

MENENTUKAN STASIUN HUJAN DAN CURAH HUJAN DENGAN METODE POLYGON THIESSEN DAERAH KABUPATEN LEBAK

Ezza Qodriatullah Ajr¹, Fitri Dwirani²

Universitas Banten Jaya Jl.Ciwaru Raya No.73, Kota Serang,Banten 4211

Email : fitridwirani@unbaja.ac.id

Abstract. Rain that falls on the surface of the earth is influenced by several factors so that the spread is not evenly distributed for a river area. This can be known by the placement of the right rain station, both location, number and pattern of distribution. However, the placement of rain stations in general is only based on temporary needs, so it has not paid attention to the development of water resources as a whole. The research location chosen was the Lebak district located in Banten province. This area has a complex diversity of topography. The climate in Lebak Regency is influenced by monsoon winds and La Nina. The weather is dominated by winds from the Indian Ocean and the Asian continent during the rainy season and winter winds during the dry season. The average annual rainfall reaches 2,000-4,000 mm with air temperatures between 24 ° -30 ° C. The method used in this study is the polygon thiessen method. From the calculation of Lebak area rainfall data with polygon thiessen method, the average area rainfall in May 2019 was 186.97mm and it was found that the rain station in the Lebak area with an area of 3,635 km² should have 7 stations but there were 8 stations in the field. This is good, considering that it can increase the accuracy of rainfall data that will be collected because in the Lebak area it is quite wide in scope.

Keywords: *rain station, rainfall, polygon thiessen.*

Abstrak. Hujan yang jatuh dipermukaan bumi dipengaruhi oleh beberapa faktor sehingga penyebarannya tidak merata untuk suatu wilayah sungai. Hal tersebut dapat diketahui dengan penempatan stasiun hujan yang tepat, baik lokasi, jumlah dan pola penyebarannya. Namun penempatan stasiun hujan pada umumnya hanya didasarkan pada kebutuhan sesaat, sehingga belum memperhatikan pengembangan sumber daya air secara menyeluruh. Lokasi penelitian yang dipilih adalah kabupaten lebak yg terletak di provinsi banten. Daerah ini memiliki keragaman topografi yang kompleks. Iklim di Kabupaten Lebak dipengaruhi oleh angin monsoon dan La Nina. Cuaca didominasi oleh angin baratan dari Samudera Hindia dan benua Asia pada musim hujan dan angin timuran pada musim kemarau. Curah hujan rata-rata per tahun mencapai 2.000-4.000 mm dengan suhu udara antara 24°-30 °C. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode polygon thiessen. Dari hasil perhitungan data rerata hujan kawasan Lebak dengan metode poligon thiessen didapatkan curah hujan rata-rata daerah pada bulan Mei 2019 adalah 186,97mm dan di dapat bahwa stasiun hujan di daerah Lebak dengan Luas 3.635 km² seharusnya 7 stasiun namun dilapangan terdapat 8 stasiun. Hal ini baik, mengingat dapat meningkatkan keakuratan data hujan yang akan terkumpul karena pada daerah Lebak cukup luas cakupannya.

Kata kunci : stasiun hujan, curah hujan, polygon thiessen

PENDAHULUAN

Hujan merupakan salah satu fenomena alam yang menunjukkan jatuhnya titik air dari atmosfer ke permukaan bumi. Hujan memiliki peranan penting dalam siklus hidrologi atau siklus perputaran air. Curah hujan merupakan salah satu parameter hujan yang dapat diukur. Dimana curah hujan menyatakan seberapa besar tinggi air yang ditimbulkan oleh hujan di suatu daerah.

Hujan adalah peristiwa presipitasi yang berwujud air (Pettersen, 1958). Hujan merupakan sumber air utama yang menyuplai keberadaan air di permukaan bumi (Ward, 1990). Kejadian hujan antara satu daerah dengan daerah lainnya memiliki perbedaan. Perbedaan kejadian hujan tersebut menimbulkan karakteristik hujan yang khas. Kejadian hujan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain garis lintang, ketinggian tempat, jarak dari laut, posisi di dalam dan ukuran massa tanah daratan, arah angin terhadap sumber air, relief, dan suhu nisbi tanah (Eagleson, 1970 dalam Seyhan, 1990).

Secara umum analisis hidrologi merupakan satu bagian analisis awal dalam perancangan bangunan-bangunan hidraulik. Data hidrologi adalah kumpulan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi (Soewarno 1995, dalam Joksan). Salah satu data hidrologi yang penting dalam analisis hidrologi adalah data curah hujan. Data curah hujan didapat dari pengukuran pada stasiun hujan. Karena intensitas, penyebaran, serta kedalaman hujan berbeda dan tidak merata disetiap wilayah, maka pola penempatan dan penyebaran stasiun pencatatan curah hujan harus tepat sehingga diharapkan dapat memberikan data yang mewakili lokasi dimana stasiun tersebut berada.

Pengertian Curah Hujan

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. 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.

Intensitas curah hujan adalah jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu tertentu, yang biasanya dinyatakan dalam mm/jam, mm/hari, mm/tahun, dan sebagainya ; yang berturut-turut sering disebut hujan jam-jaman, harian, tahunan, dan sebagainya. Biasanya data yang sering digunakan untuk analisis adalah nilai maksimum, minimum dan nilai rata-ratanya.

Cara Perhitungan Curah Hujan Daerah, Curah hujan yang diperlukan untuk menyusun suatu rancangan pemanfaatan air adalah curah hujan rata-rata di daerah yang bersangkutan, bukan hanya pada satu titik tertentu. Curah hujan ini disebut curah hujan wilayah atau daerah dan dinyatakan dalam mm.

Cara-cara perhitungan curah hujan daerah dari pengamatan curah hujan di beberapa pos stasiun hujan adalah sebagai berikut :

- a) Cara Rata rata Aljabar
- b) Cara Poligon Thiessen
- c) Metode Isohyet
- d) Jaringan Pengukuran Hujan

Dalam merencanakan jaringan stasiun hujan terdapat dua hal penting yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Berapa jumlah stasiun hujan, dinyatakan dalam $\text{Km}^2 / \text{stasiun}$. Kerapatan jaringan dinyatakan dalam satu stasiun tiap luas tertentu, misalnya 1 stasiun setiap 200 km^2 .
2. Pola penempatan stasiun dalam wilayah sungai atau dimana stasiun-stasiun tersebut akan dipasang. Hal tersebut diperlukan, karena dalam jaringan stasiun hujan, perbedaan jumlah stasiun yang digunakan dalam memperkirakan besar hujan yang terjadi dalam suatu WS memberi perbedaan dalam besaran hujan yang didapat. Selain itu pola penyebaran stasiun hujan dalam WS yang bersangkutan juga ternyata mempunyai pengaruh yang nyata terhadap ketelitian hitungan hujan rata-rata WS.

Penentuan Curah Hujan Harian menggunakan Metode Polygon Thiessen

Metode perhitungan berdasarkan rata-rata timbang (weighted average). Metode ini memberikan proporsi luasan daerah pengaruh stasiun hujan untuk mengakomodasi ketidakseragaman jarak. Daerah pengaruh dibentuk dengan menggambarkan garis-garis sumbu tegak lurus terhadap garis penghubung antara dua stasiun hujan terdekat. Metode ini didasarkan

pada asumsi bahwa variasi hujan antara stasiun hujan yang satu dengan lainnya adalah linear dan stasiun hujannya dianggap dapat mewakili kawasan terdekat (Suripin, 2004). Metode ini cocok jika stasiun hujan tidak tersebar merata dan jumlahnya terbatas dibanding luasnya. Cara ini adalah dengan memasukkan faktor pengaruh daerah yang mewakili oleh stasiun hujan yang disebut faktor pembobot atau koefisien Thiessen. Untuk pemilihan stasiun hujan yang dipilih harus meliputi daerah aliran sungai yang akan dibangun. Besarnya koefisien Thiessen dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (CD. Soemarto, 1999) :

Langkah-langkah metode Thiessen sebagai berikut :

1. Lokasi stasiun hujan di plot pada peta. Antar stasiun dibuat garis lurus penghubung.
2. Tarik garis tegak lurus di tengah-tengah tiap garis penghubung sedemikian rupa, sehingga membentuk poligon Thiessen. Semua titik dalam satu poligon akan mempunyai jarak terdekat dengan stasiun yang ada di dalamnya dibandingkan dengan jarak terhadap stasiun lainnya. Selanjutnya, curah hujan pada stasiun tersebut dianggap representasi hujan pada kawasan dalam poligon yang bersangkutan
3. Luas areal pada tiap-tiap poligon dapat diukur dengan planimeter dan luas total dapat diketahui dengan menjumlahkan luas poligon.
4. Hujan rata-rata DAS

METODE

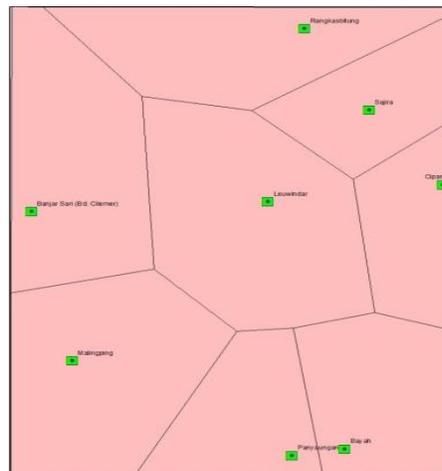
Lokasi penelitian yang dipilih adalah kabupaten lebak yg terletak di provinsi banten. Daerah ini memiliki keragaman topografi yang kompleks. Iklim di Kabupaten Lebak dipengaruhi oleh angin monsoon dan La Nina. Cuaca didominasi oleh angin baratan dari Samudera Hindia dan benua Asia pada musim hujan dan angin timuran pada musim kemarau. Curah hujan rata-rata per tahun mencapai 2.000-4.000 mm dengan suhu udara antara 24°-30 °C.

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode polygon thiessen. ini Perhitungan hujan wilayah dapat dilakukan dengan berbagai cara, polygon thiessen merupakan metode perhitungan hujan wilayah dengan basis interpolasi nilai curah hujan antara satu stasiun

dengan stasiun lainnya. Interpolasi Polygon Thiessen dapat dibantu dengan menggunakan *software* ArcGIS 10.4.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kelas 1 Serang memberikan data berupa jumlah curah hujan (mm) dan titik stasiun hujan di Kabupaten Lebak. Data yang diperoleh kita olah dengan melakukan pendekatan melalui google earth dengan cara kita salin dan kita presisikan dengan maps. Selanjutnya data tersebut kita olah pada Arcgis untuk mendapatkan luasan wilayah dalam polygon. Dan didapatkan gambar berikut:



Gambar 1. Polygon Thiessen
Daerah Lebak

Tabel 1. Stasiun Kabupaten Lebak

Nama Stasiun	Curah Hujan	Luas (Km²)	Hujan x Luas
Malinping	163	601	97963
Banjasari (Cilemer)	125	559	69875
Cipanas	249	305	75945
Rangkas Bitung	181	445	80545
Panyaungan	219	309	67671
Bayah	272	413	112336
Sajira	214	313	66982
Leuwindar	157	690	108330
Jumlah		3635	679647

Pengukuran ini dilakukan perhitungan curah hujan wilayah dengan metode *Thiessen Polygon*, yaitu luas poligon yang telah diukur dikalikan dengan kedalaman hujan di stasiun yang berada di dalam poligon (Triatmodjo, 2008). Adapun hasil perhitungan curah hujan wilayah di Lebak seperti pada tabel. Metode poligon Thiessen dapat diaplikasikan pada berbagai medan lapangan dengan mempertimbangkan luas daerah. Metode poligon thiessen memberikan hasil yang lebih akurat daripada metode lain. Dari hasil perhitungan data rerata hujan kawasan Lebak dengan metode poligon thiessen didapatkan curah hujan rata-rata daerah 186,97mm. Jaringan stasiun pengukuran hujan perlu dirancang sedemikian rupa guna efektif memberikan besarnya (takaran / jumlah dari masukan) hujan yang jatuh di DAS. Data hujan memiliki banyak manfaat. Pedoman kerapatan jaringan minimum dibeberapa daerah yang disebutkan oleh Shaw, 1988 dalam tabel

Tabel 2. Kerapatan Jaringan Stasiun Hujan

Daerah	Kerapatan Jaringan Minimum (km²/sta)
Daerah datar beriklim sedang, laut tengah dan tropis	
Kondisi Normal	600 – 900
Daerah Pegunungan	100 - 250
Pulau – pulau kecil bergunung (<20.000 km ²)	25
Daerah kering dan kutub	1.500 – 10.000

Triatmodjo, 2008 menyebutkan bahwa jumlah stasiun yang dipasang dalam DAS jangan terlalu banyak yang berakibat mahal biaya, ataupun terlalu sedikit yang menyebabkan hasil pencatatan hujan tidak dapat dipercaya. Penentuan jumlah optimum dari stasiun hujan yang perlu dipasang dalam suatu DAS dapat dilakukan secara statistik. Dasar statistik tersebut adalah bahwa sejumlah tertentu dari stasiun hujan yang diperlukan untuk memberikan hujan rerata dengan persentasi kesalahan tertentu. Apabila kesalahan yang diijinkan lebih besar, maka diperlukan jumlah stasiun hujan yang lebih kecil; demikian pula sebaliknya. Berdasarkan prinsip statistik tersebut, jumlah optimum stasiun hujan dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan berikut (Garg SK, 1982).

Penyelesaian
 Menghitung hujan rerata:

$$\bar{p} = \frac{\sum p}{n} = \frac{1800 + 2200 + 1300}{3} = 1767 \text{ mm}$$

$$\bar{p}^2 = \frac{\sum p^2}{n} = \frac{1800^2 + 2200^2 + 1300^2}{3} = 3.256.667$$

$$\sigma = \left[\frac{n}{n-1} \{ \bar{p}^2 - (\bar{p})^2 \} \right]^{1/2} = \left[\frac{3}{2} \{ 3.256.667 - (1767)^2 \} \right]^{1/2} = 449$$

$$C_v = \frac{100\sigma}{\bar{p}} = \frac{100 \times 449}{1767} = 25,4$$

$$N = \left(\frac{C_v}{E} \right)^2 = \left(\frac{25,4}{10} \right)^2 = 6,46 \approx 7$$

Jadi jumlah stasiun hujan yang diperlukan adalah 7 buah. Diperlukan tambahan 4 stasiun hujan.

Berdasarkan pada persamaan diatas diketahui nilai :

- p = 197,5 mm
- \bar{p} = 41168,25 mm
- σ = 49,707
- n = 8
- e = 10%
- N = 6,334

Setelah dilakukan perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa stasiun hujan di daerah Lebak dengan Luas 3.635 km² seharusnya 7 stasiun namun dilapangan terdapat 8 stasiun. Hal ini baik, mengingat dapat meningkatkan keakuratan data hujan yang akan terkumpul karena pada daerah Lebak cukup luas cakupannya.

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan data rerata hujan kawasan Lebak dengan metode poligon thiessen didapatkan curah hujan rata-rata daerah pada bulan Mei 2019 adalah 186,97mm dan di dapat bahwa stasiun hujan di daerah Lebak dengan Luas 3.635 km² seharusnya 7 stasiun namun dilapangan terdapat 8 stasiun. Hal ini baik, mengingat dapat meningkatkan keakuratan data hujan yang akan terkumpul karena pada daerah Lebak cukup luas cakupannya.

DAFTAR RUJUKAN

Triatmodjo, Bambang. 2009. *“Hidrologi Terapan”*. Yogyakarta : Beta Offset Yogyakarta.

Narulita, Ida. dkk. 2008. Aplikasi Sistem Informasi Geografi untuk Menentukan Daerah Prioritas di Cekungan Bandung. *“Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan”*. Jilid 18 (No.1).

Ratu, Yerison Dimu, dkk. 2012. Analisis Kerapatan Jaringan Stasiun Curah

Hujan Pada Wilayah Sungai Asesa di Pulau Flores. *“Jurnal Teknik Sipil”*. Vol. 1 (No.4).

BMKG. 2019. *Analisis Hujan Wilayah Banten dan DKI Jakarta Bulan Mei 2019*. Serang

BMKG. 2019. *Peta Stasiun BMKG dan Sebaran Pos Hujan Kerjasama Wilayah Banten dan DKI Jakarta*. Serang