

## JURNAL KONSTRUKSI

### ANALISIS CURAH HUJAN UNTUK PERAMALAN BANJIR DI WILAYAH CIREBON

Tri Rezki Wahyu Azhari\*, Saihul Anwar\*\*

\*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

\*\*\*) Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

#### ABSTRAK

Wilayah Cirebon merupakan salah satu wilayah perkotaan rawan bencana alam banjir karena adanya perkembangan serta pembangunan yang mulai meluas pada area perkotaan dengan curah hujan yang cukup tinggi dan membuat genangan air jika durasi waktu hujan > 5 Jam khususnya pada Jl. Pemuda, Jl. DR. Cipto Mangunkusumo dan sekitarnya.

Tujuan penelitian ini adalah menemukan upaya terobosan dalam mendapatkan data curah hujan dengan besaran curah hujan pada status lebat yang berpotensi menimbulkan bencana banjir pada wilayah Cirebon. Analisis dalam penelitian ini adalah analisis terhadap curah hujan, dengan menggunakan metode Regresi Linier pada 2 (Dua) jenis metodenya guna untuk mendapatkan hasil daripada nilai prediksi dalam kurun waktu tertentu.

Berdasarkan analisis diperoleh data prediksi dengan jumlah total  $N=8$ , dari pengolahan data observasi klimatologinya dengan jumlah nilai  $N=15$  dan mendapatkan nilai korelasi interpretasi  $R$  nya yaitu sebesar 0.6624 dari hasil pendekatan nilai pengujian menggunakan metode Regresi Linier Sederhana. Dalam metode Regresi Linier berganda tidak memasuki pemodelan grafik yang signifikan, maka disimpulkan dalam penggunaan metode Regresi Linier Sederhana cukup akurat pada data analisis hasil prediksi  $Y$  dengan total nilai prediksi  $N=8$  dan nilai Residuals Maximum/selisih = -2.2493431.

**Kata Kunci** : Curah Hujan, Banjir, Regresi Linier

#### ABSTRACT

*The Cirebon region is one of the urban areas prone to floods due to developments and development that are beginning to expand in urban areas with high rainfall and puddle if the duration of rain is > 5 hours especially on Jl. Pemuda, Jl. DR. Cipto Mangunkusumo and surroundings.*

*The purpose of this study was to find a breakthrough effort in obtaining rainfall data with the amount of rainfall in a dense status that has the potential to cause floods in the Cirebon region. The analysis in this study is an analysis of rainfall, using the Linear Regression method in 2 (two) types of methods to get results rather than predictive values in a certain time period.*

*Based on the results of the analysis obtained predictive data with the number  $N = 8$ , from processing climatological observation data with the number  $N = 15$  values and getting the  $R$  correlation interpretation value that is equal to 0.6624 from the test results using the Simple Linear Regression method. In multiple linear regression methods not including significant graphic modeling, it can be concluded that the use of the Simple Linear Regression method is quite accurate in the  $Y$  prediction analysis data with a total predictive value of  $N = 8$  and Maximum Residue / difference = - 2.2493431.*

**Keywords** : Rainfall, Floods, Linear Regression

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Hidrologi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang pergerakan, distribusi dan kualitas air di muka bumi. Kata Hidrologi berasal dari bahasa Yunani :  $\Upsilon\delta\rho\lambda\omicron\gamma\iota\alpha$ ,  $\Upsilon\delta\omega\rho+\Lambda\omicron\gamma\omicron\varsigma$ , Hidrologia yang berarti "Ilmu Air". Hidrologi juga mempelajari siklus air atau siklus hidrologi dan Sumber Daya Air yang ditujukan untuk kesejahteraan manusia.

Orang yang mempelajari hidrologi disebut "Hydrologists". Para ahli Hydrologists memberi masukan informasi yang diperlukan untuk menemukan persediaan air bersih yang cukup, termasuk juga mempelajari Banjir dan pencemaran air.

Sebagai tambahan, hydrologists mempelajari sifat fisik dan sifat kimia dari air. Siklus ini dimulai ketika panas dari matahari menyebabkan air samudera menguap dan menjadi uap air. Uap air itu terkumpul di Atmosfir secara berangsur-angsur menjadi dingin dan membentuk awan.

Ketika kumpulan air menjadi berat maka akan jatuh menjadi hujan atau juga berbentuk salju. Kebanyakan hujan dan salju mengalir ke laut tetapi ada yang terserap dan tersimpan di dalam tanah. Ada dua sumber air bersih utama yaitu : (1) air permukaan (Surface Water) dan (2) air tanah (Ground Water). Air permukaan mengalir di atas permukaan menuju ke danau, sungai dan laut. Sebagian air tanah mengalir lewat aliran air atau sungai bawah tanah.

Dalam 5 tahun terakhir Wilayah Cirebon mencatat musibah genangan banjir yang melanda ruang lingkup perkotaan ketika hujan berdurasi diatas lebih dari 5 Jam adalah di sepanjang ruas jalan raya Dr. Cipto Mangunkusumo, Jalan Pemuda, dan Jalan Perkotaan Cirebon.

### 1.2. FOKUS MASALAH

Dari permasalahan di atas tersebut yang akan menjadi pokok pembahasan penulis adalah menganalisis Curah Hujan Untuk Peramalan Banjir di Wilayah Cirebon.

### 1.2.1 Rumusan Masalah

Dari beberapa tahun terakhir, bagaimanakah recorder kejadian banjir di wilayah Cirebon dalam berbentuk data curah hujan nya?

### 1.2.2 Identifikasi Masalah

Dengan metode dan output seperti apa untuk menghasilkan data identifikasi analisis banjir untuk 5 sampai dengan 10 tahun kedepan.

## 1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan perencanaan yang ingin di capai adalah sebagai berikut:

1. Memprediksi besaran hujan pada nilai kuantitas berapa yang terjadi pada saat air menggenang di wilayah Cirebon
2. Menganalisis metode manakah yang tepat pada study analisis curah hujan tersebut.
3. Mengetahui atau memprediksi curah hujan dalam beberapa tahun mendatang pada tahun selanjutnya.

## 1.4. KEGUNAAN PERENCANAAN

Hasil penulisan yang berhasil dihimpun diharapkan dapat menjadi sesuatu yang bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis. Selain itu, menambah wawasan dan pengetahuan tentang cabang-cabang ilmu Hidrologi yang didapat dibangku perkuliahan. Serta menemukan upaya terobosan dalam mendapatkan data curah hujan dengan besaran curah hujan pada status lebat yang berpotensi menimbulkan bencana banjir pada wilayah Cirebon.

## 1.5. LOKASI PENELITIAN

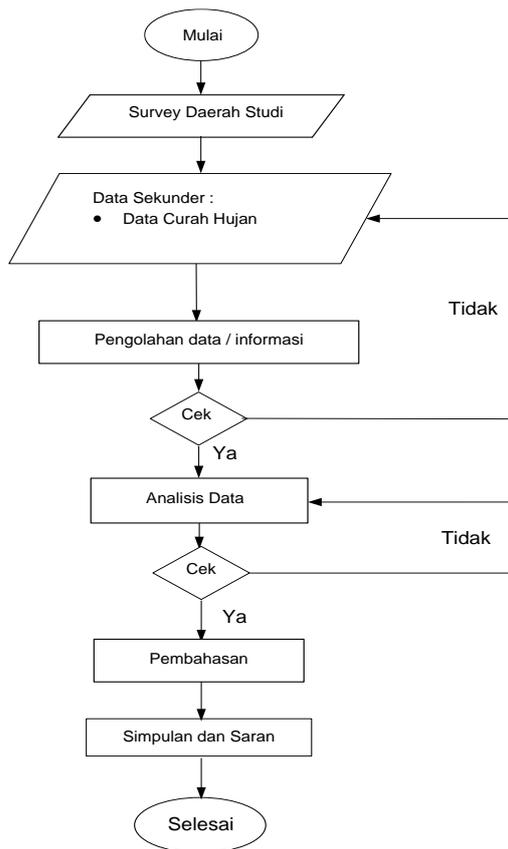
Lokasi studi yang akan dibahas dalam hasil studi ini yaitu berada di Kantor BBWS Cimanuk-Cisanggarung Jl. Pemuda.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian (Kantor BBWS Cimanuk-Cisanggarung) Pos Klimatologi

## II. KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

### 2.1. Kerangka Pemikiran



**Gambar 2.** Kerangka Pemikiran

## III. LANDASAN TEORI

### 3.1. BANJIR

Banjir adalah salah satu bencana alam, yaitu peristiwa ketika tergenangnya daratan oleh aliran air yang berlebihan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), banjir diartikan berair banyak dan deras kadang kadang meluap, atau peristiwa terbenamnya daratan karena peningkatan volume air. Biasanya banjir terjadi karena adanya peningkatan volume air di suatu badan air seperti sungai dan danau, sehingga menjebol bendungan dan air keluar dari batasan alaminya.

#### 3.1.1. Penyebab Terjadinya Banjir

##### a. Penebangan Hutan Liar

Seperti yang telah kita ketahui, pohon merupakan salah satu makhluk hidup yang memanfaatkan air untuk melakukan proses fotosintesis. Hutan yang berisi berbagai jenis pohon dapat menjadi penyerap air yang ideal, sehingga tidak terjadi banjir. Namun karena banyak yang melakukan penebangan hutan secara ilegal, otomatis pohon yang ada semakin berkurang, dan jumlah air yang diserap juga semakin menurun, inilah yang dapat menyebabkan terjadinya banjir.

##### b. Daerah Dataran yang Rendah

Karena dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi, air mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Nah sesuai dengan logika tersebut, dataran rendah akan lebih sering mengalami banjir karena apabila terjadi luapan air, otomatis daerah itulah yang menjadi tempat aliran air utama.

##### c. Curah Hujan yang Tinggi

Setiap daerah memiliki kemampuan untuk menyerap air yang ada. Tetapi jika volume air pada daerah tersebut terus bertambah karena curah hujan yang tinggi, maka kecepatan penyerapan air kalah dengan jumlah air yang terus menerus bertambah, nah inilah yang menyebabkan banjir. Biasanya banjir akan menimpa suatu daerah apabila hujan terus terjadi dalam jangka waktu yang lama.

d. *Membuang Sampah Sembarangan*

Sebenarnya hukum telah jelas mengatur bahwa membuang sampah sembarangan dapat menimbulkan banyak kerugian dalam lingkungan masyarakat. Salah satunya adalah dapat menyebabkan terjadinya banjir. Biasanya sampah yang dibuang sembarangan (khususnya ke sungai) akan membuat aliran sungai tersebut macet sehingga air sungai akan meluap dan masuk ke pemukiman.

### 3.2. CURAH HUJAN

Curah hujan atau secara umum presipitasi adalah peristiwa jatuhnya cairan dari atmosfer ke permukaan bumi. Curah hujan adalah merupakan faktor kontrol yang mudah diamati dalam siklus hidrologi pada suatu daerah aliran sungai (DAS). Presipitasi dapat berbentuk cair atau beku. Curah hujan adalah istilah yang dipergunakan di Indonesia untuk presipitasi yang berbentuk cair sedangkan presipitasi yang berbentuk beku tidak pernah terjadi atau jarang terjadi di Indonesia. Dalam Jurnal "Rainfall Characteristics Important For Simulation" menurut (Abd Elbasitetal., 2010) simulasi curah hujan bukanlah teknik baru karena telah digunakan selama hampir seratus tahun, simulator hujan dikembangkan untuk meniru curah hujan alami dalam karakteristik yang berbeda.

Sifat curah hujan termasuk intensitas curah hujan dan energi adalah parameter penting untuk menentukan erosivitas hujan. Simulasi hujan adalah menerapkan hujan tiruan yang diinginkan untuk penelitian antara lain: penelitian erosi, infiltrasi, intersepsi. Rainfall simulator adalah alat untuk mempelajari parameter hidrologi seperti infiltrasi dan runoff dibawah pemakaian hujan yang terkontrol (Fasier, 1977). Rainfall simulator dapat digunakan untuk penelitian yang berkaitan dengan gejala alam secara repeatability (Meyer and Cune, 1958), seperti penelitian gejala alam yang berkaitan dengan hujan antara lain erosi, infiltrasi dan aliran permukaan. Rainfall simulator dapat mengendalikan hujan seperti yang diinginkan (Thomas et. al., 1989). Prinsip dasar alat ini adalah membuat hujan buatan dengan bermacam-macam intensitas sesuai yang dikehendaki. Hujan buatan ini akan menyirami suatu petak tanah dengan luasan tertentu yang sebanding dengan ukuran dari perangkat alat ini.

#### 3.2.1. Jenis Hujan Berdasarkan Partikelnya

Berdasarkan jenis dan ukuran partikelnya, hujan dibedakan menjadi 5 jenis. Jenis-jenis hujan tersebut antara lain:

1. Hujan Gerimis merupakan hujan dengan ukuran diameter  $< 0,5$  mm.
2. Hujan deras adalah hujan yang menjatuhkan partikel air dengan butiran berukuran diameter  $> 7,0$  mm.
3. Hujan Salju merupakan hujan yang menjatuhkan kristal-kristal es dengan suhu di bawah 0 Celcius.
4. Hujan Es adalah hujan yang menjatuhkan es berukuran lebih besar dari salju. Fenomena hujan es sangat jarang terjadi.
5. Hujan asam merupakan hujan yang menjatuhkan partikel air dengan tingkat keasaman tinggi, dalam air hujan ini biasanya mengandung senyawa  $NO_3$  atau  $H_2S$ .

#### 3.2.2. Jenis Hujan Berdasarkan Curahnya

BMKG atau Badan Meteorologi dan Geofisika mengelompokkan hujan berdasarkan seberapa besarnya curah atau jumlah air yang diterima permukaan bumi dalam satu periode hujan. Jenis-jenis hujan berdasarkan curahnya ini dibagi menjadi 3 yaitu, hujan sedang (20 sd 50 mm/hari), lebat (50 sd 100 mm/hari), dan hujan sangat lebat ( $> 100$  mm/hari).

## IV. METODE DAN OBJEK PENELITIAN

### 4.1. METODE

Metodologi adalah ilmu-ilmu atau cara yang digunakan untuk memperoleh kebenaran menggunakan penelusuran dengan tata cara tertentu dalam menemukan kebenaran, tergantung dari realitas yang sedang dikaji. Metodologi tersusun dari cara-cara yang terstruktur untuk memperoleh ilmu. Metodologi penelitian dapat dilakukan dengan dua cara, yakni metode kuantitatif dan metode kualitatif.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif bersifat deskriptif – induktif. Sifat penelitian deskriptif ini dimaksudkan untuk dapat memberikan uraian

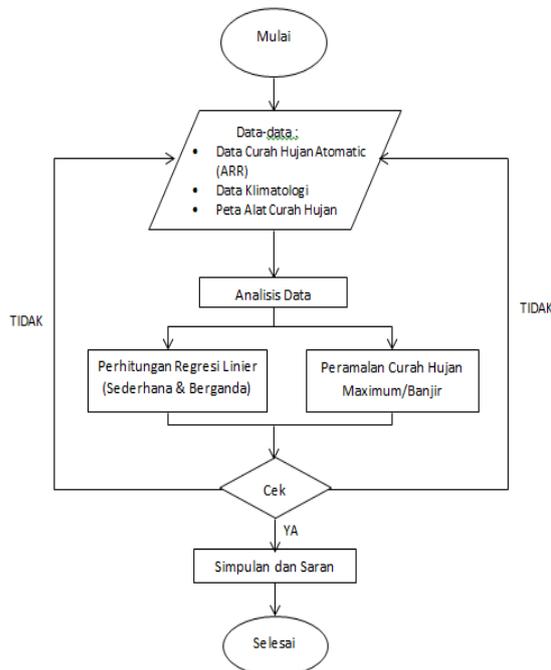
dan penjelasan data dan informasi yang diperoleh selama penelitian, sedangkan pendekatan induktif berdasarkan proses berpikir / pengamatan di lapangan / fakta - fakta empirik. Metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif-induktif, dimana dalam pemecahan masalahnya menggambarkan subjek dan atau objek penelitian berdasarkan fakta – fakta yang diperoleh selama penelitian dan usaha mengemukakan hubungan secara mendalam dari aspek – aspek yang diteliti.

**4.1.1. Jenis Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Metode ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, yakni memperoleh informasi yang bersangkutan dengan status gejala pada saat penelitian dilakukan.

**4.1.2. Kerangka Penelitian**

Adapun kerangka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 3.** Diagram Alur / Metode Penelitian

**4.2. JENIS DAN SUMBER DATA**

Jenis Data dilihat dari sumber datanya menurut Sugiyono (2004:156) dibedakan menjadi dua yaitu, Data Primer dan Data Sekunder.

Sumber data yang diperoleh untuk diolah dan dianalisis dalam penelitian ini

merupakan hasil dari Observasi, Wawancara, Catatan Data Lapangan (rekaman, tulisan, ingatan) dan dokumen yang relevan dengan permasalahan penelitian.

1. **Data Primer** : data yang diperoleh langsung dari pihak pertama yaitu informan yang bersifat subyektif atau pribadi dan data hasil observasi.
2. **Data Sekunder** : data yang diperoleh tidak secara langsung dari Nara sumber, melainkan informasi dari dinas terkait, dari laporan - laporan, arsip dan dokumentasi serta data lain yang relevan dengan permasalahan penelitian.

**4.3. TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan teknik sebagai berikut:

1. *Literatur*

Metode literatur, yaitu mengumpulkan, mengidentifikasi dan mengolah data berupa data curah hujan otomatis yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk- Cisanggarung.

2. *Wawancara*

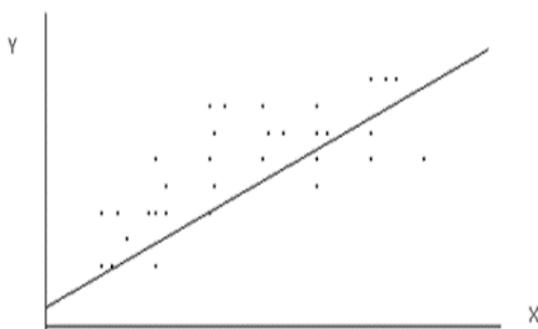
Metode Wawancara, yaitu dengan mewawancara nara sumber yang dapat dipercaya untuk memperoleh data yang diperlukan.

**4.4. METODE ANALISIS**

Menurut Wiradi mengemukakan bahwa: Menurut kamus besar bahasa Indonesia menyebutkan pengertian analisis sebuah proses penguraian sebuah pokok masalah atas berbagai bagiannya. Penalahaan juga dilakukan pada bagian tersebut dan hubungan antara bagian guna mendapatkan pemahaman masalah secara menyeluruh.

**4.4.1. Metode Regresi Linier**

Regresi linear dibangun dengan menempatkan garis melalui distribusi plot dari observasi berpasangan antara dua variabel. Sketsa di bawah ini menggambarkan contoh garis regresi linier yang ditarik melalui- serangkaian pengamatan (X, Y):



Gambar 4. Linear Regression

#### 4.4.2. Metode Regresi Linier Sederhana

Analisis Regresi linier sederhana merupakan salah satu analisis statistik yang cukup penting dan berkaitan dengan masalah pemodelan matematik, serta mempunyai manfaat yang cukup besar bagi pengambilan keputusan. Analisis regresi merupakan studi ketergantungan satu atau lebih variabel bebas terhadap variabel tidak bebas. Dengan maksud untuk meramalkan nilai variabel tidak bebas. Salah satu persamaan regresi yang biasa digunakan adalah regresiliniar. Adapun persamaan Regresiliniar sederhana adalah:

$$Y = a + bX$$

Dimana:

- Y =Nilai yang diramalkan,
- a =Konstansta,
- b =Koefisien regresi,
- X =Variabel bebas.

Data yang digunakan dalam tulisan ini adalah data klimatologi yang diperoleh dari Stasiun Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung yang berlokasi pada Jalan Pemuda Kelurahan Sunyaragi Kecamatan Kesambi Kota Cirebon, yang terdiri atas data total curah hujan bulanan, data rerata suhu udara bulanan, data rerata kelembapan udara bulanan, data sinar matahari, dan data penguapan yang tertera pada form pelaporan stasiun klimatologi Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung.

#### 4.4.3. Metode Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda adalah hubungan secara linear antara dua atau lebih variabel independen ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) dengan variabel dependen ( $Y$ ).

Metode prediksi regresi linier berganda ini dilakukan dengan cara membentuk persamaan regresi yang digunakan untuk melakukan simulasi prediksi total hujan bulanan menggunakan lebih dari satu variabel independen. Hasil prediksi total hujan bulanan menggunakan metode ini dibandingkan dengan prediksi total hujan bulanan menggunakan regresi linier sederhana sehingga dapat terlihat hasil prediksi yang lebih baik setelah dicocokkan dengan data observasi.

Adapun persamaan umum (Usman dan Akbar, 2000) metode ini adalah sebagai berikut:

$$Y' = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Keterangan :

- A = Konstanta
- $B_1, B_2, \dots, B_n$  = Koefisien variable  $X_1, X_2, \dots, X_n$ ;
- Y = variable yang diduga (variable dependen)
- $X_i$  =Variabel penduga (variable independen)

Untuk analisis dengan metode regresi dibedakan dua jenis variabel ialah variabel bebas (independent) atau variabel prediktor dan variabel tidak bebas (dependent) atau variabel respon. Variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi variabel tidak bebas atau variabel yang dapat memprediksi harga variabel tidak bebas. Variabel ini dinyatakan dengan  $X_1, X_2, \dots, X_n$ . Sedangkan variabel tidak bebas merupakan variabel yang terjadi karena variabel bebas atau variabel yang mencerminkan respon dari variabel bebas, dinyatakan dengan Y (Sudjana, 1995). Dalam tulisan ini variabel bebas (independent) atau prediktor adalah curah hujan maksimum dalam kurun waktu 10 tahun kebelakang pada hari H hujan, sedangkan variabel tidak bebas (dependent) atau variabel respon adalah 1 (satu) hari sebelum hujan terjadi (H-1) dan 2 (dua) hari sebelum terjadi (H-2). Proses pembuatan prakiraan ada dua tahap, tahap pertama membuat persamaan regresi untuk tiap hari hujan berdasarkan hujan yang sama selama 10 tahun terakhir terhitung mulai tahun 2007-2017 pada bhujan maksimumnya dan tahap kedua memprediksi total hujan hari dengan memberikan nilai

variabel penduga (prediktor) pada persamaan regresi linier yang dibuat.

$$Y = a + bX$$

Dimana:

Y = Nilai yang diramalkan,

a = Konstanta,

b = Koefisien regresi,

X = Variabel bebas.

### 3.4.5 Korelasi Interpretasi

Nilai koefisien korelasi Pearson (Trihendradi, 2005) digunakan untuk menentukan besarnya hubungan atau kedekatan antara total hujan yang telah diprediksi dengan total hujan aktual yang terjadi. Dalam hal ini kedekatan yang dicari adalah besarnya nilai prediksi dengan menggunakan nilai predictor. Kuat tidaknya hubungan (Prihatini dkk, 2000) antara prediksi total hujan bulanan dengan total hujan observasinya dapat diukur dengan suatu nilai yang disebut dengan koefisien korelasi.

Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel independen (X1, X2,...Xn) terhadap variabel dependen (Y) secara serentak. Koefisien korelasi ini menunjukkan seberapa besar hubungan yang terjadi antara variabel independen (X1, X2,.....Xn) secara serentak terhadap variabel dependen (Y). nilai R berkisar antara 0 sampai 1, nilai semakin mendekati 1 berarti hubungan yang terjadi semakin kuat, sebaliknya nilai semakin mendekati 0 maka hubungan yang terjadi semakin lemah.

Menurut Sugiyono (2007) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi "R" sebagai berikut :

- 0,00 - 0,199 = sangat rendah
- 0,20 - 0,399 = rendah
- 0,40 - 0,599 = sedang
- 0,60 - 0,799 = kuat
- 0,80 - 1,000 = sangat kuat

## V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN MASALAH

Dalam analisis curah hujan yang akan digunakan adalah Metode Analisis Regresi Linier Sederhana dan Analisis Regresi Linier Berganda. Pada Analisis Regresi ini penulis menggunakan database curah hujan Automatic\*.

\*) Data Base CH ada pada lampiran

### 5.1.1. Model Koefisien Beta

a. Koefisien konstanta

$$b = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}$$

Dimana :

b = x variable 1 (koefisien/konstanta)

N = Jumlah data observasi

X = H-1 Hujan

Y = Hujan Maximum

Maka didapat hasil perhitungan manual koefisien beta ;

$$b = \frac{15 \times (15424.06) - (241) \times (893.5)}{15 \times 15400.94 - (241)^2}$$

$$b = \frac{16,027.40}{172,933.10}$$

$$b = 0.09267977$$

**Tabel 1.** Data Koefisien Beta untuk Konstanta (X Variable 1)

KOEFISIEN BETA

|                  | Coefficients | Standard Error | t Stat      | P-value     | Lower 95%   | Upper 95%   |
|------------------|--------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| X Variable 1 (b) | 0.09267977   | 0.029068992    | 3.188269157 | 0.007126736 | 0.029880031 | 0.155479509 |

**Tabel 2.** Sinkronisasi Hasil Olah Data (X Variable 1)

Sinkronisasi Data

|                  | Olah Data Manual | Coefficients MS. Excel 2010 | Corection Data Error |
|------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| X Variable 1 (b) | 0.09267977       | 0.09267977                  | 0                    |

b. Koefisien Intercept

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Dimana :

## 5.1. REGRESI LINIER SEDERHANA

a = Koefisien (Intercept)

n= Jumlah data observasi

X= H-1 Hujan

Y= Hujan Maximum

Maka didapat hasil perhitungan manual koefisien Intercept ;

$$a = \frac{(893.5) \times (15400.94) - (327.8) \times (15424.06)}{15 \times (15400.94) - (241)^2}$$

$$a = \frac{10,043,541}{172,933.10}$$

$$a = 58.07761169$$

**Tabel 3.** Data Koefisien Beta untuk Intersep (Koefisien Intersep a)

**KOEFISIEN BETA**

|               | Coefficients | Standard Error | t Stat    | P-value     | Lower 95%   | Upper 95%  |
|---------------|--------------|----------------|-----------|-------------|-------------|------------|
| Intercept (a) | 58.07761169  | 0.931446588    | 62.352058 | 1.71949E-17 | 56.06534367 | 60.0898797 |

**Tabel 4.** Sinkronisasi Hasil Olah Data (Koefisien Intersep a)

**Sinkronisasi Data**

|               | Olah Data Manual | Olah Data MS. Excel 2010 | Corection Data Error |
|---------------|------------------|--------------------------|----------------------|
| Intercept (a) | 58.07761169      | 58.07761169              | 0                    |

5.1.2. Model Koefisien Determinasi

*Korelasi*

Pada model koefisien determinasi korelasi berfungsi sebagai panel control dalam melihat hubungan antara dua atau lebih variabel independen (X1, X2,...Xn) terhadap variabel dependen (Y) secara serentak.

**Tabel 5.** Batas Nilai Interpretasi

| <b>Menurut Sugiyono (2007) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi "R" sebagai berikut :</b> |               |
|---|---------------|
| 0,00 – 0,199  | Sangat Rendah |
| 0,20 – 0,399  | Rendah        |
| 0,40 – 0,599  | Sedang        |
| 0,60 – 0,799  | Kuat          |
| 0,80 – 1,000  | Sangat Kuat   |

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$

Dimana :

r = Nilai Koefisien Korelasi

b1 = Jumlah pengamatan variable X

Σy = Jumlah pengamatan variable Y

Maka diperoleh nilai untuk Multiple R yaitu :

$$r = \frac{[231360.9] - [215333.5]}{\sqrt{[172933.1] \times [3385.099]}}$$

$$r = \frac{16027.4}{24194.95478}$$

$$r = 0.662427359$$

**Tabel 6.** Sinkronisasi Summary Output (Koefisien Korelasi "R")

**SUMMARY OUTPUT**

| Regression Statistics |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Multiple R            | 0.662427359161553 |
| R Square              | 0.438810006165749 |
| Adjusted R Square     | 0.395641545101576 |
| Standard Error        | 3.12121298587939  |
| Observations          | 15                |

| <b>Nilai Hasil Perhitungan R Korelasi = 0,662427359</b> |               |
|---|---------------|
| 0,00 – 0,199  | Sangat Rendah |
| 0,20 – 0,399  | Rendah        |
| 0,40 – 0,599  | Sedang        |
| 0,60 – 0,799  | Kuat          |
| 0,80 – 1,000  | Sangat Kuat   |

Maka hasil daripada perhitungan koefisien korelasi Interpretasi adalah memasuki Batas Nilai dengan kategori "Kuat" dan layak untuk dihitung pada model regresi liniernya.

5.1.3. Model Regresi Linier

*Sederhana*

Pada model koefisien determinasi korelasi berfungsi sebagai panel control dalam melihat hubungan antara dua atau lebih variabel independen (X1, X2,...Xn) terhadap variabel dependen (Y) secara serentak.

$$Y = a + bX$$

Dimana:

Y = Nilai yang prediksi,

a = Intercept Coefficient ,

b = slope/konstanta,

X = Variabel bebas

Salah satu bentuk model perhitungan persamaan regresinya yaitu :

$$Y = 58.0776 + 0.0926 x (1)$$

$$= 58.0776 + 0.0926$$

$$Y = 58.1702 \quad (\text{tgl } 03/07/2014)$$

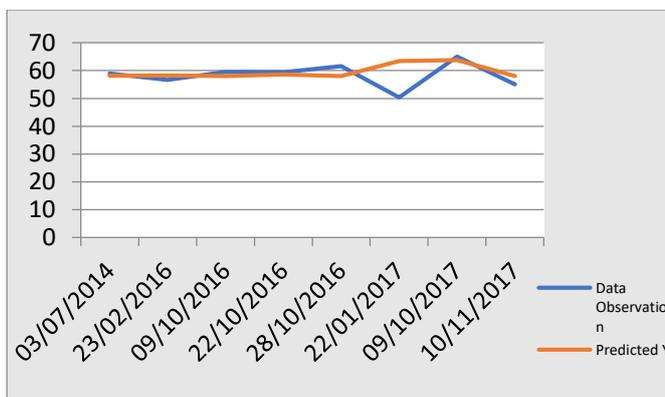
**Tabel 7.** Pemodelan Point 1 Regresi Sederhana

| Pemodelan Point ke 1 Regresi Sederhana |                              |                                 |                              |           |            |
|--|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------|------------|
|  | Observation Data Klimatologi | Data Analisis Pemodelan Regresi | Predicted Y (MS. Excel 2010) | Residuals | Expalation |
| Residual Output                        | 59                           | 58.17029                        | 58.17029                     | 0.82971   | ✓          |

Sehingga menghasilkan pemodelan keseluruhan dalam prediksi peramalan H-Hujan regresi linier sederhana ini yaitu untuk H-1 sebagai X (variabel bebas), dan untuk prediksi Y terinput dari data perhitungan MS.Excel 2010 yang mana sudah terkoreksi dan tersinkronisasi pada tabel-tabel diatas dan menghasilkan pemodelan prediksi sebagai berikut ini ;

**Tabel 8.** Pemodelan Perhitungan Regresi Sederhana (H-1 sebagai Variable Bebas)

| TG/BLN/THN | H-1 Hujan | Predicted Y | Observation Data Klimatologi | Residuals    |
|------------|-----------|-------------|------------------------------|--------------|
| 03/07/2014 | 1         | 58.170291   | 59                           | -0.615496434 |
| 23/02/2016 | 2,6       | 58.318579   | 56,7                         | -2.249343124 |
| 09/10/2016 | 0         | 58.077612   | 59,5                         | 1.549169858  |
| 22/10/2016 | 5,6       | 58.596618   | 59,4                         | 1.083028916  |
| 28/10/2016 | 0         | 58.077612   | 61,6                         | 0.384492996  |
| 22/01/2017 | 58        | 63.453038   | 60,4                         | -2.115517574 |
| 09/10/2017 | 61        | 63.731078   | 65                           | 1.484492996  |
| 10/11/2017 | 0         | 58.077612   | 55                           | -0.339154548 |



**Gambar 5.** Grafik Pemodelan Regresi Linier sederhana.a (H-1)

Dimana untuk pembacaan line khususnya garis yang berwarna merah yaitu hasil daripada input select data predicted Y dalam metode perhitungan regresi linier sederhana, dan pada garis biru menandakan garis data observation (Data Klimatologi). Artinya jumlah besaran Hujan pada Hari H Hujan sesuai dengan hasil perhitungan prediksi dari pemodelan analisis regresi linier sederhana dengan selisih yang sangat sedikit dengan koefisien korelasi “R” dalam predikat 0,40 – 0,599 = sedang (Sugiyono (2007).

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan dengan rincian sebagai berikut ini :

1. Pada perhitungan dan analisis pembahasan ini menggunakan stasiun klimatologi milik BBWS Cimanuk-Cisanggarung yang bertempat pada wilayah kota Cirebon.
2. Dalam perhitungan analisis menggunakan 2 (dua) metode atau cara yang berbeda, ini berfungsi sebagai pembanding dalam mencari nilai pendekatannya dan menghasilkan data yang sesuai pada kondisi lapangan yang ada.
3. Penilaian hasil perhitungan dikatakan banjir pada skala hujan sebesar >50 mm sampai dengan 70 mm berdasarkan data observasi klimatologi. Jika dalam curah hujan min. 50 mm saja dapat terhitung dan menghasilkan nilai pendekatan yang cukup baik, maka pada curah hujan >50 mm sampai dengan 100 mm per-hari kemungkinan besar dapat terhitung jauh lebih baik lagi karena lebih mudah mendapatkan data observasi serta data real kejadian banjir dilapangan dalam waktu kejadiannya.
4. Dari hasil analisis data regresi, dapat disimpulkan bahwa jika pada H-1 dan H-2 terdapat hujan >50 mm, maka pada H hujan akan terjadi banjir sesuai perilaku karakteristik hujannya.
5. Data regresi dalam percobaan perhitungan, dikatakan akurat pada perhitungan menggunakan metode pendekatan Regresi Linier Sederhana, karena garis singgung

pada point antara x dan y saling bersinggungan lebih banyak jumlahnya serta pemodelan grafik lebih tersinkron dengan kondisi dilapangan.

## 6.2.SARAN

Dalam upaya prediksi curah hujan maksimum untuk waktu kejadian banjir yang akan terjadi, maka banyak terkandung nilai pertimbangan dalam hal ini yang mencakup antara lain yaitu :

1. Perhitungan ini menggunakan metode analisis regresi linier sederhana dan analisis regresi linier berganda, ada banyak analisis yang dapat di tempuh sebagai metode pendekatan yang baik antara lain dengan metode seperti exponential smoothing, metode rata-rata bergerak, dan metode data mining serta masih banyak metode-metode yang cukup baik dalam mencari nilai pendekatan.
2. Data hasil observasi masih dalam data yang berbentuk manual penginputan dan pelaporannya, akan jauh lebih baik jika memakai data hasil observasi yang sudah tercover dengan system yang lebih mendetail dan automatic seperti hasil data curah hujan dengan menggunakan alat logger.
3. Peran serta stakeholder terkait masalah kejadian banjir ini sangat diperlukan khususnya instansi atau lembaga-lembaga yang dapat memantau, memprediksi serta mengendalikan dalam kejadian banjir. Dan juga peran penting lembaga pengembangan Sumber Daya Manusia dalam memperoleh system prediksi kejadian banjir agar jauh lebih baik lagi tentunya.

## DAFTAR PUSTAKA

### a. Buku-buku

Adiluhung, Muhamad, Guru. 2014, **Analisis Banjir di Kawasan Perumnas** Kota Cirebon. Universitas Swadaya Gunung Djati Cirebon.

Nopriyanto, Khaerudin, Dwijaya. 2014, **Analisis Karakteristik Hujan** Kabupaten Majalengka Universitas Swadaya Gunung Djati Cirebon.

Hutapea, Justinus, dan Terunajaya. **Studi Pengaruh Intensitas Hujan Terhadap Genangan Banjir Di Badan Jalan**. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Syarifudin.M, Hakim Lukmanul, dan Despa Dikpride. **Metode Regresi Linier untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang**. Universitas Lampung.

Diana, Khulyati Laila, dan Tanzil Muhammad. **Peramalan Siaga Banjir dengan Menganalisis Data Curah Hujan (ARR) dan Tinggi Muka Air (AWLR) Menggunakan Metode Support Vector Regression**

Wigena, Hamim, Aji. **Pemodelan Statistical Downscaling Dengan Regresi Projection Pursuit Untuk Peramalan Curah Hujan Bulanan**. Institut Pertanian Bogor

### b. Url Referensi Website

- <https://jam-statistic.blogspot.com/2014/07/contoh-penghitungan-manual-analisis.html?showComment=1533657213925#c7637621412060406340>
- <https://dawaisimfoni.wordpress.com/karya-tulis-ilmiah-2/metodologi-penelitian/analisis-regresi-2/>
- <https://www.statistikian.com/2012/08/analisis-regresi-dalam-excel.html>
- <http://jam-statistic.blogspot.com/2014/06/contoh-penghitungan-manual-analisis.html>
- <https://teknikelektronika.com/analisis-regresi-linear-sederhana-simple-linear>
- <http://duwiconsultant.blogspot.com/2011/11/analisis-regresi-linier-berganda.html>
- <https://heriyantolim.wordpress.com/2017/>