

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara teoritis, analisis yang menggambarkan tentang hasil estimasi dan peramalan serta dalam hal pengujian hipotesis, merupakan analisis regresi. Analisis tersebut digunakan secara bersamaan untuk melihat pengaruh dua variabel bebas atau lebih terhadap satu variabel tergantung dengan skala pengukuran yang bersifat metrik. Mengenai hal tersebut Draper dan Smith, (1992), Kutner *et al.*, (2004) dan Gujarati (2005), mendefinisikan analisis regresi sebagai model hubungan antara dua variabel atau lebih yang digunakan untuk peramalan nilai dari variabel yang diterangkan (*the explained variabel*) dengan variabel yang menerangkan (*the explanatory*).

Regresi linear dibagi menjadi dua yaitu regresi linear sederhana dan regresi linear ganda. Regresi linear adalah model regresi dengan satu variabel independen, sedangkan regresi linear ganda adalah model regresi dengan variabel independen lebih dari satu.

Regresi ganda menurut Kuntoro (2014), adalah suatu model yang memiliki jumlah variabel bebas lebih dari satu. Regersi ganda berkenaan dengan studi ketergantungan suatu variabel dependen terhadap himpunan variabel lain yang disebut variabel bebas atau variabel prediktor dengan melakukan penaksiran (*estimation*) atau peramalan (*prediction*) nilai rerata dari variabel dependen berdasarkan nilai variabel bebas yang telah diketahui.

Terdapat dua jenis data yang dipakai dalam melakukan analisis dengan persamaan regresi. Menurut Diggle *et al.* (1994), data yang dipakai yaitu data *cross-sectional* dan data *time series*. Data *cross-sectional* dilakukan pengamatan sebanyak n subjek yang saling independensi dan pada setiap subjek hanya terdapat satu kali pengamatan, sedangkan data *time series* dilakukan pengamatan sebanyak n subjek yang juga saling independen dengan setiap subjek yang diamati secara berulang dalam kurun waktu yang berbeda.

Mengenai perihal penelitian longitudinal dengan data panel, Gujarati (2005), memberikan suatu gambaran bahwa pada penelitian longitudinal pendekatan yang digunakan untuk menjelaskan setiap fakta baik orang, perusahaan, daerah tertentu dan negara (data *cross-sectional*) diamati pada periode waktu tertentu yang ciri khasnya menggunakan data *time series* disebut data panel. Data panel (*pooled data*) merupakan gabungan antara data *cross-sectional* dan *time series*.

Menurut Johnston (2002), data panel merupakan pengamatan berulang terhadap data *cross-sectional* dengan beberapa waktu tertentu dalam hal ini menggunakan data *time series*, dan hal tersebut memberikan informasi yang lebih mendalam terhadap variasi dan dinamika terhadap objek yang dikaji. Data panel dapat menjelaskan melalui dua macam informasi yaitu *cross-sectional* pada perbedaan antar subjek dan informasi *time series* yang merefleksikan perubahan terhadap periode waktu.

Secara substansial menggunakan data *time series* dan *cross-sectional* secara bersamaan dapat memberikan hasil analisis yang lebih efektif. Menurut

Bond (2002), penggunaan data *Croos-sectional* dan *time series* secara bersamaan yang disebut data panel, akan memberikan keuntungan dimana lebih banyak informasi yang digali tentang periode waktu dari hubungan yang diteliti, sehingga struktur varians error kedua jenis data dapat dianalisis secara tepat.

Informasi yang akan dikaji tentang angka kejadian malaria dilakukan melalui pendekatan metodis tertentu, dimana akan dilakukan estimasi model dari observasi pada beberapa wilayah (terdiri dari 7 kabupaten/kota) dengan menggunakan data *Cross-sectional* dan kemudian digunakan pula data dari hasil pengamatan pada periode waktu tertentu (dilihat per bulan dari tahun 2010-2014) dalam hal ini menggunakan data *time series*.

Malaria merupakan masalah kesehatan dunia termasuk Indonesia karena mengakibatkan dampak yang luas dan berpeluang menjadi penyakit *emerging* dan *re-emerging*. Kondisi ini dapat terjadi karena adanya kasus import, resistensi obat dan beberapa insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor, serta adanya vektor potensial yang dapat menularkan dan menyebarkan malaria (Riskesdas, 2010).

Malaria mendapat perhatian dari *World Health Organization* (WHO), karena angka kejadiannya yang masih tinggi. Dari tahun 2009 terdapat 80% Kabupaten/Kota di Indonesia yang termasuk dalam kategori daerah endemis malaria dan jumlah kasus yang dilaporkan pada tahun ini sebanyak 1.143.042 orang. Jumlah ini mungkin lebih kecil karena tidak semua kasus dilaporkan

akibat hambatan transportasi dan komunikasi dari desa-desa endemis yang terpencil serta akses pelayanan kesehatan yang rendah (Depkes RI 2011).

Indonesia telah berhasil menekan jumlah kasus malaria di tahun 2010, dari 4,96 per 1.000 penduduk pada tahun 1990 menjadi 1,96 per 1.000 penduduk. Sedangkan laporan malaria dunia 2011, menyebutkan 216 juta kasus malaria terjadi dan diperkirakan 3,3 miliar orang berada pada risiko malaria sedangkan 81 % kasus terdapat di Afrika dalam regio WHO. Walaupun secara nasional telah berhasil menurunkan lebih 50 persen kasus malaria, tetapi pada tingkat provinsi dan kabupaten/kota masih terjadi disparitas (perbedaan) yang cukup besar (Depkes RI 2011).

Maluku Utara memiliki perairan yang lebih banyak dari pada daratan yakni 69,08 % atau 100.731,44 km . Sebagian penduduk bermukim di daerah pesisir dan kebanyakan daerah pesisir yang menjadi pemukiman merupakan wilayah bekas rawa dengan banyak genangan air sehingga menjadi tempat ideal bagi perkembangbiakan nyamuk.

Maluku Utara merupakan salah satu daerah yang termasuk endemis malaria. Meningkatnya jumlah penderita malaria dan terjadinya kejadian luar biasa (KLB) malaria sangat berkaitan erat dengan hal sebagai berikut: adanya perubahan lingkungan yang berakibat meluasnya tempat perindukan nyamuk penular malaria, mobilitas penduduk yang cukup tinggi, perubahan iklim yang menyebabkan musim hujan lebih panjang dari musim kemarau, krisis ekonomi yang berkepanjangan memberikan dampak pada daerah-daerah tertentu dengan adanya masyarakat yang mengalami gizi buruk sehingga lebih rentan

untuk terserang malaria, tidak efektifnya pengobatan karena terjadi *plasmodium falciparum* resisten klorokuin dan meluasnya daerah resisten, serta menurunnya perhatian dan kepedulian masyarakat terhadap upaya penanggulangan malaria secara terpadu (Profil Dinkes Maluku Utara, 2013).

Kaitannya dengan iklim dan perubahannya, penelitian tentang eksistensi penyakit malaria di tengah fenomena perubahan iklim telah banyak dilakukan dan hasilnya pun beragam. Diantara beberapa penelitian tersebut adalah Hiswani (2004), meneliti tentang faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit malaria diantaranya adalah perubahan iklim, kondisi lingkungan habitat perkembangan nyamuk *Anopheles*, jenis kelamin, dan tingkat kelembapan di sekitar tempat tinggal. Menurut Irsanya (2005), faktor yang mempengaruhi terjadinya malaria adalah iklim, kondisi tempat tinggal, adanya ternak disekitar rumah dan perilaku masyarakat. Sedangkan Sukowati (2008), menyatakan dalam hasil penelitiannya bahwa faktor iklim merupakan faktor yang berpengaruh signifikan terhadap risiko penularan penyakit tular vector seperti demam berdarah dan Malaria.

Beberapa dari hasil penelitian tersebut menjelaskan bahwa faktor iklim merupakan salah satu faktor tidak langsung yang mempengaruhi terjadinya penyakit malaria diberbagai daerah. Faktor iklim yang dimaksud dalam cakupan penelitian sebelumnya adalah suhu udara, curah hujan, kelembaban dan kecepatan angin.

Kejadian malaria sangat erat kaitannya dengan fenomena perubahan iklim yang amat ekstrim seperti sangat dingin dan panas yang berkepanjangan,

curah hujan yang terjadi dapat menyebabkan banjir yang efeknya mempengaruhi pertumbuhan dan persebaran berbagai spesies mikroba dan parasit. Menurut Olson dan Patz (2006) diare, malaria dan mal nutrisi merupakan penyakit yang sensitive yang diakibatkan oleh perubahan iklim.

Perubahan iklim dapat mempengaruhi penyebaran penyakit menular, termasuk penyakit yang ditularkan melalui perantara nyamuk. Menurut Epstein *et al.*, (1998), peningkatan kelembaban dan curah hujan berbanding lurus dengan peningkatan kepadatan nyamuk, sedangkan suhu mempunyai batas optimum bagi perkembangbiakan nyamuk antara 25-27°C.

Menentukan estimator terbaik dari regresi data panel pada angka kejadian malaria dengan variabel prediktornya adalah perubahan iklim (suhu udara, kelembaban, curah hujan dan kecepatan angin), diperlukan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengestimasi parameter dengan meminimumkan fungsi kriteria melalui matriks terboboti dari parameter regresi.

Estimasi parameter merupakan tujuan penting dalam analisis regresi untuk mendapatkan estimator. Estimasi yang baik adalah estimasi yang dapat menggambarkan kuantitas populasi melalui kuantitas sampel. *Generalized Method of Moments* (GMM) merupakan salah satu metode dalam estimasi parameter. Metode GMM diperkenalkan oleh Lars Peter Hansen (1986), sebagai estimasi parameter yang meminimalkan bentuk kuadrat dari kondisi momen sampel yang terboboti (Hall, 2005).

Estimasi parameter regresi data panel sangat dipengaruhi oleh penggunaan metode. Metode yang biasa digunakan untuk mengestimasi parameter regresi antara lain adalah Metode Kuadrat Terkecil (*Ordinary Least Square=OLS*), Metode Maksimum Likelihood (*Maksimum Likelihood Method=MLM*) dan Metode Momen Umum (*Generalized method Moment=GMM*). Sifat-sifat estimator yang diperoleh dari metode *OLS* sangat bergantung pada sifat dari variabel bebas (prediktor) dan residualnya, sedangkan estimator yang diperoleh dari metode *MLM* bergantung pada pilihan dari fungsi likelihood (Guilkey, 2010).

Maka sebagai metode estimasi yang bersifat umum (generalisasi), metode *GMM* diharapkan dapat mengatasi kekurangan dari metode estimasi lainnya. Metode *GMM* jauh lebih fleksibel karena hanya memerlukan beberapa asumsi tentang apa yang disebut *moment condition*, dengan kata lain faktor penting dalam *GMM* adalah *moment conditions* populasi yang dikembangkan dari asumsi model (Chauss , 2010).

Analisis dengan menggunakan data panel, umumnya menghasilkan sistem persamaan *overidentified*, dimana jumlah persamaan *moment* lebih banyak dari jumlah parameter yang akan diduga. Dengan meminimumkan fungsi kriteria melalui matriks terboboti maka *GMM* menurut Hall, (2005), merupakan metode tepat yang digunakan dalam penelitian ini dimana dimensi waktu ditandai dengan penggunaan data *time series* dan data *crosssectional*.

Beberapa pengamatan dilakukan pada periode waktu tertentu, maka angka kejadian penyakit malaria di Maluku Utara melalui data yang

bersumber pada Dinas Kesehatan Provinsi Maluku Utara berupa data panel yakni data dari tahun 2010-2014, dan untuk menganalisa data *crosssectional* maka digunakan beberapa Kabupaten/Kota yang berada di wilayah Provinsi Maluku Utara.

1.2 Kajian Masalah

Penggunaan data panel atau data longitudinal menurut Wu, & Zhang, (2006), sudah umum pada studi observasional maupun studi eksperimental. Penggunaan data panel telah banyak pula diterapkan baik di berbagai bidang diantaranya bidang ekonomi, keuangan, kesehatan dan bidang lainnya. Pada studi longitudinal, individu dalam penelitian diamati selama periode waktu tertentu, dan kemudian data individu tersebut akan dikumpulkan pada titik waktu atau pada periode tertentu.

Ada beberapa penelitian yang menggunakan analisis regresi data panel atau longitudinal dengan menggunakan GMM sebagai metode estimasi untuk menentukan penaksir parameter yang bersifat umum dan hanya memerlukan beberapa asumsi yang kemudian sering disebut dengan *moment condition*.

Johnson (1960) menggunakan analisis regresi data panel untuk menjelaskan pengaruh pada hasil tanaman jagung dari pupuk tertentu. Mundlak (1961) menjelaskan bagaimana analisis kovarians digunakan untuk memperoleh estimasi tidak bias dari koefisien fungsi produksi yang berbentuk linear. Hoch (1962) membahas tentang penggunaan gabungan data time series dan cross-section dalam mengestimasi parameter fungsi produksi. Amanda dkk (2008) menerapkan analisis regresi data panel dalam mengestimasi angka

kemiskinan di Sulawesi Selatan. Sedangkan Melliana (2013) menggunakan regresi data panel untuk melihat faktor yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Provinsi Jawa Timur.

Generalized Method of Moments (GMM) merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperoleh pendugaan parameter dari model statistik. Model pada GMM merupakan bentuk yang sudah dikembangkan dari konsep awal, yang kemudian disebut *Method of Moment*. Sebagai salah satu metode yang digunakan sebagai penduga parameter, GMM juga sering digunakan untuk mengeksplorasi informasi bentuk kondisi momen populasi (Wooldridge, 1999).

Penduga GMM menggunakan persamaan kondisi *moment* yang diperoleh dari model linear dan matriks terboboti definit positif untuk menentukan solusi tunggal dari sistem persamaan *overidentified*. GMM juga dapat digunakan pada data yang mengabaikan sebaran fungsi distribusinya dan tidak memerlukan asumsi-asumsi yang harus dipenuhi seperti metode pendugaan klasik lainnya. Menggunakan regresi data panel ini akan menghasilkan koefisien yang berbeda-beda pada setiap individu dan setiap periode waktu (Hsiao, 2003).

Tidak seperti metode pendugaan lainnya Hsiao (2003), berpendapat bahwa GMM tidak harus memenuhi beberapa asumsi antara lain berdistribusi normal, homoskedatisitas dan non-autokorelasi, yang diperlukan dalam pendugaan dengan menggunakan *Method of Moments* (MM) yang diperoleh dari model. Umumnya GMM hanya dapat digunakan untuk kasus pendugaan

dimana persamaan moment yang dihasilkan sama dengan banyaknya parameter yang akan diduga, atau yang lebih dikenal dengan sistem persamaan *exactly identified*.

Alasan menggunakan GMM karena merupakan salah satu bentuk pendugaan semiparametrik yang sering digunakan pada data yang memiliki sedikit informasi mengenai sebaran distribusinya (Greene, 2008). Dengan demikian, peneliti tidak menggunakan fungsi kepekatan peluang melainkan persamaan moment untuk menduga parameter. Selain hal tersebut, metode GMM tidak memaksakan pembatasan pada distribusi data, maka metode *GMM* merupakan metode alternatif yang baik untuk digunakan (Chauss , 2010).

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit (plasmodium) yang ditularkan oleh gigitan nyamuk anopheles yang terinfeksi. Parasit malaria kemudian membelah diri dalam tubuh manusia yang terkena gigitan nyamuk yang telah terinfeksi, kemudian parasit bertambah banyak di hati dan kemudian menginfeksi sel-sel darah merah. Sebagai daerah endemis malaria, malaria masih menjadi salah satu tantangan utama dalam upaya perbaikan derajat kesehatan masyarakat di Maluku Utara (Profil Dinkes Malut, 2013).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Provinsi Maluku Utara bahwa pada akhir tahun 2008, penderita malaria yang masuk mengalami penurunan dibandingkan 2007. Laporan diagnosa kasus secara laboratorium justru menunjukkan peningkatan sebanyak 0,5% dibanding tahun 2007. Tahun 2011

jumlah kasus malaria klinis sebanyak 15.588 kasus dan telah dilakukan pemeriksaan laboratorium ditemukan sebanyak 8.826 kasus malaria positif (57%).

Indikator utama yang digunakan dalam mengukur kinerja program pemberantasan malaria adalah *Annual Malaria Incidence* (AMI) atau jumlah kasus malaria yang dinyatakan secara klinis dan *Annual Paracit Incidence* (API) yang merupakan jumlah kasus malaria yang ditemukan berdasarkan pemeriksaan laboratorium. Provinsi Maluku Utara untuk angka kesakitan malaria (API) adalah 8,5 per 1.000 penduduk dengan case fatality rate sebanyak 0,1. Angka API Maluku Utara masih lebih rendah dibandingkan API hasil Riset Kesehatan Daerah tahun 2010 yaitu 10,3 per 1.000 penduduk (Profil Dinkes Malut, 2013).

Mengacu pada paparan yang dijelaskan melalui fakta tentang bagaimana permasalahan kejadian malaria yang disajikan melalui beberapa rekapan data dari instansi terkait, maka masalah tersebut, secara kontinyu terus diupayakan dengan berbagai program dalam rangka mengurangi bahkan sampai memberantasnya. Melalui suatu pendekatan metode statistik, penulis berupaya untuk melakukan analisis dengan data panel, yang kemudian akan diestimasi melalui metode *Generalized Method of Moment (GMM)* guna mendapatkan sebuah model terbaik pada angka kejadian penyakit malaria di Maluku Utara dari tahun 2010-2014.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada studi analisis ini adalah :

1. Bagaimana estimasi parameter model Regresi linier ganda data panel dengan metode *Generalized Method of Moment (GMM)*?
2. Bagaimana penerapan Regresi linier ganda data panel dengan estimasi menggunakan *Generalized Method of Moment (GMM)* pada angka kejadian penyakit malaria di Maluku Utara dari tahun 2010-2014?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum studi analisis ini adalah mengestimasi parameter model regresi linier ganda data panel dengan *Generalized Method of Moment (GMM)* dan menerapkan regresi linier ganda data panel dengan estimasi menggunakan GMM pada angka kejadian penyakit malaria melalui data tahun 2010-2014 di Maluku Utara.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam studi analisis ini adalah:

1. Mengestimasi regresi ganda pada data panel dengan metode *Generalized Method of Moment (GMM)*.
2. Menganalisis faktor yang mempengaruhi angka kejadian penyakit malaria di Maluku Utara dari tahun 2010-2014 dengan metode *Generalized Method of Moment (GMM)*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari studi analisis ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Menambah wawasan serta pengetahuan dalam bidang statistik khususnya mengenai metode regresi linier ganda data longitudinal dengan estimasi *Generalized Method of Moment (GMM)*.

2. Manfaat Praktis

Menambah kelengkapan koleksi pustaka dan menjadi dasar pertimbangan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

3. Bagi Mahasiswa

Sebagai acuan selanjutnya khususnya mengenai regresi linier ganda data longitudinal dengan estimasi *Generalized Method of Moment (GMM)*.

