

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kemiskinan

Kemiskinan merupakan salah satu tolak ukur kemajuan suatu wilayah. Ada beberapa pendapat para ahli untuk mendefinisikan tentang kemiskinan. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS, 1993) mendefinisikan kemiskinan sebagai situasi kekurangan yang terjadi bukan karena kehendak oleh orang miskin, tetapi karena keadaan yang tidak bisa dihindari oleh kekuatan yang ada padanya. Kemiskinan didefinisikan sebagai tingkat rendah standar hidup, yaitu tingkat kekurangan materi dalam jumlah atau sekelompok orang dibandingkan dengan standar hidup yang berlaku dalam masyarakat yang bersangkutan (Suparlan, 1993).

Menurut BPS (2010) penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan di bawah garis kemiskinan. World Bank atau Bank Dunia (2010) mendefinisikan kemiskinan sebagai kekurangan dalam kesejahteraan, dan terdiri dari banyak dimensi. Ini termasuk berpenghasilan rendah dan ketidakmampuan untuk mendapatkan barang dasar dan layanan yang diperlukan untuk bertahan hidup dengan martabat. Menurut Ritonga (2003) kemiskinan adalah kondisi kehidupan yang serba kekurangan yang dialami seseorang atau rumah tangga sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan minimal atau yang layak bagi kehidupannya.

Kemiskinan adalah keadaan dimana terjadi ketidakmampuan untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, tempat berlindung,

pendidikan, dan kesehatan. Kemiskinan dapat disebabkan oleh kelangkaan alat pemenuh kebutuhan dasar, ataupun sulitnya akses terhadap pendidikan dan pekerjaan. Kemiskinan merupakan masalah global. Sebagian orang memahami istilah ini secara subyektif dan komparatif, sementara yang lainnya melihatnya dari segi moral dan evaluatif, dan yang lainnya lagi memahaminya dari sudut ilmiah yang telah mapan (wikipedia).

2.2 Konsep dan Ukuran Kemiskinan

Untuk mengukur kemiskinan, BPS menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar. Dengan pendekatan ini, kemiskinan di pandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Jadi penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita perbulan di bawah garis kemiskinan dikategorikan sebagai penduduk miskin (PM).

Konsep Garis Kemiskinan (GK):

1. Garis Kemiskinan (GK) merupakan penjumlahan dari Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan Garis Kemiskinan Non Makanan (GKNM). Penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita per bulan dibawah Garis Kemiskinan dikategorikan sebagai penduduk miskin.
2. Garis Kemiskinan Makanan (GKM) merupakan nilai pengeluaran kebutuhan minimum makanan yang disetarakan dengan 2100 kilokalori perkapita perhari. Paket komoditi kebutuhan dasar makanan diwakili oleh 52 jenis komoditi (padi-padian, umbi-umbian, ikan, daging, telur dan susu, sayuran, kacang-kacangan, buah-buahan, minyak dan lemak, dll)

3. Garis Kemiskinan Non Makanan (GKNM) adalah kebutuhan minimum untuk perumahan, sandang, pendidikan dan kesehatan. Paket komoditi kebutuhan dasar non makanan diwakili oleh 51 jenis komoditi di perkotaan dan 47 jenis komoditi di pedesaan.

2.3 Pengertian Penduduk

Badan Pusat Statistik (2011) mendefinisikan penduduk adalah semua orang yang berdomisili di wilayah geografis Republik Indonesia selama enam bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari enam bulan tetapi bertujuan menetap. Johny Purba (2012) mengatakan penduduk adalah orang yang mantranya sebagai diri pribadi, anggota keluarga, anggota masyarakat, warga negara dan himpunan kuantitas yang bertempat tinggal di suatu tempat dalam batas wilayah negara pada waktu tertentu. Kartomo (2012) mengatakan penduduk adalah semua orang yang mendiami suatu wilayah tertentu pada waktu tertentu, terlepas dari warga negara atau bukan warga negara. Simanjuntak (2012) mengatakan penduduk adalah mereka yang bertempat tinggal atau berdomisili di dalam suatu wilayah negara. Bertambahnya penduduk justru akan menciptakan/memperbesar permintaan secara keseluruhan, terutama untuk investasi.

Pertambahan penduduk itu tidak sekedar sebagai tambahan penduduk melainkan juga sebagai suatu kenaikan dalam daya beli (*purchasing power*). Oleh karena itu apabila terjadi penurunan jumlah penduduk, maka akan menyebabkan turunnya rangsangan untuk mengadakan investasi sehingga mengakibatkan permintaan juga akan turun. Jika perkembangan penduduk tertunda maka akan

mempunyai perkiraan bahwa pasar akan semakin sempit. Namun sebaliknya, jika penduduk tidak berkualitas, maka perkembangan penduduk yang cepat justru akan menghambat perkembangan ekonomi. Oleh karena itu adanya pertumbuhan penduduk yang tinggi menuntut adanya pembangunan ekonomi yang terus menerus.

2.4 Angka Harapan Hidup

Angka Harapan Hidup adalah rata-rata tahun hidup yang masih akan dijalani oleh seseorang yang telah berhasil mencapai umur X, pada suatu tahun tertentu, dalam situasi mortalitas yang berlaku dilingkungan masyarakatnya. Idealnya Angka Harapan Hidup dihitung berdasarkan Angka Kematian Menurut Umur yang datanya diperoleh dari registrasi kematian secara bertahun-tahun sehingga dimungkinkan dibuat tabel kematian (Badan Pusat Statistik, 2005). Angka harapan hidup merupakan alat untuk mengevaluasi kinerja pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan penduduk pada umumnya, dan meningkatkan derajat kesehatan pada khususnya. Angka harapan hidup yang rendah di suatu daerah harus diikuti dengan program pembangunan kesehatan, dan program sosial lainnya termasuk kesehatan lingkungan, kecukupan gizi dan kalori termasuk program pemberantasan kemiskinan.

Angka harapan hidup (AHH), dijadikan indikator dalam mengukur kesehatan suatu individu di suatu daerah. AHH adalah rata-rata perkiraan banyak tahun yang dapat ditempuh seseorang selama hidup. AHH diartikan sebagai umur yang mungkin dicapai seseorang yang lahir pada waktu tertentu. AHH di hitung menggunakan pendekatan tak langsung (indirect estimation). Ada dua jenis data

yang digunakan dalam perhitungan AHH yaitu anak lahir hidup (ALH) dan anak masih hidup (AMH).

2.5 Rata-rata Lama Sekolah

Rata-rata lama sekolah adalah jumlah tahun belajar penduduk usia 15 tahun ke atas yang telah diselesaikan dalam pendidikan formal (tidak termasuk tahun yang mengulang). Untuk menghitung rata-rata lama sekolah dibutuhkan informasi tentang: partisipasi sekolah, jenjang dan jenis pendidikan tertinggi yang pernah/sedang diduduki, ijazah tertinggi yang dimiliki, tingkat/kelas tertinggi yang pernah/sedang diduduki. Untuk melihat kualitas penduduk dalam hal mengenyam pendidikan formal. Batas maksimum untuk rata-rata lama sekolah adalah 15 tahun dan batas minimum sebesar 0 tahun.

Rata-rata lama sekolah mengindikasikan makin tingginya pendidikan yang dicapai oleh masyarakat di suatu daerah. Semakin tinggi rata-rata lama sekolah berarti semakin tinggi jenjang pendidikan yang dijalani. Asumsi yang berlaku secara umum bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang maka semakin tinggi pula kualitas seseorang, baik pola pikir maupun pola tindaknya. Tobing (dalam Hastarini, 2005), mengemukakan bahwa orang yang memiliki tingkat pendidikan yang lebih tinggi, diukur dengan lamanya waktu untuk sekolah akan memiliki pekerjaan dan upah yang lebih baik dibandingkan dengan orang yang pendidikannya lebih rendah.

2.6 Angka Melek Huruf

Angka Melek Huruf adalah Proporsi penduduk berusia 15 tahun ke atas yang memiliki kemampuan membaca dan menulis kalimat sederhana dalam huruf

latin, huruf arab, dan huruf lainnya (seperti huruf jawa, kanji, dll) terhadap penduduk usia 15 tahun ke atas. Tingkat melek huruf yang tinggi (atau tingkat buta huruf rendah) menunjukkan sebuah sistem pendidikan dasar yang lebih efektif dan/atau program keaksaraan yang memungkinkan sebagian besar penduduk untuk memperoleh kemampuan menggunakan kata-kata tertulis dalam kehidupan sehari-hari dan melanjutkan pembelajarannya. Angka melek huruf menunjukkan kemampuan penduduk di suatu wilayah dalam menyerap informasi berbagai media. Angka melek huruf dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan program-program pemberantasan buta huruf, terutama di daerah perdesaan di Indonesia dimana masih tinggi jumlah penduduk yang tidak pernah bersekolah atau tidak tamat SD.

2.7 Pengertian dan Kriteria Penduduk Miskin

Penduduk Miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan (BPS, 2005).

Kriteria statistik BPS tersebut adalah (BPS, 2012):

1. Tidak miskin , adalah mereka yang pengeluaran per orang per bulan lebih dari Rp 350.610.
2. Hampir tidak miskin dengan pengeluaran per bulan per kepala antara Rp 280.488.s/d. – Rp 350.610.- atau sekitar antara Rp 9.350 s/d. Rp11.687.- per orang per hari. Jumlahnya mencapai 27,12 juta jiwa.
3. Hampir miskin dengan pengeluaran per bulan per kepala antara Rp 233.740.- s/d Rp 280.488.- atau sekitar antara Rp 7.780.- s/d Rp 9.350.- per orang per hari Jumlahnya mencapai 30,02 juta.

4. Miskin dengan pengeluaran per orang perbulan per kepala Rp 233.740.- kebawah atau sekitar Rp 7.780.- kebawah per orang per hari. Jumlahnya mencapai 31 juta.
5. Sangat miskin (kronis) tidak ada kriteria berapa pengeluaran per orang per hari. Tidak diketahui dengan pasti berapa jumlas pastinya. Namun, diperkirakan mencapai sekitar 15 juta.

2.8 Kelompok Persentase Penduduk Miskin

Semakin besar persentase penduduk miskin suatu wilayah mengindikasikan penduduk wilayah tersebut masih banyak yang belum sejahtera. Untuk persentase penduduk miskin kabupaten/kota se-Jawa Timur dapat dikelompokkan dalam 5 kelompok yaitu (Peta Tematik Kemiskinan Jawa Timur, 2014):

- 1) Kabupaten/kota dengan persentase penduduk miskin rendah ($\leq 5.00\%$)
- 2) Kabupaten/kota dengan persentase penduduk miskin agak rendah (5.01 % - 10.00 %)
- 3) Kabupaten/kota dengan persentase penduduk miskin sedang (10.01 % - 15.00 %)
- 4) Kabupaten/kota dengan persentase penduduk miskin agak tinggi (15.01% - 20.00%)
- 5) Kabupaten/kota dengan persentase penduduk miskin tinggi (20.01% - 30.00%).

2.9 Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)

Tingkat Pengangguran Terbuka adalah indikasi tentang penduduk usia kerja yang termasuk dalam kelompok pengangguran. Tingkat pengangguran terbuka diukur sebagai persentase jumlah penganggur/pencari kerja terhadap jumlah angkatan kerja, yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$TPT = \frac{\text{jumlah pengangguran}}{\text{jumlah angkatan kerja}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Kegunaan dari indikator pengangguran terbuka ini baik dalam satuan unit (orang) maupun persen berguna sebagai acuan pemerintah bagi pembukaan lapangan kerja baru. Selain itu, perkembangannya dapat menunjukkan tingkat keberhasilan program ketenagakerjaan dari tahun ke tahun. Lebih penting lagi, indikator ini digunakan sebagai bahan evaluasi keberhasilan pembangunan perekonomian, selain angka kemiskinan. Oleh karena itu, indikator TPT selalu diumumkan setiap tahun pada Pidato Presiden tanggal 16 Agustus sebagai bukti kinerja Pemerintah Indonesia. Sesuai dengan Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas), tingkat penganggur terbuka terdiri dari empat komponen, yaitu:

Pertama, mereka yang tidak bekerja dan mencari pekerjaan.

Kedua, mereka yang tidak bekerja dan mempersiapkan usaha.

Ketiga, mereka yang tidak bekerja, dan tidak mencari pekerjaan, karena merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan.

Keempat, mereka yang tidak bekerja, dan tidak mencari pekerjaan karena sudah diterima bekerja, tetapi belum mulai bekerja.

2.10 Analisis Data Panel

Data panel adalah gabungan dari data *time series* (antar waktu) dan data *cross section* (antar individu/ruang), dikatakan gabungan karena data ini terdiri atas beberapa objek atau sub objek dalam beberapa waktu (Gujarati,2003:637). Data panel diperoleh ketika sejumlah objek diamati dari waktu ke waktu. Model regresi data panel secara umum dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$y_{it} = x_{it}\beta + \mu_i + \mu_{it} \quad (2.2)$$

Keterangan :

i : indeks unit; $i = 1,2,3,\dots,N$

t : indeks periode waktu; $t = 1,2,3,\dots,T$

y_{it} : observasi variabel dependen pada unit i dan waktu t

x_{it} : variabel independen berupa vektor baris berukuran $1 \times k$, dengan k adalah banyaknya variabel independen

β : vektor parameter berukuran $k \times 1$

μ_{it} : *error* unit individu ke- i dan unit waktu ke- t

2.11 Metode Estimasi Data Panel

Berdasarkan variasi-variasi yang dibentuk, ada tiga metode yang bisa digunakan untuk bekerja dengan data panel, sebagai berikut (Gujarati, 2003):

- ***Common Effect Model [Pooled Least Square (PLS)]***

Merupakan pendekatan model data panel yang paling sederhana karena hanya mengkombinasikan data *time series* dan *cross section*. Pada model ini tidak diperhatikan dimensi waktu maupun individu, Metode ini bisa menggunakan

pendekatan *Ordinary Least Square* (OLS) atau teknik kuadrat terkecil untuk mengestimasi model data panel. Model *Common Effect* dapat dinyatakan sebagai berikut (Widarjono, 2009):

$$y_{it} = \alpha + X_{it}\beta + u_{it} ; i = 1,2, \dots, N ; t = 1,2, \dots, T \quad (2.3)$$

- ***Fixed Effect Model (FEM)***

Pendekatan FEM memperhitungkan kemungkinan menghadapi masalah *omitted-variables* (penghilangan variabel), yang mungkin membawa perubahan pada *intercept time series* atau *cross section* tetapi masih mengasumsikan slope konstan. Model *Fixed Effect* dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + u_{it} ; i = 1,2, \dots, N ; t = 1,2, \dots, T \quad (2.4)$$

Terdapat dua pendekatan untuk model *Fixed Effect*, yaitu model *Fixed Effect within group* (WG) dengan mengeliminasi efek unit cross section dan model *Fixed Effect least square dummy variable* (LSDV) dengan penggunaan variabel dummy (Gujarati, 2012).

- ***Random Effect Model (REM)***

Pendekatan *Random Effect Model* (REM) mengasumsikan setiap unit cross section mempunyai perbedaan intersep. Namun demikian, diasumsikan bahwa intersep α_i adalah variabel acak dengan mean α_0 . Sehingga intersep dapat ditulis sebagai $\alpha_i = \alpha_0 + \varepsilon_i$ dengan ε_i merupakan *error* random yang mempunyai mean nol dan varian σ_ε^2 . Model *Random Effect* dapat dinyatakan sebagai berikut (Gujarati, 2003):

$$y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + w_{it}; i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T \quad (2.5)$$

dengan $w_{it} = \varepsilon_i + u_{it}$, ε_i adalah komponen *error* cross section, dan u_{it} adalah *error* secara menyeluruh yang merupakan kombinasi time series dan cross section. Estimasi model *Random Effect* dilakukan dengan metode *Generalized Least Square (GLS)*.

2.12 Uji Pemilihan Model Data Panel

- **Chow test (Uji Chow)**

Chow test (Uji Chow) yakni pengujian untuk menentukan model *Fixed Effect* atau *Random Effect* yang paling tepat digunakan dalam mengestimasi data panel. Hipotesis dalam uji chow adalah:

H_0 : *Common Effect* atau pooled OLS

H_1 : *Fixed Effect Model*

Kriteria penolakan:

$F_{hit} > F_{tab}$ maka H_0 ditolak

Perhitungan F statistik didapatkan dari Uji Chow dengan rumus:

$$F = \frac{\frac{(SSE_1 - SSE_2)}{(n - 1)}}{\frac{SSE_2}{(nt - n - k)}} \quad (2.6)$$

Dimana:

SSE_1 : Sum Square Error dari model *Common Effect*

SSE_2 : Sum Square Error dari model *Fixed Effect*

n : Jumlah individu (*cross section*)

nt : Jumlah *cross section* x jumlah *time series*

k : Jumlah variabel independen

- **Uji Hausman**

Uji Hausman dapat didefinisikan sebagai pengujian statistik untuk memilih apakah model *Fixed Effect* atau *Random Effect* yang paling tepat digunakan. Pengujian uji Hausman dilakukan dengan hipotesis berikut:

H_0 : *Random Effect Model*

H_1 : *Fixed Effect Model*

Kriteria penolakan:

$W_{hit} > \chi^2_{tab}$ maka H_0 ditolak

Statistik Uji Hausman ini mengikuti distribusi *statistic Chi Square* dengan *degree of freedom* sebanyak k . Statistik uji Hausman dinyatakan pada persamaan berikut (Greene, 2008) :

$$W = [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}]' \hat{\psi}^{-1} [\hat{\beta}_{FEM} - \hat{\beta}_{REM}] \text{ dengan,} \quad (2.7)$$

$$\psi = Var[\hat{\beta}_{FEM}] - Var[\hat{\beta}_{REM}] \quad (2.8)$$

- **Uji Breusch-Pagan**

Random Effect atau model *Common Effect* (OLS) yang paling tepat digunakan. Uji signifikansi *Random Effect* ini dikembangkan oleh Breusch Pagan. Metode Breusch Pagan untuk uji signifikansi *Random Effect* didasarkan pada nilai *residual* dari metode OLS.

H_0 : *Common Effect* atau pooled OLS

H_1 : *Random Effect Model*

Kriteria penolakan:

$LM_{hit} > \chi^2_{tab}$ maka H_0 ditolak

Statistik uji LM ini berdasarkan pada distribusi *chi-squares* dengan *degree of freedom* sebesar jumlah variabel independen:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[\frac{\sum_{i=1}^n [\sum_{t=1}^T e_{it}]^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (2.9)$$

Dimana :

n = jumlah individu

T = jumlah periode waktu

e = residual metode *Common Effect* (OLS)

Pada uji LM tidak digunakan jika pada uji Chow dan uji Hausman menunjukkan model yang paling tepat adalah *Fixed Effect Model*. Uji LM dipakai manakala pada uji Chow menunjukkan model yang dipakai adalah *Common Effect Model*, sedangkan pada uji Hausman menunjukkan model yang paling tepat adalah *Random Effect Model*. Maka diperlukan uji LM sebagai tahap akhir untuk menentukan model *Common Effect* atau *Random Effect* yang paling tepat.

2.13 Pemodelan Spasial

Menurut Anselin (1988) menjelaskan terdapat dua efek spasial dalam ekonometrika yaitu efek spasial response dan spatial heterogeneity. Spatial response menunjukkan keterkaitan (autocorrelation) antarlokasi obyek penelitian (crosssectional data set). Spatialheterogeneity mengacu padakeragaman bentuk

fungsional dan parameter pada setiap lokasi. Lokasi-lokasi kajian menunjukkan ketidak homogenan dalam data.

Menurut LeSage (1999) dan Anselin (1988), model spasial secara umum dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan berikut:

$$y = \rho W y + X \beta + u \quad (2.10)$$

$$u = \lambda W u + \varepsilon \text{ dengan } \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (2.11)$$

Dimana y suatu vektor variabel endogenus, berukuran $n \times 1$ sedangkan X adalah matriks variabel eksogenus, berukuran $n \times (k+1)$ kemudian β adalah vektor parameter koefisien regresi, berukuran $(k+1) \times 1$ dan ρ adalah parameter koefisien spasial *lag* variabel endogenus. Sedangkan λ adalah parameter koefisien spasial *lag* pada *error*, u adalah vektor *error* pada persamaan pertama di atas berukuran $n \times 1$ dan ε : vektor *error* pada persamaan kedua di atas berukuran $n \times 1$, yang berdistribusi normal dengan mean nol dan varians $\sigma^2 I$. Kemudian W Matriks pembobot, berukuran $n \times n$. I adalah matriks identitas, berukuran $n \times n$, n adalah banyaknya amatan atau lokasi ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) serta k adalah banyaknya variabel independen ($k = 1, 2, 3, \dots$).

Pemodelan spasial dibagi menjadi beberapa macam diantaranya yaitu *Spatial Autoregressive Model* (SAR), *Spatial Error Model* (SEM), *Spatial Autoregressive Confused* (SAC), *Spatial Durbin Model* (SDM) dan *Spatial Durbin Error Model* (SDEM), dan lain sebagainya.

- **SAR (*Spatial Autoregressive Model*)**

Menurut Anselin (1988), Model *Spatial Autoregressive* adalah model yang mengkombinasikan model regresi sederhana dengan *lag* spasial pada variabel dependen dengan menggunakan data *cross section*. Model *spasial autoregressive* terbentuk apabila $W_2 = 0$ dan $\rho = 0$, sehingga model ini mengasumsikan bahwa proses autoregressive hanya pada variabel respon (Lee dan Yu, 2010). Model umum SAR panel ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut:

$$Y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} Y_{it} + \alpha + X_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad (2.12)$$

Y_{it} merupakan variabel respon pada unit observasi ke-i dan waktu ke-t, ρ adalah koefisien spasial autoregressive dan W_{ij} adalah elemen matrik pembobot spasial, X_{it} adalah variabel prediktor pada unit observasi ke-i dan waktu ke-t, β adalah koefisien slope, α adalah intersep model regresi, ε_{it} adalah komponen *error* pada unit observasi ke-i dan waktu ke-t.

- **SEM (*Spatial Error Model*)**

Model spasial dari SEM memiliki bentuk seperti persamaan berikut ini:

$$\begin{aligned} y &= X\beta + u \\ u &= \lambda Wu + \varepsilon \end{aligned} \quad (2.13)$$

Dimana y adalah $n \times 1$ vektor variabel bebas, X adalah $n \times p$ matriks pada variabel terikat β adalah $p \times 1$ vektor pada koefisien regresi, W adalah $n \times n$ matriks pembobot spasial, λ adalah parameter spasial dependensi dan ε adalah vector berdistribusi independen dan identic (i.i.d). Persamaan berikut dapat diselesaikan hingga didapat u

$$\begin{aligned}
 u &= \lambda W u + \varepsilon \\
 \lambda W u - u &= \varepsilon \\
 (I - \lambda W) u &= \varepsilon \\
 u &= (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon
 \end{aligned}
 \tag{2.14}$$

Dari persamaan di atas didapat:

$$y = X\beta + (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon \tag{2.15}$$

2.14 Pembobot Spasial

Matriks pembobot spasial merupakan matriks yang menyatakan hubungan dari wilayah pengamatan yang berukuran $n \times n$ dan disimbolkan dengan W . Adapun bentuk umum dari matriks pembobot spasial (W) adalah:

$$W = \begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1n} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nn} \end{pmatrix}$$

Terdapat beberapa pendekatan yang dapat dilakukan untuk menampilkan hubungan spasial antar lokasi, diantaranya adalah konsep persinggungan (contiguity). Terdapat tiga tipe dari persinggungan, yaitu

1. Benteng Catur (*Rook Contiguity*)

Benteng catur atau *Rook contiguity* ialah persentuhan sisi wilayah satu dengan sisi wilayah yang lain yang bertetangga. Adapun nilai dari tiap elemennya yaitu jika lokasi i dan j bersentuhan sisi maka $w_{ij} = 1$. Namun, jika lokasi i dan j tidak bersentuhan sisi maka $w_{ij} = 0$.

2. Gajah Catur (*Bishop Contiguity*)

Gajah Catur atau *Bishop contiguity* ialah persentuhan titik sudut wilayah satu dengan wilayah lain yang bertetangga. Adapun nilai dari tiap elemennya yaitu jika lokasi i dan j bersentuhan titik sudut maka $w_{ij} = 1$. Namun, jika lokasi i dan j tidak bersentuhan titik sudut maka $w_{ij} = 0$.

3. Ratu Catur (*Queen Contiguity*)

Ratu catur atau *Queen contiguity* ialah persentuhan sisi maupun titik sudut wilayah satu dengan wilayah yang lain yaitu gabungan rook contiguity dan bishop contiguity. Adapun nilai dari tiap elemennya yaitu jika lokasi i dan j bersentuhan sisi atau titik sudut maka $w_{ij} = 1$. Namun, jika lokasi i dan j tidak bersentuhan sisi ataupun titik sudut maka $w_{ij} = 0$.

2.15 Uji Dependensi Spasial (Uji LM dan Robust LM)

Menurut Elhorst (2014) Uji Lagrange Multiplier dan Robust LM digunakan untuk menguji interaksi atau dependensi spasial pada model yang telah ditentukan. Uji ini yang akan digunakan untuk menentukan model mana saja yang baik, yang artinya memiliki dependensi spasial dan kemudian akan dimodelkan sebagai model terbaik.

Hipotesis untuk pemodelan spasial *lag*:

$H_0 : \delta = 0$ (tidak ada kebergantungan spasial *lag*)

$H_1 : \delta \neq 0$ (ada kebergantungan spasial *lag*)

Statistik Uji spasial *lag*:

$$LM_{\delta} = \frac{[e'(I_T \otimes W)y / \theta_e^2]}{J} \quad (2.16)$$

Hipotesis untuk pemodelan spasial *error*:

$H_0 : \rho = 0$ (tidak ada kebergantungan spasial *error*)

$H_1 : \rho \neq 0$ (ada kebergantungan spasial *error*)

Statistik Uji spasial *error*:

$$LM_p = \frac{[e'(I_T \Theta W)e / \hat{\sigma}_e^2]}{TxT_W} \quad (2.17)$$

I_T adalah matriks identitas, e adalah vektor *error* model regresi gabungan (pooled model), $\hat{\sigma}_e^2$ dan T adalah taksiran varian dari *error* model regresi gabungan. J dan T_W dinyatakan dalam rumus berikut :

$$J = \frac{1}{\hat{\sigma}_e^2} [(I_T \Theta W)X\hat{\beta}]'(I_{NT} - X(X'X)^{-1}X')(I_T \Theta W)X\hat{\beta} + TT_W\hat{\sigma}_e^2 \quad (2.18)$$

$$T_W = tr(WW + W'W) \quad (2.19)$$

dimana “tr” adalah trace matrik. Statistik uji LM berdistribusi χ^2 dan H_0 ditolak jika nilai statistik LM lebih besar dari nilai $\chi^2_{(\alpha,1)}$

3.16 Uji Signifikansi Parameter (Uji Wald)

Menurut Anselin (1988) Uji Wald digunakan untuk tes signifikansi parameter di dalam sebuah model. Jadi, hasil estimasi parameter-parameter yang dihasilkan dari model yang akan diestimasi akan diuji apakah variabel tersebut dapat secara signifikan digunakan untuk membentuk model tersebut atau tidak. Hipotesis yang digunakan untuk menguji signifikansi parameter secara individu yaitu

$H_0 : \hat{\delta}, \hat{\rho}, \hat{\beta} = 0$ (koefisien parameter tidak signifikan)

$H_1 : \hat{\delta}, \hat{\rho}, \hat{\beta} \neq 0$ (koefisien parameter signifikan)

Statistik Uji:

$$Wald_{\hat{\delta}} = \frac{\hat{\delta}}{se(\hat{\delta})} \quad ; \quad Wald_{\hat{\rho}} = \frac{\hat{\rho}}{se(\hat{\rho})} \quad ; \quad Wald_{\hat{\beta}} = \frac{\hat{\beta}}{se(\hat{\beta})} \quad (2.20)$$

H_0 ditolak apabila $|Wald| > Z_{(\alpha/2)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$

3.17 Uji Kebaikan Model (*Goodness of Fit*)

Menurut Elhorst (2014) Pengukuran kriteria kebaikan model dilakukan dengan mengukur koefisien determinasi (R^2). Perhitungan R^2 menggunakan persamaan berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{\bar{e} \tilde{e}}{(y - \bar{y})(y - \tilde{y})} \quad (2.21)$$

\bar{y} adalah mean dari variabel dependen dan \tilde{e} adalah residual pada masing-masing model spasial data panel.

Untuk model Spasial Lag *Fixed Effect* errornya adalah:

$$\tilde{e} = y - \hat{\delta}(I_N \Theta W)y - X\hat{\beta} - (l_T \Theta I_N)\hat{\mu} \quad (2.22)$$

Untuk model Spasial *Error Fixed Effect* errornya adalah:

$$\tilde{e} = y - \hat{\delta}(I_N \Theta W)y - [X - \rho(I_N \Theta W)X]\hat{\beta} - (l_T \Theta I_N)\hat{\mu} \quad (2.24)$$

Nilai R^2 menunjukkan besarnya pengaruh yang dijelaskan oleh variabel independen dalam model terhadap variabel dependen. Semakin tinggi R^2 menyatakan bahwa pengaruh yang dijelaskan oleh variabel independen dalam model terhadap variabel dependen semakin besar yang berarti semakin baik

modelnya. Sehingga, R^2 dapat digunakan sebagai kriteria pemilihan model. Model yang terpilih merupakan model dengan R^2 terbesar.

