

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Iklim

Ilmu iklim atau *Klimatologi* adalah bidang ilmu pengetahuan yang mengkaji mengenai gejala-gejala cuaca dimana gejala-gejala cuaca tersebut mempunyai sifat yang umum dalam jangka waktu tertentu dan daerah yang luas di atmosfer permukaan bumi. Sedangkan Ilmu cuaca atau *Meteorologi* adalah ilmu pengetahuan yang mengkaji bidang peristiwa-peristiwa cuaca dalam jangka waktu tertentu dan dalam ruang yang terbatas. *Meteorologi* dan *Klimatologi* terkadang juga membahas mengenai unsur-unsur gejala cuaca, salah satunya hujan, baik sifatnya maupun pengaruhnya dalam kehidupan (Rafi'i, 1995).

Iklim akan mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia dan semua organisme yang ada di bumi sehingga pengetahuan tentang iklim sangat dibutuhkan. Iklim akan menjadi bahan pertimbangan dalam rancang bangun dalam kehidupan sosial budaya yang dilakukan manusia. Iklim juga mempengaruhi jenis tanaman yang sesuai untuk dibudidayakan pada suatu daerah dan aktivitas pertanian lainnya. Beberapa aktivitas manusia juga akan mempengaruhi unsur-unsur iklim, misalnya kegiatan industri dan perkembangan kawasan perkotaan (Lakitan, 2002).

2.2 Hujan

Hujan merupakan hasil kondensasi uap air yang terus berlangsung di udara. Titik awan akan bergabung membentuk partikel yang lebih besar kemudian jatuh ke permukaan bumi sebagai hujan. Hujan adalah sebuah peristiwa Presipitasi (jatuhnya cairan dari atmosfer yang berwujud cair maupun beku ke permukaan bumi) berwujud cairan. Hujan memerlukan keberadaan lapisan atmosfer tebal agar dapat menemukan suhu di atas titik leleh es di atas permukaan Bumi. Di Bumi, hujan adalah proses kondensasi (perubahan wujud benda ke wujud yang lebih padat) uap air di atmosfer menjadi butiran air yang cukup berat

untuk jatuh dan biasanya tiba didarat. Dua proses yang mungkin terjadi bersamaan dapat mendorong udara semakin jenuh menjelang hujan, yaitu pendinginan udara atau penambahan uap air ke udara. Butir hujan memiliki ukuran yang beragam mulai dari butiran besar hingga butiran kecilnya.

Hujan merupakan salah satu dari bentuk endapan (*presipitasi*). Bentuk lain dari endapan adalah gerimis dan salju. Endapan didefinisikan sebagai bentuk cair (air) dan padat (es) yang jatuh ke permukaan bumi. Meskipun kabut, embun dan embun beku dapat berperan dalam alih kebasahan dari atmosfer ke permukaan bumi namun unsur tersebut tidak ditinjau sebagai endapan. Di Indonesia yang dimaksud dengan endapan adalah curah hujan.

2.3 Curah Hujan

Curah hujan merupakan unsur yang sangat penting bagi kehidupan manusia di muka bumi. Tinggi dan rendahnya curah hujan sangat mempengaruhi iklim yang ada dipermukaan bumi. Curah hujan dapat diukur dengan menggunakan alat yang disebut ombrometer. Satuan curah hujan dinyatakan dalam inci (milimeter). Jumlah curah hujan 1 mm menunjukkan tinggi air hujan yang menutupi permukaan 1 meter jika air tersebut tidak meresap ke dalam tanah dan menguap di atmosfer. Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir (Handoko, 1993 dikutip oleh Herlinda, 2013). Satuan curah hujan selalu dinyatakan dalam satuan milimeter atau inchi namun untuk di indonesia satuan curah hujan yang digunakan adalah dalam satuan milimeter (mm). Curah hujan dalam 1 (satu) milimeter memiliki arti dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter.

Curah hujan dapat diukur, jika semua angka pengukuran dijumlahkan selama satu bulan distasiun meteorologi, maka diperoleh curah hujan bulanan. Jika dilanjutkan sampai setahun maka diperoleh data curah hujan tahunan.

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.

2.4 Proses Terjadi Hujan

Presipitasi adalah turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi yang bisa berupa hujan, hujan salju, kabut, embun, dan hujan es. Di daerah tropis hujan memberikan sumbangan terbesar sehingga seringkali hujanlah yang dianggap presipitasi (Triatmodjo, 2008). Sedangkan menurut Sosrodarsono (1985), presipitasi adalah sebutan umum dari uap yang mengkondensasi dan jatuh ke tanah dalam rangkaian proses siklus hidrologi, biasanya jumlah selalu dinyatakan dengan dalamnya presipitasi (mm). Jika uap air yang jatuh berbentuk cair disebut hujan (*rainfall*) dan jika berbentuk padat disebut salju (*snow*).

2.5 Stasiun Pengamat Curah Hujan

Pengamatan cuaca atau pengukuran unsur cuaca dilakukan pada lokasi yang dinamakan stasiun cuaca atau yang lebih dikenal dengan stasiun meteorologi. Lokasi stasiun ini harus dapat mewakili keadaan pertanian dan keadaan alami daerah tempat stasiun itu berada. Informasi meteorologis yang secara rutin diamati antara lain ialah keadaan lapisan atmosfer yang paling bawah, suhu dan kelengasan tanah pada berbagai kedalaman, curah hujan (Prawirowardoyo, 1996).

Pengamatan curah hujan dilakukan dengan sebuah alat ukur curah hujan. Salah satu alat pengamat curah hujan adalah alat ukur biasa yang diletakkan di suatu tempat terbuka yang tidak dipengaruhi oleh bangunan atau pepohonan dengan ketelitian pembacaan sampai 1/10 mm. Pengamatan ini dilaksanakan satu kali sehari dan dibaca sebagai curah hujan hari sebelumnya dengan waktu yang sama.

2.6 Alat Pengukur Curah Hujan

Dari beberapa jenis presipitasi, hujan adalah yang paling bisa diukur. Pengukuran dapat dilakukan secara langsung dengan menampung air hujan yang jatuh, namun tidak dapat dilakukan di seluruh wilayah tangkapan air, akan tetapi

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.

hanya dapat dilakukan pada titik-titik yang ditetapkan dengan menggunakan alat pengukur hujan (Triatmodjo, 2008).

Ada dua jenis alat pengukur hujan, yaitu manual dan otomatis.

1. Manual (non-recording)

Alat ini lebih dikenal dengan dengan nama Penakar Hujan *Observatorium* (OBS) atau Penakar Hujan Manual, sedang di kalangan pertanian dan pengairan biasa disebut ombrometer. Sebuah alat yang digunakan untuk menakar atau mengukur hujan harian. Penakar Hujan OBS ini merupakan jejaring alat ukur cuaca terbanyak di Indonesia. Penempatannya 1 PH OBS mewakili luasan area 50 km² atau sampai radius 5 km. Fungsinya yang vital terhadap deteksi awal musim (Hujan/kemarau) menjadikannya sebagai barang yang dicari dan sangat diperlukan. Bahan yang digunakan adalah semurah dan semudah mendapatkannya. Tujuan akhir pengukuran curah hujan adalah tinggi air yang tertampung bukan volumenya. Hujan yang turun jika diasumsikan menyebar merata, homogen dan menjatuhi wadah (kaleng) dengan penampang yang berbeda akan memiliki tinggi yang sama dengan catatan faktor menguap, mengalir, dan meresap tidak ada.

1. Otomatis

Penakar hujan jenis *Hellman* merupakan suatu instrument/alat untuk mengukur curah hujan. Penakar hujan jenis hellman ini merupakan suatu alat penakar hujan berjenis *recording* atau dapat mencatat sendiri. Alat ini dipakai di stasiun-stasiun pengamatan udara permukaan. Pengamatan dengan menggunakan alat ini dilakukan setiap hari pada jam-jam tertentu mekipun cuaca dalam keadaan baik/hari sedang cerah. Alat ini mencatat jumlah curah hujan yang terkumpul dalam bentuk garis vertikal yang tercatat pada kertas pias. Alat ini memerlukan perawatan yang cukup intensif untuk menghindari kerusakan-kerusakan yang sering terjadi pada alat ini.

2.7 Runtun Waktu (*Time Series*)

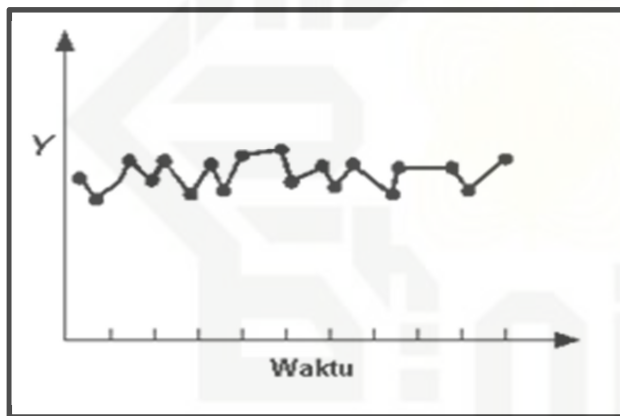
Data runtun waktu adalah sekumpulan data kuantitatif mengenai nilai-nilai suatu variabel yang tersusun secara beruntun dalam rentang waktu tertentu (Hanke

dan Wichern, 2005 dikutip oleh Hadiyatullah, 2011). Data runtun waktu dikategorikan menurut interval waktu yang sama, baik dalam harian, mingguan, bulanan, kuartalan, maupun tahunan. Contoh data runtun waktu adalah data curah hujan setiap hari, data penjualan setiap bulan, maupun data pembayaran tagihan setiap tahun.

Pola data dalam analisis runtun waktu (*time series*) dibedakan menjadi 4 jenis yaitu sebagai berikut:

1. Pola Horizontal

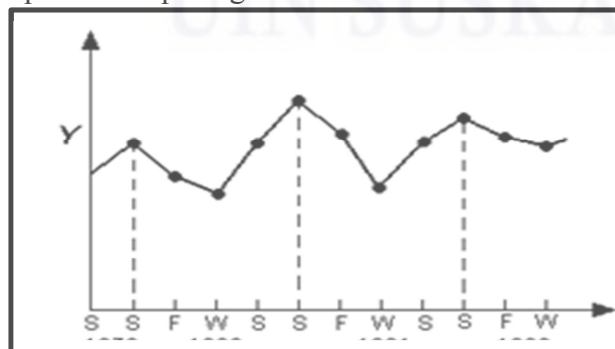
Pola ini disebut dengan pola data yang stasioner, terjadi jika data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata dan varian yang konstan. Contoh grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Pola Data Horizontal

2. Pola Musiman

Pola musiman terjadi jika suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman, misalnya: kuartal tahunan, bulanan atau hari-hari pada minggu tertentu. Contoh grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



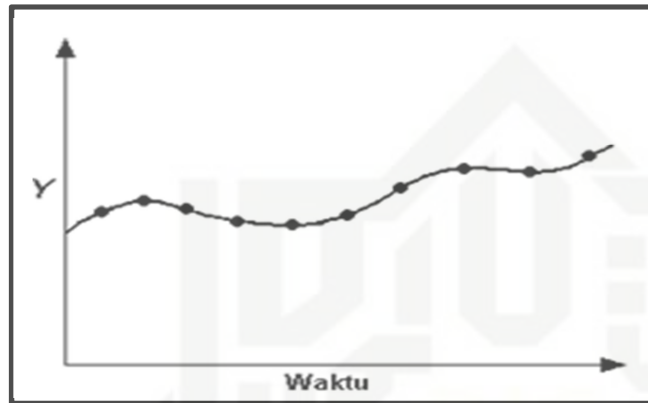
Gambar 2.2 Pola Data Musiman

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.

3. Pola Siklis

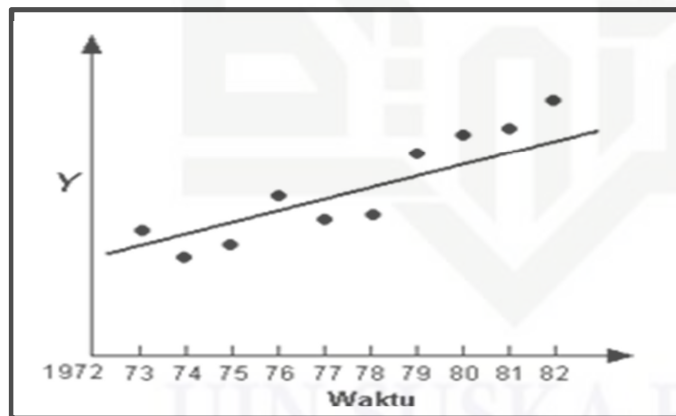
Pola siklik terjadi bila datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Contoh grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.3 Pola Data Siklis

4. Pola *Trend*

Pola *trend* terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Contoh grafiknya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.4 Pola Data *Trend*

2.8 Metode Rata-Rata Aljabar

Metode Rata-Rata Aljabar adalah metode yang paling praktis digunakan untuk mencari data curah hujan yang hilang. Pengukuran yang dilakukan dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan digunakan dalam hitungan biasanya masih saling berdekatan (Saputro, 2011).

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \quad (2.1)$$

Keterangan :

P : Curah hujan yang hilang

P_1, P_2, \dots, P_n : Hujan di stasiun 1, 2, 3, ...n

n : Jumlah stasiun hujan

2.9 Metode *Normal Ratio*

Metode *Normal Ratio* adalah salah satu metode yang digunakan untuk mencari data yang hilang. Metode perhitungan yang digunakan cukup sederhana yaitu dengan memperhitungkan data curah hujan yang berdekatan untuk mencari data curah hujan yang hilang. Variabel yang diperhitungkan pada metode ini adalah *Curah Hujan harian di tiga stasiun* dan jumlah curah hujan 1 tahun pada tiga stasiun tersebut . Rumus Metode *Normal Ratio* untuk mencari data curah hujan yang hilang sebagai berikut (Wei and McGuiness, 1973):

$$\frac{P_x}{N_x} = \frac{1}{n} \left\{ \frac{P_1}{N_1} + \frac{P_2}{N_2} + \frac{P_3}{N_3} \dots + \frac{P_n}{N_n} \right\} \quad (2.2)$$

Keterangan :

P : Hujan yang hilang di stasiun x

P_1, P_2, \dots, P_n : Data hujan di stasiun pada periode yang sama

N_x : Hujan tahunan di stasiun x

N_1, N_2, \dots, N_n : Hujan tahunan di tiga stasiun x

n : Jumlah stasiun hujan di sekitar x

2.10 Metode *Inversed Square Distance*

Metode *Inversed Square Distance* adalah salah satu metode yang digunakan untuk mencari data yang hilang. Metode perhitungan yang digunakan hampir sama dengan Metode *Normal Ratio* yaitu memperhitungkan stasiun yang berdekatan untuk mencari data curah hujan yang hilang di tiga stasiun tersebut. Jika pada Metode *Normal Ratio* yang digunakan adalah jumlah curah hujan dalam 1 tahun, pada metode ini variabel yang digunakan adalah jarak

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.

stasiun terdekat dengan tiga stasiun yang akan dicari data curah hujan yang hilang. Rumus Metode *Inversed Square Distance* untuk mencari data curah hujan yang hilang sebagai berikut (Harto, 1993; Fahmi, 2015; Ashruri, 2015):

$$P_x = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{L_i^2}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{L_i^2}} \quad (2.3)$$

Keterangan

- P_x : Hujan yang hilang di stasiun x
- P_i : Data hujan di tiga stasiun x pada priode yang sama
- L_i : Jarak antara stasiun

2.11 Koefisien Korelasi

Koefesien korelasi merupakan ukuran yang dipakai untuk menyatakan seberapa kuat hubungan variabel-variabel (terutama data kuantitatif). Analisa korelasi sukar dipisahkan dari analisa regresi, karena apabila variabel hasil pengamatan ternyata memiliki kaitan yang erat dengan variabel lainnya, maka kita dapat meramalkan nilai variabel pada suatu individu lain berdasarkan nilai variabel-variabelnya. Hal ini dilakukan dengan analisa regresi (Walpole, 1993; Fauzi, 2012).

Besaran koefisien didefinisikan sebagai :

$$r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} \quad (2.4)$$

Keterangan

- x : Data hujan yang terukur
- y : Data hasil perhitungan