)$$

dengan :

L_0 : *Likelihood* tanpa variabel independen

L_1 : *Likelihood* dengan variabel independen

Statistik uji G mengikuti distribusi *chi-square* sehingga di bandingkan dengan tabel *chi-square* dengan derajat bebas db (banyaknya variabel), dengan daerah penolakan H_0 jika $G > X^2_{(a,db=5)}$ atau berdasarkan nilai *p-value* yang di bandingkan dengan nilai α, dengan daerah penolakan *p-value* < $\alpha = 0,05$.

3.14.2 Uji Parsial

Uji Parsial digunakan untuk melihat pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara individu.

a) Hipotesis

H_0: $\beta_j = 0$ (variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1: $\beta_j \neq 0$ (variabel independen berpengaruh terhadap variabel independen)

b) Tingkat Signifikansi

α=0,05

c) Statistik Uji

$$W = \left(\frac{\beta_j}{SE\ B_j}\right)^2 \qquad (3.15)$$

dengan

β_j : Nilai dugaan untuk parameter β_j

$SE\ B_j$: Dugaan galat baku untuk koefisien β_j

Nilai uji W mengikuti distribusi *chi-square* sehingga di bandingkan dengan *chi-square* tabel $X^2_{(a,db=1)}$. Maka kriteria uji untuk pengambilan keputusan dengan taraf nyata (α) adalah tolak H_0 jika nilai $W > X^2_{(a,db=1)}$ dan maka dapat di lihat berdasarkan *p-value* < α, dimana nilai α=0,05.

3.15 Kesesuaian Model Regresi Binomial Negatif

Pemeriksaan kesesuaian model regresi binomial negatif atau disebut juga *goodness of fit* dapat diketahui dari nilai *devians* dan *pearson chi-square* yang di bagi dengan derajat bebasnya. Jika nilai *devians* dan *pearson chi-square* yang telah di bagi dengan derajat bebasnya menunjukkan nilai yang mendekati 1 maka model di katakan sesuai. Suatu model dengan nilai *devians* dan *pearson chi-square* yang semakin kecil, maka tingkat kesalahan yang di hasilkan juga semakin kecil. Dengan demikian model dengan nilai *devians* dan *pearson chi-square* merupakan model terbaik dan lebih sesuai untuk mengGambarkan pola hubungan antara variabel dependen dengan variabel independennya (prediktor).

Contoh dari kesesuaian model regresi Binomial Negatif adalah sebagai berikut:
Pemeriksaan kesesuaian model regresi Binomial Negatif dapat diketahui dari nilai *deviance* yang di bagi dengan derajat bebasnya, di mana di dapat hasilnya sebagai berikut:

Tabel 3.11 Kesesuaian Model Regresi Binomial Negatif

Model	*Devians/db*	Nilai
Regresi Binomial Negatif	7821/16	0.489
Regresi Poisson	78690/12	6.557

Dari tabel di atas, diketahui bahwa nilai *devians* untuk model regresi Binomial Negatif yang telah di bagi dengan derajat bebasnya menunjukkan nilai kurang dari 1. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan overdispersi pada Model Regresi Poisson dapat di koreksi dengan Model Regresi Binomial Negatif. Dengan demikian model persamaan regresi binomial negatif yang di dapat model terbaik dan lebih sesuai untuk mengGambarkan pola hubungan antara jumlah penderita *DBD* di Kabupaten Tegal dengan variabel independennya yaitu

Pelaksanaan Pengasapan (X_4). Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara variabel (X_4) terhadap jumlah kasus *DBD* berbanding lurus, yang artinya semakin banyak pelaksanaan pengasapan di suatau daerah menandakan semakin banyak juga kasus *DBD* di daerah tersebut.

BAB IV
METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang di ambil dalam penelitian ini adalah semua penduduk Provinsi Jawa Tengah yang pernah mengalami penyakit *DBD*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagian jumlah penderita *DBD* yang ada di Provinsi Jawa Tengah selama tahun 2016 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah.

4.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dalam bentuk tahunan selama tahun 2016. Sumber data sekunder dalam penelitian ini di ambil dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah dan Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.

4.3 Cara Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan dua metode pengumpulan data, yaitu:

a. Studi Pustaka

Penelitian ini mengumpulkan data dan teori yang relevan terhadap permasalahan yang akan di teliti dengan melakukan studi pustaka terhadap *literature* dan bahan pustaka lainnya seperti artikel, jurnal, buku dan penelitian terdahulu.

b. Studi Dokumenter

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder di kumpulkan dari laporan tahunan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah dan Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016.

4.4 Variabel dan Definisi Operasional Variabel

Pada **Tabel 4.1** berisi tentang penjelasan dan definisi operasional dari masing-masing variabel penelitian:

Tabel 4.1 Definisi operasional variabel

Variabel	Definisi Operasional Variabel
Jumlah Kasus *DBD* (*Y*)	Jumlah seluruh penderita *DBD* di Provinsi Jawa Tengah tahun 2016 per kabupaten/kota.
Kepadatan Penduduk (X_1)	Besaran jumlah kepadatan penduduk per masing-masing kecamatan di Provinsi Jawa Tengah tahun 2016 di hitung mengunakan rumus jumlah penduduk suatu wilayah (kecamatan) dibagi dengan luas wilayah tersebut (kecamatan) dengan satuan ukur $\frac{jiwa}{km^2}$
Ketinggian Wilayah (X_2)	Ketinggian wilayah masing-masing kecamatan di Provinsi Jawa Tengah yang diukur dari atas permukaan air laut dengan satuan ukur m dpl.
Jumlah Tenaga Kesehatan (X_3)	Banyaknya jumlah tenaga kesehatan (Dokter Umum, Bidan Desa) di Provinsi Jawa Tengah per kecamatan selama tahun 2001-2016.
Jumlah Sarana Kesehatan (X_4)	Banyaknya tempat pelayanan kesehatan (Rumah Sakit, Puskesmas, Puskesdes) per masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2016.
Jumlah Curah Hujan (X_5)	Curah hujan adalah ketebalan air hujan yang terkumpul dalam suatu tempat pada luasan 1 m^2, permukaan yang datar, tidak menguap dan tidak mengalir. Curah hujan per tahun adalah banyaknya hujan selama setahun. Banyaknya curah hujan biasanya dinyatakan dalam milimeter (mm).

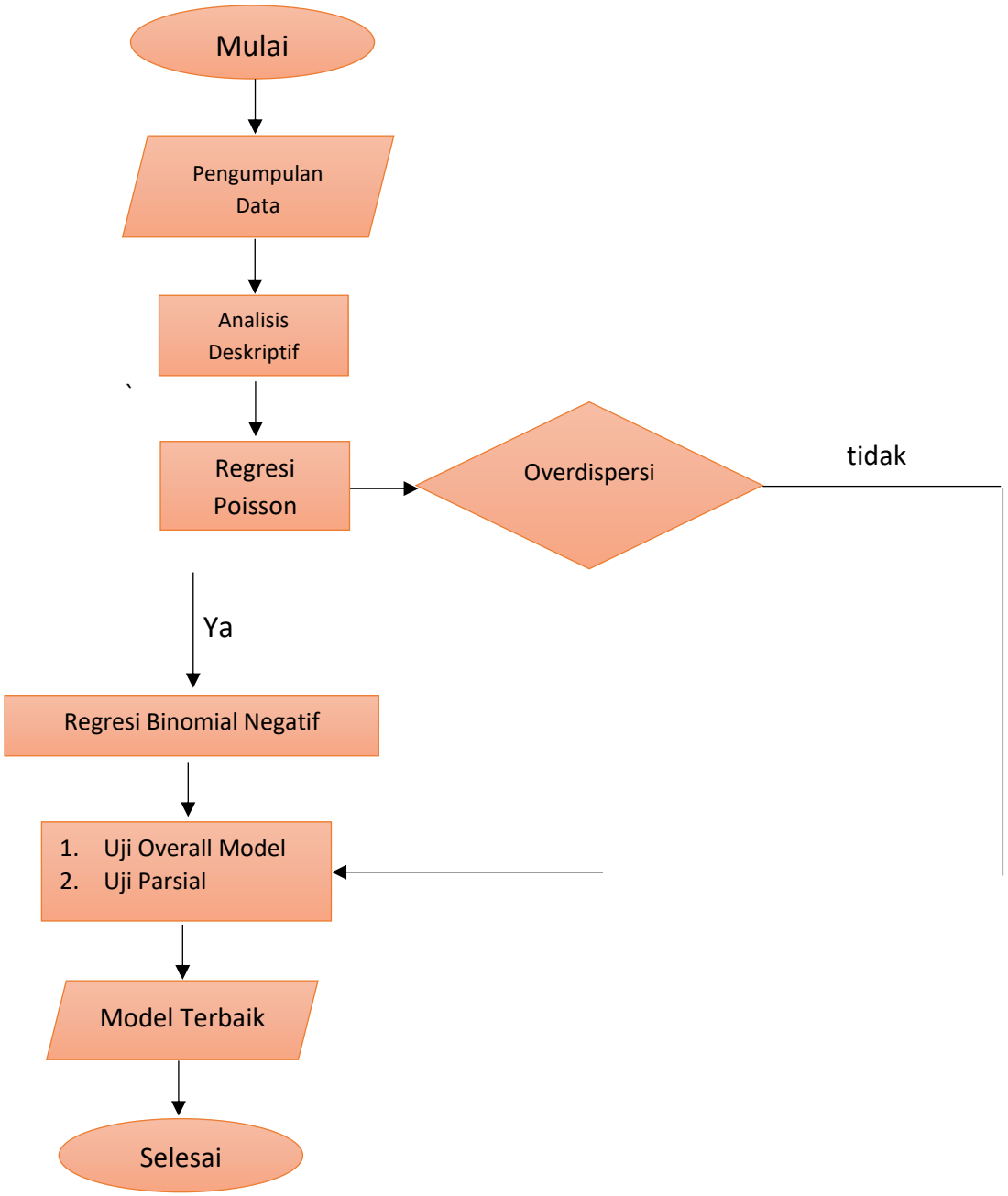
4.5 Metode Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan *software R 3.4.2 dan SPSS 22.0*, yang didalamnya memuat analisis deskriptif, analisis regresi poisson dan analisis regresi binomial negatif. Hasil output dari analisis deskriptif, analisis regresi poisson, dan analisis regresi binomial negatif akan di analisis sehingga

diketahui Gambaran penderita Penyakit *DBD*, tingkat insiden Penyakit *DBD* serta diperoleh kesimpulan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi Penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah.

4.6 Proses Analisis Data

Adapun langkah-langkah penelitian di visualisasikan dalam diagram melalui **Gambar 4.1** berikut.



Gambar 4.1 *Flow chart analisis data*

Pengumpulan data yaitu mencari data yang di perlukan untuk melakukan analisis. Data dalam penelitian ini merupakan data faktor penyebab penyakit *DBD* berupa data jumlah kasus penyakit *DBD*, jumlah kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dan jumlah curah hujan di Jawa tengah pada tahun 2016. Data amatan kemudian dilakukan analisis regresi poisson untuk menentukan apakah data tersebut mengalami overdispersi atau tidak. Kemudian dilakukan uji asumsi dari data amatan tersebut. Jika data tersebut mengalami *equidispersion/underdispersion* maka akan langsung dilakukan Uji *overall* dan Uji Parsial. Namun, jika data mengalami *overdispersion* maka data bisa dilakukan analisis regresi Binomial Negatif. Kemudian dilakukan Uji *overall* model dan Uji Parsial agar di temukan model terbaik dari data yang dianalisis.

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Deskriptif Data

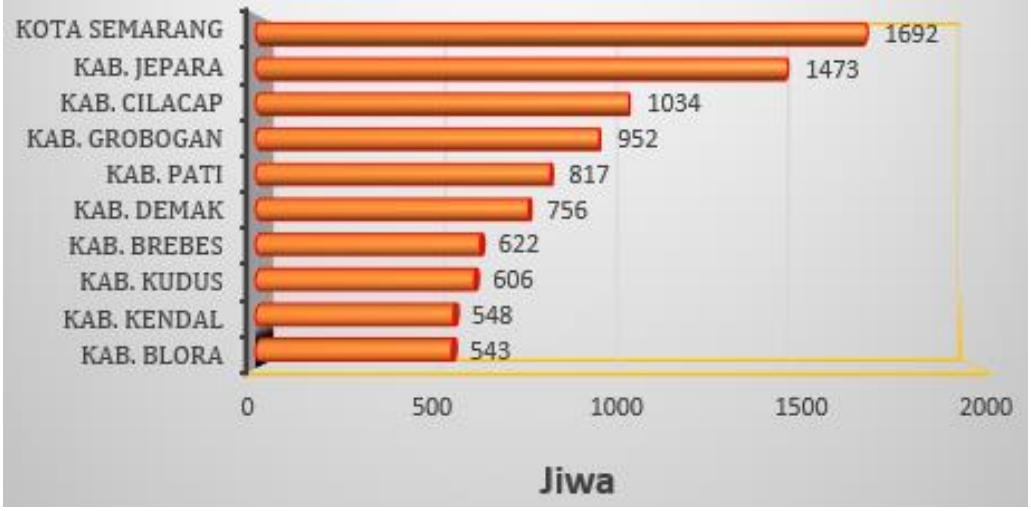
Hal pertama yang dilakukan dalam penelitian yaitu melakukan analisis deskriptif dari variabel yang digunakan. Manfaat dari analisis deskriptif sendiri adalah untuk memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu data. Peneliti menggunakan jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah tahun 2016 sebagai variabel respon (y), lalu peneliti menggunakan lima variabel prediktor yang meliputi jumlah kepadatan penduduk provinsi Jateng (X_1), ketinggian wilayah (X_2), jumlah tenaga kesehatan (X_3), jumlah sarana kesehatan (X_4) dan jumlah curah hujan (X_5). Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016 dan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016 yang di publikasikan pada bulan Mei 2017. Untuk melihat karakteristik dari masing-masing variabel maka di tampilkan statistika deskriptif yang dapat di lihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.1 Statistika Deskriptif

Variabel	Rata-rata	Variansi	Min	Maks
Jumlah kasus *DBD* (Y)	462.3	139113	28	1692
Kepadatan Penduduk (X_1)	2015.4	5734197	475	11634
Ketinggian Wilayah (X_2)	775.6	693336.5	6	2838
Jumlah tenaga kesehatan (X_3)	1290	769480.6	545	5284
Jumlah sarana kesehatan (X_4)	66.1	2512.387	15	278
Jumlah curah hujan (X_5)	1737.8	330395.4	1024	3624

Persentase jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah pada tahun 2016 tercatat sebesar 16179 kasus. Distribusi jumlah kasus penyakit *DBD* tertinggi tahun 2016 untuk setiap kabupaten/kota di Jawa Tengah terjadi pada Kota Semarang dengan jumlah kasus penyakit *DBD* sebesar 1692 jiwa. Sedangkan

jumlah kasus penyakit *DBD* terendah pada tahun 2016 terjadi pada Kota Pekalongan dengan jumlah kasus penyakit *DBD* sebesar 28 jiwa. Unit observasi dari penelitian yaitu 29 kabupaten dan 6 kota yang ada di Jawa Tengah. Berikut deskriptif dari variabel independen pertama.

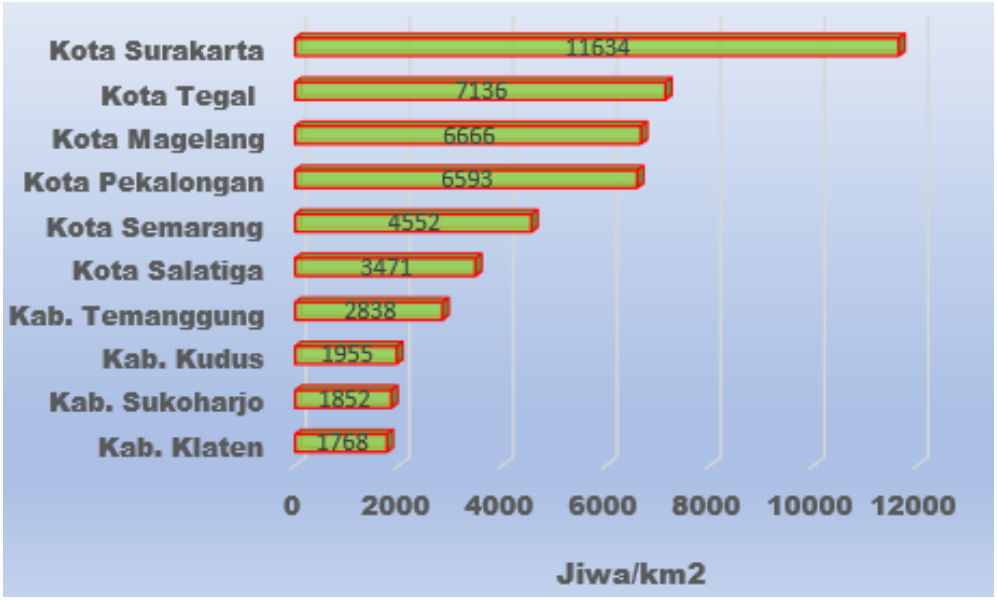


Gambar 5.1 Kabupaten dengan penderita penyakit *DBD* terbanyak berdasarkan jumlah penyakit *DBD*

Terlihat bahwa sepuluh kabupaten/kota dengan jumlah penderita *DBD* paling banyak di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016 berdasarkan Gambar 5.1. Jumlah penderita penyakit *DBD* paling banyak terdapat di Kota Semarang sebanyak 1692 jiwa. Dinas Kesehatan Kota Semarang mencatat kasus *DBD* di Kota Semarang masih tinggi, bahkan tertinggi di Jawa Tengah, hal tersebut dikarenakan masih banyak masyarakat yang tidak sadar dan tidak perduli terhadap lingkungannya. Masih banyaknya genangan-genangan air yang menyebabkan jentik nyamuk sangat cepat berkembang. Kesadaran masyarakat Kabupaten Semarang dalam hal kebersihan lingkuhan memang masih kecil. Itu dilihat dari angka bebas jentik masih dibawah 90 persen. Dimana standar nya harus diatas 95 persen. (Prayoga, 2016). Selanjutnya disusul oleh Kabupaten Jepara yaitu sebanyak 1473 jiwa dari jumlah penderita penyakit *DBD* di Jawa Tengah. Menurut Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten (DKK) Jepara menjelaskan beberapa faktor yang menyebabkan tingginya kasus *DBD* di Kabupaten Jepara yaitu karena kepadatan penduduk dan mobilitas warganya. Sebagai pencegahan, pemerintah mengimbau warga tetap melaksanakan giat pemberantasan sarang nyamuk.

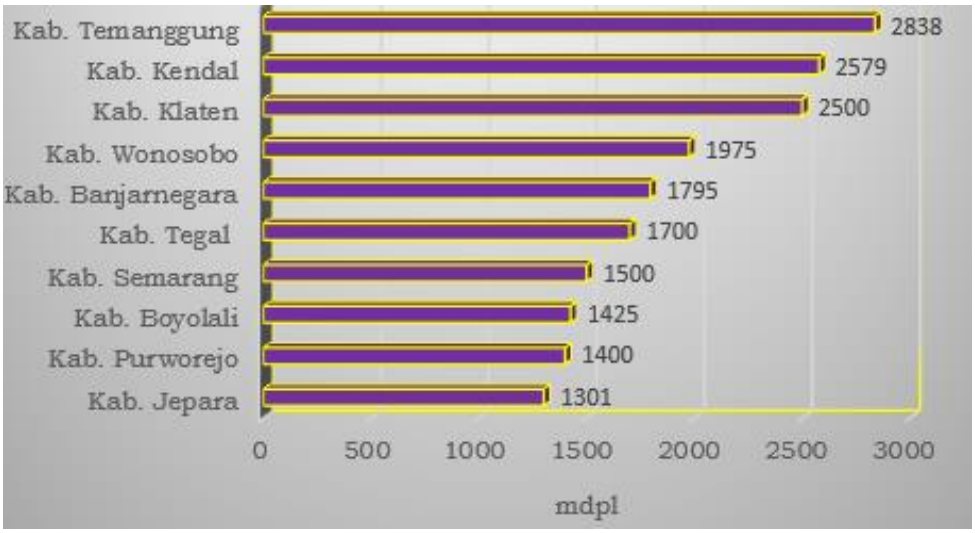
Disamping itu, warga di imbau tidak bergantung pada *fogging* (Depkes Jepara, 2015). Kemudian di urutan ketiga ada kabupaten Cilacap yaitu sebanyak 1034 jiwa penderita penyakit *DBD*. Menurut Dinas Kesehatan Cilacap, peningkatan terjadi di Kabupaten Cilacap tidak semata-mata di sebabkan oleh faktor cuaca, tetapi juga berkurangnya kesadaran masyarakat untuk melakukan pemberantasan sarang nyamuk. Padahal pemberantasan sarang nyamuk merupakan cara yang paling murah dan ampuh dalam pengendalian *DBD* karena dapat membunuh jentik-jentik nyamuk *Aedes Aegypti* yang menyebarkan penyakit *DBD* (Widiyatno, 2016).

Sedangkan untuk daerah yang memiliki jumlah penderita penyakit *DBD* yang rendah yaitu Kabupaten Blora sebanyak 543 jiwa. Hal itu dapat terjadi karena suksesnya program yang di canangkan pemerintah terhadap kota bersih, rapi dan bebas jentik. Program tersebut salah satu solusi jitu untuk mengurangi permasalahan penyakit *DBD* yang menyebar di seluruh Kabupaten Jawa Tengah (Bloranews, 2017). Selanjutnya dapat di lihat Kabupaten dengan penderita penyakit *DBD* terbanyak berdasarkan kepadatan penduduk di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2016.



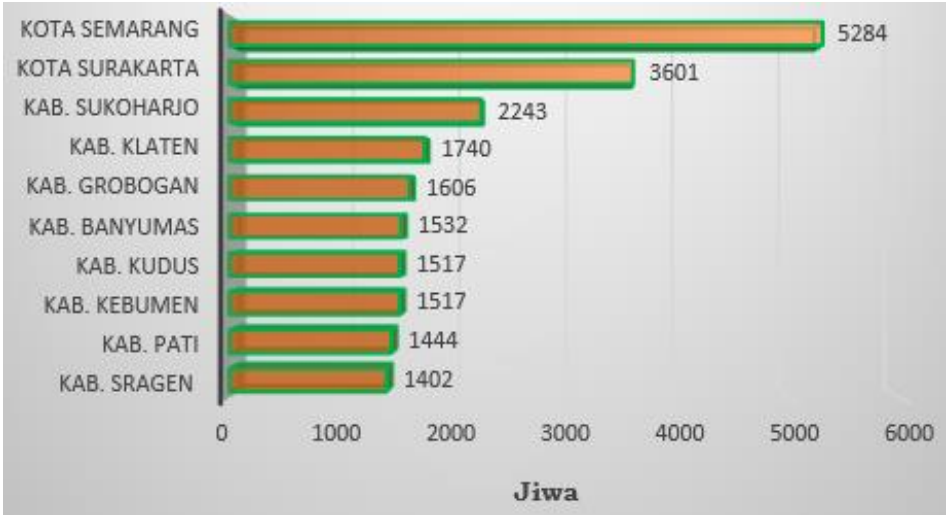
Gambar 5.2 Kabupaten dengan penderita penyakit *DBD* terbanyak berdasarkan kepadatan penduduk

Pada Gambar 5.2 dapat di lihat kepadatan penduduk di Jawa Tengah tahun 2016. Kepadatan penduduk merupakan perbandingan jumlah penduduk dengan luas wilayahnya. Kepadatan penduduk menunjukkan jumlah rata-rata penduduk pada setiap km^2. Kepadatan penduduk di pengaruhi oleh fisiografis, keamanan, kebudayaan, biologis dan psikologis serta berkaitan erat dengan peningkatan jumlah penduduk yang di sebut pertumbuhan penduduk. Berdasarkan Gambar di atas dapat diketahui bahwa kepadatan penduduk paling tinggi terdapat pada Kota Surakarta sebanyak lebih dari 11634 jiwa/km^2. Yang berarti bahwa jumlah rata-rata penduduk pada setiap km^2 nya besar di Kota Surakarta. Sehingga resiko untuk terjangkit penyakit *DBD* lumayan besar karena Kota Surakarta memiliki kepadatan penduduk yang tinggi. Namun kenyataan nya dari Gambar 5.1 di peroleh bahwa Kota Surakarta tidak masuk ke dalam sepuluh terbesar penderita *DBD* terbanyak di Jawa Tengah. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin besar kepadatan penduduk suatu daerah tidak menjadikan daerah tersebut rawan penyakit *DBD*. Tergantung dari masyarakat nya dalam menjaga kebersihan dan kerapian lingkungannya. Lalu di lanjutkan dengan Kota Tegal dengan jumlah kepadatan penduduk sebesar 7136 jiwa/km^2. Kemudian kepadatan penduduk yang paling rendah terdapat pada Kabupaten Klaten sebesar 1768 jiwa/km^2.



Gambar 5.3 Kabupaten dengan penderita penyakit *DBD* terbanyak berdasarkan ketinggian wilayah

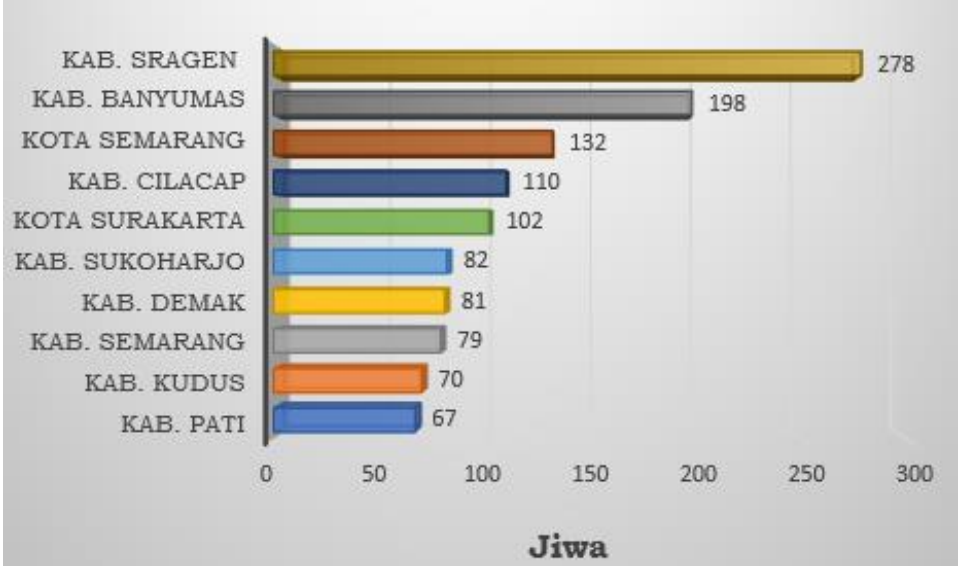
Penjelasan dari Kabupaten dengan penderita penyakit *DBD* terbanyak berdasarkan ketinggian wilayah di Provinsi Jawa Tengah Tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 5.3. Ketinggian wilayah mempunyai satuan mdpl yaitu meter diatas permukaan laut. Berdasarkan Gambar di atas dapat diketahui wilayah dengan ketinggian paling tinggi terdapat pada Kabupaten Temanggung sebesar 2838 mdpl. Pola topografi wilayah kabupaten Temanggung secara umum mirip sebuah cekungan atau depresi raksasa terbuka di bagian Tenggara, di bagian Selatan dan Barat di batasi oleh dua buah gunung yaitu Gunung Sumbing dan Gunung Sindoro. Hal itulah yang menyebabkan Kabupaten Temanggung sebagai wilayah yang mempunyai ketinggian tertinggi. Lalu di lanjutkan dengan Kabupaten Kendal yang memiliki ketinggian wilayah sebesar 2579 mdpl. Kemudian yang paling rendah dari Gambar diatas berada pada Kabupaten Jepara sebesar 1301 mdpl. Hal ini terjadi karena Kabupaten Jepara terletak di pantura timur Jawa Tengah, di mana bagian barat dan utara dibatasi oleh laut. Bagian timur wilayah kabupaten ini merupakan daerah pegunungan yang menyebabkan Kabupaten Jepara tidak terlalu memiliki wilayah yang tinggi. (Jeparakab, 2017)



Gambar 5.4 Kabupaten dengan penderita penyakit *DBD* terbanyak berdasarkan jumlah tenaga kesehatan

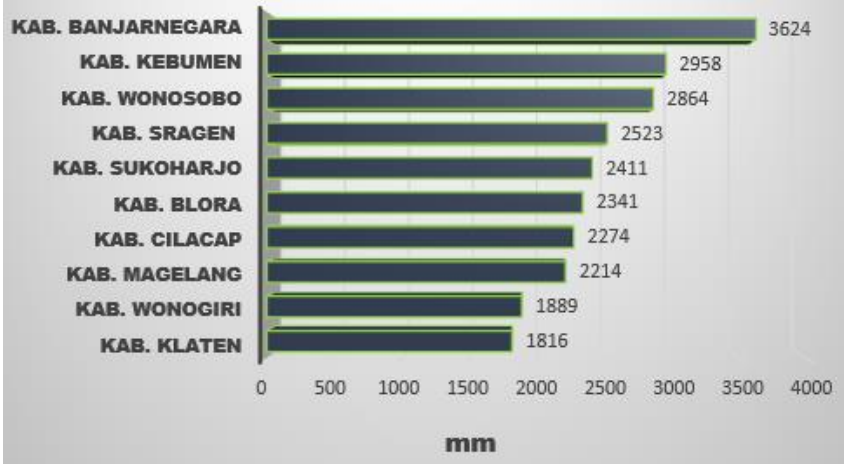
Diketahui bahwa Jumlah tenaga kesehatan paling banyak berada pada Kota Semarang sebanyak 5284 jiwa berdasarkan Gambar 5.4. Seperti penjelasan pada Gambar 5.1 bahwa jumlah penderita penyakit *DBD* terbanyak berada pada Kota Semarang juga. Berdasarkan keterangan dapat di simpulkan bahwa Kota

Semarang memiliki Jumlah tenaga kesehatan terbanyak karena Kota Semarang mempunyai jumlah penderita penyakit *DBD* terbanyak pula. Sehingga memerlukan jumlah tenaga kesehatan yang banyak untuk bisa membantu menyembuhkan pasien penderita penyakit *DBD* di Kota Semarang. Jumlah tenaga kesehatan yaitu Orang yang membantu proses penyembuhan penyakit, di sini peneliti menggunakan tenaga kesehatan yang bisa membantu penyembuhan penyakit *DBD* yaitu tenaga medis, tenaga keperawatan, dan tenaga kefarmasian. Kemudian di lanjutkan dengan Kota Surakarta yang mempunyai jumlah tenaga kesehatan terbanyak kedua setelah Kota Semarang. Hal ini di buktikan dengan jumlah tenaga kesehatan sebanyak 3601 jiwa. Lalu untuk jumlah kesehatan paling rendah berada pada Kabupaten Sragen sebanyak 1402 jiwa.



Gambar 5.5 Kabupaten dengan penderita penyakit *DBD* terbanyak berdasarkan jumlah sarana kesehatan

Dari Gambar 5.5 dapat di lihat bahwa Jumlah sarana kesehatan terbanyak berada pada Kabupaten Sragen. Kemudian di lanjutkan dengan Kabupaten Banyumas. Jumlah sarana kesehatan terendah berdasarkan Gambar diatas berada pada Kabupaten Pati.



Gambar 5.6 Kabupaten dengan penderita penyakit *DBD* terbanyak berdasarkan jumlah curah hujan

Gambar 5.6 menjelaskan tentang jumlah curah hujan berdasarkan kabupaten di Jawa Tengah. Dapat terlihat bahwa Kabupaten Banjarnegara menempati urutan pertama dalam jumlah sarana kesehatan sebanyak 3624 jiwa. Kemudian di lanjutkan dengan Kabupaten Kebumen sebanyak 2958 jiwa. Dan yang paling rendah dalam hal jumlah sarana kesehatan berada pada Kabupaten Klaten.

5.2 Uji *Kolmogorov-Smirnov*

Tujuan dari Uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah untuk menentukan apakah apakah data jumlah kasus *DBD* di Provinsi Jawa Tengah tahun 2016 pada 35 Kabupaten/kota mengikuti distribusi Poisson atau tidak.

Tabel 5.2 *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test*

Jumlah Sampel	Nilai Asymp. Sig
35	0.203

Analisis *output* untuk uji *Kolmogorov smoirnov* adalah sebagai berikut:

(i) Hipotesis

H_0 : $F(X) = F_0(X)$ (Data berasal dari populasi berdistribusi Poisson)

H_1 : $F(X) \neq F_0(X)$ (Data bukan berasal dari populasi berdistribusi Poisson)

(ii) Tingkat Signifikansi

$\alpha = 0.05$

(iii) Daerah Kritis

Tolak H_0 jika $D > D_\alpha$, di mana D_α merupakan nilai kritis yang diperoleh dari tabel *Kolmogorov smirnov*, atau menggunakan tolak H_0 jika *p-value* $\leq \alpha$

(iv) Keputusan

Berdasarkan hasil *output* pada Tabel. 5.2

Di peroleh nilai *Asymp. Sig* = 0.203, jika di banding dengan $\alpha = 0.05$ maka nilai *p-value* $> \alpha$ atau sama dengan $0.203 > 0.05$, yang berarti gagal tolak H_0.

(v) Kesimpulan

Sehingga dapat di simpulkan bahwa variabel terikat adalah berasal dari populasi berdistribusi Poisson.

5.3 Uji Multikolinieritas

Uji multikolinieritas di perlukan untuk mengetahui ada tidaknya variabel independen yang memiliki kemiripan dengan variabel independen yang lain dalam satu model. Pengujian multikolinieritas menggunakan nilai VIF dimana nilai VIF > 10 maka dikatakan mengalami multikolinieritas.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Multikolinieritas

Variabel Bebas	**Tolerance**	**VIF**
Kepadatan Penduduk (X_1)	0.621	1.609
Ketinggian Wilayah (X_2)	0.872	1.147
Jumlah Tenaga Kesehatan (X_3)	0.601	1.664
Jumlah Sarana Kesehatan (X_4)	0.776	1.288
Jumlah Curah Hujan (X_5)	0.929	1.076

Berdasarkan Tabel 5.3 diatas didapatkan nilai VIF untuk masing-masing variabel independen untuk menguji asumsi multikolinieritas, maka hipotesisnya adalah sebagai berikut:

(i) Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat hubungan antar variabel independen

H_1 : Terdapat hubungan antar variabel independen

(ii) Tingkat Signifikansi

$\alpha = 0.05$

(iii) Daerah Kritis

Tolak H_0 jika nilai VIF > 10

(iv) Keputusan

Tabel 5.4 Keputusan Hasil Pengujian Multikolinieritas

Variabel	**VIF**	**Kriteria**	**Keputusan**
(X_1)	1.609	10	Tidak terjadi multikolinieritas
(X_2)	1.147	10	Tidak terjadi multikolinieritas
(X_3)	1.664	10	Tidak terjadi multikolinieritas
(X_4)	1.288	10	Tidak terjadi multikolinieritas
(X_5)	1.076	10	Tidak terjadi multikolinieritas

(v) Kesimpulan

Dapat dilihat bahwa nilai VIF dari masing-masing variabel bebas tidak ada yang lebih dari 10. Hal ini menunjukkan bahwa antar variabel bebas tidak terjadi kasus multikolinieritas, sehingga layak diikutsertakan dalam pembentukan model regresi Poisson dan regresi Binomial Negatif.

5.4 Model Regresi Poisson

Hasil pendugaan parameter untuk model regresi poisson dapat dilihat pada Tabel 5.4. Hasil ini diperoleh menggunakan perangkat lunak *R 3.4.2* dan algoritmanya secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

Tabel 5.5 Nilai dugaan parameter model regresi Poisson

P	*Estimate*	*Std. Error*	*z value*	Pr(>|Z|)
β_0	6.739	3.412×10^{-2}	197.493	<2e-16 ***
β_1	-1.874×10^{-4}	5.419×10^{-6}	-34.584	<2e-16 ***

β_2	-1.038x10^{-4}	1.057 x10^{-5}	-9.822	<2e-16 ***
β_3	4.113x10^{-4}	8.255x10^{-6}	49.823	<2e-16 ***
β_4	1.474 x10^{-3}	1.608 x10^{-4}	9.166	<2e-16 ***
β_5	-5.180 x10^{-4}	1.702 x10^{-5}	-30.432	<2e-16 ***

Deviance: 9590.8; derajat bebas: 34; Rasio dispersi: 5221,6; AIC: 5499.2;

Maka, diperoleh Model Regresi Poisson untuk sebagai berikut:

$$\ln(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5$$

$$(\mu_i) = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5)$$

$$(\mu_i) = \exp(6.739 - 1.874\text{x}10^{-4} - 1.038\text{x}10^{-4} + 4.113\text{x}10^{-4} + 1.474\text{x}10^{-3} - 5.180\text{x}10^{-4})$$

Berdasarkan Tabel 5.4 terlihat bahwa dari terdapat lima variabel bebas yang berpengaruh nyata terhadap respon pada taraf nyata 5% yaitu kepadatan penduduk (X_1), ketinggian wilayah (X_2), jumlah tenaga kesehatan (X_3), jumlah sarana kesehatan (X_4) dan jumlah curah hujan (X_5).

Model tersebut menunjukkan bahwa setiap penambahan satu orang di suatu kabupaten/kota akan menyebabkan nilai harapan penderita *DBD* meningkat sebesar exp (6.739) = 844.71559 kali dengan asumsi peubah lain dianggap tetap. Artinya, setiap penambahan 10000 penduduk akan meningkatkan nilai harapan jumlah penderita *DBD* sebanyak 8447156 orang dengan asumsi peubah lain dianggap tetap. Setiap penambahan satu Kepadatan Penduduk (X_1) akan menyebabkan nilai harapan jumlah penderita *DBD* menurun sebesar exp(-1,874x10^{-4}) = 0,153508 kali dengan asumsi peubah lain dianggap tetap. Artinya, setiap penambahan 10000 kepadatan penduduk akan menurunkan nilai harapan jumlah penderita *DBD* sebanyak 1535,08 mendekati 1535 jiwa/km^2 dengan asumsi peubah lain dianggap tetap. Selanjutnya berlaku untuk peubah penjelas lainnya yang signifikan terhadap peubah respon.

Berdasarkan Tabel 5.5 menunjukkan bahwa nilai rasio dispersi antara *Deviance* dan derajat bebasnya sebesar 5221,6. Nilai ini berarti bahwa model

regresi poisson mengalami *overdisperssion.* Sehingga hasil yang diperoleh merupakan hasil semu. Kondisi ini menyebabkan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penderita *DBD* tidak dapat dipastikan berdasarkan model regresi Poisson. Pendekatan model yang dilakukan adalah menggunakan regresi Binomial Negatif sebagai model alternatif untuk menghindari masalah *overdisperssion* pada Regresi Poisson.

5.4.1 Uji Parsial Model Regresi Poisson

Langkah berikutnya adalah uji parsial, uji ini digunakan untuk menentukan apakah secara parsial variabel-variabel independen (Kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dan jumlah curah hujan) berpengaruh terhadap variabel dependen (Jumlah kasus *DBD*), atau bisa juga disebut pengujian signifikansi masing-masing parameter dari model regresi Poisson. Sehingga digunakan uji hipotesis sebagai berikut:

(i) Hipotesis

H_0 : $\beta_j = 0$ (Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : Paling sedikit ada satu j dengan $\beta_j \neq 0$ (Variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

(ii) Tingkat Signifikansi

$\alpha = 0.05$

(iii) Daerah Kritis

Tolak H_0 jika statistik uji *wald* $W \geq \chi^2_{\alpha=0.05,db=1} = 3.841$ dan Sig < $\alpha = 0.05$

(iv) Keputusan

Tabel 5.6 Uji Parsial Regresi Poisson

Variabel	B	Nilai W	$\chi^2_{0.05,1}$	Keputusan	Keterangan
Konstanta	6.739	85897,78	3.841	Tolak H_0	signifikan

X1	-1.874×10^{-4}	3.40×10^{10}	3.841	Tolak H_0	signifikan
X2	-1.038×10^{-4}	8.95×10^{11}	3.841	Tolak H_0	signifikan
X3	4.113×10^{-4}	1.46×10^{10}	3.841	Tolak H_0	signifikan
X4	1.474×10^{-3}	3.80×10^{6}	3.841	Tolak H_0	signifikan
X5	-5.180×10^{-4}	3.40×10^{9}	3.841	Tolak H_0	signifikan

(v) Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat signifikansi 0.05 dapat ditarik kesimpulan bahwa secara parsial variabel independen (Kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dan jumlah curah hujan) berpengaruh terhadap variabel dependen (Jumlah kasus *DBD*) sehingga model layak digunakan.

5.4.2 Interpretasi Parameter

Karena seluruh parameter dalam model Regresi Poisson signifikan pada tingkat signifikansi 0.05, maka seluruh parameter dapat di interpretasi.

1) Interpretasi $b_1 = -1.874 \times 10^{-4}$

   Untuk setiap kenaikan jumlah kepadatan penduduk sebanyak 1 jiwa/km^2, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap, maka rata-rata jumlah kasus *DBD* di Jawa Tengah bertambah sebesar $exp(-1.874 \times 10^{-4}) \approx 1$ jiwa.

2) Interpretasi $b_2 = -1.038 \times 10^{-4}$

   Untuk setiap kenaikan ketinggian wilayah sebanyak 1 mdpl, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap, maka rata-rata jumlah kasus *DBD* di Jawa Tengah cenderung bertambah besar sebesar $exp(-1.038 \times 10^{-4}) \approx 1$ jiwa.

3) Interpretasi $b_3 = 4.113 \times 10^{-4}$

   Untuk setiap kenaikan jumlah tenaga kesehatan sebanyak 1 jiwa, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap, maka rata-rata jumlah kasus *DBD* di

Jawa Tengah cenderung bertambah besar sebesar $exp(4.113\text{x}10^{-4}) \approx 1$ jiwa.

4) Interpretasi $b_4 = 1.474\ \text{x}10^{-3}$

   Untuk setiap kenaikan jumlah sarana kesehatan sebanyak 1 jiwa, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap, maka rata-rata jumlah kasus *DBD* di Jawa Tengah cenderung bertambah besar sebesar $exp(1.474\text{x}10^{-3}) \approx 1$ jiwa.

5) Interpretasi $b_5 = -5.180\ \text{x}10^{-4}$

   Untuk setiap kenaikan jumlah curah hujan sebanyak 1 mm, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap, maka rata-rata jumlah kasus *DBD* di Jawa Tengah cenderung bertambah besar sebesar $exp(-5.180\text{x}10^{-4}) \approx 1$ jiwa.

5.4.3 *Overdispersion*

Overdispersion pada data kasus *DBD* di Jawa Tengah Tahun 2016 di tunjukkan pada Tabel 5.1 di mana variansi Y lebih besar dari rataan Y. Selain itu, fenomena *overdispersion* pada data kasus *DBD* di Jawa Tengah Tahun 2016 dapat di lihat berdasarkan nilai *Pearson Chi-Squares* dan *Deviance* yang di bagi dengan derajat bebasnya bernilai lebih dari 1.

Tabel 5.7 Hasil Uji *Overdispersion*

Nilai *Deviance*	***db***
9591	34

Pada model regresi Poisson menghasilkan nilai *deviance* yaitu sebesar 9591 dengan derajat bebas 34 berdasarkan tabel 5.7 diatas, dan jika nilai *deviance* dibagi dengan derajat bebasnya adalah sebesar 282. Nilai yang dihasilkan melebihi angka 1, hal ini menunjukkan terjadinya kasus overdispersi pada model regresi Poisson. Adanya *overdispersion* menyebabkan model regresi Poisson menjadi kurang baik, karena memiliki tingkat kesalahan yang tinggi. Salah satu cara untuk mengatasi adanya kasus

overdispersion dalam regresi Poisson adalah dengan mengganti asumsi distribusi Poisson dengan distribusi Binomial Negatif.

5.4.4 Implikasi *Overdispersion* Pada Regresi Poisson

Overdispersion merupakan pelanggaran asumsi yang terjadi pada Regresi Poisson di mana ragam lebih besar dari nilai tengahnya. Implikasi dari kejadian *overdispersion* pada regresi Poisson dalam penelitian ini adalah:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penderita *DBD* tidak dapat di pastikan berdasarkan model regresi Poisson karena hasil yang di peroleh dari model regresi Poisson merupakan hasil semu.
2. Model regresi Poisson yang terbentuk akan menghasilkan penduga parameter yang berbias.
3. Nilai penduga bagi galat baku yang lebih kecil yang selanjutnya dapat mengakibatkan kesalahan pada inferensia bagi parameternya. Hal ini dapat dilihat dari galat baku yang di hasilkan oleh regresi Poisson pada Tabel 5.5 lebih kecil di bandingkan galat baku pada Tabel 5.8 dari regresi Binomial Negatif. Sehingga menyebabkan lima variabel bebas yang signifikan pada Regresi Poisson ternyata hanya tiga variabel bebas yang signifikan pada regresi Binomial Negatif.

5.5 Model Regresi Binomial Negatif

Hasil pendugaan parameter untuk model regresi Binomial Negatif dapat di lihat pada Tabel 5.8. Hasil ini di peroleh menggunakan perangkat lunak *R 3.4.2* dan algoritmanya secara lengkap dapat di lihat pada Lampiran.

Berdasarkan Tabel 5.8 terlihat bahwa dari lima peubah penjelas hanya tiga peubah yang berpengaruh nyata terhadap respon pada taraf nyata 5%. Ketiga peubah tersebut adalah Kepadatan penduduk (X_1), Jumlah Tenaga Kesehatan (X_3), dan Jumlah Curah Hujan (X_5).

Tabel 5.8 Nilai dugaan parameter model regresi Binomial Negatif

P	Nilai Dugaan	Galat Baku	Nilai Z	Pr(>|Z|)
β_0	6.557	4.534 x10^{-1}	14.462	<2e-16 ***
β_1	-2.003 x10^{-4}	5.955 x10^{-5}	-3.363	0.000771 ***
β_2	-9.408 x10^{-5}	1.443 x10^{-4}	-0.652	0.514431
β_3	4.548 x10^{-4}	1.648 x10^{-4}	2.760	0.005776 ***
β_4	3.920 x10^{-3}	2.537 x10^{-3}	1.545	0.122361
β_5	-5.392 x10^{-4}	2.029 x10^{-4}	-2.657	0.007878 ***

Deviace: 60.869 ; derajat bebas: 34; Rasio dispersi: 37.549; AIC: 5499.2;

Maka di peroleh model regresi Binomial Negatif sebagai berikut:

$$\ln(\mu_i) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5$$

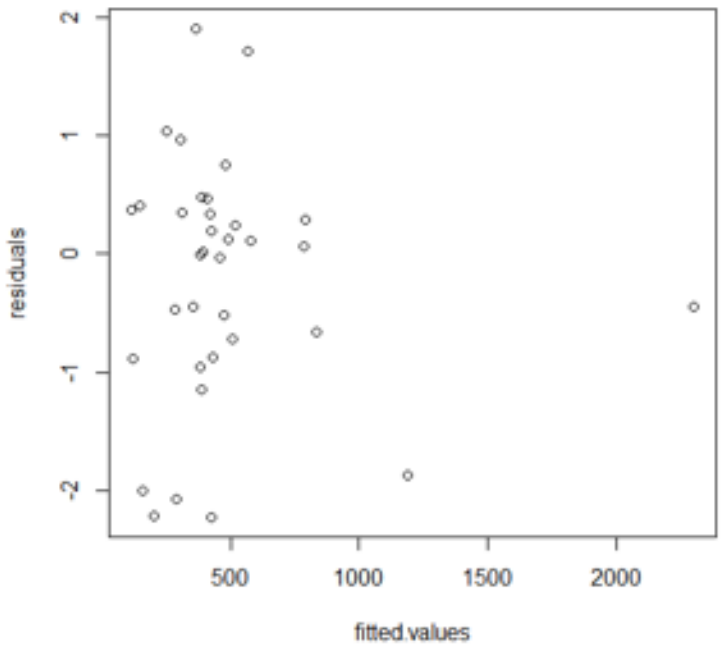
$$(\mu_i) = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5)$$

$$(\mu_i) = \exp(6.557 - 2.003\text{x}10^{-4} - 9.408\text{x}10^{-5} + 4.548\text{x}10^{-4} + 3.920\text{x}10^{-3} - 5.392\text{x}10^{-4})$$

Model tersebut menunjukkan bahwa setiap penambahan satu orang di suatu kabupaten/kota akan menyebabkan nilai harapan penderita *DBD* meningkat sebesar exp (6.557) = 704.15605 kali dengan asumsi peubah lain dianggap tetap. Artinya, setiap penambahan 10000 penduduk akan meningkatkan nilai harapan jumlah penderita *DBD* sebanyak 7041561 orang dengan asumsi peubah lain dianggap tetap. Setiap kenaikan curah hujan 1mm/hari/Ha akan menyebabkan nilai harapan jumlah penderita *DBD* meningkat sebesar exp (-5.392 x10^{-4})=0.004553 kali dengan asumsi peubah lain dianggap tetap. Artinya, setiap kenaikan 10000 mm/hari/Ha akan meningkatkan nilai harapan jumlah penderita *DBD* sebanyak 45.54 orang dengan asumsi peubah lain dianggap tetap. Sedangkan jika penambahan satu orang di suatu kabupaten/kota dan dan jumlah curah hujan meningkat 1 mm/hari/Ha secara bersamaan ke dalam model regresi Binomial Negatif akan menyebabkan nilai harapan jumlah penderita *DBD* meningkat sebesar exp (6.557-5.392 x10^{-4})=3.205923 kali dengan asumsi peubah lain dianggap tetap.

Pemilihan model regresi Binomial Negatif terbaik dilakukan dengan mengkombinasikan peubah penjelas yang signifikan dengan yang tidak signifikan berdasarkan nilai AIC yang kecil. Hasil yang di peroleh dapat di lihat pada Lampiran. Berdasarkan hasil yang diperoleh, model dengan tiga variabel bebas yang signifikan terhadap peubah penjelas yaitu Kepadatan penduduk (X_1), Jumlah Tenaga Kesehatan (X_3), dan Jumlah Curah Hujan (X_5) yang terdapat pada Tabel 5.8 lebih baik digunakan daripada menggunakan kombinasinya dikarenakan nilai AIC yang kecil. Selain itu, model dengan tiga peubah penjelas lebih efektif dan efisien.

Plot antara sisaan dan nilai dugaan dari model Regresi Binomial Negatif pada Gambar 5.7 terlihat bahwa pola cenderung menyebar di sekitar garis nol dan memiliki ragam tidak homogen. Hal ini dapat dilihat dari sisaan yang membentuk pola seperti segitiga.



Gambar 5.7 Plot antara sisaan dan nilai dugaan dari model Regresi Binomial Negatif

Peningkatan kepadatan penduduk akan meningktaan mobilitas penduduk, perubahan jumlah penduduk dan distribusi penduduk. Selain itu, faktor perubahan iklim khususnya perubahan curah hujan akan berefek terhadap ekosistem daratan

dan lautan serta berpengaruh terhadap kesehatan manusia terutama terhadap perkembangbiakan vektor penyakit seperti nyamuk *Aedes Aegypti*, malaria, dan lain-lain.

5.5.1 Uji *Overall* Model Regresi Binomial Negatif

Langkah pertama dalam estimasi parameter yaitu uji *overall* (kelayakan model) regresi Poisson, dengan *output* sebagai berikut:

Tabel 5.9 Uji *Overall* Model Regresi Binomial Negatif

Likelihood Ratio Chi-Square	db	Sig
478.556	5	0.000

Berdasarkan Tabel 5.9 diatas, dapat digunakan untuk menentukan apakah secara serentak variabel-variabel independen (Kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dan jumlah curah hujan) berpengaruh terhadap variabel dependen (jumlah kasus *DBD*) sehingga digunakan uji hipotesis sebagai berikut:

(i) Hipotesis

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \cdots \beta_5 = 0$ (Tidak terdapat pengaruh variabel independen terhadap kasus *DBD*

H_1 : Paling sedikit ada satu j dengan $\beta_j \neq 0 \quad j = 1,2, \ldots, p$

(Terdapat pengaruh variabel independen terhadap kasus *DBD*)

(ii) Tingkat Signifikansi

$\alpha = 0.05$

(iii) Daerah Kritis

Tolak H_0 jika $G \geq \chi^2_{\alpha,db}$ dengan α adalah taraf nyata dan db adalah derajat kebebasan atau tolak H_0 jika *Sig* lebih kecil dibanding dengan nilai α.

(iv) Keputusan

Berdasarkan tabel *chi-squares* dengan tingkat signifikansi 0.05 dan derajat bebas 5 di peroleh nilai $\chi^2_{0.05,5}$ = 11.07

Nilai G = 478.556 > Nilai $\chi^2_{0.05,5}$ = 11.07

Nilai *Sig* = 0.000 < α = 0.05 yang berarti tolak H_0.

(v) Kesimpulan

Dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh keputusan tolak H_0. Sehingga model tersebut dapat digunakan untuk mengGambarkan hubungan antara jumlah kasus *DBD* dengan jumlah kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dan jumlah curah hujan.

5.5.2 Uji Parsial Model Regresi Binomial Negatif

Setelah dilakukan uji *overall*, langkah berikutnya adalah uji parsial, uji ini digunakan untuk menentukan apakah secara parsial variabel-variabel independen (Kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dan jumlah curah hujan) berpengaruh terhadap variabel dependen (Jumlah kasus *DBD*), Sehingga digunakan uji hipotesis sebagai berikut:

(i) Hipotesis

H_0 : $\beta_j = 0$ (Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)

H_1 : Paling sedikit ada satu j dengan $\beta_j \neq 0$ (Variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)

(ii) Tingkat Signifikansi

$\alpha = 0.05$

(iii) Daerah Kritis

Tolak H_0 jika statistik uji *wald* $W \geq \chi^2_{\alpha=0.05,db=1}$ = 3.841 dan Sig < α = 0.05

(iv) Keputusan

Tabel 5.10 Uji Parsial Model Regresi Binomial Negatif

Variabel	B	Nilai W	$\chi^2_{0.05,1}$	Keputusan	Keterangan
Konstanta	6.557	4.864	3.841	Tolak H_0	signifikan

X_1	-2.003 x10^{-4}	2.81x10^{8}	3.841	Tolak H_0	signifikan
X_2	-9.408 x10^{-5}	0.480	3.841	Gagal Tolak H_0	Tidak signifikan
X_3	4.548 x10^{-4}	3.68x10^{7}	3.841	Tolak H_0	signifikan
X_4	3.920 x10^{-3}	0.155	3.841	Gagal Tolak H_0	Tidak signifikan
X_5	-5.392 x10^{-4}	2.42x10^{7}	3.841	Tolak H_0	signifikan

(v) Kesimpulan

Dengan menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat signifikansi 0.05 dapat ditarik kesimpulan bahwa secara parsial hanya variabel Kepadatan penduduk, Jumlah tenaga kesehatan, dan Jumlah curah hujan yang berpengaruh dan memiliki kontribusi terhadap variabel dependen (Jumlah kasus *DBD*).

5.5.3 Interpretasi Parameter

Parameter yang signifikan pada tingkat signifikansi 0.05 dalam model Regresi Binomial Negatif hanyalah parameter β_1, β_3, β_5 maka interpretasi yang diperlukan adalah interpretasi untuk parameter β_1, β_3, β_5 dan parameter α.

1) Interpretasi $b_1 = -2.003\text{x}10^{-4}$

Untuk setiap kenaikan jumlah kepadatan penduduk sebanyak 1 jiwa, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap, maka rata-rata jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah cenderung bertambah besar $exp\ (-2.003x10^{-4}) \approx 1$ jiwa.

2) Interpretasi $b_3 = 4.548\ \text{x}10^{-4}$

Untuk setiap kenaikan jumlah tenaga kesehatan sebanyak 1 jiwa, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap, maka rata-rata jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah cenderung bertambah besar $exp\ (4.548\text{x}10^{-4}) \approx 1$ jiwa.

3) Interpretasi $b_5 = -5.392 \text{ x}10^{-4}$

Untuk setiap kenaikan jumlah curah hujan sebanyak 1 mm, dengan asumsi nilai variabel lainnya tetap, maka rata-rata jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah cenderung bertambah besar $exp\,(-5.392\text{x}10^{-4}) \approx 1$ jiwa.

5.6 Kesesuaian Model Regresi Binomial Negatif

Pemilihan model terbaik dilakukan untuk mendapatkan model terbaik dari kedua model regresi yang dibandingkan untuk mengatasi kasus overdispersi pada model regresi Poisson. Pemilihan model terbaik dilakukan dengan cara melihat nilai AIC dan *deviance* yang terkecil. Dari model regresi Poisson dan regresi Binomial Negatif nilai AIC dan *deviance* yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5.11 Pemilihan Model Terbaik

Model	Nilai AIC	*Deviance/db*
Regresi Poisson	5499	$9590.8/29 = 330.7$
Regresi Binomial Negatif	493	$60.8/34 = 1.7$

Nilai AIC untuk model regresi Binomial Negatif lebih kecil dibandingkan dengan model regresi Poisson berdasarkan tabel 5.11 diatas. Didapatkan model terbaik yaitu model regresi Binomial Negatif yang digunakan untuk mengatasi kasus overdispersi dan untuk menggambarkan pola hubungan antara jumlah penderita *DBD* di Provinsi Jawa Tengah dengan variabel independen yaitu Kepadatan penduduk, jumlah tenaga kesehatan dan jumlah curah hujan. Hal tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara variabel Kepadatan penduduk, jumlah tenaga kesehatan dan jumlah curah hujan berbanding lurus, yang artinya semakin banyak pelaksanaan pengasapan di suatau daerah menandakan semakin banyak juga kasus *DBD* di daerah tersebut.

5.7 Angka Insiden Penyakit *DBD*

Kemudian diperlukan perhitungan angka insiden penyakit *DBD* sehingga dapat diketahui tingkat insiden dari masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah agar dapat membidik sasaran eliminasi penyakit *DBD* yang tepat sasaran. Melihat tingkat insiden penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah dapat dilakukan dengan perhitungan nilai *IR (Incident Rate)* menggunakan rumus persamaan dengan hasil perhitungan pada Tabel 5.12 dibawah ini:

1. $IR_{Kota\ Semarang} = \frac{KD}{JP}\ x\ 100.000$

$$= \frac{1692}{4.552.000}\ x\ 100.000$$

$$= 371.70‰$$

Nilai IR Kota Semarang > 55 ‰, maka digolongkan sebagai daerah dengan tingkat insiden tinggi (*HCI*).

2. $IR_{Kota\ Pekalongan} = \frac{KD}{JP}\ x\ 100.000$

$$= \frac{28}{6.593.000}\ x\ 100.000$$

$$= 4.24‰$$

Nilai IR Kota Pekalongan < 20 ‰, maka digolongkan sebagai daerah dengan tingkat insiden rendah (*LCI*). Perhitungan daerah lain selengkapnya dapat dilihat seperti berikut.

Tabel 5.12.1 Tingkat Insiden Penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah 2016

Kabupaten	Kasus DBD	Jumlah Penduduk	Nilai API	Tingkat Insiden
Kab. Grobogan	952	684	1391.813	
Kab. Cilacap	1034	792	1305.556	
Kab. Jepara	1473	1183	1245.139	
Kab. Blora	543	475	1143.158	**HCI**
Kab. Pati	817	827	987.9081	
Kab. Rembang	519	611	849.4272	
Kab. Demak	756	1246	606.7416	
Kab. Kendal	548	940	582.9787	

Kab. Brebes	622	1075	578.6047
Kab. Sragen	520	929	559.7417
Kab. Karanganyar	534	1109	481.5149
Kab. Boyolali	447	949	471.0221
Kab. Semarang	486	1057	459.7919
Kab. Temanggung	377	857	439.9067

Tabel 5.12.2 Tingkat Insiden Penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah 2016

Kabupaten	Kasus DBD	Jumlah Penduduk	Nilai API	Tingkat Insiden
Kota Semarang	1692	4552	371.7047	
Kab. Batang	330	942	350.3185	
Kab. Magelang	384	1147	334.7864	
Kab. Kudus	606	1955	309.9744	
Kab. Klaten	524	1768	296.3801	
Kab. Tegal	398	1620	245.679	
Kab. Purworejo	163	686	237.6093	
Kab. Purbalingga	257	1155	222.5108	**HCI**
Kab. Kebumen	204	924	220.7792	
Kab. Banyumas	251	1232	203.7338	
Kab. Pekalongan	187	1045	178.9474	
Kab. Pemalang	227	1273	178.3189	
Kab. Banjarnegara	146	843	173.191	
Kab. Sukoharjo	300	1852	161.987	
Kab. Wonogiri	60	521	115.1631	
Kota Surakarta	465	11634	39.96906	
Kab. Wonosobo	28	789	35.48796	**MCI**
Kota Magelang	191	6666	28.65287	
Kota Salatiga	48	3471	13.82887	
Kota Tegal	62	7136	8.688341	**LCI**
Kota Pekalongan	28	6593	4.246929	

Sumber data: Olahan data *Microsoft Excel*

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang ada, yaitu:

1. Penerapan Regresi Poisson dan regresi Binomial Negatif pada data jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah tahun 2016 yang mengandung *overdispersion* terjadi pada penarikan kesimpulan uji signifikansi parameter. Dalam regresi Poisson parameter $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ signifikan pada tingkat signifikansi 0.05. Artinya, pada tingkat signifikansi 0.05 Jumlah kepadatan penduduk, ketinggian wilayah, jumlah tenaga kesehatan, jumlah sarana kesehatan dan jumlah curah hujan memiliki kontribusi terhadap Jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah. Sedangkan, dalam regresi Binomial Negatif hanya parameter b_1 , b_3 , b_5 yang signifikan pada tingkat signifikansi 0.05. Artinya, pada tingkat signifikansi 0.05 jumlah kepadatan penduduk, jumlah tenaga kesehatan dan jumlah curah hujan memiliki kontribusi terhadap jumlah kasus penyakit *DBD* di Jawa Tengah pada tahun 2016.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah kasus penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah tahun 2016 yaitu Jumlah kepadatan penduduk, Jumlah tenaga kesehatan dan Jumlah curah hujan karena data tersebut sudah tidak terjadi overdispersi dan signifikan pada tingkat signifikansi 0.05.
3. Tingkat insiden penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah terdiri dari tingkat insiden tinggi (*HCI*), tingkat insiden sedang (*MCI*) dan tingkat insiden rendah (*LCI*). Berdasarkan pembahasan didapatkan kesimpulan bahwa terdapat 29 kabupaten dan 5 kota yang mengalami tingkat insiden tinggi (*HCI*) dan terdapat 1 kota yang mengalami tingkat insiden sedang (*MCI*). Sedangkan,

tidak ada kabupaten/kota yang mengalami tingkat insiden rendah (*LCI*) terhadap kasus penyakit *DBD*.

6.2 Saran

1. Sebaiknya pencegahan dan pengendalian penyakit *DBD*, di buat skala prioritas berdasarkan tingkatan insiden *DBD* yang sudah diketahui
2. Dengan diketahuinya variabel-variabel yang berpengaruh terhadap penyakit *DBD* di Provinsi Jawa Tengah, diharapkan pihak terkait bisa lebih optimal dalam menangani pencegahan atau meminimalisir kasus *DBD* khususnya pelaksanaan pengasapan harus di barengi dengan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemberantasan sarang nyamuk.
3. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan variable prediktor lain yang memungkinkan bisa mencegah terjadinya kasus *DBD*.

DAFTAR PUSTAKA

Agresti, A. 2002. *Categorical Data Analysis. Second Edition.* New York: John Wiley and Sons, Inc.

Algifari. 2000. *Penyajian Data Statistik.* Kudus: Tidak Dipublikasikan.

Aradea. 2011. *Demam Berdarah Dengue.* (Online) http://id.shvoong.com/medisine-andhealth/alternative-medicine/1869006-anti-demam-berdarah-dengue-bukan/.html (diakses 07 Oktober 2017 pukul 10.58 WIB)

Azwar. 2005. *Penjelasan Tentang Tingkat Signifikansi.* (Online) http://azwarframsiscadewikumala.tingkat-signifikansi/dalam-analisis/.html (diakses 07 Oktober 2017 pukul 10.58 WIB)

Basuki. 2016. *Diagnosis dan Terapi Cairan pada Demam Berdarah Dengue.* Scientific Journal of Pharmaceutical and Medical Application, 22.

Bloranews. 2017. *Demam Berdarah Dengue Mengintai Blora* (Online) http://www.bloranews.com/demam-berdarah-dengue-mengintai-blora/html (diakses 08 Februari 2018 pukul 11.58 WIB)

BPS. 2014. *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka.* Jawa Tengah: BPS

BPS. 2015. *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka.* Jawa Tengah: BPS

BPS. 2016. *Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka.* Jawa Tengah: BPS

Centers for Disease Control and Prevention. 2009. *Categorical Data Analysis. Second Edition.* New York: John Wiley and Sons, Inc.

Chandra, A. 2010. *Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Resiko Penularan.* Aspirator Vol 2 No 2

Dalimunthe. 2011. Abstraksi Peranan Puskesmas Dalam Upaya Penanggulangan Demam Berdarah Dengue. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Depkes Jepara. 2015. *Profil Kabupaten Kota Jepara* (Online) http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KAB_KOT

A_2015/3320_Jateng_Kab_Jepara_2015.html (diakses 08 Februari 2018 pukul 10.58 WIB)

Depkes RI. 2005. *Pelayanan Kesehatan.* Jakarta: Depkes RI

Depkes RI. 2015. *Meningkatnya Siklus Demam Berdarah Pada Bulan Januari.*(Online) http://id.shvoong.com/medisine-andhealth/alternative-medicine/1869006-anti-demam-berdarah-dengue-bukan/.html (diakses 08 Oktober 2017 pukul 10.58 WIB)

Depkes RI. 2016. *Meningkatnya Siklus Demam Berdarah Pada Bulan Januari.* (Online) http://id.shvoong.com/medisine-andhealth/alternative-medicine/1869006-anti-demam-berdarah-dengue-bukan/.html (diakses 08 Oktober 2017 pukul 10.58 WIB)

Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. 2017. Buku Sakuan Kesehatan Triwulan 3 Tahun 2017. Jawa Tengah.

Dirjen PP dan PL Kemenkes RI. 2011. *Model Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. (Diakses dari www.depkes.go.id pada 1 Januari 2018 pukul 13.41 WIB)

Fatmasari, F. 2011. *Pendekatan Regresi Binomial Negatif Untuk Data Berdistribusi Poisson Yang Mengalami Overdispersi.* Jurnal Matematika Unbraw, 89-92.

Hadinegoro . 2001. *Analisis Pengetahuan, Sikap Dan perilaku terhadap DBD serta Faktor Yang Mempengaruhi Pada Orangtua Di Daerah Endemis.* (Online) http://kholisahnasution.multiply.com/-journal/item/2?&show_interstitial=1&u=%2Fjournal%2Fitem.html (diakses pada 1 Januari 2018 pukul 21.49 WIB).

Hasan, Pariman. 2004. *Bagian dari Statistika Deskriptif.* Makassar: Universitas Hasanudin.

Ismail, N. Jemain, A. 2007. *Handling Overdispersion with negative Binomial and Generalized Poisson Regression Model.* Malaysia: CAS Forum.

Jaya, Zaenal, Djewarut. 2013. *Hubungan Antara Upaya Pencegahan Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue Di Desa Tritiro Wilayah Kerja*

Puskesmas Bontotiro Kecamatan Bototiro Kabupaten Bulukumba. Jurnal Stikes Hasanudin, Volume 3 nomor 3.

Jeparakab. 2017. *Profil Jepara* (Online) http://jeparakab.go.id/profil/html (diakses pada 8 Februari 2018 pukul 21.49 WIB).

Karmila. 2009. *Peran Keluarga dan Peran Petugas Kesehatan Terhadap Penanggulangan Penyakit DBD di Perumnas Helvetia Medan.*

Kusumawardani, Erna. 2012. *New Dengue Cases Clasification.* (Online) http://ppkdokter2014.blogspot.co.id/2017/02/new-dengue-case-classification/.html (diakses pada 3 Januari 2018 pukul 21.49 WIB).

Learn. 2008. *Parasitologi.* Yogyakarta: Matematika

Ma'sum, Suparti, Ispriyanti. 2013. *Analisis Angka Kematian Ibu Menggunakan Model Regresi Binomial Negatif (Studi kasus: Angka Kematian Ibu di Provinsi Jawa timur tahun 2011).* Prosiding Seminar Nasional Statistika. ISBN: 978-602-14387-0-1. Semarang: Universitas Diponegoro.

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

Nugroho, B. 2005. *Strategi Jitu Memilih Metode Statistik Penelitian Dengan SPSS.* Yogyakarta: ANDI OFFSET.

Pingit. 2009. *Analisis Data Kategorik.* Surabaya: Jurusan Statistika ITS.

Prayoga, Nyoman. 2016. *Kota Semarang Bergerak Bersama Cegah DBD, 100% Bebas Jentik* (Online) http://www.kompasiana.com/nyomanprayoga/kota-semarang-bergerak-bersama-cegah-dbd-100-bebas-jentik_573a8f28ba93731f05c055a5.html (diakses pada 8 February 2018 pukul 21.49 WIB).

Rahmat. 2014. *Analisis Spasial-Temporal Untuk Mengkaji Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Sebaran Penyakit DBD di Kota Bogor (Studi Kasus DBD di Kota Bogor Tahun 2011).* Bogor: IPB.

Roose. 2008. *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Graha Ilmu: Yogyakarta.

Santoso, Budi. 2007. *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Graha Ilmu: Yogyakarta.

Sartika. 2012. *Regresi Binomial Negatif Sebagai Model Alternatif Untuk Menghindari Masalah Overdispersion Pada Regresi Poisson (Studi Kasus: DBD di Kota Bogor Tahun 2008).* Bogor: IPB

Sugiyono. 2007. *Masalah Vektor Statistika Deskriptif dan Cara Pengaplikasiannya.* Buletin Jendela Epidemiologi, 2, 26-30

Walpole, R, Myers, R. 1995. *Ilmu Peluang Dan Statistik Untuk Insinyur dan Ilmuwan.* Bandung: ITB.

Widiyatno, Eko. 2016. *Kasus DBD di Cilacap Melonjak Signifikan* (Online). (https://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/16/12/26/ois9kk382-kasus-dbd-di-cilacap-melonjak-signifikan.html, diakses 8 Februari 2018 pukul 14.00 WIB).

Wikipedia. 2017. *Sensus Provinsi Jawa Tengah*. (Online). (https://id.wikipedia.org/wiki/SensusJawaTengah, diakses 28 Desember 2017 pukul 14.00 WIB).

World Health Organization. 2009. *Pengelompokkan Potensi Demam Berdarah Kabupaten/Kota di Jawa Tengah.* Bogor: IPB

Yamin, Rachmah, Kurniawan. 2011. *Regresi dan korelasi dalam genggaman anda.* Jakarta: Salemba Empat.

http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/16/12/26/ois9kk382-kasus-dbd-di-cilacap-melonjak-signifikan

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Data yang digunakan dalam analisis

Kab/Kota	Y	X1	X2	X3	X4	X5
Kab. Cilacap	1034	792	6	648	110	2274
Kab. Banyumas	251	1232	1300	1532	198	1077
Kab. Purbalingga	257	1155	55	545	27	1508
Kab. Banjarnegara	146	843	1795	646	47	3624
Kab. Kebumen	204	924	737	1517	64	2958
Kab. Purworejo	163	686	1400	837	47	1653
Kab. Wonosobo	28	789	1975	616	28	2864
Kab. Magelang	384	1147	300	880	57	2214
Kab. Boyolali	447	949	1425	1142	58	1582
Kab. Klaten	524	1768	2500	1740	46	1816
Kab. Sukoharjo	300	1852	45	2243	82	2411
Kab. Wonogiri	60	521	200	933	53	1889
Kab. Karanganyar	534	1109	172	1051	61	1552
Kab. Sragen	520	929	109	1402	278	2523
Kab. Grobogan	952	684	450	1606	64	1271
Kab. Blora	543	475	485	846	45	2341
Kab. Rembang	519	611	10	656	19	1432
Kab. Pati	817	827	1000	1444	67	1024
Kab. Kudus	606	1955	15	1517	70	1623
Kab. Jepara	1473	1183	1301	1113	61	1119
Kab. Demak	756	1246	142	710	81	1421
Kab. Semarang	486	1057	1500	1068	79	1748
Kab. Temanggung	377	857	2838	1028	41	1497
Kab. Kendal	548	940	2579	1015	42	1375
Kab. Batang	330	942	9	802	42	1369
Kab. Pekalongan	187	1045	1294	1220	34	1798
Kab. Pemalang	227	1273	100	922	50	1557
Kab. Tegal	398	1620	1700	1108	61	1560
Kab. Brebes	622	1075	200	1116	55	1272
Kota Magelang	191	6666	380	1284	15	1546
Kota Surakarta	465	11634	13	3601	102	1369
Kota Salatiga	48	3471	750	1049	23	1303
Kota Semarang	1692	4552	349	5284	132	1468
Kota Pekalongan	28	6593	6	983	59	1152
Kota Tegal	62	7136	7	1045	16	1634

Sumber: Dinas Kesehatan dan BPS Provinsi Jawa Tengah

Keterangan:

Y : Jumlah kasus DBD di Provinsi Jawa Tengah tahun 2016

X_1 : Kepadatan Penduduk

X_2 : Ketinggian Wilayah

X_3 : Jumlah Tenaga Kesehatan

X_4 : Jumlah Sarana Kesehatan

X_5 : Jumlah Curah Hujan

LAMPIRAN 2. ***Syntax program R 3.4.2***

```
##Algoritma untuk pendugaan parameter regresi poisson
menggunakan R 3.3.4


poisson<-read.delim("clipboard")

summary(poisson)

attach(poisson)

modelpoisson<-
glm(Y~X1+X2+X3+X4+X5,family="poisson",data=poisson)

modelpoisson

summary(modelpoisson)

exp(modelpoisson$coefficients) ##nilai exp(model poisson)

modelpoisson$deviance/modelpoisson$df.residual ### cek
overdispersi


##Algoritma untuk pendugaan parameter regresi binomial
negatif menggunakan R 3.3.4


library(MASS)

library(lmtest)

modelnegbin.nb <- glm.nb(Y~X1+X2+X3+X4+X5,data=poisson)

summary(modelnegbin.nb)

exp(modelnegbin.nb$coefficients) ###nilai exp (model negbin)
```

LAMPIRAN 3. *Output* Program *SPSS* dan *R 3.4.2*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test 2

		y
N		35
Poisson Parameter[a,b]	Mean	3.83
Most Extreme Differences	Absolute	.181
	Positive	.181
	Negative	-.106
Kolmogorov-Smirnov Z		1.069
Asymp. Sig. (2-tailed)		.203

a. Test distribution is Poisson.

b. Calculated from data.

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	599.633	201.537		2.975	.006		
	x1	-.083	.026	-.533	-3.142	.004	.621	1.609
	x2	-.046	.064	-.102	-.710	.483	.872	1.147
	x3	.290	.073	.681	3.945	.000	.601	1.664
	x4	.347	1.130	.047	.307	.761	.776	1.288
	x5	-.190	.090	-.294	-2.114	.043	.929	1.076

a. Dependent Variable: y

```
> ##Lampiran 3
> ##Algoritma untuk pendugaan parameter regresi poisson menggunakan R 3.3.4
>
> poisson<-read.delim("clipboard")
> summary(poisson)
             Kab.Kota         Y                X1              X2
 Kab. Banjarnegara: 1   Min.   :  28.0   Min.   :  475   Min.   :   6.0
 Kab. Banyumas    : 1   1st Qu.: 197.5   1st Qu.:  850   1st Qu.:  77.5
 Kab. Batang      : 1   Median : 398.0   Median : 1075   Median : 380.0
 Kab. Blora       : 1   Mean   : 462.3   Mean   : 2015   Mean   : 775.6
 Kab. Boyolali    : 1   3rd Qu.: 545.5   3rd Qu.: 1694   3rd Qu.:1350.5
 Kab. Brebes      : 1   Max.   :1692.0   Max.   :11634   Max.   :2838.0
 (Other)          :29
       X3              X4               X5
 Min.   : 545   Min.   : 15.00   Min.   :1024
 1st Qu.: 863   1st Qu.: 42.00   1st Qu.:1372
 Median :1051   Median : 57.00   Median :1557
 Mean   :1290   Mean   : 66.11   Mean   :1738
 3rd Qu.:1423   3rd Qu.: 68.50   3rd Qu.:1852
 Max.   :5284   Max.   :278.00   Max.   :3624
```

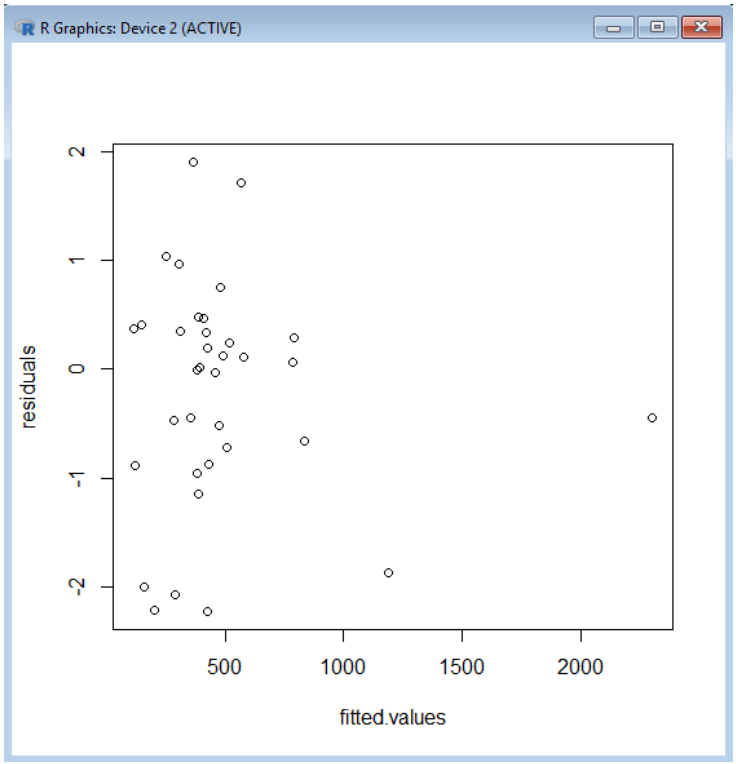
```
> modelpoisson<-glm(Y~X1+X2+X3+X4+X5,family="poisson",data=poisson)
> modelpoisson

Call:  glm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4 + X5, family = "poisson",
    data = poisson)

Coefficients:
(Intercept)           X1           X2           X3           X4           X5
  6.7390164   -0.0001874   -0.0001038    0.0004113    0.0014739   -0.0005180

Degrees of Freedom: 34 Total (i.e. Null);  29 Residual
Null Deviance:      9591
Residual Deviance: 5222         AIC: 5499
```

```
> summary(modelpoisson)

Call:
glm(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4 + X5, family = "poisson",
    data = poisson)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-24.003   -8.865    0.469    3.414   31.346

Coefficients:
             Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  6.739e+00  3.412e-02 197.493   <2e-16 ***
X1          -1.874e-04  5.419e-06 -34.584   <2e-16 ***
X2          -1.038e-04  1.057e-05  -9.822   <2e-16 ***
X3           4.113e-04  8.255e-06  49.823   <2e-16 ***
X4           1.474e-03  1.608e-04   9.166   <2e-16 ***
X5          -5.180e-04  1.702e-05 -30.432   <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: 9590.8  on 34  degrees of freedom
Residual deviance: 5221.6  on 29  degrees of freedom
AIC: 5499.2

Number of Fisher Scoring iterations: 5
```

```
> exp(modelpoisson$coefficients) ##nilai exp(model poisson)
(Intercept)          X1          X2          X3          X4          X5
844.7294212   0.9998126   0.9998962   1.0004114   1.0014750   0.9994822
>
> modelpoisson$deviance/modelpoisson$df.residual ### cek overdispersi
[1] 180.054
```

```
> ##Lampiran 4
> ##Algoritma untuk pendugaan parameter regresi binomial negatif menggunakan R $
> modelnegbin.nb <- glm.nb(Y~X1+X2+X3+X4+X5,data=poisson)
> modelnegbin.nb

Call:  glm.nb(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4 + X5, data = poisson,
    init.theta = 2.283797703, link = log)

Coefficients:
(Intercept)           X1           X2           X3           X4           X5
  6.557e+00   -2.003e-04   -9.408e-05    4.548e-04    3.920e-03   -5.392e-04

Degrees of Freedom: 34 Total (i.e. Null);  29 Residual
Null Deviance:      60.87
Residual Deviance: 37.55        AIC: 492.6
```

```
> summary(modelnegbin.nb)

Call:
glm.nb(formula = Y ~ X1 + X2 + X3 + X4 + X5, data = poisson,
    init.theta = 2.283797703, link = log)

Deviance Residuals:
     Min        1Q    Median        3Q       Max
-2.22234  -0.79842   0.01769   0.36054   1.90176

Coefficients:
             Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  6.557e+00  4.534e-01  14.462  < 2e-16 ***
X1          -2.003e-04  5.955e-05  -3.363 0.000771 ***
X2          -9.408e-05  1.443e-04  -0.652 0.514431
X3           4.548e-04  1.648e-04   2.760 0.005776 **
X4           3.920e-03  2.537e-03   1.545 0.122361
X5          -5.392e-04  2.029e-04  -2.657 0.007878 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for Negative Binomial(2.2838) family taken to be 1)

    Null deviance: 60.869  on 34  degrees of freedom
Residual deviance: 37.549  on 29  degrees of freedom
AIC: 492.56

Number of Fisher Scoring iterations: 1


              Theta:  2.284
          Std. Err.:  0.518

 2 x log-likelihood:  -478.556
```

```
> fitted.values <- fitted.values(modelnegbin.nb)
> fitted.values
       1        2        3        4        5        6        7        8
364.2163 1188.3815  351.1907  114.8254  283.9055  388.2824  157.4333  307.7014
       9       10       11       12       13       14       15       16
457.9826  387.7813  504.5198  423.0918  492.3613  835.2814  791.4661  303.4833
      17       18       19       20       21       22       23       24
417.6411  784.2879  519.8232  566.7230  477.4861  427.2141  379.8131  407.9795
      25       26       27       28       29       30       31       32
472.9322  381.7858  432.1005  393.3638  578.4903  147.7673  251.0062  286.0627
      33       34       35
2302.7665  199.0315  119.6254
```

```
> residuals <- residuals (modelnegbin.nb)
> residuals
          1           2           3           4           5           6
 1.90175849 -1.86718776 -0.44693489  0.37468380 -0.47130297 -1.14183358
          7           8           9          10          11          12
-2.00265228  0.34638923 -0.03644196  0.47769743 -0.72105295 -2.22233694
         13          14          15          16          17          18
 0.12408865 -0.66278053  0.28756053  0.97034468  0.33982988  0.06208745
         19          20          21          22          23          24
 0.23739390  1.71241276  0.75037732  0.19860143 -0.01118722  0.46775814
         25          26          27          28          29          30
-0.51167599 -0.96049606 -0.87578878  0.01769059  0.11071900  0.40230165
         31          32          33          34          35
 1.03430613 -2.06841219 -0.44277013 -2.21365333 -0.88466790
```