

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO RELATIF PENYEBARAN PENYAKIT
DENGUE DI KOTA BANDUNG DENGAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN SPASIAL DAN NON-SPASIAL**



GRACE IVANA

NPM: 2014710036

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2018**

FINAL PROJECT

ANALYSIS OF RELATIVE RISK OF *DENGUE* DISEASE IN
BANDUNG USING SPATIAL AND NON-SPATIAL
APPROACHING



GRACE IVANA

NPM: 2014710036

DEPARTMENT OF MATHEMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND
SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2018

LEMBAR PENGESAHAN



ANALISIS RISIKO RELATIF PENYEBARAN PENYAKIT *DENGUE* DI KOTA BANDUNG DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SPASIAL DAN NON-SPASIAL

GRACE IVANA

NPM: 2014710036

Bandung, 29 Juni 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Farah Kristiani, M.Si.

Pembimbing Pendamping

Benny Yong, Ph.D.

Ketua Tim Penguji

Taufik Limansyah, M.T.

Anggota Tim Penguji

Liem Chin, M.Si.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. Julius Dharma Lesmono



PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

ANALISIS RISIKO RELATIF PENYEBARAN PENYAKIT *DENGUE* DI KOTA BANDUNG DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN SPASIAL DAN NON-SPASIAL

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,
Tanggal 29 Juni 2018



GRACE IVANA
NPM: 2014710036

ABSTRAK

Penyakit *Dengue* adalah salah satu penyakit berbahaya yang perlu diantisipasi penularannya. Penyakit tersebut selalu menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat di kota Bandung sebagai salah satu kota terpadat di Indonesia, dan angka kematiannya terus meningkat dari tahun ke tahun. Penelitian ini menganalisa tingkat risiko relatif penyakit *Dengue* di kota Bandung dengan menggunakan model non-spasial dan spasial. Model non-spasial yang akan digunakan adalah model *Standardized Morbidity Ratio* (SMR), Poisson-Gamma, dan Log-Normal, sedangkan model spasialnya adalah model *Besag, York, and Mollie* (BYM) dan *Mixture*. Selain itu, kelima model tersebut juga dibedakan berdasarkan pendekatan statistik frekuentis dan Bayesian. Pendekatan statistik frekuentis menggunakan variabel acak yang parameternya sudah diketahui atau konstan, sedangkan pendekatan Bayesian mengasumsikan parameter yang tidak konstan. Model SMR adalah model yang menggunakan pendekatan statistik frekuentis, sedangkan empat model lainnya; yaitu SMR, Poisson-Gamma, Log-Normal, BYM, dan *Mixture*, menggunakan pendekatan statistik Bayesian. Perhitungan simulasi Bayesiannya dilakukan dengan metode Markov Chain Monte Carlo (MCMC) yang menggunakan algoritma *Gibbs Sampling* di perangkat lunak WinBUGS. Data pasien penyakit *Dengue* tahun 2013-2015 diambil dari empat rumah sakit di beberapa bagian di kota Bandung dengan total sebanyak 11.164 kasus. Berdasarkan kriteria DIC (*Deviance Information Criterion*) yang merupakan metode untuk mengidentifikasi kecocokan model dengan data, diperoleh kesimpulan bahwa model Poisson-Gamma adalah yang terbaik. Dari analisis terhadap model tersebut, diketahui bahwa awal dan akhir trimester yang merupakan musim penghujan adalah waktu paling rawan penyakit *Dengue*. Kecamatan dengan tingkat risiko relatif tinggi dan sangat tinggi adalah kecamatan Bandung Wetan, Buah Batu, Cidadap, dan Coblong. Hasil penelitian dari skripsi ini diharapkan dapat berguna sebagai acuan bagi masyarakat untuk dapat mengantisipasi risiko penularan penyakit *Dengue* pada setiap kecamatan di kota Bandung.

Kata-kata kunci: *Dengue*, risiko relatif, spasial, SMR, Poisson-Gamma, Log-Normal, BYM, *Mixture*

ABSTRACT

Dengue disease is one of the dangerous diseases that must be anticipated. The disease remains to be a significant public health concern in Bandung as one of the most populous city in Indonesia, and its mortality has been increasing steadily for years. This study aims to estimate the relative risk of *Dengue* disease occurrence in Bandung using non-spatial inference, i.e. SMR, Poisson-Gamma, and Log-Normal models and spatial inference, i.e. BYM and Mixture models. Furthermore, those models are classified in frequentist and Bayesian statistics inference. Frequentist statistics inference use random variable with known and constant parameters, whereas Bayesian statistics inference assume that the parameters are not constant. SMR is a model that uses frequentist statistic inference, while the others use Bayesian statistic inference. The simulation is executed by Markov Chain Monte Carlo (MCMC) method that uses Gibbs Sampling algorithm in WinBUGS software. Raw data of *Dengue* disease cases were sampled at four hospitals spreading in Bandung. Based on DIC (Deviance Information Criterion) which is a method to identify the suitability of models against the data, it can be concluded that Poisson-Gamma model is the best model that suits the data. Based on the result of estimation with that model, it is concluded that the first and last trimester which are the rainy season is the most vulnerable months to *Dengue* disease. The sub-districts that have high or very high relative risk level are Bandung Wetan, Buah Batu, Cidadap, and Coblong. It is expected that public and government can anticipate preventing *Dengue* transmission in every sub-district in Bandung using the results of this study.

Keywords: Dengue, relative risk, spatial, SMR, Poisson-Gamma, Log-Normal, BYM, *Mixture*

Dipersembahkan kepada kedua orangtua.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, kasih sayang, penyertaan, perlindungan, dan pertolongan yang tak pernah habis dalam hidup penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi yang berjudul "Analisis Risiko Relatif Penyebaran Penyakit *Dengue* di Kota Bandung dengan Menggunakan Pendekatan Spasial dan Non-spasial" disusun sebagai salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan studi Strata-1 Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi mahasiswa maupun pembaca lainnya.

Selama masa kuliah dan penyusunan skripsi, penulis mendapat banyak bantuan dan ilmu dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Kedua orangtua penulis yang selalu mendukung penulis dalam segala keadaan, memberikan nasihat, dan bimbingan untuk menyelesaikan skripsi ini.
- Ibu Farah Kristiani, M.Si selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing penulis, meluangkan waktunya untuk berbagi dan diskusi materi, memberikan arahan, saran, dan semangat selama masa penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
- Bapak Benny Yong, Ph.D selaku dosen pembimbing yang juga telah memberikan arahan, saran, dan nasihat kepada penulis selama proses perkuliahan dan juga dalam penyusunan skripsi ini.
- Bapak Taufik Limansyah, M.T selaku dosen penguji dalam sidang skripsi. Terima kasih atas saran, kritik, dan pengetahuan yang telah Bapak berikan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
- Bapak Liem Chin, M.Si sebagai dosen penguji dalam sidang skripsi. Terima kasih atas segala informasi, waktu, dan saran yang diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih juga atas saran, kritik, dan pengetahuan yang telah Bapak berikan sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik.
- Fakultas Teknologi Informasi dan Sains dan Program Studi Matematika atas kesempatan belajar yang diberikan kepada penulis dalam menempuh studi Strata-1.
- Seluruh dosen FTIS terutama dosen Program Studi Matematika. Terima kasih atas segala ilmu dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis.
- Robyn Irawan, S.Si dan Marcellus, S.Si yang telah berbagi materi dan ilmu kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
- Seluruh staf Tata Usaha FTIS. Terima kasih telah membantu penulis dalam melengkapi segala hal yang dibutuhkan selama proses perkuliahan.
- Seluruh karyawan FTIS. Terima kasih telah menjadikan ruang perkuliahan nyaman, rapi, dan bersih.

- Teman-teman angkatan 2014: Adinandra, Adit, Agquila, Alvigo, Andry, Laras, Angel, Azka, Billy, Boru, Citra, Elwin, Enrico, Erlan, Evan, Indra, Ivan F, Ivan S, Joshua, Kebil, Kevin Liman, Mario, Meirene, Mike, Neilshan, Nicholas, Nita, Philip, Ester, Samuel, Cindy, Steven, Thasya, dan Yemima yang telah menemani penulis selama 4 tahun.
- Teman-teman dari Program Studi Matematika angkatan lainnya.
- Semua pihak yang telah berjasa kepada penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis menerima dengan tangan terbuka segala kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandung, Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Penyakit <i>Dengue</i> dan Siklus Penyebarannya	5
2.1.1 Penyakit <i>Dengue</i>	5
2.1.2 Siklus Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i>	6
2.2 Frekuensi Harapan	7
2.3 Fungsi Distribusi dan Unsur-unsurnya	7
2.4 Jenis-jenis Distribusi yang Digunakan	9
2.4.1 Distribusi Binomial	9
2.4.2 Distribusi Poisson	9
2.4.3 Distribusi Gamma	11
2.4.4 Distribusi Eksponensial	13
2.4.5 Distribusi Beta	13
2.4.6 Distribusi Normal	14
2.4.7 Distribusi Log-Normal	15
2.5 Teorema <i>Bayes</i>	15
2.6 Model Bayesian	16
2.7 Metode Markov Chain Monte Carlo	17
3 METODE ESTIMASI RISIKO RELATIF	19
3.1 Model SMR (<i>Standardized Morbidity Ratios</i>) dalam Penyebaran Suatu Penyakit	19
3.2 Model Poisson-gamma dalam Penyebaran Suatu Penyakit	20
3.3 Model Log-Normal dalam Penyebaran Penyakit	21
3.4 Model <i>Besag, York, and Mollie</i> (BYM) pada Penyebaran Penyakit	21
3.5 Model <i>Mixture</i> dalam Penyebaran Penyakit	22
3.6 DIC (<i>Deviance Information Criterion</i>)	22
3.7 Klasifikasi Risiko Relatif	23
4 ANALISIS ESTIMASI RISIKO RELATIF	25

4.1	Analisis Estimasi Risiko Relatif pada Tahun 2013	26
4.1.1	Analisis Estimasi Risiko Relatif Bulanan Tahun 2013	27
4.1.2	Analisis Estimasi Risiko Relatif Tahunan pada Tahun 2013	29
4.2	Analisis Estimasi Risiko Relatif pada Tahun 2014	33
4.2.1	Analisis Estimasi Risiko Relatif Bulanan Tahun 2014	33
4.2.2	Analisis Estimasi Risiko Relatif Tahunan pada Tahun 2014	36
4.3	Analisis Estimasi Risiko Relatif pada Tahun 2015	39
4.3.1	Analisis Estimasi Risiko Relatif Bulanan Tahun 2015	39
4.3.2	Analisis Estimasi Risiko Relatif Tahunan pada Tahun 2015	42
4.4	Analisis Estimasi Risiko Relatif per Bulan pada Tahun 2013-2015	45
5	KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52
	DAFTAR REFERENSI	53
	A KODE PROGRAM	55

DAFTAR GAMBAR

2.1	Banyaknya Penderita Penyakit <i>Dengue</i> di Kota Bandung pada Tahun 2010 hingga 2016	6
2.2	Siklus Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> [26]	7
2.3	Peluang Kemungkinan Suatu Peristiwa Akan Terjadi	8
2.4	Grafik Distribusi Normal	14
4.1	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013 Menggunakan Model SMR	27
4.2	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013 Menggunakan Model Poisson-Gamma	27
4.3	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013 Menggunakan Model Log-Normal	28
4.4	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013 Menggunakan Model BYM	28
4.5	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013 Menggunakan Model <i>Mixture</i>	29
4.6	Pemetaan Hasil Risiko Relatif di Kota Bandung Tahun 2013 menggunakan Model Poisson-Gamma	32
4.7	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2014 Menggunakan Model SMR	33
4.8	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2014 Menggunakan Model Poisson-Gamma	34
4.9	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2014 Menggunakan Model Log-normal	34
4.10	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2014 Menggunakan Model BYM	35
4.11	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2014 Menggunakan Model <i>Mixture</i>	35
4.12	Pemetaan Hasil Risiko Relatif di Kota Bandung Tahun 2014 menggunakan Model Poisson-Gamma	38
4.13	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2015 Menggunakan Model SMR	39
4.14	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2015 Menggunakan Model Poisson-Gamma	40
4.15	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2015 Menggunakan Model Log-Normal	40
4.16	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2015 Menggunakan Model BYM	41
4.17	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2015 Menggunakan Model <i>Mixture</i>	41
4.18	Pemetaan Hasil Risiko Relatif di Kota Bandung Tahun 2015 menggunakan Model Poisson-Gamma	45

4.19	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013-2015 Menggunakan Model SMR	46
4.20	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013-2015 Menggunakan Model Poisson-Gamma	46
4.21	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013-2015 Menggunakan Model Log-normal	47
4.22	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013-2015 Menggunakan Model BYM	47
4.23	Grafik Deret Waktu Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013-2015 Menggunakan Model <i>Mixture</i>	48
4.24	Pemetaan Hasil Risiko Relatif di Kota Bandung Tahun 2013-2015 menggunakan Model Poisson-Gamma	49

DAFTAR TABEL

4.1	Banyaknya Pasien Penyakit <i>Dengue</i> di Setiap Kecamatan di Kota Bandung Tahun 2013-2015	26
4.2	Hasil Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2013 Menggunakan Model SMR, Poisson-Gamma, Log-normal, BYM, dan <i>Mixture</i>	31
4.3	Perbandingan DIC dari model Poisson-Gamma, Log-normal, BYM, dan <i>Mixture</i> Berdasarkan Data Tahun 2013	32
4.4	Hasil Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2014 Menggunakan Model SMR, Poisson-Gamma, Log-normal, BYM, dan <i>Mixture</i>	37
4.5	Perbandingan DIC dari model Poisson-Gamma, Log-normal, BYM, dan <i>Mixture</i> Berdasarkan Data Tahun 2014	38
4.6	Hasil Estimasi Risiko Relatif Penyebaran Penyakit <i>Dengue</i> Tahun 2015 Menggunakan Model SMR, Poisson-Gamma, Log-normal, BYM, dan <i>Mixture</i>	43
4.7	Perbandingan DIC dari model Poisson-Gamma, Log-normal, BYM, dan <i>Mixture</i> Berdasarkan Data Tahun 2015	44

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit *Dengue* adalah penyakit yang berasal dari virus keluarga *Flaviviridae* dengan empat serotipe yang diketahui yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Virus ini ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang terinfeksi virus *Dengue* [2]. Tingkatan pada penyakit *Dengue* ada dua, yaitu stadium awal dan stadium lanjut atau DBD (Demam Berdarah *Dengue*) [6].

Meskipun sudah ditemukan vaksin untuk mencegah penyakit *Dengue*, vaksin tersebut hanya memiliki tingkat efikasi 56,5% dan mahal sehingga penyakit *Dengue* masih tergolong berbahaya [12]. Selain berbahaya dan mematikan, penyakit *Dengue* merupakan penyakit yang dapat menyebar dengan cepat. Berdasarkan [5], setiap tahun terjadi sekitar 390 juta infeksi *Dengue* di seluruh dunia dan 75% berada di wilayah Asia-Pasifik. Menurut data dari [1], Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita penyakit *Dengue* setiap tahunnya. Sementara itu, Indonesia disebut sebagai salah satu negara dengan kasus *Dengue* tertinggi di Asia Tenggara. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat, kota Bandung menduduki peringkat kedua seprovinsi Jawa Barat untuk kasus penyakit *Dengue* tahun 2010-2013.

Penyakit *Dengue* banyak ditemukan di daerah tropis dan sub-tropis. Hal ini disebabkan oleh vektor penyakit ini, yaitu nyamuk *Aedes* hanya dapat berkembang di daerah dengan suhu di atas 16°C dan pada ketinggian kurang dari 1.000 meter di atas permukaan laut [7]. Secara geografis, kota Bandung yang terletak pada ketinggian 791 meter di atas permukaan laut dan suhunya berkisar antara 18.5°C hingga 30.1°C merupakan tempat yang cocok untuk nyamuk *Aedes* berkembang biak [9].

Analisis risiko relatif penyebaran penyakit *Dengue* di kota Bandung perlu dilakukan untuk melihat kecamatan mana saja di kota Bandung yang memiliki risiko paling tinggi terserang penyakit *Dengue* sehingga dapat dilakukan upaya antisipasi dan pengobatan kasus secara pro-aktif di wilayah tersebut. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan estimasi risiko relatif penyebaran penyakit *Dengue* di kota Bandung. Model yang digunakan adalah SMR (*Standardized Mortality/Morbidity Ratio*), Poisson, dan Poisson-gamma dengan sampel data didapatkan dari Rumah Sakit Santo Borromeus dan durasi waktu data yang dipakai berkisar di tahun 2013. Penelitian tersebut memperhitungkan juga tingkat keparahan penyebaran penyakit *Dengue* ini [24] [25] [26]. Dalam penelitian kali ini, data yang digunakan lebih aktual dan dengan jangka waktu lebih panjang, model yang digunakan lebih banyak, dan sumber pengumpulan data lebih banyak. Dengan kebaruan penelitian ini, diharapkan analisis risiko relatif penyebaran penyakit *Dengue* di kota Bandung dapat lebih akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, masalah yang dirumuskan dalam skripsi ini antara lain adalah:

1. Bagaimana penyebaran penyakit *Dengue* secara keseluruhan berdasarkan jumlah penderita di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung pada tahun 2013-2015?
2. Bagaimana menentukan nilai risiko relatif penyakit *Dengue* secara keseluruhan dengan model SMR, Poisson-gamma, Log-Normal, BYM (*Besag, York, and Mollie*), dan *Mixture*?
3. Di kecamatan-kecamatan mana saja yang memiliki tingkat risiko terbesar untuk terserang penyakit *Dengue* dengan menggunakan model-model SMR, Poisson-gamma, Log-Normal, BYM, dan *Mixture*?
4. Bagaimana analisis tahunan dan bulanan dari penyebaran penyakit *Dengue* ini dengan model SMR, Poisson-gamma, Log-Normal, BYM, dan *Mixture*?

1.3 Tujuan Penulisan

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui penyebaran penyakit *Dengue* secara keseluruhan berdasarkan jumlah penderita di setiap kecamatan yang ada di kota Bandung pada tahun 2013-2015.
2. Mengestimasi risiko relatif penyakit *Dengue* dengan menggunakan model SMR, Poisson-gamma, Log-Normal, BYM, dan *Mixture*.
3. Membandingkan risiko relatif dari penyebaran penyakit *Dengue* antar kecamatan yang ada di kota Bandung.
4. Menentukan bulan-bulan apa saja yang merupakan bulan yang paling rawan terserang penyakit *Dengue* dan faktor-faktor apa saja yang mendukungnya.

1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Kecuali area tempat tinggal, semua pasien penyakit *Dengue* diasumsikan homogen dalam hal segi umur, jenis kelamin, pekerjaan, tingkat keparahan penyakit, dan sebagainya.
2. Data yang digunakan adalah banyaknya pasien penyakit *Dengue* di kota Bandung yang diperoleh dari empat rumah sakit bereputasi baik yang tersebar di beberapa wilayah di kota Bandung.
3. Pemilihan nilai *hyperparameter* dari *hyperprior* dalam pendekatan Bayesian diperoleh dari penelitian-penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya.

1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri dari lima bab, yaitu :

Bab I: Pendahuluan

Pada bab ini diuraikan penjelasan awal mengenai hal-hal yang akan dibahas di dalam penulisan skripsi ini. Bab ini terdiri dari lima subbab yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab II: Landasan Teori

Pada bab ini dijelaskan tentang teori-teori dasar yang digunakan dalam skripsi ini. Hal-hal yang

dibahas berupa penyakit *Dengue* dan siklus penyebarannya, frekuensi harapan, peluang distribusi yang digunakan dalam skripsi, risiko relatif, dan model-model penentuannya.

Bab III: Metode Estimasi Risiko Relatif

Pada bab ini dijelaskan cara mengestimasi risiko relatif penyebaran penyakit *Dengue* di kota Bandung menggunakan model SMR, Poisson-Gamma, Log-Normal, BYM (Besag, York, and Mollie), dan *Mixture*.

Bab IV: Analisis Risiko Relatif

Pada bab ini akan dibahas pengolahan dari data yang diperoleh dan perhitungan nilai risiko relatif penyebaran penyakit *Dengue* di masing-masing kecamatan di Kota Bandung dengan kelima model yang telah disebutkan. Analisis pengolahan data dibahas dan diinterpretasikan dengan tabel, peta penyebaran, dan grafik. Perbandingan kelima model juga dibahas dalam bab ini dengan menggunakan parameter tertentu.

Bab V: Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan dibahas kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan hasil analisis data pada bab sebelumnya. Selain kesimpulan, Bab V juga berisi saran yang dapat dijadikan panduan untuk perbaikan penelitian yang lebih lanjut.