

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Curah Hujan

Angin yang mengandung uap air dan naik ke atas karena suhu yang makin rendah kemudian mengembun dan berkumpul. Kumpulan embun tersebut membentuk awan. Kumpulan embun ini bergabung menjadi titik -titik air dan kemudian jatuh ke tanah. Jatuhnya titik-titik air ini disebut hujan (Harsani, 1988).

Curah hujan adalah ketinggian air yang terkumpul dalam tempat datar, tidak menguap, tidak meresap serta tidak mengalir (Harsani,1988). Curah hujan diukur dengan menggunakan alat pengukur hujan dengan hasil pengukuran berupa tinggi tampungan air hujan.

B. Iklim

Iklim merupakan gejala alam yang terjadi sebagai akibat adanya perubahan dinamika atmosfer, dimana Iklim merupakan rata-rata kondisi cuaca tahunan dan meliputi wilayah yang luas.

C. Stasiun Pengamat Curah Hujan

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.

D. Metode *Reciprocal*

Untuk mencari data curah hujan yang hilang dari sebuah data curah hujan di stasiun pencatat curah hujan , maka dilakukan perkiraan data yang hilang/tidak lengkap dengan metode *reciprocal*.

Metode ini menggunakan perhitungan dengan sumber jarak antar stasiun pengamat hujan sebagai faktor koreksi (Harto,1993).

$$P_x = \frac{\frac{1}{(D_{xA})^2} P_A + \frac{1}{(D_{xB})^2} P_B}{\frac{1}{(D_{xA})^2} + \frac{1}{(D_{xB})^2}} \quad (1)$$

Dimana,

P_x = data curah hujan pada stasiun X yang diperkirakan data hilang

P_A, P_B = hujan pada stasiun A dan B

D_{xA}, D_{xB} = jarak antar stasiun hujan X dengan stasiun hujan A, B

E. Model Periodik dan Stokastik

Model periodik dan stokastik adalah salah satu model yang realistis untuk menghitung dan menguraikan data hujan seri waktu menjadi berbagai frekuensi, amplitudo, dan fase hujan yang bervariasi. Secara umum, data seri waktu dapat diuraikan menjadi komponen deterministik, yang mana ini dapat dirumuskan menjadi nilai nilai yang berupa komponen yang merupakan solusi eksak dan komponen yang bersifat stokastik, yang mana nilai ini selalu dipresentasikan sebagai suatu fungsi yang terdiri dari beberapa data seri waktu X_t sebagai suatu model yang terdiri dari beberapa fungsi sebagai berikut dengan tidak

menggunakan trend untuk penelitian ini: (Rizalihadi, 2002; Bhakar, 2006; dan Zakaria, 2008),

$$X_t = P_t + S_t \quad (2)$$

Dimana,

P_t = komponen

S_t = komponen stokastik.

F. Metode Spektral

Metode spektrum merupakan salah satu metode transformasi yang umumnya dipergunakan didalam banyak aplikasi. Metode ini dapat dipresentasikan sebagai persamaan Transformasi Fourier sebagai berikut, (Zakaria, 2008):

$$P(fm) = \frac{\Delta t}{2\sqrt{\pi}} \sum_{n=-N/2}^{n=N/2} P(t_n) \cdot e^{\frac{-2\pi i}{M} \cdot m \cdot n} \quad (3)$$

Dimana,

$P(t_n)$ = data seri curah hujan dalam domain waktu

$P(fm)$ = data seri curah hujan dalam domain frekuensi

t_n = variabel seri dari waktu yang mempresentasikan panjang data ke N

f_m = variabel seri dari frekuensi.

Berdasarkan pada frekuensi curah hujan yang dihasilkan dari Persamaan komponen periodik, amplitude sebagai fungsi dari frekuensi curah hujan dapat dihasilkan (Zakaria,2010).

G. Komponen Periodik

Komponen periodik $P(t)$ berkenaan dengan suatu perpindahan yang berosilasi untuk suatu interval tertentu (Kottegoda 1980). Keberadaan $P(t)$ diidentifikasi dengan menggunakan metode Transformasi Fourier.

Komponen periodik $P(f_m)$ dapat juga ditulis dalam bentuk frekuensi sudut ω_r . Selanjutnya dapat diekspresikan sebuah persamaan dalam bentuk Fourier sebagai berikut, (Zakaria, 1998):

$$\widehat{P}(t) = S_0 + \sum_{r=1}^{r=k} A_r \sin(\omega_r \cdot t) + \sum_{r=1}^{r=k} B_r \cos(\omega_r \cdot t) \quad (4)$$

Persamaan ini dapat disusun menjadi persamaan berikut ini :

$$\widehat{P}(t) = S_0 + \sum_{r=1}^{r=k} A_r \sin(\omega_r \cdot t) + \sum_{r=1}^{r=k} B_r \cos(\omega_r \cdot t) \quad (5)$$

Dimana :

$P(t)$ = komponen periodik

$\widehat{P}(t)$ = model dari komponen periodik

P_0 = A_{k+1} = rerata curah hujan harian (mm)

ω_r = frekuensi sudut (radian)

t = waktu (hari)

A_n, B_r = koefisien komponen Fourier

k = jumlah komponen signifikan.

H. Komponen Stokastik

Komponen Stokastik dibentuk oleh nilai yang bersifat random yang tidak dapat dihitung secara tepat. Stokastik model, dalam bentuk model autoregresif dapat ditulis sebagai fungsi matematika sebagai berikut.

$$S_t = \varepsilon + \sum_{k=1}^p b_k \cdot S_{t-k} \quad (6)$$

Persamaan di atas dapat diurai menjadi :

$$S_t = \varepsilon + b_1 \cdot S_{t-1} + b_2 \cdot S_{t-2} + b_p \cdot S_{t-p} \quad (7)$$

Dimana,

b_k = parameter model autoregressif.

ε = konstanta bilangan random

k = 1, 2, 3, 4, ..., p = order komponen stokastik

Untuk mendapatkan parameter model dan konstanta bilangan random dari model stokastik di atas dapat dipergunakan metode kuadrat terkecil (least squares method).

I. Metode Kuadrat Terkecil

Metode ini untuk mendapatkan model komponen periodik sehingga dapat dihitung jumlah kuadrat error antara data dengan model periodik (Zakaria, 2010)

Jumlah kuadrat error :

$$J = \sum_{t=1}^{t=m} (P_{(t)} - \hat{P}(t))^2 \quad (8)$$

Dimana,

J = jumlah kuadrat error yang nilainya tergantung pada nilai A_r dan B_r .

Selanjutnya koefisien J hanya dapat menjadi minimum bila memenuhi persamaan sebagai berikut,

$$\frac{\partial J}{\partial A_r} = \frac{\partial J}{\partial B_r} = 0 \text{ dengan } r = 1, 2, 3, 4, \dots k \quad (9)$$

Dimana,

A_r, B_r = komponen forier

J. Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi adalah pengukuran statistik kevarian atau asosiasi antara dua variable (Aryanto, 2014). Nilai koefisien korelasi antara + 1 sampai dengan -1. Jika koefisien korelasi positif menunjukkan hubungan dua variabel yang dekat/searah sedangkan koefisien negative menunjukkan hubungan dua variabel yang menjau/terbalik.

Rumus korelasi dengan dua variable ganda sebagai berikut :

$$R_{y \cdot x_1 x_2} = \sqrt{\frac{r^2 y x_1 + r^2 y x_2 - 2 r y x_1 \cdot r y x_2 \cdot r x_1 x_2}{1 - r^2 x_1 x_2}} \quad (10)$$

Dimana :

$r y x_1$ = Koefisien korelasi antara variabel x_1 dengan variabel y

$r y x_2$ = Koefisien korelasi antara variabel x_2 dengan variabel y