

Analisis Data Curah Hujan yang Hilang dengan Menggunakan Metode Rasional dan Metode *Inversed Square Distance*

YOGA FIRMANSYAH, YATI MULIATI

Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional
Email : Yoga08firmansyah@gmail.com

ABSTRAK

Hujan yang terjadi akan berbeda di setiap daerah yang menentukan banyaknya jumlah air yang turun. Untuk melengkapi data hujan diperlukan data dari stasiun yang memiliki data yang lebih lengkap. Maka dari itu untuk memprediksi perhitungan data hujan yang hilang dapat menggunakan berbagai metode antara lain metode Rasional dan metode Inversed Square Distance. Tujuannya memilih metode yang paling sesuai, konsistensi data curah hujan, dan mengkaji karakteristik curah hujan. Dari hasil perhitungan data curah yang hilang di DAS Cisangkuy yang paling sesuai ialah metode Inversed Square Distance karena rata-rata penyimpangannya sebesar 24,65%, grafik uji konsistensi menunjukkan bahwa semua stasiun hujan tersebut memiliki nilai R yang mendekati 1 dan dapat dikatakan memiliki korelasi yang sangat kuat, karakteristik curah hujan termasuk ke dalam pola hujan monsun dan dilihat dari lokasi yang ditinjau terdapat di Pulau Jawa.

Kata kunci: *Metode Rasional, Metode Inversed Square Distance, Uji Konsistensi data Curah Hujan, Karakteristik Hujan.*

1. PENDAHULUAN

Informasi cuaca dan iklim merupakan kebutuhan utama untuk mendukung kegiatan di berbagai sektor, informasi tersebut dapat berupa perkiraan cuaca atau iklim. Hujan yang turun di suatu daerah akan masuk ke dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) tersebut, mengalir ke dalam sungai dan akhirnya ke laut. Hujan yang terjadi akan berbeda-beda di setiap daerah intensitas dan durasi hujan yang menentukan banyaknya jumlah air yang turun pada daerah tersebut. Salah satu contohnya untuk mengantisipasi limpasan akibat banjir yang terjadi di daerah Kabupaten Bandung yang diakibatkan oleh tingginya intensitas debit curah hujan, maka dari itu untuk memprediksi perhitungan data hujan yang hilang dapat digunakan berbagai metode antara lain metode Rasional dan metode *Inversed Square Distance*. Metode Rasional ini metode yang memperhatikan jumlah hujan tahunan dan tinggi hujan, namun berbeda halnya dengan metode *Inversed Square Distance* yang harus memperhatikan jarak antar stasiun yang diketahui dengan jarak stasiun yang dicari. Agar diperoleh data yang akurat untuk melengkapi data hujan yang hilang, maka perlu dipilih metode mana yang paling sesuai dan menghasilkan data curah hujan paling dekat dengan keadaan sebenarnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Layout Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah dasar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal. Dalam penjelasan lain curah hujan juga dapat diartikan sebagai ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Indonesia merupakan negara yang memiliki angka curah hujan bervariasi dikarenakan daerahnya yang berada pada ketinggian yang berbeda-beda.

2.2 Proses Terjadinya 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*).

2.3 Alat Pengukur Hujan

Alat yang digunakan ada dua jenis alat pengukuran hujan, yaitu alat pengukur hujan manual dan alat pengukur hujan otomatis.

2.4 Metode Rasional

Metode Rasional adalah salah satu metode yang digunakan untuk mencari data yang hilang. Metode perhitungan yang digunakan cukup sederhana yakni dengan memperhitungkan data curah hujan di stasiun hujan yang berdekatan untuk mencari data curah hujan yang hilang di stasiun tersebut. Rumus metode rasional yaitu:

$$Dx = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di \frac{Anx}{Ani} \quad \dots\dots(1)$$

Keterangan:

Dx = Data tinggi hujan harian maksimum di stasiun x [mm],
 n = Jumlah stasiun di sekitar x untuk mencari data di x,
 di = Data tinggi hujan harian maksimum di stasiun I [mm],
 Anx = Tinggi hujan rata-rata tahunan di stasiun x [mm],
 Ani = Tinggi hujan rata-rata tahunan di stasiun sekitar x [mm].

2.5 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 Rasional yakni memperhitungkan stasiun yang berdekatan untuk mencari data curah hujan yang hilang di stasiun tersebut. Jika pada Metode Rasional yang digunakan adalah jumlah curah hujan dalam 1

tahun, pada metode ini variabel yang digunakan adalah jarak stasiun terdekat dengan stasiun yang akan dicari data curah hujan yang hilang. Rumus metode inversed square distance yaitu:

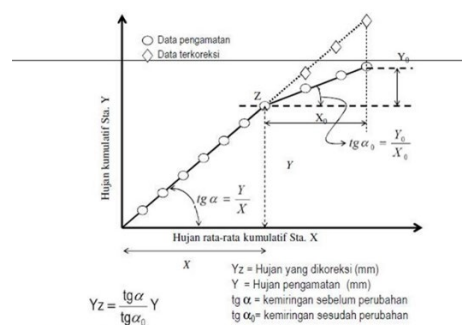
$$P_x = \frac{\frac{1}{(dXA)^2} P_A + \frac{1}{(dXB)^2} P_B + \frac{1}{(dXC)^2} P_C}{\frac{1}{(dXA)^2} + \frac{1}{(dXB)^2} + \frac{1}{(dXC)^2}} \quad \dots\dots(2)$$

Keterangan:

P_x = Tinggi hujan yang dipertanyakan [mm],
 P_A, P_B, P_C = Tinggi hujan pada stasiun disekitarnya [mm],
 dXA, dXB, dXC = Jarak stasiun X terhadap masing – masing stasiun A,B,C [Km].

2.6 Pengujian Konsistensi Data Hujan

Menurut (Soewarno, 1991) dalam bukunya Hidrologi Operasional Jilid Kesatu, data hujan yang diperlukan untuk analisis disarankan minimal 30 tahun data runtut waktu. Data itu harus tidak mengandung kesalahan dan harus dicek sebelum digunakan untuk analisis hidrologi lebih lanjut. Agar tidak mengandung kesalahan (error) dan harus tidak mengandung data kosong (missing record). Oleh karena itu harus dilakukan pengecekan kualitas data (data quality control). Beberapa kesalahan yang mungkin terjadi dapat disebabkan oleh faktor manusia, alat dan faktor lokasi. Bila terjadi kesalahan maka data itu dapat disebut tidak konsisten (inconsistency). Uji konsistensi (consistency test) berarti menguji kebenaran data. Data hujan disebut konsisten (consistent) berarti data yang terukur dan dihitung adalah teliti dan benar serata sesuai dengan fenomena saat hujan itu terjadi. Gambar lengkung masa ganda dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lengkung Masa Ganda
(Sumber: Nemec, 1973)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini ada beberapa stasiun pengamat curah hujan yang berada di wilayah Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Stasiun curah hujan yang diteliti yaitu

[illegible]

Untuk mengoptimalkan pelaksanaan penelitian dibuat langkah-langkah penelitian secara sistematis dalam bentuk bagan alir, penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3**.



3.4 Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dan perumusan tujuan, serta untuk menambah pengetahuan dalam membantu melakukan analisis terhadap data curah hujan menggunakan Metode Rasional, dan Metode *Inversed Square Distance* melalui jurnal dan buku yang berisi tentang metode-metode tersebut.

3.4 Metode Penyajian

Penyajian data pada metode analisis ini dengan menggunakan beberapa jenis bentuk penyajian data untuk membantu menganalisis hasil dari proses metode normal rasio dan metode *inversed square distance*. Untuk pengolahan data hujan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Curah Hujan Harian Stasiun Cipaku Tahun 2002

Nama Stasiun	: Cipaku
No Stasiun	: 180
No in Database	: -
Lintang Selatan	: 07 ° 03' 21 "
Bujur Timur	: 107 ° 43' 51 "
Tipe Alat	: Manual
Tahun	: 2002

TANGGAL	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOV	DES
1	6,0	12,0	0,0	6,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0
2	0,0	10,0	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	8,0	3,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0
4	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	6,0
5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	3,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0
7	0,0	5,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
8	0,0	2,0	0,0	3,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	16,0	21,0
9	26,0	0,0	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0
10	0,0	6,0	13,0	3,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0
11	6,0	1,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
12	3,0	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
13	14,0	26,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	6,0
14	16,0	9,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0
15	18,0	3,0	31,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	42,0
16	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
17	21,0	0,0	13,0	46,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0
18	14,0	0,0	9,0	3,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0
19	15,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	21,0
20	6,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	19,0	32,0
21	4,0	13,0	0,0	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	6,0
22	28,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	9,0
23	23,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	13,0
24	42,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	16,0
25	13,0	0,0	6,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	23,0
26	16,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	38,0
27	14,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	20,0
28	31,0	0,0	58,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	17,0	22,0
29	9,0		5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	26,0
30	36,0		10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	4,0
31	17,0		28,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
Hujan Maks	42,0	26,0	58,0	46,0	6,0	6,0	6,0	0,0	0,0	5,0	26,0	42,0
Jml. Curah Hujan	378,0	102,0	297,0	129,0	10,0	6,0	13,0	0,0	0,0	5,0	243,0	461,0
Jml. Hari Hujan	22,0	14,0	22,0	12,0	3,0	1,0	3,0	0,0	0,0	1,0	17,0	27,0
Jml. Hujan (1-15)	89,0	86,0	147,0	31,0	10,0	6,0	4,0	0,0	0,0	0,0	28,0	200,0
Jml. Hujan (16-31)	289,0	16,0	150,0	98,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	5,0	215,0	261,0
Tahunan	Curah Hujan Maksimum			Jumlah Curah Hujan			Jumlah Hari Hujan			Curah Hujan Ekstrem		
	461,0			1.644,0			122,0			461,0		

4. KESIMPULAN

Metode perhitungan data curah hujan yang hilang di DAS Cisangkuy yang paling sesuai ialah metode *Inversed Square Distance* yang lebih sesuai mengingat rata-rata penyimpangannya sebesar 24,65%, Grafik Uji Konsistensi menunjukkan bahwa semua stasiun hujan tersebut mempunyai korelasi sangat kuat dikarenakan nilai R nya mendekati 1, Karakteristik curah hujan yang terjadi di ketiga stasiun tersebut termasuk kedalam pola hujan monsun dan juga dilihat dari lokasi yang ditinjau berada di Pulau Jawa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya selaku penulis skripsi mengucapkan terima kasih kepada BBWS Citarum yang sudah memberikan data untuk mempermudah dalam mengerjakan skripsi ini.

PENDAFTAR RUJUKAN

- Triatmodjo, B. (2008). Hidrologi Terapan Cetakan Pertama. Yogyakarta: Beta Offset.
- Sosrodarsono. (1985). Perbaikan dan Pengaturan Sungai. Terjemahan oleh Gayo, M. Y. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Soewarno. (1991). Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai Hidrometri. Bandung: Nova.
- Nemec, J. 1973. *Engineering Hydrology*. New Delhi: McGraw Hill Book Company.
- BBWS Citarum. (2014). Lokasi Stasiun Curah Hujan, Bandung: BBWS Citarum.