

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Definisi Kemiskinan

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. Bappenas (2016) mendefinisikan kemiskinan sebagai kondisi dimana seseorang atau sekelompok orang, laki-laki dan perempuan, tidak mampu memenuhi hak-hak dasarnya untuk mempertahankan dan mengembangkan kehidupan yang bermartabat. Hak-hak dasar masyarakat antara lain, terpenuhinya kebutuhan pangan, kesehatan, pendidikan, pekerjaan, perumahan, air bersih, pertanahan, sumber daya alam dan lingkungan hidup, rasa aman dari perlakuan atau ancaman tindak kekerasan dan hak untuk berpartisipasi dalam kehidupan sosial-politik, baik bagi perempuan maupun laki-laki.

Pengertian kemiskinan dalam arti luas adalah keterbatasan yang disandang oleh seseorang, sebuah keluarga, sebuah komunitas, atau bahkan sebuah negara yang menyebabkan ketidaknyamanan dalam kehidupan, terancamnya penegakan hak dan keadilan, terancamnya posisi tawar (*bargaining*) dalam pergaulan dunia, hilangnya generasi, serta suramnya masa depan bangsa dan negara. Kemiskinan (*poverty*) merupakan masalah yang dihadapi oleh seluruh negara, terutama di negara berkembang seperti

Indonesia. Hal ini dikarenakan kemiskinan itu bersifat multidimensional artinya karena kebutuhan manusia bermacam-macam, maka kemiskinan pun memiliki banyak aspek primer yang berupa miskin akan aset, organisasi sosial politik, pengetahuan, dan keterampilan serta aspek sekunder yang berupa miskin akan jaringan sosial, sumber-sumber keuangan, dan informasi.

Dimensi-dimensi kemiskinan tersebut termanifestasikan dalam bentuk kekurangan gizi, air, perumahan yang sehat, perawatan kesehatan yang kurang baik, dan tingkat pendidikan yang rendah. Selain itu, dimensi-dimensi kemiskinan saling berkaitan baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini berarti kemajuan atau kemunduran pada salah satu aspek dapat mempengaruhi kemajuan atau kemunduran aspek lainnya. Menurut Pantjar dan Saktyanu, aspek lain dari kemiskinan ini adalah bahwa yang miskin itu manusianya baik secara individual maupun kolektif.

BPS memberikan 14 kriteria yang menjadikan sebagai indikator keluarga miskin sebagai berikut :

1. Luas lantai bangunan tempat kurang dari 8 m<sup>2</sup> per orang.
2. Jenis lantai bangunan tempat tinggal terbuat dari tanah / rumbia / kayu berkualitas rendah / tembok tanpa diplester.
3. Jenis dinding tempat tinggal terbuat dari bambu/rumbia/kayu berkualitas rendah/tembok tanpa diplester.
4. Tidak memiliki fasilitas buang air besar / bersama-sama dengan rumah tangga lain.
5. Sumber penerangan rumah tangga tidak menggunakan listrik.

6. Sumber air minum berasal dari sumur/mata air tidak terlindung/sungai.
7. Bahan bakar untuk memasak sehari-hari adalah kayu bakar/arang/minyak tanah.
8. Hanya mengkonsumsi daging atau susu atau ayam satu kali dalam seminggu.
9. Hanya membeli satu stel pakaian dalam setahun.
10. Hanya sanggup makan sebanyak satu/dua kali dalam sehari.
11. Tidak sanggup membayar biaya pengobatan di puskesmas atau poliklinik.
12. Sumber penghasilan kepala rumah tangga adalah petani dengan lahan 0.5 ha, buruh tani, nelayan, buruh bangunan, buruh perkebunan, pedagang atau pekerja lainnya dengan pendapatan dibawah Rp. 600.000,00 per bulan.
13. Pendidikan tertinggi kepala rumah tangga adalah tidak sekolah, tidak tamat SD dan hanya SD.
14. Tidak memiliki tabungan/barang yang mudah dijual, seperti sepeda motor, (kredit atau non kredit), emas, ternak, atau barang modal lainnya. Indikator tersebut sifatnya multidimensi, artinya setiap keluarga fakir miskin dapat berbeda tingkat kedalaman kemiskinannya. Semakin banyak kriteria yang terpenuhi semakin fakir keluarga tersebut dan semakin dalam indeks kemiskinan keluarga tersebut sehingga harus diprioritaskan penanganannya.

## 2.2 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan

### 2.2.1 Upah Minimum

Menurut Agus Adit Prasetyo (2010), beberapa hal yang menjadi bahan pertimbangan termasuk meningkatkan kesejahteraan para pekerja tanpa menaikan produktifitas perusahaan dan kemajuannya, termasuk juga pertimbangan mengenai kondisi ekonomi secara umum. Berdasarkan Undang-Undang No. 13/2003 tentang ketenagakerjaan, telah ditetapkan upah minimum berdasarkan kebutuhan hidup layak, dengan memperhatikan produktivitas dan pertumbuhan ekonomi yang meliputi :

- a. Upah minimum berdasarkan wilayah provinsi atau kabupaten/kota.
- b. Upah minimum berdasarkan sektor pada wilayah provinsi atau kabupaten / kota komponen yang diajukan untuk memenuhi kebutuhan minimum adalah makananan dan minuman, perumahan dan fasilitas, sandang, kesehatan dan estetika.

Tujuan penetapan upah minimum dapat dibedakan secara mikro dan makro. Secara mikro tujuan penetapan upah minimum yaitu:

- a. Sebagai jaring pengaman agar upah tidak merosot.
- b. Mengurangi kesenjangan antara upah terendah dan tertinggi di perusahaan.
- c. Meningkatkan penghasilan pekerja pada tingkat paling bawah.

Sedangkan secara makro, penetapan upah minimum bertujuan untuk :

- a. Pemerataan pendapatan.
- b. Peningkatan daya beli pekerja dan perluasan kesempatan kerja.
- c. Perubahan struktur biaya industri sektoral.

- d. Peningkatan produktivitas kerja nasional.
- e. Memperlancar komunikasi pekerja.

Jenis-jenis upah minimum berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor PER-01/MEN/1999 tentang Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor KEP-226/MEN/2000 jangkauan wilayah upah minimum meliputi:

- a. Upah Minimum Provinsi (UMP) adalah upah minimum yang berlaku untuk seluruh kabupaten/kota di satu provinsi.
- b. Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK) adalah upah minimum yang berlaku di daerah kabupaten/kota.
- c. Upah Minimum Sektoral Provinsi (UMPProp) adalah upah minimum yang berlaku secara sektoral di seluruh kabupaten/kota di satu provinsi. Upah minimum sektoral kabupaten/kota (UMSKab) adalah upah minimum yang berlaku secara sektoral di daerah kabupaten/kota.

### **2.2.2 Pengangguran**

Pengangguran adalah seseorang yang sudah digolongkan dalam angkatan kerja yang secara aktif sedang mencari pekerjaan pada suatu tingkat upah tertentu, tetapi tidak dapat memperoleh pekerjaan yang diinginkannya. Oleh sebab itu, menurut Sadono (2007) pengangguran dibedakan atas 3 jenis berdasarkan keadaan yang menyebabkannya, antara lain:

- 1. Pengangguran friksional, yaitu pengangguran yang disebabkan oleh tindakan seseorang pekerja untuk meninggalkan kerjanya dan mencari kerja yang lebih baik atau sesuai dengan keinginannya.

2. Pengangguran struktural, yaitu pengangguran yang disebabkan oleh adanya perubahan struktur dalam perekonomian.
3. Pengangguran konjungtur, yaitu pengangguran yang disebabkan oleh kelebihan pengangguran alamiah dan berlaku sebagai akibat pengurangan dalam permintaan agregat.

Menurut Edwards (1997), bentuk-bentuk pengangguran adalah sebagai berikut:

1. Pengangguran terbuka (*open unemployment*), adalah mereka yang mampu dan seringkali sangat ingin bekerja tetapi tidak tersedia pekerjaan yang cocok untuk mereka.
2. Setengah pengangguran (*under unemployment*), adalah mereka yang secara nominal bekerja penuh namun produktivitasnya rendah sehingga pengurangan dalam jam kerjanya tidak mempunyai arti atas produksi secara keseluruhan.
3. Tenaga kerja yang lemah (*impaired*), adalah mereka yang mungkin bekerja penuh tetapi intensitasnya lemah karena kurang gizi atau penyakit.
4. Tenaga kerja yang tidak produktif, adalah mereka yang mampu bekerja secara produktif tetapi tidak bisa menghasilkan sesuatu yang baik.

Menurut Tambunan (2001), pengangguran dapat mempengaruhi tingkat kemiskinan dengan berbagai cara, antara lain:

1. Jika rumah tangga memiliki batasan likuiditas yang berarti bahwa konsumsi saat ini sangat dipengaruhi oleh pendapatan saat ini, maka



bencana pengangguran akan secara langsung mempengaruhi *income poverty rate* dengan *consumption poverty rate*.

2. Jika rumah tangga tidak menghadapi batasan likuiditas yang berarti bahwa konsumsi saat ini tidak terlalu dipengaruhi oleh pendapatan saat ini, maka peningkatan pengangguran akan menyebabkan peningkatan kemiskinan dalam jangka panjang, tetapi tidak terlalu berpengaruh dalam jangka pendek.

Tingkat pertumbuhan angkatan kerja yang cepat dan pertumbuhan lapangan kerja yang relatif lambat menyebabkan masalah pengangguran yang ada di negara yang sedang berkembang menjadi semakin serius. Terdapat hubungan yang erat sekali antara tingginya tingkat pengangguran, luasnya kemiskinan, dan distribusi pendapatan yang tidak merata.

### 2.2.3 Angka Harapan Hidup

Angka Harapan Hidup (AHH) menurut BPS (2013) 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 di lingkungan masyarakatnya. Situasi mortalitas yang dimaksud adalah situasi kematian yang terjadi pada masyarakat. Pada umumnya kematian dewasa disebabkan karena penyakit menular, penyakit degeneratif, kecelakaan atau gaya hidup yang berisiko terhadap kematian (Utomo, 2009). AHH saat lahir adalah rata-rata tahun hidup yang akan dijalani oleh bayi yang baru lahir pada suatu tahun. Idealnya AHH dihitung berdasarkan Angka Kematian Menurut Umur (*Age Specific Death Rate/ASDR*).

ASDR diperoleh dari registrasi kematian secara bertahun-tahun sehingga dimungkinkan dibuat Tabel Kematian. Akan tetapi karena sistem registrasi penduduk di Indonesia belum berjalan dengan baik maka untuk menghitung AHH, BPS menggunakan program khusus yang disebut Mortpak. Data yang dibutuhkan untuk menghitung AHH dengan Mortpak adalah rata – rata jumlah anak lahir hidup dan rata –rata jumlah anak AHH memiliki nilai maksimum harapan hidup sesuai standar *United Nations Development Programme* (UNDP) yaitu angka tertinggi sebagai batas atas untuk penghitungan dipakai 85 tahun dan terendah 25 tahun (BPS, 2013).

Beberapa faktor yang menjadi penyebab meningkatnya derajat kesehatan masyarakat dan AHH yaitu meningkatnya perawatan kesehatan melalui Puskesmas, meningkatnya daya beli masyarakat yang akan meningkatkan akses terhadap pelayanan kesehatan, mampu memenuhi kebutuhan gizi dan kalori, mampu mempunyai pendidikan yang lebih baik sehingga memperoleh pekerjaan dengan penghasilan yang memadai BPS (2013).

#### **2.2.4 Indeks Pembangunan Manusia**

Menurut Susianti (2012), Indeks Pembangunan Manusia menjadi tolak ukur kesuksesan pembangunan di suatu Negara dalam proses pembangunan dengan melihat tingkat pendapatan, kesehatan, dan pendidikan. Demi mencapai keberhasilan suatu Negara dalam pembangunan Negara tersebut harus meningkatkan kualitas pembangunan manusia. Teori pertumbuhan baru menekankan pentingnya peranan pemerintah terutama dalam meningkatkan



pembangunan modal manusia (*human capital*) dan mendorong penelitian serta pengembangan untuk meningkatkan produktivitas manusia.

Kenyataannya dapat dilihat dengan melakukan investasi pendidikan akan mampu meningkatkan sumber daya manusia yang diperlihatkan dengan meningkatnya pengetahuan dan keterampilan seseorang. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka pengetahuan dan keahlian juga akan meningkat sehingga akan mendorong peningkatan produktivitas kerjanya. Kualitas input kerja atau sumber daya manusia merupakan faktor terpenting bagi keberhasilan ekonomi. Hampir semua faktor produksi yang lainnya, yakni barang modal, bahan mentah serta teknologi, bisa dibeli atau dipinjam dari Negara lain. Tetapi penerapan teknik-teknik produktivitas tinggi atas kondisi-kondisi lokal hampir selalu menuntut tersedianya management, keterampilan produktivitas, dan keahlian yang hanya bisa diperoleh melalui angkatan kerja terampil yang terdidik.

### **2.2.5 Jumlah penduduk**

Menurut Sadono (2007), perkembangan jumlah penduduk bisa menjadi faktor pendorong dan penghambat pembangunan. Adapun faktor pendorong tersebut adalah semakin banyaknya tenaga kerja dan terjadinya perluasan pasar, karena luas pasar barang dan jasa ditentukan oleh dua faktor penting, yaitu pendapatan masyarakat dan jumlah penduduk. Sedangkan penduduk disebut faktor penghambat pembangunan karena akan menurunkan produktivitas, dan akan terdapat banyak pengangguran.

Negara berkembang kebanyakan mengalami laju pertumbuhan penduduk yang tinggi. Masalah kependudukan yang dihadapi yaitu tingginya tingkat kelahiran dan tinggi pula angka kematiannya, akan tetapi masih besar angka kelahirannya. Kelahiran yang tinggi salah satunya disebabkan oleh usia pernikahan yang masih dini, dan kurangnya pengetahuan akan KB. Sementara itu angka kematian yang tinggi disebabkan oleh masih rendahnya kualitas kesehatan yang dimiliki penduduk negara sedang berkembang.

Konsep yang populer mengenai ekonomi demografi yaitu konsep transisi demografi. Pada dasarnya konsep ini menerangkan mengapa hampir semua negara yang kini tergolong sebagai negara maju sama-sama telah melewati sejarah populasi modern yang terdiri dari tiga tahapan besar. Tahap pertama, yaitu masa sebelum modernisasi dimana negara-negara tersebut memiliki laju pertumbuhan penduduk yang stabil atau sangat lambat. Hal ini disebabkan karena tingginya angka kelahiran dan angka kematian. Tahap kedua, berlangsung setelah adanya modernisasi yang kemudian menghasilkan berbagai metode pelayanan kesehatan yang lebih baik, makanan yang lebih bergizi, pendapatan yang lebih tinggi, dan perbaikan kualitas hidup lainnya, sehingga secara perlahan-lahan usia harapan hidup menjadi lebih lama.

Akan tetapi penurunan angka kematian tersebut tidak segera diimbangi oleh turunnya angka kelahiran, sehingga pertumbuhan penduduk mengalami peningkatan yang tajam. Tahapan kedua ini menjadi awal dari proses transisi demografi, yaitu dari keadaan stabil atau laju pertumbuhan

penduduk yang lambat ke laju pertumbuhan yang terus meningkat dengan cepat, sebelum pada akhirnya kembali ke laju pertumbuhan yang menurun. Terakhir, tahapan ketiga segera berlangsung dengan munculnya berbagai macam dorongan dan pengaruh upaya-upaya modernisasi pembangunan yang menyebabkan turunnya tingkat kelahiran. Pada akhirnya tingkat kelahiran berhasil turun tajam sampai sama rendahnya dengan angka kematian, sehingga secara netto laju pertumbuhan penduduk menjadi sangat rendah atau bahkan nol.

### 2.2.1 Analisis Regresi

Regresi adalah persamaan matematik yang menjelaskan hubungan variabel dependen dan variabel independen. Pada analisis regresi terdapat dua variabel, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen disebut juga variabel respon yang dipengaruhi oleh variabel lainnya, dinotasikan dengan Y. Variabel prediktor disebut dengan variabel independen yaitu variabel bebas yang dinotasikan dengan X. Berdasarkan hubungan-hubungan antar variabel bebas, regresi linear terdiri dari dua, yaitu analisis regresi sederhana dan analisis regresi berganda. Berdasarkan kelinearan data pada model regresi dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu regresi linear dan regresi non linear. Dikatakan regresi linear apabila hubungan antara peubah prediktor dan peubah respon adalah linear. Sedangkan regresi dikatakan non linear apabila hubungan antara peubah prediktor dan peubah respon tidak linear.

### 2.1.3.1 Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya lebih dari satu prediktor (Andra, 2007: 8). Secara umum model regresi linear berganda sebagai berikut :

$$y_i = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Keterangan:

- $y_i$  : Variabel respon pada pengamatan ke-1 ( $i=1,2,\dots,n$ )  
 $\beta_0$  : Konstanta  
 $\beta_j$  : Parameter regresi ke- $j$  ( $j=1,2,\dots,k$ )  
 $X_{ij}$  : Variabel prediktor ke- $j$  pada pengamatan ke- $i$   
 $\varepsilon$  : Residual dengan asumsi identik, independen, dan berdistribusi normal dengan mean nol dan varians  $\sigma^2$

atau dapat ditampilkan dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{21} & \dots & x_{k1} \\ 1 & x_{22} & \dots & x_{k2} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & x_{2n} & \dots & x_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

$n \times 1 = \quad n \times k \quad k \times 1 \quad n \times 1$

Menurut teorema GAUSS-Markov, setiap pemerkira/estimator OLS

harus memenuhi kriteria (*Best Linier Unbiased Estimator*) BLUE, yaitu:

- Best = Yang terbaik  
 Linier = Merupakan kombinasi linier dari data sampel  
 Unbiased = Rata - rata atau nilai harapan ( $E/b$ ) harus sama dengan nilai sebenarnya ( $bl$ )  
 Efficient estimator = Memiliki varians yang minimal diantara pemerkira lain yang tidak bias.

#### Uji Asumsi Residual

Menurut Manurung (2007) Apabila dalam analisis regresi tidak didasarkan pada asumsi residual, maka akan mengakibatkan hasil

pendugaan regresi tidak sesuai. Asumsi residual dalam model regresi harus memenuhi kriteria identik, independen, berdistribusi normal. Pemodelan regresi klasik dengan *Ordinary least square* sangat ketat terhadap beberapa asumsi. Apabila ada asumsi yang tidak terpenuhi, maka terdapat indikasi adanya pengaruh spasial (Andra, 2007).

1. Asumsi saling bebas (*Independent*) atau uji autokorelasi residual, yang dilakukan untuk mengetahui apakah ada korelasi antar residual. Beberapa pengujian yang dapat dilakukan untuk menguji asumsi independen adalah uji

*Durbin-Watson* dan plot *Autocorrelation Function* (ACF).

Hipotesis untuk uji *Durbin-Watson* adalah sebagai berikut:

$H_0 = \rho = 0$  Tidak terdapat korelasi residual

$H_1 = \rho \neq 0$  Terdapat korelasi residual

Statistik uji:

$$d_{\text{hitung}} = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (3)$$

Pengambilan keputusan adalah tolak  $H_0$  jika  $d_{\text{hitung}} \leq d_{L, \alpha/2}$  atau  $d_{L, \alpha/2} \leq (d_{\text{hitung}}) \leq d_{U, \alpha/2}$ , artinya terdapat autokorelasi antar asumsi residual atau asumsi independen tidak terpenuhi.

2. Asumsi kenormalan digunakan untuk mengetahui apakah residual berdistribusi normal. Jika asumsi kenormalan tidak terpenuhi, estimasi OLS tidak dapat digunakan. Beberapa pengujian yang dapat dilakukan untuk asumsi distribusi normal adalah *Anderson Darling*, *Kolmogorov-Smirnov*, *Jarque-Bera test*, dan *Skewnes-Kurtosis*.

Hipotesis untuk uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Residual berdistribusi normal

$H_1$  : Residual tidak berdistribusi normal

Statistik uji:

$$D = \max |f_0(x) - S_N(x)| \quad (4)$$

Dimana  $F_0(x)$  adalah fungsi distribusi kumulatif teoritis dan  $S_n(x) = i/n$ , merupakan fungsi peluang kumulatif pengamatan dari suatu sampel random dengan  $i$  adalah pengamatan  $n$  adalah banyaknya pengamatan. Pengambilan keputusan adalah tolak  $H_0$  jika  $|D| > q_{(1-\alpha)}$ , dimana  $q$  adalah nilai berdasarkan tabel Kolmogorov-Smirnov, artinya residual tidak berdistribusi normal dan asumsi normal tidak terpenuhi, pengambilan keputusan dapat dilihat dari nilai *P-Value*, tolak  $H_0$  jika *P-value*  $< \alpha$ .

### Uji Multikolinearitas

Menurut Wijaya (2008) Multikolinearitas artinya terdapat korelasi yang kuat antara beberapa atau semua variabel prediktor. Uji ini bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi ditemukan adanya korelasi antara variabel prediktor. Cara mendeteksi adanya multikolinearitas adalah dengan melihat nilai *tolerance* dan *variance inflation factor* (VIF) dari hasil analisis dengan *R language*. Apabila nilai VIF lebih kecil daripada 10 maka dapat disimpulkan tidak terjadi multikolinearitas.



### 2.1.4 Pemodelan Spasial

Pemodelan spasial adalah pemodelan yang berhubungan dengan pendekatan titik dan area. Tahapan untuk melakukan pemodelan spasial adalah regresi linear berganda, uji asumsi residual, uji multikolinearitas, model spasial, *Spatial Autoregressive Model (SAR)*, *Spatial Error Model (SEM)*, dan Uji *Lagrange Multiplier (LM)*.

### 2.1.5 Bobot Spasial

Matriks pembobot spasial ( $\mathbf{W}$ ) dapat diperoleh berdasarkan informasi jarak dari ketetangganan (*neighborhood*), atau dalam kata lain dari jarak antara suatu wilayah dengan wilayah yang lain. Menurut Mills (2010) dalam pembuatan matriks pembobot terdapat dua dasar yang dijadikan acuan, yaitu berdasarkan persinggungan, persinggungan antara wilayah dan berdasarkan jarak antar wilayah. Beberapa metode untuk mendefinisikan hubungan persinggungan (*contiguity*) antar region menurut Lessage antara lain sebagai berikut:

1. *Linier contiguity* (Persinggungan tepi)

*Linier contiguity* mendefinisikan  $\mathbf{W}_{ij} = 1$  untuk wilayah yang bersinggungan kiri dan kanan wilayah yang menjadi perhatian,  $\mathbf{W}_{ij} = 0$  untuk wilayah lainnya yang tidak bersinggungan tepi kiri dan kanannya.

2. *Rook contiguity* (persinggungan sisi)

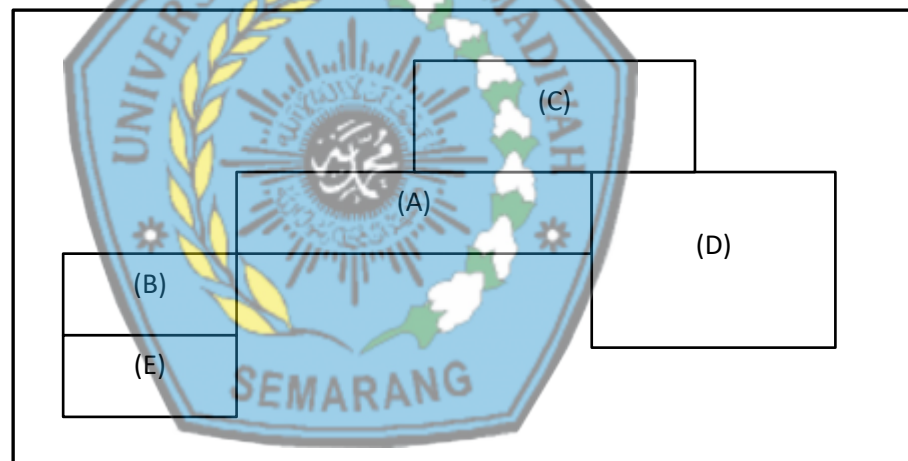
Matriks pembobot ini mendefinisikan bobot antar wilayah  $\mathbf{W}_{ij} = 1$  untuk wilayah yang bersisian (*common side*) dengan wilayah yang menjadi perhatian,  $\mathbf{W}_{ij} = 0$  untuk wilayah lainnya yang tidak bersisian.

3. *Bhisop contiguity* (persinggungan sudut)

Matriks pembobot ini mendefinisikan bobot antar wilayah  $W_{ij} = 1$  untuk wilayah yang bersinggungan titik sudutnya dengan wilayah yang menjadi perhatian, sedangkan  $W_{ij} = 0$  untuk wilayah lainnya yang tidak bersinggungan dengan titik sudut wilayah yang menjadi perhatian .

4. *Queen contiguity* (persinggungan sisi sudut)

Matriks pembobot ini mendefinisikan bobot antar wilayah  $W_{ij} = 1$  untuk wilayah yang bersinggungan atau titik sudutnya bertemu dengan wilayah yang menjadi perhatian, sedangkan  $W_{ij} = 0$  untuk wilayah lainnya yang tidak bersisian dan bertemu titik sudutnya. Di bawah ini merupakan contoh ilustrasi dari matriks pembobot *queen contiguity*.



Gambar 2.1 Pembobot *queen contiguity*

### 2.1.6 Model Umum Regresi Spasial

Analisis regresi spasial digunakan untuk menduga pengaruh peubah penjelas terhadap respon dengan ditambahkan unsur spasial didalamnya. Bentuk persamaan model umum regresi spasial sebagai berikut:

$$y = \rho W y + x \beta + u \quad (5)$$

$$u = \lambda W u + \varepsilon \quad (6)$$

$$\boldsymbol{\varepsilon} \sim N(\mathbf{0}, \sigma^2 \mathbf{I})$$

Dengan  $y$  adalah vektor peubah respon berukuran  $n \times 1$ ,  $\mathbf{X}$  adalah matriks peubah penjelas berukuran  $n \times (p+1)$ ,  $\boldsymbol{\beta}$  adalah vektor koefisien parameter regresi yang berukuran  $p \times 1$ ,  $\rho$  adalah koefisien autokorelasi spasial pada galat yang bernilai  $|\lambda| < 1$ ,  $u$  adalah vektor galat berukuran  $n \times 1$ ,  $\mathbf{W}$  adalah matriks pembobot spasial yang berukuran  $n \times n$ ,  $\boldsymbol{\varepsilon}$  adalah galat acak yang diasumsikan menyebar normal dengan nilai tengah 0 dengan ragam  $\sigma^2 \mathbf{I}$ , dan  $n$  adalah banyak pengamatan.

Pendugaan parameter pada model GSM diperoleh dengan metode penduga kemungkinan (Anselin 1988). Dari persamaan (5) dapat dinyatakan dalam bentuk:

$$y - \rho \mathbf{W}y = \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} + u \text{ atau} \quad (7)$$

$$(\mathbf{1} - \rho \mathbf{W})y = \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} + u$$

Dan dari persamaan (2) dapat dinyatakan dalam bentuk:

$$(\mathbf{1} - \lambda \mathbf{W})u = \boldsymbol{\varepsilon} \text{ atau} \quad (8)$$

$$u = (\mathbf{1} - \lambda \mathbf{W})^{-1} \boldsymbol{\varepsilon}$$

Persamaan (7) disubsitusikan ke persamaan (8) diperoleh:

$$(\mathbf{1} - \rho \mathbf{W})y = \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} + (\mathbf{1} - \lambda \mathbf{W})^{-1} \boldsymbol{\varepsilon} \quad (9)$$

$$(\mathbf{1} - \lambda \mathbf{W})^{-1} \boldsymbol{\varepsilon} = (\mathbf{1} - \rho \mathbf{W})y - \mathbf{x}\boldsymbol{\beta}$$

Jika semua ruas dikalikan dengan  $(\mathbf{1} - \lambda \mathbf{W})$ , maka:

$$\boldsymbol{\varepsilon} = (\mathbf{1} - \lambda \mathbf{W})(\mathbf{1} - \rho \mathbf{W})y - \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} \quad (10)$$

Nilai fungsi kemungkinan (likelihood) dari galat  $\boldsymbol{\varepsilon}$  adalah:

$$L(\sigma^2, \boldsymbol{\varepsilon}) = c(\boldsymbol{\varepsilon}) v |V|^{-\frac{1}{2}} [\exp \boldsymbol{\varepsilon}^T \mathbf{V}^{-1} \boldsymbol{\varepsilon}] \quad (11)$$

Dengan  $V$  adalah matriks ragam-koragam dari  $\varepsilon$  yang bernilai  $v=\sigma^2I$ . determinan matriks  $V$  adalah  $\sigma^{2n}$  dan kebalikan dari matriks ragam koragam dari  $V^{-1}=\frac{1}{\sigma^2}I$ . Dengan mensubsitusikan nilai  $|V|$  dan  $V^{-1}$  pada persamaan (11) maka diperoleh

$$L(\sigma^2, \varepsilon) = c(\varepsilon) \sigma^{2n} \exp \left[ -\frac{1}{2\sigma^2} \varepsilon^T \varepsilon \right] \quad (12)$$

Dari hubungan  $\varepsilon$  dan  $y$  pada persamaan (5), didapatkan nilai jacobian:

$$J = \left| \frac{\partial x}{\partial y} \right| = |1 - \lambda W| |1 - \rho W| \quad (13)$$

Dengan mensubsitusikan persamaan (12) kedalam persamaan (13)

diperoleh fungsi kemungkinan untuk  $y$  yaitu:

$$L(\rho, \lambda, \sigma^2, \beta; y) = c(y) (\sigma^{2n})^{-\frac{1}{2}} |1 - \lambda W| |1 - \rho W| \exp \left[ -\frac{1}{2\sigma^2} \{ (1 - \rho W) [(1 - \rho W)y - x\beta] \}^T \{ (1 - \rho W)y - x\beta \} \right] \quad (14)$$

Dari fungsi log kemungkinan (log-likelihood) diperoleh persamaan (15) berikut

$$l(\rho, \lambda, \sigma^2, \beta; y) = c(y) - \frac{n}{2} \ln(\sigma^2) + \ln |1 - \rho W| + \ln |1 - \lambda W| - \frac{1}{2\sigma^2} \{ (1 - \rho W) [(1 - \rho W)y - x\beta] \}^T \{ (1 - \rho W)y - x\beta \} \quad (15)$$

Misalkan kuadrat matriks pembobot  $(1 - \rho W)^T (1 - \rho W)$  dinotasikan sebagai  $\Omega$  dan penduga  $\beta$  diperoleh dengan memaksimalkan fungsi log kemungkinan pada persamaan (15), akan diperoleh penduga  $\beta$  yaitu:

$$\hat{\beta} = (X' \Omega X)^{-1} X' \Omega (I - \lambda W) y$$

### 2.1.7 Spasial Autoregresif model (SAR)

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  $W = 0$  dan  $\lambda = 0$ , sehingga model ini mengasumsikan bahwa proses *Autoregressive* hanya pada variabel respon (Lee dan Yu, 2010). Model umum SAR ditunjukkan oleh persamaan sebagai berikut :

Jika  $\rho \neq 0$  dan  $\lambda = 0$ , maka persamaan (1) menjadi

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (16)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Variabel respon pada model SAR berkorelasi spasial. Fungsi log kemungkinan (*log-likelihood*) model SAR diperoleh dari persamaan (16) dengan menggantikan nilai  $\lambda = 0$  dan akan diperoleh

$$\begin{aligned} I &= L(\beta, \rho, \sigma^2; y) \\ &= \ln \frac{|I - \rho W|}{2\pi^{n/2} \sigma^n} \exp \left[ -\frac{(y - \rho Wy - X\beta)^T (y - \rho Wy - X\beta)}{2\sigma^2} \right] \\ &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho W| - \frac{(y - \rho Wy - X\beta)^T (y - \rho Wy - X\beta)}{2\sigma^2} \end{aligned} \quad (17)$$

Pendugaan untuk  $\sigma^2$ ,  $\beta$  dan  $\rho$  diperoleh dengan memaksimalkan fungsi log kemungkinan pada persamaan (17) yaitu:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{y - \rho Wy - X\hat{\beta}}{n} \quad (18)$$

Persamaan (12) dapat ditulis sebagai:

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} = \frac{SS_E}{n} \quad (19)$$

Dengan  $y_i$  adalah peubah respon pada lokasi  $i$ ,  $\hat{y}_i$  adalah nilai penduga peubah respon pada lokasi  $i$ ,  $n$  adalah banyak pengamatan, dan

$SS_E$  adalah jumlah kuadrat galat. Penduga untuk  $\beta$  adalah:

$$\hat{\beta} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y} - (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \hat{\rho} \mathbf{W} \mathbf{y} \quad (20)$$

Dan penduga untuk  $\rho$  adalah:

$$\hat{\rho} = (\mathbf{y}^T \mathbf{W}^T \mathbf{W} \mathbf{y})^{-1} \mathbf{y}^T \mathbf{W}^T \mathbf{y} \quad (21)$$

### Spasial Error Model (SEM)

*Spatial Error Model* merupakan model spasial *error* dimana pada *error* terdapat korelasi spasial, model ini dikembangkan oleh Anselin (1988). Model SEM mengasumsikan bahwa proses *Autoregressive* hanya pada *error* model. Model umum SEM ditunjukkan dengan persamaan :

Jika  $\rho=0$  dan  $\lambda \neq 0$ , maka persamaan(1) menjadi

$$\begin{aligned} \mathbf{y} &= \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u}, \\ \mathbf{u} &= \lambda \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \\ \boldsymbol{\varepsilon} &\sim N(0, \sigma^2 \mathbf{I}) \end{aligned} \quad (22)$$

Model galat spasial adalah model regresi linier yang pada peubah galatnya terdapat korelasi spasial. Fungsi log kemungkinan (*log-likelihood*) model SEM diperoleh dari persamaan (9) dengan menggantikan  $\rho=0$  dan akan diperoleh.

$$\begin{aligned} I &= L(\beta, \lambda, \sigma^2; y_1, \dots, y_n) \\ &= \ln \left( \frac{|I - \rho \mathbf{W}|}{2\pi^2 \sigma^n} \right) \text{Exp} \left[ -\frac{(\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2} \right] \\ &= -\frac{n}{2} \ln(2\pi) - \frac{n}{2} \ln \sigma^2 + \ln |I - \rho \mathbf{W}| - \frac{(\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})^T (\mathbf{y} - \rho \mathbf{W} \mathbf{y} - \mathbf{X} \boldsymbol{\beta})}{2\sigma^2} \end{aligned} \quad (23)$$



Pendugaan untuk  $\sigma^2$ ,  $\beta$  dan  $\rho$  diperoleh dengan memaksimumkan fungsi log kemungkinan (log-likelihood) pada persamaan(14) dan diperoleh:

$$\sigma^2 = \frac{[(I-\lambda W)(y-X\hat{\beta})]^T(I-\lambda W)(y-X\hat{\beta})}{n} \quad (24)$$

$$\hat{\beta} = [(X - \hat{\lambda}WX)^T(X - \hat{\lambda}WX)]^{-1}(X - \hat{\lambda}WX)^T(y - \hat{\lambda}Wy)$$

Untuk menduga parameter  $\lambda$  diperlukan suatu iterasi untuk mendapatkan penduga untuk  $\lambda$  yang memaksimumkan fungsi log kemungkinan tersebut.

### Pengujian Efek Spasial

Pengaruh spasial terhadap suatu wilayah dapat dibedakan menjadi ketergantungan spasial dan keragaman spasial (Chi dan Zhu 2008). Pengujian efek spasial digunakan untuk menentukan model spasial yang akan terbentuk. Uji ketergantungan spasial menggunakan uji pengganda *Lagrange*. Uji ini dilakukan untuk memilih model spasial yang tepat, yaitu menggunakan ketergantungan lag spasial, ketergantungan galat spasial, atau ketergantungan keduanya. Sedangkan untuk pengujian keragaman spasial menggunakan uji *Breusch-Pagan*.

### Uji Breusch-Pagan

Uji *Breusch-Pagan* digunakan untuk menguji keragaman spasial.

Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut (Arbia 2006):

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_p^2 \quad =0 \text{ (keragaman antar wilayah sama)}$$

$$H_1: \text{minimal t satu } \sigma_p^2 \quad \neq 0 \text{ (keragaman antar wilayah tidak sama)}$$

Statistik uji *Breusch-Pagan* adalah

$$BP = \frac{1}{2} (\sum_{i=1}^n x_i f_i)' (\sum_{i=1}^n x_i x_i')^{-1} (\sum_{i=1}^n x_i f_i) \quad (25)$$

Dengan  $f_i = (\frac{\varepsilon_i}{\sigma} - 1)$ ,  $\varepsilon_i = (y_i - \beta' x_i)$ , dan  $\hat{\sigma}^2 = \sum_{i=1}^n \frac{\varepsilon_i^2}{2}$ . Uji statistik BP menyebar  $\chi^2_{(p-1)}$ , dengan  $p$  adalah banyaknya parameter regresi, dan tolak  $H_0$  jika BP lebih besar dari  $\chi^2_{(p-1)}$ .

### Uji Signifikansi Parameter Regresi Spasial

Salah satu prinsip dasar penduga *maximum likelihood asymptotic normality*, artinya semakin besar ukuran  $n$  maka kurva akan semakin mendekati kurva sebaran normal. Pengujian parameter model regresi spasial dilakukan untuk mengetahui parameter mana yang signifikan mempengaruhi variabel respon. Pengujian parameter regresi dan regresi spasial secara spasial yaitu didasarkan pada nilai variansi *error*, sehingga statistik uji signifikansi parameter yang digunakan yaitu:

$$Z_{hitung} = \frac{\hat{\theta}}{s.e(\theta)} \quad (26)$$

Dengan  $s.e$  merupakan standar *error*. Melalui uji parsial masing masing parameter dengan hipotesis

$H_0: \theta = 0$  Parameter tidak signifikan

$H_1: \theta \neq 0$  Parameter signifikan

Tolak  $H_0$  jika  $Z_{hitung} \geq (\alpha/2)$  atau  $P\text{-Value} < \alpha/2$ , artinya koefisien regresi signifikan sehingga layak digunakan pada model (Rati, 2013).

### Ukuran Kebaikan Model

Ukuran kebaikan model model regresi spasial dalam penelitian ini menggunakan *akaike information Criterion* (AIC), *Mean Square Error* (MSE), dan koefisien determinasi ( $R^2$ ).

### Akaike's Information Criteria (AIC)

Akaike's Information Criteria (AIC) merupakan pengukuran untuk kualitas relatif model statistik dari data yang diberikan untuk pemilihan model terbaik dari beberapa model yang ada. Perhitungan AIC dapat dilakukan dengan rumus:

$$AIC = -N \log\left(\frac{RSS}{N}\right) + 2K \quad (27)$$

Keterangan

RSS : jumlah kuadrat sisaan  
K : jumlah parameter  
N : jumlah amatan

Untuk ukuran sampel yang terbatas digunakan AICc, yaitu nilai AIC yang telah dikoreksi

$$AICc = AIC + \frac{2K(K+1)}{n-k-1} \quad (28)$$

Jika nilai k yang semakin besar atau variabel yang akan ditaksir semakin banyak, maka penggunaan nilai AICc ini jauh lebih baik dibandingkan dengan nilai AIC. model yang terbaik yaitu model yang memiliki nilai AIC atau AICc terkecil.

### Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Menurut Ghozali (2012:97) Koefisien determinasi ( $R^2$ ) merupakan alat untuk mengukur kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen. Persamaan untuk  $R^2$  adalah sebagai berikut.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (29)$$

Keterangan

$R^2$	: Koefisien determinasi
$y_i$	: Nilai pada wilayah ke-i
$\hat{y}_i$	: Nilai dugaan pada wilayah ke-i
$\bar{y}$	: Nilai rata-rata dari N wilayah

Nilai koefisien determinasi adalah antara nol dan satu. Nilai  $R^2$  yang kecil berarti kemampuan variabel-variabel independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen amat terbatas, dan sebaliknya jika nilai variabel yang mendekati 1 berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel-variabel independen.

### Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) menghasilkan kesalahan yang moderat untuk suatu model yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut (Nasution, 2008 : 34):

$$MSE = \frac{\sum e_i^2}{n} = \frac{\sum (X_i - f_i)^2}{n} \quad (30)$$

Dimana :

$e_i$  = Error model ke-i  
 $n$  = Jumlah amatan

Semakin kecil nilai MSE menunjukkan semakin baik model yang dihasilkan, begitu juga sebaliknya.