

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

## 2.1 Tindak Kriminal

### 2.1.1 Pengertian dan Penyebab terjadinya Kriminalitas

Kriminalitas berasal dari kata “Crimen” yang berarti kejahatan. Pengertian tindak kriminalitas menurut bahasa adalah sama dengan kejahatan yaitu perkara kejahatan yang dapat dihukum menurut Undang-undang, sedangkan pengertian kriminalitas menurut istilah diartikan sebagai suatu kejahatan yang tergolong dalam pelanggaran hukum positif (hukum yang berlaku disuatu negara). Pengertian kejahatan sebagai unsur tindak kriminalitas secara sosiologis mempunyai 2 unsur, yaitu:

- 1) Kejahatan ialah perbuatan yang merugikan secara ekonomis dan merugikan secara psikologis.
- 2) Melukai perasaan susila dari suatu segerombolan manusia, dimana orang-orang itu berhak melahirkan celaan.

Dengan demikian, pengertian tindak kriminalitas adalah segala macam bentuk tindakan dan perbuatan yang merugikan secara ekonomis dan psikologis yang melanggar hukum yang berlaku dalam Negara Indonesia sertanorma-norma sosial dan agama (Young, 2014).

Menurut Abdul Syani (2011) faktor penyebab terjadinya kejahatan tindak kriminal, antara lain:

- 1) Faktor Ekonomi

Dalam kehidupan sehari-hari sering kita mendengar dan melihat di media audio visual berita tentang kriminal yang sering terjadi di Indonesia, penyebab adanya tindak kriminal tersebut dilatar belakangi oleh adanya faktor ekonomi masyarakat yang sangat rendah sehingga seseorang lebih cenderung menempuh jalur lain untuk memenuhi kebutuhannya.

## 2) Faktor Pendidikan

Faktor pendidikan merupakan faktor pendorong seseorang untuk melakukan suatu tindakan kriminalitas. Hal itu disebabkan oleh tingkat pengetahuan mereka yang kurang terhadap hal-hal seperti aturan yang ada dalam cara hidup bermasyarakat. Tingkat pendidikan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi seseorang berbuat jahat, pendidikan merupakan sarana bagi seseorang untuk mengetahui mana yang baik dan mana yang buruk dan dengan melakukan suatu perbuatan apakah tersebut memiliki suatu manfaat tertentu atau malah membuat masalah atau kerugian tertentu.

## 3) Faktor Individu

Seseorang yang tingkah lakunya baik akan mengakibatkan seseorang tersebut mendapatkan penghargaan dari masyarakat, akan tetapi sebaliknya jika seseorang bertingkah laku tidak baik maka orang tersebut akan menimbulkan kekacauan dalam masyarakat. Mereka yang dapat mengontrol dan mengembangkan kepribadiannya yang positif akan dapat menghasilkan banyak manfaat baik bagi dirinya sendiri maupun bagi orang lain. Sedangkan mereka yang tidak bisa mengontrol kepribadiannya dan cenderung terombang-ambing oleh perkembangan akan terus terseret arus kemana pun mengalir. Baik atau buruk mereka akan tetap mengikuti hal tersebut. Terdapat pula penyebab seseorang melakukan tindak kriminal yaitu keinginan manusia yang merupakan hal yang tidak pernah ada batasnya.

## 4) Faktor Keamanan

Faktor yang menyebabkan munculnya tindak kriminal dapat kita lihat di lingkungan sekeliling kita banyak orang ingin mencoba, mengulangi dan mengajak orang lain untuk melakukan tindak kriminal karena dasar keamanan yang kurang baik.

## 5) Faktor Penegakan Hukum

Minimnya jumlah hukuman yang dijatuhkan kepada para pelaku membuat tidak jeranya pelaku pencurian sehingga pelaku telah bebas dari masa hukumannya tidak takut atau tidak segan-segan mengulangi perbuatan pencurian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lagi. Penerapan hukum pidana yang kurang maksimal membuat ketidakjeraan pelaku dalam melakukan tindak kriminal.

#### 6) Faktor Pengembangan Global

Perkembangan global berdampak positif bagi kemajuan suatu Negara, sedangkan bagi individu perkembangan global adalah suatu sarana untuk mewujudkan bahwa dia adalah seseorang yang mampu memenuhi kebutuhan hidupnya dalam masa perkembangan global tersebut. Selain itu seseorang yang memiliki sesuatu (harta) yang lebih dipandang sebagai orang yang sukses, hal ini tentunya membuat setiap orang dalam masyarakat bersaing satu sama lain untuk menunjukkan bahwa dirinyalah yang paling unggul dan tidak dapat dipungkiri bahwa orang yang tadinya kurang mampu pun akan ikut bersaing meskipun menggunakan cara yang salah.

#### 7) Arus Urbanisasi

Salah satu penyebab diantaranya adalah diakibatkan oleh arus urbanisasi dari desa ke kota, terutama kota-kota besar di Indonesia. Permasalahannya muncul adalah ketika proses urbanisasi tersebut hanya bermodalkan nekat (Abdulsyani, 2011).

Dalam penelitian ini ada 4 macam pencurian dari kriminalitas yang akan dibahas yaitu pencurian dengan kekerasan (curas), pencurian dengan pemberatan (curat), pencurian kendaraan bermotor (curanmor), dan pencurian biasa (curbis) (Sumber Bareskrim Polri).

### 2.1.2 Pengertian Pencurian dengan Kekerasan (Curas)

Pencurian dengan kekerasan adalah suatu tindakan yang menyimpang. Menyimpang itu sendiri menurut Robert M.Z. Lawang adalah semua tindakan yang menyimpang dari norma yang berlaku dalam sistem sosial dan menimbulkan usaha dari mereka yang berwenang dalam sistem itu untuk memperbaiki perilaku menyimpang. Dalam pasal 362 KUHP dikatakan "pengambilan suatu barang, yang seluruh atau sebagiannya kepunyaan orang lain, dengan maksud untuk dimiliki secara melawan hukum diancam karena pencurian". Dengan demikian

perampokan juga dapat dikatakan sebagai pencurian atas suatu barang (Moeljatno: 2007).

Pencurian dengan kekerasan memang sangat berbeda dengan pencurian. Namun substansi yang ada dalam pencurian dengan kekerasan sama dengan pencurian. Letak perbedaan keduanya pada teknis dilapangan, pencurian dengan kekerasan adalah tindakan pencurian yang berlangsung saat diketahui sang korban, sedangkan pencurian identik dilakukan saat tidak diketahui korban.

Pada hukum positif (KUHP) pencurian dengan kekerasan dikategorikan dalam delik pencurian dengan kekerasan yang diatur dalam pasal 365 KUHP yaitu pencurian yang didahului, disertai, diikuti dengan kekerasan yang ditujukan pada orang dengan tujuan untuk mempermudah dalam melakukan aksinya.

Pasal 365 tentang tindak pidana pencurian dengan kekerasan, yang berbunyi:

- 1) Diancam dengan pidana paling lama sembilan tahun, pencurian yang didahului, disertai atau diikuti dengan kekerasan atau ancaman kekerasan terhadap orang dengan maksud untuk mempersiapkan atau mempermudah pencurian, atau dalam hal tertangkap tangan untuk memungkinkan melarikan diri sendiri atau peserta lainnya, atau untuk tetap menguasai barang yang dicurinya.
- 2) Diancam dengan pidana paling lama dua belas tahun:
  - a. Jika perbuatan dilakukan waktu malam dalam sebuah rumah atau dipekarangan tertutup yang ada rumahnya, dijalan umum, atau dalam kereta api atau *trem* yang sedang berjalan.
  - b. Bila perbuatan dilakukan oleh dua orang atau lebih dengan bersekutu.
  - c. Jika masuknya ketempat melakukan kejahatan, dengan merusak atau memanjat atau dengan memakai anak kunci palsu, perintah palsu atau pakaian jabatan palsu. Jika perbuatan mengakibatkan luka berat.
- 3) Jika perbuatan itu mengakibatkan kematian, maka dikenakan pidana penjara paling lama lima belas tahun.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 4) Diancam dengan pidana mati atau pidana seumur hidup atau pidana penjara selama waktu tertentu, paling lama dua puluh tahun, jika perbuatan itu mengakibatkan luka berat atau mati dan dilakukan oleh dua orang atau lebih dengan bersekutu, pula disertai oleh salah satu hal yang diterangkan dalam 1 dan 3.

### 2.1.3 Pengertian Pencurian dengan Pemberatan (Curat)

Pencurian dengan Pemberatan (pasal 363 KUHP), yaitu pencurian kendaraan bermotor dengan jalan membongkar, merusak dan memanjat yang dilakukan pada malam hari di rumah tertutup atau masuk rumah yang ada halamannya dan ada batasnya (R. Soesilo, 1988).

### 2.1.4 Pengertian Pencurian Kendaraan Bermotor (Curanmor)

Dalam hukum kriminal, pencurian adalah pengambilan properti milik orang lain secara tidak sah tanpa seizin pemilik. Tindak pidana pencurian diatur dalam KUHP buku II bab XXII pasal 362 sampai dengan pasal 367. Untuk pasal 362 memberi pengertian tentang pencurian, pada pasal 363 mengatur tentang pencurian dengan pemberatan, pasal 364 mengatur tentang pencurian ringan, pasal 365 mengatur tentang pencurian dengan kekerasan, pasal 367 mengatur tentang pencurian dalam keluarga (Lamintang, 1996).

Kendaraan bermotor adalah semua kendaraan yang beroda dua atau lebih yang didarat yang digunakan untuk mengangkut barang atau orang yang digerakkan dengan motor yang dijalankan dengan mesin, dengan minyak lain atau gas yang ada dalam lalu lintas bebas. Jadi, pencurian kendaraan bermotor yaitu bentuk pencurian yang menggunakan kendaraan bermotor sebagai sasaran pelaku (Karni, 2000).

### 2.1.5 Pengertian Pencurian Biasa (Curbis)

Pencurian biasa adalah pencurian yang diatur dalam pasal 362 KUHP yang menyatakan “Barang siapa yang mengambil sesuatu barang, yang seluruhnya atau sebagian milik orang lain, dengan maksud untuk dimiliki secara melawan hukum

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

diancam karena pencurian dengan pidana penjara paling lama lima tahun atau denda paling banyak enam puluh rupiah” (Mardhani, 2009).

Dengan memperhatikan rumusan pasal 362 KUHP, maka yang dilarang dan diancam dengan hukuman dalam kejahatan ini adalah perbuatan “mengambil” sesuatu barang yang seluruhnya atau sebagian kepunyaan orang lain untuk dikuasai, maksudnya dengan segala mengambil sesuatu barang yang bukan miliknya untuk dimiliki atau melakukan suatu perbuatan sehingga barang yang akan menjadi miliknya tersebut ada dalam kekuasaannya secara melawan hak (Lamintang, 1996).

## 2.2 Pengertian Kecamatan

Pada Undang-undang nomor 5 tahun 1974, kecamatan merupakan wilayah administratif pemerintahan dalam rangka dekosentrasi yakni lingkungan kerja, perangkat pemerintah yang menyelenggarakan pelaksanaan tugas pemerintahan umum di daerah.

Undang-undang nomor 32 tahun 2004, kecamatan merupakan wilayah kerja camat sebagai perangkat daerah kabupaten dan daerah kota dimana camat sebagai pimpinan yang menanggungjawab suatu kecamatan. Yang menjadi kajian peneliti sebagai objek penelitian adalah 12 kecamatan yang ada di Kota Pekanbaru Riau.

## 2.3 Kriging

Metode *kriging* digunakan oleh G. Matheron pada tahun 1960-an, untuk menonjolkan metode khusus dalam *moving average* terbobot (*weighted moving average*) yang meminimalkan *varians* dari hasil estimasi. *Kriging* merupakan suatu metode analisis data geostatistika yang digunakan untuk menduga besarnya nilai yang mewakili suatu titik yang tidak tersampel berdasarkan titik tersampel yang berada disekitarnya dengan menggunakan model struktural *semivariogram*. *Kriging* juga merupakan suatu metode yang digunakan untuk menonjolkan metode khusus yang meminimalkan variansi dari hasil pendugaan (Wira, 2014).

Banyak metode yang dapat digunakan dalam metode *kriging*, namun berdasarkan diketahui atau tidaknya *mean*, *kriging* dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu *simple kriging*, *ordinary kriging*, dan *universal kriging* (Rozalia, 2016).

1. *Simple Kriging*

*Simple kriging* merupakan metode *kriging* dengan asumsi bahwa rata-rata (*mean*) dari populasi telah diketahui dan bernilai konstan. Pengolahan dari metode *simple kriging* adalah dengan cara data spasial yang akan diduga dipartisi menjadi beberapa bagian.

2. *Ordinary Kriging*

*Ordinary kriging* merupakan metode yang diasumsikan rata-rata (*mean*) dari populasi tidak diketahui dan pada data spasial tersebut tidak mengandung *trend*. Selain tidak mengandung *trend*, data yang digunakan juga tidak mengandung pencilan.

3. *Universal Kriging*

*Universal kriging* merupakan metode *kriging* yang dapat diaplikasikan pada data spasial yang mengandung *trend* atau data yang tidak *stasioner*.

Estimator *kriging*  $\hat{Z}(s)$  dari  $Z(s)$  dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\hat{Z}(s) - m(s) = \sum_{i=1}^n \lambda_i [Z(s_i) - m(s_i)] \tag{2.1}$$

dengan:

- $s, s_i$  : Lokasi untuk estimasi dan salah satu lokasi dari data yang berdekatan, dinyatakan dengan  $i$
- $m(s)$  : Nilai ekspektasi dari  $Z(s)$
- $m(s_i)$  : Nilai ekspektasi dari  $Z(s_i)$
- $\lambda_i$  : Faktor bobot
- $n$  : Banyaknya data sampel yang digunakan untuk estimasi (Bohling, 2005).

**2.4 Data Spasial**

Pada geologi, terdapat dua jenis data yang merepresentasikan fenomena-fenomena yang terdapat di dunia nyata. Salah satu jenis data tersebut adalah jenis

data yang merepresentasikan aspek-aspek keruangan dari fenomena tersebut. Jenis data seperti ini sering disebut sebagai data-data posisi, koordinat, ruang atau spasial. Data spasial merupakan data yang disajikan dalam posisi geografis dari suatu obyek, berkaitan dengan lokasi, bentuk dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Penyajian data geografik dilakukan dengan menggunakan titik, garis dan luasan. Data spasial dapat berupa data diskrit atau kontinu dan dapat juga memiliki lokasi spasial beraturan (*regular*) maupun tidak beraturan (*irregular*) (Rozalia, 2016).

Data spasial adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran yang memuat informasi mengenai lokasi dari pengukuran. Data spasial merupakan data dependen, karena berasal dari lokasi yang berbeda yang mengindikasikan ketergantungan antara nilai pengukuran dengan lokasi. Nilai pengukuran di suatu lokasi  $s$ , dinyatakan dengan  $Z(s_i)$ , yang merupakan realisasi dari peubah acak  $Z(s)$  (Sumber Doktafia *Sistem Informasi Geografis*).

Data spasial adalah gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta, gambar dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat  $x, y$  (vektor) atau dalam bentuk *image* (raster) yang memiliki nilai tertentu.

Menurut Cressie (1993:10) dalam pernyataannya disebutkan bahwa berdasarkan jenis data, terdapat tiga tipe mendasar data spasial yaitu data geostatistik (*geostatistical data*), data area (*lattice area*), dan pola titik (*point pattern*) (Endra, 2010).

#### 2.4.1 Data Geostatistik (*Geostatistical Data*)

Data ini mengarah pada sampel yang berupa titik, baik *regular* (beraturan) maupun *irregular* (tidak beraturan) dari suatu distribusi *spasial kontinu*. Data dari setiap sampel titik didefinisikan oleh lokasi dan bobot nilai pengukuran objek yang diamati. Setiap nilai data berhubungan dengan lokasinya. Prinsip dasar geostatistika adalah bahwa area yang sering berdekatan akan cenderung memiliki bobot nilai yang tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan area yang berjauhan.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Geostatistika mengandung pengertian ilmu statistika yang diterapkan dalam ilmu geologi dan ilmu bumi secara umum. Menurut Cressie (1993), data geostatistika tidak hanya terbatas pada lingkup bumi saja, tetapi mencakup pada wilayah yang lebih *universal* yaitu data-data yang berhubungan dengan teori statistika dan aplikasinya dengan indeks *spasial kontinu* yang membentuk suatu permukaan. Sedangkan Isaacks dan Srivasta (1998) menyatakan bahwa geostatistika menawarkan suatu cara untuk menggambarkan *kontinuitas spasial* dari fenomenal alam. Tiga komponen penting dalam geostatistika adalah *correlogram*, fungsi *kovariansi*, dan *semivariogram* atau *variogram* yang digunakan untuk mendeskripsikan *korelasi spasial* dari suatu observasi.



Gambar 2.1 Gambar Data Geostatistik

#### 2.4.2 Data Area (*Lattice Area*)

Data *lattice* (data area) ide titik-titik yang tersebar merata dalam ruang  $\mathbb{R}^d$ . Bentuk dari *lattice* (area) tersebut beraturan (*regular*) maupun tidak beraturan (*irregular*) yang didukung informasi lingkungan dan dihubungkan dengan batas-batas tertentu. Secara definisi data area merupakan sebuah konsep dari garis tepi dan *neighbor* (tetangga sebelah). Data untuk tiap daerah didefinisikan oleh lokasi dan bobot nilai pengukurannya.

Secara umum, data area digunakan pada studi *epidemiologi*, misalnya untuk mengetahui pertumbuhan suatu penyakit, pada suatu wilayah yang terbagi menjadi area-area tertentu. Perlu diingat bahwa variabel respon didefinisikan sebagai himpunan terhitung dari lokasi. Sehingga tidak mungkin dilakukan

*interpolasi* karena tidak membentuk suatu permukaan melainkan membentuk sekumpulan titik yang saling berhubungan.



**Gambar 2.2 Gambar Data Area**

### 2.4.3 Pola Titik (*Point Pattern*)

Pola titik muncul ketika variabel penting yang akan dianalisis adalah lokasi dari peristiwa yang menggambarkan keteracakan *spasial* sempurna, *clustering*, atau keteraturan. Contohnya adalah penentuan posisi pohon-pohon dengan ukuran tertentu. Apakah pohon tersebut membentuk *cluster*, bagaimana pohon-pohon lain berinteraksi dengan kelompok tersebut, dan sebagainya.

*Point patterns* adalah data yang diperoleh dari sekumpulan titik-titik pada suatu objek pengamatan yang berdistribusi *spasial diskrit*. Sampel yang digunakan adalah sampel tak beraturan atau sampel yang memiliki jarak yang berbeda. Lokasi pola titik diperoleh berdasarkan pada posisi koordinat  $(x, y)$  dari titik-titik yang diamati sedangkan data pola titik *spasial* didapatkan dari informasi pada objek yang bersesuaian.

Hal terpenting dari analisis pola titik ini adalah untuk mengetahui hubungan ketergantungan antar titik, maksudnya adalah untuk mengetahui apakah lokasi titik-titik yang menjadi objek-objek penelitian membentuk kluster ataukah *regular* (beraturan) sehingga dapat dilihat apakah terjadi ketergantungan antar titik atau tidak. Metode yang sering digunakan untuk analisis pola titik ini adalah *dot map*.

### 2.5 Pendeteksian Pencilan Spasial

Data *outlier* disebut juga dengan pencilan. *Outlier* merupakan suatu nilai dari pada sekumpulan data yang lain atau berbeda dibandingkan biasanya serta

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak menggambarkan karakteristik data tersebut. Pengertian data *outlier* adalah data observasi yang muncul dengan nilai-nilai ekstrim, baik secara *univariat* ataupun *multivariat*. Nilai-nilai ekstrim dalam observasi adalah nilai yang jauh atau beda sama sekali dengan sebagian besar nilai lain dalam kelompoknya. Misalkan nilai ujian siswa dalam satu kelas yang berjumlah 40 siswa, sebanyak 39 siswa mendapatkan nilai ujian dalam kisaran 70 sampai 80. Kemudian ada 1 siswa yang nilainya sangat melenceng dari lainnya, yaitu mendapatkan nilai 30. Tentunya 1 siswa tersebut memiliki nilai ekstrim sehingga disebut sebagai pencilan.

Pencilan spasial dapat didefinisikan sebagai nilai lokasi observasi yang tidak konsisten atau sangat menyimpang (ekstrim) terhadap nilai lokasi observasi yang lainnya. Salah satu metode yang digunakan untuk mendeteksi adanya pencilan adalah *spatial statistics Z test* (Rozalia, 2016).

Data dikatakan *outlier* atau terpencil (pencilan) apabila nilai  $Z$  lebih besar dari  $+2.5$  atau  $Z$  lebih kecil dari  $-2,5$  (menggunakan nilai *absolute standardizes*). Menurut para pakar menentukan batasan *outlier* mungkin berbeda, bisa  $2.5$  atau  $3$  bahkan ada yang  $3.5$ . Secara teori, untuk memperoleh nilai  $Z$  rumusnya adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \tag{2.2}$$

dimana:

- $x_i$  : Nilai pengamatan ke- $i$
- $\bar{x}$  : Rata-rata nilai pengamatan
- $s$  : Standar deviasi nilai pengamatan

## 2.6 Uji Normalitas

Uji normalitas adalah sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Data yang normal adalah data yang menyebar merata dan polanya tidak condong ke kiri ataupun ke kanan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Cara mengatasi atau solusi jika tidak normal:

1. Menambah data
2. Membuang data pencilan

Salah satu alasan mengapa data kita tidak normal adalah adanya *outlier*. *Outlier* adalah data yang memiliki skor ekstrem, baik esktrim tinggi maupun esktrim rendah. Adanya *outliers* dapat membuat distribusi skor condong ke kiri atau ke kanan. Beberapa ahli menilai data *outlier* ini lebih baik dibuang, karena ada kemungkinan subyek mengerjakan dengan asal-asalan, selain itu adanya data *outlier* juga mengacaukan pengujian statistik. Namun beberapa ahli tetap mendukung bahwa data *outlier* harus tetap dimasukkan dalam analisis karena memang fakta di lapangan adalah demikian. Dalam kasus ini, data pencilan akan dibuang karena dapat mengacaukan data, sehingga diperoleh distribusi yang normal.

3. Transformasi data

Jika beberapa ahli tidak setuju dengan cara menghapus data-data ekstrim, cara lain yang bisa ditempuh adalah dengan transformasi data. Transformasi data dilakukan dengan mengubah data kita dengan formula tertentu tergantung dari bentuk grafik. Sebelum melakukan transformasi data, kita harus tahu terlebih dahulu bagaimana bentuk grafiknya.

4. Mengubah analisis ke *Non-Parametik*

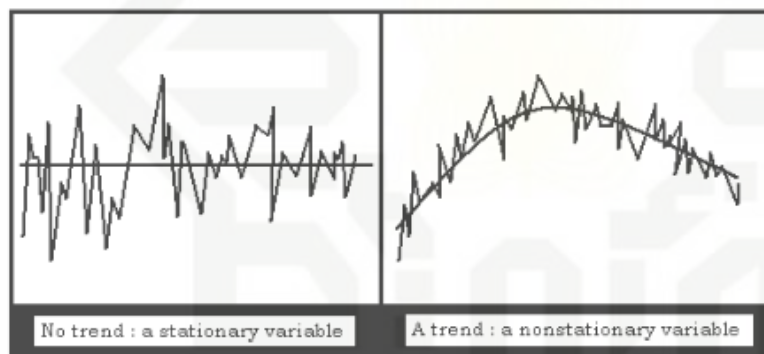
Cara terakhir jika dengan menghapus *outlier* dan mentrasformasi data belum berhasil adalah dengan mengubah teknik analisis ke analisis *non-parametik*. Analisis *non-parametik* tidak memerlukan asumsi normalitas seperti yang diperlukan pada analisis parametik. Meskipun demikian, daya generalisasi analisis *non-parametik* ini tentu lebih lemah jika dibandingkan dengan analisis parametik. Beberapa teknik analisis pengganti analisis parametik disajikan dalam tabel di bawah ini:

**Tabel 2.1 Teknik Analisis Pengganti Analisis Parametrik**

Analisis Parametrik	Analisis <i>Non-Parametrik</i>
<i>Paired</i> sampel t-test	Uji tanda
<i>Independent</i> sampel t-test	Uji <i>mann-whitney U</i> ; uji <i>wilcoxon</i> jumlah peringkat
Anava satu jalur	Anava dengan menggunakan peringkat <i>kruskal-wallis</i>

### 2.7 Stasioneritas

Metode *ordinary kriging* dapat digunakan apabila data yang ada merupakan data yang bersifat *stasioner*. Suatu data dikatakan memiliki sifat *stasioner* apabila data tersebut tidak memiliki kecenderungan terhadap *trend* tertentu atau dengan kata lain, apabila fluktuasi data berada disekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak tergantung pada waktu dan variansi dari fluktuasi tersebut. Berikut ini adalah grafik *stasioner* dan *nonstasioner*.



**Gambar 2.3 Stasioner Variable dan Nonstasioner Variable**

Sebuah variabel *stasioner* tidak memiliki sebuah *trend* sedangkan variabel *nonstasioner* jika kita lihat terdapat lengkungan dari semua variabelnya, hal itulah yang kemudian dinamakan *trend* dari variabel *nonstasioner* (Endra, 2010).

### 2.8 Variogram dan Semivariogram Eksperimental

*Variogram* merupakan grafik variansi terhadap jarak (*lag*). *Variogram* merupakan perangkat statistik yang diperlukan untuk melakukan pendugaan pada data spasial, karena jika ada dua buah nilai spasial yang letaknya berdekatan,

maka akan relatif bernilai sama dibandingkan dengan dua buah nilai spasial yang letaknya berjauhan (Rozalia, 2016). *Variogram* dirumuskan sebagai berikut:

$$2\gamma(h) = \frac{1}{N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(s_i) - Z(s_i + h)]^2 \quad (2.3)$$

dengan:

- $s_i$  : Lokasi titik sampel
- $Z(s_i)$  : Nilai observasi pada lokasi  $s_i$
- $h$  : Jarak antara dua titik sampel
- $s_i, s_i + h$  : Pasangan titik sampel yang berjarak  $h$
- $N(h)$  : Banyak pasangan data yang memiliki jarak  $h$

*Semivariogram eksperimental* adalah *semivariogram* yang diperoleh dari data hasil pengukuran atau sampel. Taksiran *semivariogram eksperimental* terhadap jarak  $h$  adalah:

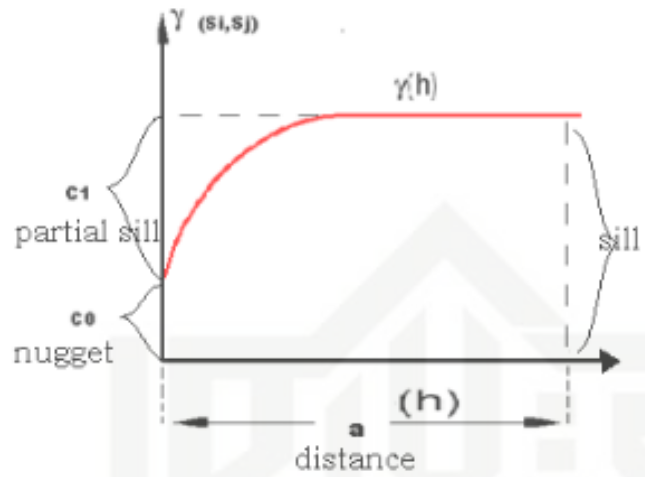
$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z(s_i) - Z(s_i + h)]^2 \quad (2.4)$$

Dengan  $N(h)$  merupakan banyaknya pasangan data untuk jarak  $h$ . Tingkah laku *variogram* yang penting diamati adalah sebagai berikut (Endra, 2010):

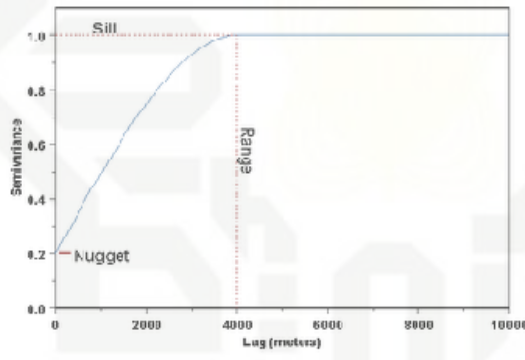
1. Nilai *variogram* disekitar titik awal mencerminkan *kontinuitas* lokal dan *variabilitas* dari data random yang ada. Bila nilai *variogram* pada  $h = 0$  tidak bernilai 0 maka dapat dikatakan bahwa *variogram* mempunyai efek *nugget*. *Nugget* mencerminkan adanya data skala kecil yang tidak dikorelasikan.
2. *Sill* adalah nilai *semivariogram* pada saat tidak terjadi peningkatan yang signifikan (saat *semivariogram* cenderung mencapai nilai yang stabil). Nilai ini sama dengan nilai variansi dari data tersebut.
3. *Partial sill* adalah nilai selisih antara *sill* dan efek *nugget*.
4. *Range* merupakan jarak ( $h$ ) dimana nilai mencapai *sill*.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut gambar *semivariogram* dan *semivariogram eksperimental*:



Gambar 2.4 *Semivariogram*



Gambar 2.5 *Semivariogram Eksperimental*

**2.9 Semivariogram Teoritis**

Untuk analisis lebih lanjut *variogram* atau *semivariogram eksperimental* harus diganti dengan *variogram teoritis* yang mempunyai bentuk kurva paling mendekati dengan *variogram eksperimental*. Menurut Isaaks dan Srivastava (1989) ada beberapa model *semivariogram teoritis* yang diketahui dan biasanya digunakan sebagai pembandingan dari *semivariogram eksperimental* yang telah dihitung yaitu *eksponensial*, *gaussian* dan *spherical*.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**2.9.1 Model Eksponensial**

Pada model *eksponensial* terjadi peningkatan dalam *semivariogram* yang sangat curam dan mencapai nilai sill secara *asimtotik* (tidak sebanding). Fungsi model *eksponensial* dinyatakan dengan:

$$\gamma(h) = \begin{cases} 0 & , \text{untuk } h = 0 \\ C_0 + C \left(1 - \exp^{-\frac{h}{a}}\right) & , \text{untuk } h \neq 0 \end{cases} \tag{2.5}$$

**2.9.2 Model Gaussian**

Model gauss merupakan bentuk kuadrat dari *eksponensial* sehingga menghasilkan bentuk parabolik pada jarak yang dekat. Fungsi model *gaussian* dinyatakan dengan:

$$\gamma(h) = \begin{cases} 0 & , \text{untuk } h = 0 \\ C \left(1 - \exp\left(-\frac{h^2}{a^2}\right)\right) & , \text{untuk } h \neq 0 \end{cases} \tag{2.6}$$

**2.9.3 Model Spherical (Model Bola)**

Fungsi model *Spherical* dinyatakan dalam :

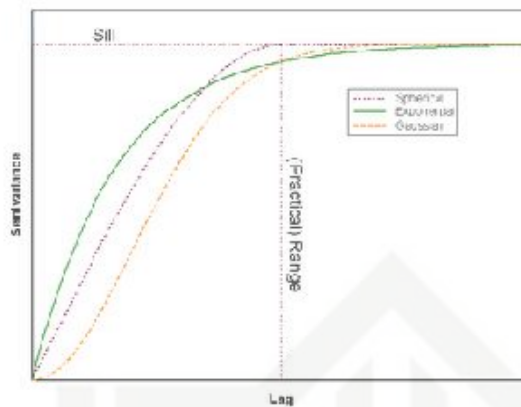
$$\gamma(h) = \begin{cases} C \left[ \left(\frac{3}{2}\right) \left(\frac{h}{a}\right) - \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{h}{a}\right)^3 \right] & , \text{untuk } h = 0 \\ C & , \text{untuk } h \neq 0 \end{cases} \tag{2.7}$$

dengan:

- h* : Jarak lokasi antar sampel
- C* : *Sill* yaitu nilai *variogram* untuk jarak pada saat besarnya
- a* : *Range*, yaitu jarak pada saat nilai *variogram* mencapai *sill*



Berikut adalah gambar ketiga model *semivariogram teoritis*:



Gambar 2.6 Model *Semivariogram Teoritis*

### 2.10 Ordinary Kriging

*Ordinary kriging* adalah salah satu metode yang terdapat pada metode *kriging* yang sering digunakan pada geostatistika. Pada metode ini, memiliki asumsi khas untuk penerapan yang mudah digunakan dari *ordinary kriging* adalah *intrinsic stationarity* dari bidang dan pengamatan yang cukup untuk mengestimasi *variogram* (Wira, 2014). *Ordinary kriging* juga memiliki asumsi matematika dalam penerapannya, asumsi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Rata-rata  $E[Z(x)] = \mu$  tidak diketahui tetapi konstan
2. *Variogram*  $\gamma(x, y) = E[(Z(x) - Z(y))^2]$  untuk  $Z(x)$  diketahui

Pada Cressie (1993) dijelaskan bahwa *ordinary kriging* berhubungan dengan prediksi spasial dengan dua asumsi.

Asumsi model :

$$Z(s) = \mu + e(s), \quad s \in D, \mu \in \mathfrak{R}, \text{ dan } \mu \text{ tidak diketahui} \quad (2.8)$$

Asumsi prediksi:

$$\hat{Z}(s) = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z(s_i), \quad \text{dengan } \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1 \quad (2.9)$$

dengan:

$e(s)$  : Nilai error pada  $Z(s)$

$n$  : Banyaknya data sampel yang digunakan untuk estimasi

## 2.11 Fitting Model

Ada dua metode yang umumnya digunakan untuk menfitting *variogram eksperimental* dengan *variogram teoritisnya* yaitu metode visual dan metode *least square*. Dengan metode visual (manual) biasanya sudah cukup memuaskan dan banyak digunakan oleh para ahli geostatistika (David, 1979).

Tujuan utama dari *fitting* ini adalah untuk mengetahui parameter geostatistik seperti  $a$ ,  $c$  dan  $c_0$ . Berikut ini beberapa pedoman penting dalam melakukan *fitting*:

1. *Nugget variance* ( $c_0$ ) didapat dari perpotongan garis *tangential* dari beberapa titik pertama *variogram* sumbu  $Y$ .
2. *Sill* ( $c_0 + c$ ) kira-kira sama dengan atau mendekati *varians* populasi. Garis *tangential* di atas akan memotong garis *sill* pada jarak  $\frac{2}{3}a$ , sehingga selanjutnya dapat di hitung harga  $a$  (David, 1977, Calrk, 1979, Leigh and Readdy, 1982).
3. Interpretasi *Nugget variance* untuk *variogram* dengan sudut toleransi  $180^\circ$  (*variogram* rata-rata) akan sangat membantu untuk memperkirakan besarnya *nugget variance* (David, 1979).
4. *Nugget variance* diambil dari *multiple variogram* (dalam berbagai arah). Dalam *multiple variogram*, *best spherical line* sebaiknya lebih mendekati *variogram* yang mempunyai pasangan yang cukup.
5. *Range* merupakan jarak ( $h$ ) dimana nilai mencapai *sill*.

## 2.12 Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak. Prinsip dari uji *kolmogorov-smirnov* adalah menghitung selisih absolut antara distribusi frekuensi kumulatif sampel ( $F_n(x)$ ) dengan distribusi normal baku [ $S_n(x)$ ]. Dalam uji *kolmogorov-smirnov*, diambil hipotesis:

- $H_0$  : Residual berdistribusi normal  
 $H_1$  : Residual tidak berdistribusi normal



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penduga minimum ditambahkan suatu variabel *slag*  $\lambda$  (Buytaert, 2006). Sehingga persamaannya dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} W_1 \\ \vdots \\ W_n \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma s_1 - s_1 & \cdots & \gamma s_1 - s_n & 1 \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \gamma s_n - s_1 & \cdots & \gamma s_n - s_n & 1 \\ 1 & \cdots & 1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \gamma s_0 - s_1 \\ \vdots \\ \gamma s_0 - s_n \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{W} = \mathbf{A}^{-1} \cdot \mathbf{B} \tag{2.11}$$

dimana matriks  $A^{-1}$  merupakan invers dari matriks A yang merupakan nilai *semivariogram teoritis* yang dipilih nilai *mean square error* terkecil dari tiap-tiap pasangan titik tersampel dan vektor B merupakan nilai *semivariogram teoritis* yang dipilih nilai *mean square error* terkecil titik tersampel.