

**PENGARUH PANJANG DATA TERHADAP DEBIT  
RANCANGAN (STUDI KASUS DAS JENEBERANG)**



**JURUSAN SIPIL PENGAIRAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2017**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSTUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	(1)
B. Rumusan Masalah .....	(3)
C. Tujuan .....	(3)
D. Manfaat .....	(3)
E. Batasan Masalah.....	(4)
F. Sitematika Penulisan.....	(4)
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Umum.....	(6)
B. Analisa Hidrologi .....	(7)
C. Penyiapan dan Pengelolaan Data Curah Hujan.....	(21)

D. Komponen Hidrograf.....	(22)
E. Hidrograf Satuan .....	(23)
F. Penurunan Hidrograf Satuan.....	(25)
G. Hidrograf Satuan Pengamatan Metode Haspers.....	(28)
H. Analisis Debit Banjir Rancangan.....	(28)

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Lokasi Penelitian .....	(31)
B. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	(33)
C. Tahap Penelitian .....	(35)
D. Flowchart.....	(36)

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Analisis Data Curah Hujan .....	(37)
B. Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Berbagai Serial Data .....	(43)

### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	(70)
B. Saran.....	(71)

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

# **FAKULTAS TEKNIK**

**GEDUNG MENARA IQRA LT. 3**

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e-mail : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PENGARUH PANJANG DATA TERHADAP DEBIT RANCANGAN  
( STUDI KASUS DAS JENEBERANG )**

Nama : MUFLIHUN  
SERTIANI MANALU

Stambuk : 105 81 01199 10  
105 81 01216 10

Makassar, 02 Oktober 2017

Telah Diperiksa dan Disetujui  
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

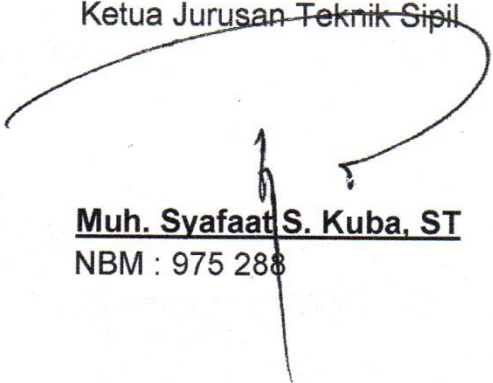
Pembimbing II

  
Dr. Ir. Hj. Ratna Musa, MT.

  
Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
Muh. Syafaat S. Kuba, ST  
NBM : 975 288



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

# FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : [www.unismuh.ac.id](http://www.unismuh.ac.id), e-mail : [unismuh@gmail.com](mailto:unismuh@gmail.com)

Website : <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## PENGESAHAN

Skripsi atas nama Muflihun dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 01199 10 dan Sertiani Manalu dengan nomor induk Mahasiswa 105 81 01216 10, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 676/05.A.2-II/IX/38/2017, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Pengairan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu tanggal 30 Agustus 2017

Panitia Ujian : Makassar, 16 Jumadil Akhir 1438 H  
02 Oktober 2017 M

### 1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Abdul Rahman Rahim, SE., MM.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. -Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MSME.

### 2. Penguji

a. Ketua : Ir. H. Maruddin Laining, MS

b. Sekertaris : Dr. Muh. Amir Zainuddin, ST., MT.

3. Anggota : 1. Riswal K., ST., MT

2. Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT.

3. Dr. Yunus Ali, ST., MT.

Mengetahui :

Pembimbing I

Dr. Ir. Hj. Ratna Musa, MT.

Pembimbing II

Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, MT.

Dekan

Ir. Hamzah Al Imran, ST., MT.

NBM : 855 500

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah puja dan puji sepatuhnya dan tiada henti-hentinya kita haturkan kepada sang pemilik alam semesta, Allah Swt. Karena atas berkat rahmat dan hidayahya sehingga hari ini penulis masih diberikan kesehatan, kekuatan serta semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik yang harus di tempuh untuk menyelesaikan Program Studi Strata Satu pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir ini yaitu “ **ESTIMASI CURAH HUJAN MAKSIMUM PROBABILITAS DI DAERAH ALIRAN SUNGAI JENEBERANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE HERSFIELD** “

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan serta kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini, sebagai manusia yang tidak luput dari kesalahan untuk itu dalam kerendahan hati sebagai manusia biasa, penulis meminta maaf sebesar-besarnya jika dalam penulisan ini banyak terdapat kesalahan.

Tak lupa juga penulis haturkan terimakasih sebesar-besarnya, penghargaan setinggi-tingginya kepada orang tua kami :

1. Ayahanda **Hamzah Al Imran, ST., MT** sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Makassar.

2. Ayahanda **Muh. Syafaat S. Kuba, ST.**, sebagai Ketua Program Studi Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibunda **Dr. Ir. Hj. Ratna Musa, MT** selaku pembimbing I dan Ayahanda **Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, MT** selaku pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
4. Bapak dan Ibu dosen serta staf pegawai di Fakultas Teknik atas segala waktunya yang telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ayahanda dan Ibunda serta saudara-saudaraku yang tercinta, penulis mengucapkan terimah kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, do'a, dorongan dan pengorbanannya.
6. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik, terkhusus saudaraku Angkatan 2010 yang dengan keakraban dan persaudaraanya yang banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga semua pihak tersebut diatas mendapat pahala yang berlipat ganda disisi ALLAH SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik, masyarakat serta bangsa dan negara. Amin.

Makassar, 4 Mei 2017

**Penulis**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Penggunaan ilmu hidrologi dalam bidang keairan merupakan awal dari sebuah perencanaan suatu bangunan hidraulik. Informasi dan besaran yang diperoleh dalam analisa hidrologi merupakan masukan penting untuk analisa selanjutnya. Apabila terjadi kesalahan pada analisa tersebut akan terbawa keanalisa berikutnya. Oleh karena itu, data hidrologi perlu dikelola ke dalam suatu sistem hidrologi agar tersedia informasi sumber daya alam yang akurat, benar dan tepat waktu bagi semua pihak yang berkepentingan. Analisis hidrologi merupakan parameter yang dominan dan memerlukan penanganan yang sangat cermat.

Salah satu data yang sangat diperlukan untuk pengolahan data hidrologi adalah data curah hujan. Kualitas data pada suatu stasiun hujan berpengaruh pada kegiatan analisa hidrologi, misalnya dalam memperkirakan besaran hujan yang terjadi dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS).

Fakta dari fenomena hidrologi berupa ketersediaan data untuk kegiatan analisa hidrologi. Data curah hujan pada suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan masukan yang penting untuk memperkirakan besaran debit banjir rancangan yang terjadi . Apabila terjadi kesalahan



dalam pengolahan data hujan, maka kesalahan ini akan mempengaruhi keakuratan debit yang dihasilkan dan akan berimbas pada perencanaan bangunan keairan. Oleh karena itu diperlukan data debit banjir rancangan yang akurat untuk mengetahui perencanaan atau kebutuhan dalam perencanaan bangunan keairan.

Untuk keperluan analisis data hujan pada suatu DAS diperlukan data pengukuran curah hujan yang panjang dari stasiun pencatat hujan, tetapi sering dijumpai data yang tersedia tidak lengkap atau bahkan tidak ada sama sekali. Jika data yang digunakan sebagai input untuk analisis hidrologi yaitu data hujan yang diperoleh dari stasiun pencatat hujan selalu bertambah setiap tahunnya, maka kajian tentang pengaruh panjang data terhadap debit rancangan yang akan terjadi perlu diketahui. Dengan demikian, maka hal inilah yang mendorong penulis untuk melakukan kajian yang menitikberatkan mengenai DAS sungai jeneberang, dengan judul **“Pengaruh Panjang Data Curah Hujan Terhadap Besaran Debit Rancangan ( Studi Kasus DAS Jeneberang )”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan Latar Belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, seberapa besar pengaruh serial data terhadap debit banjir rencana (studi kasus DAS Jeneberang).

### C. Tujuan Penelitian

Sehubungan dengan permasalahan yang telah dirumuskan diatas, maka adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar pengaruh penambahan panjang data terhadap besaran debit banjir rancangan yang terjadi pada DAS Jeneberang untuk serial data hujan yang bervariasi.

### D. Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Diharapkan agar dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam menghitung debit banjir rancangan pada DAS Jeneberang.
2. Untuk memprediksi debit banjir yang akan terjadi di masa yang akan datang sebagai acuan dalam perencanaan maupun pemeliharaan bangunan hidrolika, sehingga kerugian atau bencana setidaknya bisa dikurangi.

### E. Batasan Masalah

Agar tulisan ini dapat mencapai sasaran yang diinginkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada

1. Lokasi penelitian adalah DAS Jeneberang
2. Metode yang digunakan dalam menghasilkan hujan rerata adalah Metode Polygon Thissen.

3. Analisis hidrologi dilakukan untuk mendapatkan debit rancangan dengan kala ulang tertentu menggunakan metode Hasper.
4. Untuk hujan rencana metode yang digunakan adalah metode yang memenuhi syarat setelah di uji konsistensi

#### **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan disusun agar pembahasan lebih terarah dan tetap menjurus pada pokok permasalahan, sistematika penulisan diuraikan menjadi tiga bagian, diantaranya:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Merupakan bab pendahuluan yang menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan sebagai pengantar untuk pembahasan selanjutnya.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan tentang pengertian dasar serta teori yang digunakan dalam perhitungan yang meliputi persiapan data ,pengolahan data hujan, penentuan hujan kawasan, analisa frekwensi curah hujan rencana, analisa parameter statistic, uji kesesuaian distribusi, analisa log person type 3 , uji kesesuaian distribusi.

### BAB III METEDOLOGI PENELITIAN

Bab ini menyajikan pembahasan mengenai kerangka kerja penelitian yang meliputi diantaranya, letak geografis DAS Jeneberang, topografi DAS Jeneberang , data curah hujan harian tahun 1985 – 2015 yang digunakan dalam analisa hidrologi yang bersumber dari Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan dan metode analisis yang memberikan gambaran langkah-langkah dan sistematika perhitungan.





## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Umum**

##### **1. Pengertian Hidrologi**

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, gas, padat) pada, dalam, dan di atas permukaan tanah. Termasuk di dalamnya adalah penyebaran, daur dan perilakunya, sifat-sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri. Penggunaan ilmu hidrologi dalam bidang keairan merupakan awal dari sebuah perencanaan suatu bangunan hidraulik. Informasi dan besaran yang diperoleh dalam analisa hidrologi merupakan masukan penting untuk analisa selanjutnya. Apabila terjadi kesalahan pada analisa tersebut akan terbawa ke analisa berikutnya.

##### **2. Pengertian banjir**

Banjir adalah peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Banjir diakibatkan oleh volume air di suatu badan air seperti sungai atau danau yang meluap atau menjebol bendungan sehingga air keluar dari batasan alaminya. Banjir rancangan adalah besarnya debit banjir yang ditetapkan sebagai dasar penentuan dan mendimensi bangunan hidraulik (termasuk bangunan sungai), sedemikian sehingga kerusakan yang ditimbulkan baik langsung maupun tidak langsung oleh banjir tidak boleh terjadi selama besaran banjir tidak

terlampau (Sri Harto, 1993). Banjir rancangan ini dapat berupa debit puncak, volume banjir, ataupun hidrograf banjir.

### 3. Pengertian DAS (Daerah Aliran Sungai)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA atau catchment area) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya sebagai pemanfaat sumberdaya alam.

### 4. Pengertian hidrograf

Hidrograf adalah kurva yang dapat memberi hubungan antara parameter aliran dan waktu. Parameter tersebut berupa kedalaman aliran (elevasi) atau debit aliran, sehingga terdapat dua macam hidrograf yaitu hidrograf muka air dan hidrograf debit. Hidrograf muka air dapat di transformasikan menggunakan *rating curve*. *Rating curve* merupakan persamaan garis yang menghubungkan tinggi muka air sungai (m) dengan besarnya debit aliran, sehingga debit dapat diduga melalui ukuran tinggi muka air. Banyak pengukuran debit sungai yang dibuat atas berbagai sungai.

## B. Analisa Hidrologi

### 1. Perhitungan Curah Hujan Rencana

#### a. Pengolahan data curah hujan

Perhitungan analisis hidrologi, data-data yang dibutuhkan diantaranya adalah data curah hujan maksimum harian. Untuk dapat melakukan analisis curah hujan maksimum harian rata-rata daerah terlebih dahulu ditentukan besarnya curah hujan maksimum harian ( $R_{24\text{maks}}$ ) dari data curah hujan harian yang ada.

#### b. Perhitungan curah hujan rerata

Data curah hujan dan debit merupakan data yang sangat penting dalam perencanaan waduk. Analisis data hujan dimaksudkan untuk mendapatkan besaran curah hujan. Perlunya menghitung curah hujan wilayah adalah untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air dan rancangan pengendalian banjir (Sosrodarsono & Takeda, 1977).

Metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rata-rata wilayah daerah aliran sungai (DAS) ada tiga metode, yaitu metode rata-rata aritmatik (aljabar), metode poligon Thiessen dan metode Isohyet (Loebis, 1987).

##### 1) Metode rata-rata aritmatik (aljabar)

Metode ini paling sederhana, pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi jumlah stasiun. Stasiun hujan yang digunakan dalam hitungan adalah yang berada dalam DAS, tetapi stasiun di luar DAS



tangkapan yang masih berdekatan juga bisa diperhitungkan. Metode rata-rata aljabar memberikan hasil yang baik apabila (Triatmodjo, 2008):

- a) Stasiun hujan tersebar secara merata di DAS.
- b) Distribusi hujan relatif merata pada seluruh DAS.

## 2) Metode Thiessen

Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan di daerah yang ditinjau tidak merata, pada metode ini stasiun hujan minimal yang digunakan untuk perhitungan adalah tiga stasiun hujan. Hitungan curah hujan rata-rata dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh dari tiap stasiun.

Metode poligon Thiessen banyak digunakan untuk menghitung hujan rata-rata kawasan. Poligon Thiessen adalah tetap untuk suatu jaringan stasiun hujan tertentu. Apabila terdapat perubahan jaringan stasiun hujan seperti pemindahan atau penambahan stasiun, maka harus dibuat lagi poligon yang baru. (Triatmodjo, 2008).

Cara ini diperoleh dengan membuat poligon yang memotong tegak lurus pada tengah-tengah garis penghubung dua stasiun hujan. Dengan demikian tiap stasiun penakar  $R_n$  akan terletak pada suatu wilayah poligon tertutup  $A_n$ . Dengan menghitung perbandingan luas poligon untuk

setiap stasiun yang besarnya =  $A_n/A$  dimana  $A$  = luas basin atau daerah penampungan dan apabila besaran ini diperbanyak dengan harga curah hujan  $R_{nt}$  maka di dapat  $R_{nt} \times (A_n + A)$  ini menyatakan curah hujan berimbang. Curah hujan rata-rata diperoleh dengan cara menjumlahkan curah hujan berimbang ini untuk semua luas yang terletak didalam batas daerah penampungan. Apabila ada  $n$  stasiun di dalam daerah penampungan dan  $m$  disekitarnya yang mempengaruhi daerah penampungan maka curah hujan rata-rata ( $R_{ave}$ ) adalah (Loebis, 1987):

$$R_{ave} = \sum_i^n \frac{A_n}{A} R_{n_i} + \sum_i^m \frac{A_m}{A} R_{m_i} \quad (1)$$



Gambar 1. Poligon Thiessen (Suripin, 2004).

### 3) Metode Isohyet

Isohyet adalah garis yang menghubungkan titik-titik dengan kedalaman hujan yang sama. Pada metode Isohyet, dianggap bahwa hujan pada suatu daerah di antara dua garis Isohyet adalah merata dan sama dengan nilai rata-rata dari kedua garis Isohyet tersebut.

Metode Isohyet merupakan cara paling teliti untuk menghitung kedalaman hujan rata-rata di suatu daerah, pada metode ini stasiun hujan harus banyak dan tersebar merata, metode Isohyet membutuhkan pekerjaan dan perhatian yang lebih banyak dibanding dua metode lainnya. (Triatmodjo, 2008).

c. Metode perhitungan curah hujan rencana

Perhitungan curah hujan rencana digunakan untuk meramal besarnya hujan dengan periode ulang tertentu. Berdasarkan curah hujan rencana tersebut kemudian dicari intensitas hujan yang digunakan untuk mencari debit banjir rencana (Sosrodarsono & Takeda, 1977).

Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi dan empat jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi, yaitu distribusi normal, distribusi Log-Normal, distribusi Log-Person III, dan distribusi Gumbel. Sebelum menghitung curah hujan wilayah dengan distribusi yang ada dilakukan terlebih dahulu pengukuran dispersi untuk mendapatkan parameter-parameter yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rencana (Suripin, 2004).

Pengukuran Dispersi, suatu kenyataan bahwa tidak semua variat dari suatu variabel hidrologi terletak atau sama dengan nilai rata-ratanya, kemungkinan ada nilai variat yang lebih besar atau lebih kecil dari pada nilai rata-ratanya. Besarnya derajat dari sebaran variat disekitar nilai rata-ratanya disebut dengan variasi (*variation*) atau dispersi (*dispersion*) dari pada suatu data sembarang variabel hidrologi. Cara mengukur besarnya

variasi atau dispersi disebut pengukuran dispersi, pengukuran dispersi meliputi standar deviasi, koefisien kemencengan, koefisien variasi, dan pengukuran kurtosis. (Soewarno, 1995).

$$s = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{rt})^2}{n-1} \right]^{0.5} \quad (2)$$

dimana :

S = standar deviasi.

$X_i$  = titik tengah tiap interval kelas (mm).

$X_{rt}$  = rata-rata hitungan (mm).

n = jumlah kelas.

$$C_v = \frac{s}{X_{rt}} \quad (3)$$

dimana :

$C_v$  = koefisien variasi.

S = standar deviasi.

$X_{rt}$  = rata-rata hitungan (mm).

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - X_{rt})^3}{(n-1)(n-2)s^3} \quad (4)$$

dimana :

$C_s$  = koefisien kemencengan.

S = standar deviasi.

$X_i$  = titik tengah tiap interval kelas (mm).

$X_{rt}$  = rata-rata hitungan (mm).

n = jumlah kelas.

$$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n \{\log(X_i) - \log X_n\}^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \dots\dots\dots (5)$$

dimana :

$C_k$  = koefisien kurtosis.

$S$  = standar deviasi

$X_i$  = titik tengah tiap interval kelas (mm).

$X_{rt}$  = rata-rata hitungan (mm).

$n$  = jumlah kelas.

#### 4) Log Pearson Tipe III

Distribusi Log Pearson Tipe III atau Distribusi Extrim Tipe III digunakan untuk analisis variabel hidrologi dengan nilai varian minimum misalnya analisis frekwensi distribusi dari debit minimum (low flows).

Distribusi Log Pearson Tipe III, mempunyai koefisien kemencengan (Coefisien of skwennes) atau  $CS \neq 0$ .

Langkah-langkah perhitungan kurva distribusi Log Pearson III adalah (CD.Soemarto, 1999)

a) Tentukan logaritma dari semua nilai variat  $X$

b) Hitung nilai rata-ratanya :

$$\overline{\log X} = \frac{\sum \log X}{n} \dots\dots\dots (6)$$

c) Hitung nilai deviasi standarnya dari log  $X$  :

$$S_{\log X} = \sqrt{\frac{\sum (\log X - \overline{\log X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (7)$$

d) Hitung nilai koefisien kemencengan

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (\log X - \overline{\log X})^3}{(n-1)(n-2)(S \log X)^3} \dots\dots\dots (8)$$

Sehingga persamaan garis lurusnya dapat ditulis :

$$\log Rt = \overline{\log X} + Gt(S \log X) \dots\dots\dots (9)$$

Harga faktor Gt untuk sebaran Log Pearson II dapat dihitung dengan interpolasi

e) Menentukan anti log dari log Rt, untuk mendapat nilai Rt yang diharapkan terjadi pada tingkat peluang atau periode tertentu sesuai dengan nilai Csnya.

5) Gumbel

Distribusi Gumbel digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya untuk analisis frekwensi banjir.

Distribusi Gumbel mempunyai koefisien kemencengan (Coefisien of skwennes) atau CS = 1,139 dan koefisien kurtosis (Coefficient Curtosis) atau Ck < 4,002. Pada metode ini biasanya menggunakan distribusi dan nilai ekstrim dengan distribusi dobel eksponensial. ( Soewarno, 1995)

Langkah-langkah perhitungan curah hujan rencana dengan Metode Gumbel adalah sebagai berikut (Loebis, 1984):

a) Hitung standar deviasi

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - Xr)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (10)$$

Dimana :

Sx = Standar deviasi

Xi = Curah hujan rata-rata

Xr = Harga rata – rata

n = Jumlah data

b) Hitung nilai faktor frekuensi (K)

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots (11)$$

Dimana :

K = Faktor frekuensi

Yn = Harga rata – rata reduce variate (tabel 2.1)

Sn = Reduced standard deviation (tabel 2.2)

Yt = Reduced variated (tabel 2.3)

c) Hitung hujan dalam periode ulang T tahun

$$X_t = X_r + (K \cdot S_x) \dots\dots\dots (12)$$

Dimana :

Xt = Hujan dalam periode ulang tahun

Xr = Harga rata – rata

K = Faktor Frekuensi

Sx = Standar deviasi

## 2. Uji Keselarasan

Uji keselarasan dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang nyata antara besarnya debit maksimum tahunan hasil

pengamatan lapangan dengan hasil perhitungan. Uji keselarasan dapat dilaksanakan dengan uji chi-kuadrat dan Smirnov- Kolmogorov (Soewarno, 1991).

a. Uji Keselarasan Chi-kuadrat

Uji keselarasan chi-kuadrat menggunakan rumus (Suripin, 2004) :

$$X^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \dots\dots\dots (13)$$

dimana :

$X^2$  = harga chi-kuadrat terhitung.

$O_i$  = jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-1.

$E_i$  = jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-1.

$N$  = jumlah data.

Suatu distrisbusi dikatakan selaras jika nilai  $X^2$  hitung < dari  $X^2$  kritis. Nilai  $X^2$  kritis dapat dilihat di Tabel 2-6. Dari hasil pengamatan yang didapat dicari penyimpangannya dengan chi-kuadrat kritis paling kecil. Untuk suatu nilai nyata tertentu (*level of significant*) yang sering diambil adalah 5 %. Derajat kebebasan ini secara umum dihitung dengan rumus sebagai berikut (Triatmodjo, 2008):

$$DK = K - (\alpha + 1)$$

$$K = 1 + 3.322 \log n$$

$$E_i = \frac{n}{K} \dots\dots\dots (14)$$



dimana :

DK = derajat kebebasan.

K = jumlah kelas.

$\alpha$  = banyaknya keterikatan (banyaknya parameter), untuk uji chi-kuadrat adalah 2.

n = jumlah data

Ei = nilai yang diharapkan.

b. Uji Keselarasan Smirnov-Kolmogorov

Uji keselarasan Smirnov-Kolmogorov, sering juga disebut uji keselarasan non parametrik (*non parametric test*), karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu (Suripin, 2004). Prosedurnya adalah sebagai berikut : Rumus yang dipakai :

Urutkan dari besar ke kecil atau sebaliknya dan tentukan besarnya nilai masing-masing peluang dari hasil penggambaran grafis data (persamaan distribusinya) (Suripin, 2004):

$X_1 \rightarrow P'(X_1)$ .

$X_2 \rightarrow P'(X_2)$ .

$X_m \rightarrow P'(X_m)$ .

$X_n \rightarrow P'(X_n)$ .

Periode ulang untuk perhitungan debit minimum tidak menyatakan suatu nilai sama atau lebih dari besaran tertentu, akan tetapi menyatakan suatu nilai sama atau kurang dari besaran tertentu. Rumus-rumus yang dipakai untuk menghitung D (selisih terbesarnya antara peluang

pengamatan dengan peluang teoritis) adalah sebagai berikut (Soewarno, 1995) :

$$P(x) = m/(n + 1)$$

$$P(x <) = 1 - P(x)$$

$$P'(x) = m/(n-1)$$

$$P'(x <) = 1 - P'(x)$$

$$D = \text{maksimum} [P^t(x <) - P(x <)] \dots \dots \dots (15)$$

### 3. Perhitungan Debit Banjir Rencana

#### a. Metode Rasional

Perhitungan besarnya debit banjir rencana dengan metode Rasional menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_t = \frac{C * I * A}{3.6} = 0.278C * I * A \dots \dots \dots (16)$$

Dimana :

$Q_t$  = Debit banjir rencana

$C$  = Koefisien

$I$  = Kemiringan

$A$  = Luas Penampang

#### b. Metode Gamma I

Cara ini dipakai sebagai upaya untuk memperoleh hidrograf satuan suatu DTA yang belum pernah diukur. Dengan pengertian lain tidak tersedia data pengukuran debit maupun data AWLR (Automatic Water

Level Recorder) pada suatu tempat tertentu dalam sebuah DTA (tidak ada stasiun hidrometer). Rumus (Sri Harto, 1981). :

$$Q_t = Q_p \cdot e^{-t/k} \quad \dots\dots\dots (17)$$

di mana :

$Q_t$  = Debit yang diukur dalam jam ke-t sesudah debit puncak dalam ( $m^3/det$ )

$Q_p$  = Debit puncak dalam ( $m^3/det$ )

$t$  = Waktu yang diukur dari saat terjadinya debit puncak (jam)

$k$  = Koefisien tampungan (jam)

1) Waktu mencapai puncak

$$T_R = 0,43 \left[ \frac{L}{100 \cdot SF} \right]^3 + 1,06665 \cdot SIM - 1,2775 \quad \dots\dots\dots (18)$$

di mana :

$T_R$  = Waktu naik (jam)

$L$  = Panjang sungai = 7,43 km

$SF$  = Faktor sumber yaitu perbandingan antara jumlah semua panjang sungai tingkat 1 dengan jumlah semua panjang sungai semua tingkat 0.527

$W_u$  = Lebar DTA pada 0,75 L = 1,6 km

$W_i$  = Lebar DTA pada 0,25 L = 2,7 km

$WF$  = 0,553

$SIM$  = Faktor simetri ditetapkan sebagai hasil kali antara faktor lebar ( $WF$ ) dengan luas relatif DTA sebelah hulu ( $RUA$ )

$$SIM = WF * RUA = 0,553 * 0,410 = 0,227$$

2) Debit puncak

$$Qp = 0,1836 \cdot A^{0,5886} \cdot T_R^{-0,4008} \cdot JN^{0,2381} \quad \dots\dots\dots (19)$$

di mana :

Qp = Debit puncak (m<sup>3</sup>/det)

JN = Jumlah pertemuan sungai = 5 buah

A = Luas DTA = 6,27 km

3) Waktu dasar

$$T_B = 27,4132 \cdot T_R^{0,1457} \cdot S^{-0,0986} \cdot SN^{-0,7344} \cdot RUA^{0,2574} \quad \dots\dots\dots (20)$$

TB = Waktu dasar (jam)

S = Landai sungai rata-rata = 0,0026

SN = Frekuensi sumber yaitu perbandingan antara jumlah segmen sungai-sungai tingkat 1 dengan jumlah segmen sungai semua tingkat = (5/10) = 0,5

RUA = Perbandingan antara luas DTA yang diukur di hulu garis yang ditarik tegak lurus garis hubung antara stasiun pengukuran dengan titik yang paling dekat dengan titik berat DTA melewati titik tersebut dengan luas DTA total = 0,410

4) Indeks

$$\Phi = 10,4903 - 3,859 \times 10^{-6} \cdot A^2 + 1,6985 \times 10^{-13} \left[ \frac{A}{SN} \right]^4 \quad \dots\dots\dots (21)$$

5) Aliran dasar

$$Q_b = 0,4751 \cdot A^{0,6444} \cdot D^{0,9430} \dots\dots\dots (22)$$

dimana :

$Q_b$  = Aliran dasar (m<sup>3</sup>/det)

$A$  = Luas DTA (Km<sup>2</sup>) = 6,27 km<sup>2</sup>

$D$  = Kerapatan jaringan kuras (*drainage density*)/ indeks kerapatan sungai yaitu perbandingan jumlah panjang sungai semua tingkat dibagi dengan luas DTA.= 2,248

6) Faktor tampungan

$$k = 0,5617 A^{0,1798} S^{-0,1446} SF^{-1,0897} D^{0,0452} \dots\dots\dots (23)$$

7) Infiltrasi

$$f = \frac{\Phi}{t^{0,15}} \dots\dots\dots (24)$$

di mana :

$f$  = infiltrasi (mm)

$\Phi$  = indeks infiltrasi

$t$  = waktu (jam)

8) Hujan Efektif jam-jaman

$$Re = I - f$$

di mana :

$Re$  = Hujan Efektif (mm/jam)

$I$  = Intensitas Hujan (mm/jam)

$f$  = Infiltrasi (mm/jam)

### C. Penyiapan dan Pengolahan Data Curah Hujan

Untuk mengetahui pengaruh panjang data terhadap besaran debit rancangan, maka terlebih dahulu penyiapan data harus dilakukan, adapun data yang perlu dipersiapkan yaitu :

1. Data karakteristik Daerah Aliran Sungai Jene'berang.
2. Data curah hujan( data sekunder ) mulai dari tahun 1985 – 2014 pada pos kampili, malino, dan Sungguminasa.

Hidrograf memberi gambaran mengenai berbagai kondisi (karakteristik) yang ada di DAS secara bersama sama-sama, sehingga apabila karakteristik yang ada di DAS secara bersama-sama, dan apabila karakteristik DAS berubah maka akan menyebabkan perubahan untuk hidrograf (Sosrodarsono dan Takeda, 1983). Hidrograf juga menunjukkan tanggapan meneluruh DAS terhadap masukan tertentu. Sesuai dengan sifat dan perilaku DAS yang bersangkutan, hidrograf aliran selalu berubah sesuai dengan besaran dan waktu terjadinya masukan (Sri Harto, 1993)

Linsley (1982) menyatakan terdapat tiga komponen penyusun hidrograf, yaitu: Pertama aliran diatas tanah (*over flow, surface runoff*), ialah air yang dalam perjalanan menuju saluran melalui permukaan tanah. Kedua, aliran bawa permukaan (*inrectflow/subsurvace stom flow*), ialah sebagai air yang memasuki permukaan tanah dan bergerak kesamping melalui lapisan atas tanah sampai saluran sungai. Kecepatan pergerakan aliran permukaan ini lebih lambat dibandingkan dengan aliran permukaan.

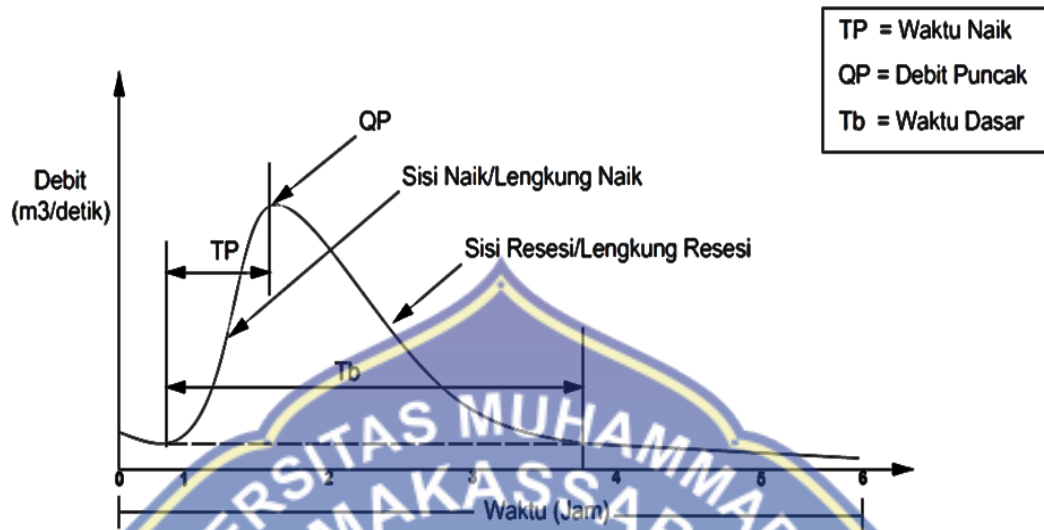
Ketiga, aliran air tanah (*groundwater flow*) yang disebut juga sebagai aliran dasar.

#### D. Komponen Hidrograf

Bentuk hidrograf pada umumnya dapat sangat dipengaruhi oleh sifat hujan yang terjadi, akan tetapi juga dapat dipengaruhi oleh sifat DAS yang lain (Sri Harto, 1992, Viessman 1989). Seyhan (1997) mengemukakan bahwa hidrograf periode pendek terdiri atas cabang naik, puncak (maksimum) dan cabang turun, sedangkan bentuk hidrograf jangka panjang dibedakan menjadi tiga yaitu hidrograf bergigi, hidrograf halus dan hidrograf yang di tunjukkan oleh sungai-sungai besar (Ward 1967, diacuh dalam seyhan 1977).

Bambang Triadmojo (2008) membagi hidrograf menjadi tiga komponen, diantaranya yaitu sisi naik (*rising limb*). Sisi naik (*rising limb*) bagian antara waktu nol (0) dan waktu puncak. Sisi turun (*recession limb*) adalah bagian hidrograf yang menurun antara waktu puncak dan waktu dasar. Waktu dasar (*time base*) adalah waktu yang diukur dari waktu nol sampai dimana sisi turun berakhir. Selain itu komponen hidrograf dapat ditandai dengan tiga komponen sifat pokoknya, yaitu naik (*time of rise*), debit puncak (*peak discharger*) dan waktu dasar (*base time*).

Karakter kontribusi air tanah pada aliran sangat berbeda pada limpasan permukaan, maka kontribusi air tanah harus dianalisa secara terpisah, dan oleh karenanya salah satu syarat utama dalam analisa hidrograf ialah memisahkan kedua hal tersebut (Wilson, 1990).



**Gambar 2. Komponen Hidrograf**

### E. Hidrograf Satuan

Sherman (1932), mengenalkan konsep hidrograf satuan, yang banyak digunakan untuk melakukan transformasi dari hujan menjadi debit aliran. Hidrograf satuan didefinisikan sebagai hidrograf limpasan (tanpa aliran dasar) yang tercatat di ujung hili DAS yang ditimbulkan oleh hujan efektif sebesar 1 mm yang terjadi secara merata di permukaan DAS dengan intensitas tetap dalam suatu durasi tertentu.

Menurut Bambang Triadmojo (2008), metode hidrograf satuan banyak digunakan untuk memperkirakan banjir rancangan. Metode ini relatif sederhana, mudah penerapannya, tidak memerlukan data yang kompleks dan memberikan hasil rancangan yang cukup teliti. Data yang diperlukan untuk menurunkan hidrograf satuan terukur di DAS yang ditinjau adalah data hujan otomatis dan pencatatan debit di titik kontrol.



Beberapa anggapan dalam penggunaan hidrograf satuan adalah sebagai berikut ini.

1. Hujan efektif mempunyai intensitas konstan selama durasi hujan efektif. Untuk memenuhi tanggapan ini maka hujan deras yang dipilih untuk memenuhi analisis adalah hujan dengan durasi singkat.
2. Hujan efektif terdistribusi secara merata pada seluruh DAS. Dengan anggapan ini maka hidrograf satuan tidak berlaku untuk DAS yang sangat luas, karena sulit untuk mendapatkan hujan merata diseluruh DAS. Penggunaan pada DAS yang sangat luas dapat dilakukan dengan membagi DAS menjadi sub DAS, dan pada setiap DAS dilakukan analisis hidrograf satuan.

Bambang Triadmojo (2008), berpendapat dari data hujan dan hidrograf limpasan langsung yang tercatat setiap interval waktu tertentu (misalnya tiap jam), selanjutnya dilakukan pemilihan data untuk analisis selanjutnya. Untuk penurunan hidrograf satuan, dipilih kasus banjir dengan kriteria berikut ini.

1. Hidrograf banjir berpuncak tunggal, hal ini dimaksud untuk mempermudah analisis.
2. Hujan penyebab banjir terjadi merata di seluruh DAS, hal ini dipilih untuk memenuhi kriteria teori hidrograf satuan.
3. Dipilih kasus banjir dengan debit puncak yang relatif cukup besar.

Berdasarkan kriteria tersebut maka akan terdapat beberapa kasus banjir. Untuk masing –masing kasus banjir diturunkan hidrograf

satuannya. Hidrograf satuan yang dianggap mewakili DAS yang ditinjau adalah hidrograf satuan rerata yang diperoleh dari kasus banjir tersebut.

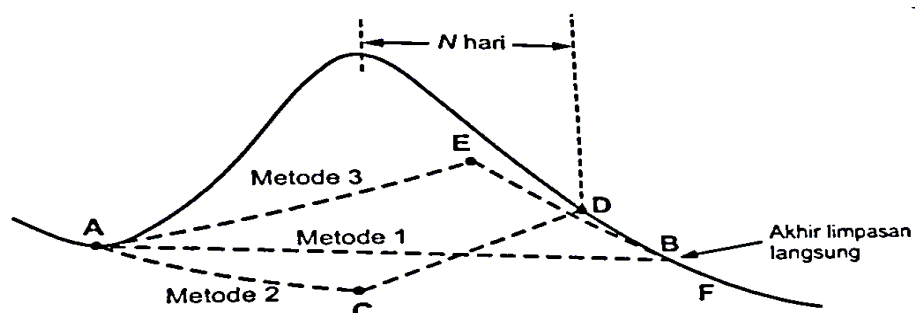
Made Kamiana (2011), menyatakan bahwa hidrograf satuan dapat dipergunakan antara lain untuk:

1. Memperkirakan banjir rencana pada suatu DAS atau sub-DAS.
2. Menurunkan hidrograf satuan DAS atau sub-DAS lain khususnya mempunyai kemiripan karakter.
3. Penggunaan hidrograf satuan harus memperhatikan luas DAS atau sub-DAS.
4. Dalam Linsley (1989) dijelaskan bahwa penggunaan hidrograf satuan tidak boleh lebih dari 5000 km, kecuali diperkenankan pengurangan akurasi. Dalam Chow (1998) dijelaskan bahwa penggunaan hidrograf satuan diperbolehkan untuk luas DAS 30 s/d 30.0000 Km.

#### F. Penurunan Hidrograf Satuan

Bambang Triadmojo (2008), berpendapat untuk menurunkan hidrograf satuan diperlukan data hujan dan debit aliran berkaitan.

Prosedur penurunan hidrograf satuan adalah sebagai berikut ini :



Gambar 3. Pemisahan Aliran Dasar

1. Memisahkan aliran dasar dari hidrograf limpasan langsung

Ada beberapa metode dalam pemisahan aliran dasar diantaranya:

- a. Cara paling sederhana adalah dengan menarik garis lurus dari titik dari titik dimana aliran langsung mulai terjadi (A) sampai akhir dari aliran langsung (B). Apabila titik tidak diketahui, maka garis horizontal dari titik (A).
- b. Cara kedua adalah membuat garis yang merupakan perpanjangan /kelanjutan dari aliran dasar sampai titik (C) yang berada dibawa puncak hidrograf. Dari titik (C) kemudian ditarik garis lurus menuju titik (D) yang berada pada sisi turun yang berjarak (N) hari sesudah puncak. Nilai (N) dihitung dengan rumus berikut:

$$N = \frac{0.8A^{0.2}}{0.8A^{0.2}} \quad (25)$$

Dengan :

N: waktu (hari)

A: Luas DAS ( $km^2$ )

- c. Cara ketiga adalah menarik kurva resesi ke belakang yang berawal dari titik aliran langsung (B) sampai ketitik (E) dibawa titik balik. Hubungkan titik (A) dengan garis lurus atau kurva sembarang.

Perbedaan nilai aliran dasar karena penggunaan beberapa cara tersebut relatif kecil dibanding dengan volume hidrograf limpasan langsung.

2. Dalam penurunan hidrograf satuan yaitu, menghitung luasan dibawah hidrograf limpasan langsung yang merupakan volume aliran permukaan. Volume aliran tersebut dikonversi menjadi kedalaman aliran diseluruh DAS.
3. Ordinat dari hidrograf limpasan langsung dibagi dengan kedalaman aliran, yang menghasilkan hidrograf satuan dengan durasi sama dengan durasi hujan.
4. Menetapan hujan efektif untuk memperoleh hidrograf dilakukan dengan menggunakan indeks-infiltrasi. Perkiraan dilakukan dengan mempertimbangkan pengaruh parameter DAS yang secara hidrologi dapat diketahui pengaruhnya terhadap indeks-infiltrasi. Persamaan pendekatannya sebagai berikut :

$$\phi = 10,4003 - 3,859 \cdot 10^{-6} A^2 + 1,6985 \cdot 10^{-13} (A/SN)^4 \dots\dots\dots (26)$$

Untuk memperkirakan aliran dasar dipergunakan persamaan pendekatan berikut ini :

$$QB = 0,4751 A^{-0,1491} D^{0,9430} (m^3/dtc) \dots\dots\dots (27)$$

Sedangkan dalam menetapkan hujan rata-rata DAS, perlu mengikuti cara-cara yang ada. Tetapi bila dalam praktek analisis tersebut sulit, maka disarankan

menggunakan cara yang mengalikan hujan titik dengan faktor reduksi hujan, sebesar :

$$B = 1,5518 A^{-0,1491} N^{-0,2725} SIM^{0,0259} S^{-0,0733} \dots\dots\dots (28)$$

Berdasarkan persamaan di atas maka dapat dihitung besar debit banjir setiap jam dengan persamaan :

$$Q_p = (Q_t \cdot R_e) + Q_B \text{ (m}^3/\text{dtc)} \dots\dots\dots (29)$$

Dimana :

$Q_p$  = debit banjir setiap jam (m<sup>3</sup>/dtc)

$Q_t$  = debit satuan tiap jam (m<sup>3</sup>/dtc)

$R_e$  = curah hujan efektif (mm/jam)

$Q_B$  = aliran dasar (m<sup>3</sup>/dtc)

### G. Hidrograf Satuan Pengamatan Metode Haspers

Rumus empiris haspers :

$$Q_{maks} = \frac{12,8A}{100+7,5A0,7} \times R_{24-maks} \text{ m}^3/\text{det} \dots\dots\dots (30)$$

A dalam km<sup>2</sup> dan  $R_{24-max}$  dalam mm

Di Jepang, untuk menghitung intensitas  $I$  di dalam rumus rasional

$Q = 0,278 CIA \text{ m}^3/\text{det}$  dipakai rumus Dr. Mononobe :

$$I = \frac{R}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \dots\dots\dots (31)$$

$R$  = curah hujan

$t$  = lama waktu konsentrasi dalam jam

## H. Analisis Debit Banjir Rancangan

Setelah membahas kedua metode HS pengamatan Collins dan HSS Snyder maka sebagai penjelasan tambahan dan sebagai syarat dalam melakukan analisis debit banjir rancangan maka perlu dibahas bagaimana metode analisis debit banjir rancangan.

### 1. Debit Banjir Rancangan

Debit banjir rancangan adalah debit banjir terbesar tahunan dengan suatu kemungkinan terjadi kala ulang tertentu, atau debit dengan suatu kemungkinan periode ulang tertentu. Untuk menganalisa debit banjir rancangan dapat dilakukan dengan menggunakan metode hidrograf yang dilakukan dengan menggunakan bantuan model hidrograf satuan sintetis dan metode non hidrograf yang dilakukan dengan bantuan teknik analisis frekuensi yang memerlukan ketersediaan data debit tahunan pada lokasi yang dikaji.

Debit banjir rancangan dalam penelitian ini juga dihitung dengan mentransformasikan hujan rancangan dengan hidrograf satuan terukur DAS yang ditinjau. Analisis frekuensi data debit maksimum tidak dilakukan mengingat ketersediaan data yang terlalu pendek. Metode hidrograf satuan dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut ini:

- a. Hujan rancangan diagihkan mejadi hujan jam-jaman berdasarkan pola agihan hujan terukur untuk DAS yang ditinjau (Edy Sukoso, 2004),
- b. Hujan efektif dihitung menggunakan metode indeks  $-\phi$  rerata dari hasil perhitungan indeks  $-\phi$  berdasarkan hujan rerata DAS,

- c. Banjir rancangan dihitung berdasarkan hidrograf satuan rerata dari beberapa kejadian banjir yang ditulis dalam bentuk persamaan 2 di bawah ini

$$Q_n = \sum_{m=1}^{m \geq n} P_m U_k + Q_b \dots \dots \dots (29)$$

Dengan :  $Q_n$  = banjir rancangan ( $m^3/s$ )

$Q_b$  = aliran dasar ( $m^3/s$ )

$P_m$  = hujan efektif,

$U_k$  = ordinat hidrograf satuan,

$k$  = jumlah ordinat HS,

$m$  = durasi hujan,

$n$  = durasi banjir,

- d. Banjir rancangan berdasarkan hidrograf satuan tersebut ditambah dengan *baseflow* yang merupakan nilai rerata dari kejadian banjir yang ada untuk memperoleh hidrograf total.

## 2. Perhitungan distribusi hujan jam-jaman

Perhitungan distribusi hujan jam-jaman pada studi ini menggunakan rumus Mononobe sebagai berikut:

$$R_T = \frac{R_{24}}{t} \left| \frac{t}{T} \right|^{2/3} \quad (30)$$

dengan:

$R_T$  = intensitas hujan rata-rata dalam T jam

$R_{24}$  = curah hujan dalam 1 hari (mm)

t = waktu konsentrasi hujan (jam)

T = waktu mulai hujan

Dalam studi ini dilakukan perhitungan hidrograf banjir dengan metode hidrograf satuan sintetis Snyder karena hidrograf ini adalah hidrograf satuan sintetis yang menggunakan parameter yang lengkap sehingga hasilnya dapat diandalkan.





### BAB III

## METODE PENELITIAN

### A. Lokasi Penelitian

Daerah Aliran Sungai (DAS) Jeneberang terletak di kabupaten Gowa Sulawesi-Selatan yang berhulu di gunung Bawakaraeng dan bermuara di Selat Makassar di kelurahan Tanjung Merdeka.

Sungai Jeneberang terletak antara  $5^{\circ} 10' \text{LS} - 5^{\circ} 20' \text{LS}$  dan  $119^{\circ} 20' \text{BT} - 119^{\circ} 55' \text{BT}$  yang meliputi Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar di Propinsi Sulawesi Selatan. Sungai Jeneberang bermata air di gunung Bawakaraeng dengan elevasi  $\pm 2833$  meter di atas permukaan air laut rata-rata (*mean sea level*) dan mengalir ke arah barat. Setelah bergabung dengan beberapa anak sungai dan berubah arah pada lokasi Bili-Bili yakni ke arah barat daya, kemudian bergabung dengan sungai Jenelata pada kilometer sungai 30,719 dan kemudian melewati sebelah selatan kota Makassar dan bermuara di selat Makassar. Panjang total sungai Jeneberang adalah 77 km dan luas daerah tangkapan hujannya adalah  $596 \text{ km}^2$ .

Keadaan daerah pengaliran dibagian hulu sebagian masih tertutup oleh hutan dan areal persawahan, kondisi tebing-tebing pada alur yang dalam sering longsor terutama Daerah Lengese, Majannang, Parigi dan ke arah hulu Sungai Jeneberang.

Bentuk sungai pada umumnya berbentuk V (di daerah pegunungan) dan cenderung melebar pada aliran sungai di daerah yang relatif datar dan umumnya keadaan topografi DAS Jeneberang sangat bervariasi dimulai dari topografi datar, berbukit-bukit hingga bergunung-gunung pembagian daerah dan elevasi 0 s/d 2871 M dpi dapat dilihat dan tabel dibawah ini Table 1. Luas Daerah Pengaliran Berdasarkan Kemiringan

Kemiringan Tanah	Luas (Ha)	Kemiringan (%)
0-8 %	24.753	25
8-3.5 %	9.901	10
3.5 - 45 %	44.555	45
> 45 %	19.80	30

Sumber : Intern Report PT. Nusantara Teknik Tahun. 1993

Dari data diatas menunjukkan bahwa wilayah DAS Jeneberang bagian tengah dan hulu meliputi Kecamatan Tinggimoncong, Parangloe, dan Tompobulu mempunyai topografi sedang sampai berat yaitu diatas 35%

Curah hujan terjadi karena penguapan air, terutama air dari permukaan laut yang naik ke atmosfer dan akhirnya jatuh sebagai air hujan. Daerah Aliran Sungai (DAS) Jeneberang dan sekitarnya terdapat banyak stasiun penakar curah hujan, dalam pengumpulan data dari beberapa stasiun penakar curah hujan yang ada dalam DAS terdapat 10 stasiun yang memiliki data pencatatan curah hujan yang bervariasi tahun pencatatannya, diantaranya stasiun Malino, Mangempang, Senre,

Tamalayang, Bunga Baji, Tanralili, Tete Batu, Maccini Baji. Barembeng, dan Kampili. Batas data yang ada dan tercatat secara terus menerus bervariasi hingga tahun 2007.

Untuk melakukan pengujian ini dipilih 3 stasiun yang memiliki stan(U' tahun pencatatan, masing-masing adalah :

1. Stasiun pengamat curah hujan Kampili
2. Stasiun pengamat curah hujan Malino
3. Stasiun pengamat curah hujan Sungguminasa

No	Nama Stasiun	Kab.	Thn Pengamatan	Ket
1	Kampili	Gowa	1985 - 2014	Manual
2	Malino	Gowa	1985 - 2014	Manual
3	Sungguminasa	Gowa	1985 - 2014	Manual

Tabel 2. Daftar Stasiun

#### B. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Gowa berada pada  $12^{\circ}38'16''$  bujur timur dan  $5^{\circ}33.6''$  bujur timur dari kutub utara. Sedangkan letak administrasinya antara  $12^{\circ}33.19''$  hingga  $13^{\circ}15.17''$  bujur timur dan  $5^{\circ}5''$  hingga  $5^{\circ}34.7''$  lintang selatan. Kabupaten yang berada pada bagian selatan provinsi Sulawesi Selatan yang berbatasan dengan 7 Kabupaten/Kota lain, yaitu di sebelah utara berbatasan dengan Kota Makassar dan Kabupaten Maros. Di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Sinjai, Bulukumba, dan Bantaeng. Di sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Takalar dan Jeneponto sedangkan di bagian barat berbatasan dengan Kota Makassar dan Kabupaten Takalar.

Luas wilayah Kabupaten Gowa adalah 1.883,33 km<sup>2</sup> atau sama dengan 3,01% dari luas wilayah provinsi Sulawesi Selatan. Wilayah

Kabupaten Gowa terdapat dari 18 Kecamatan dengan jumlah Desa/Kelurahan sebanyak 167 dan 726 Dusun/Lingkungan. Wilayah Kabupaten Gowa sebagian besar berupa daratan tinggi berbukit-bukit, Yaitu 72,26% yang meliputi 9 Kecamatan yakni Kecamatan Parangloe, Manuju, Tinggimoncong, Tombolo Pao, Parigi, Bunganya, Bontolempangan, Tompolobulu dan Biringbulu. Selebihnya 27,74% berupah daratan rendah dengan topografi tanah datar yang meliputi 9 Kecamatan yakni Kecamatan Somba Opu, Bontomarannu, Pattallassang, Pallangga, Barombong, Bajeng, Bajeng Barat, Bontonompo dan Bontonompo Selatan.



Gambar 4. Objek Penelitian

### C. Tahap Penelitian

Dalam penelitian ini, analisa yang digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata maksimum adalah rumus polygon thissen, untuk menghitung curah hujan rencana digunakan rumus log person III, dan uji kesesuaian distribusi digunakan uji statistik, dengan pengelompokan pembahasan di bagi beberapa kelompok , sebagai berikut;

1. Kelompok pertama, pengumpulan data berupa data curah hujan dan peta teopografi.
2. Kelompok kedua, perhitungan curah hujan rata-rata areal dengan menggunakan rata-rata polygon thissen.
3. Kelompok ketiga, perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan metode terpilih.
4. kelompok keempat, menguji kesesuaian distribusi dengan uji statistik.
5. Kelompok kelima, menghitung curah hujan rencana untuk berbagai serial (panjang data) dengan metode terpilih.
6. Kelompok keenam perhitungan debit rencana menggunakan metode Hespers
7. Kelompok ketuju, membuat grafik hubungan antara jumlah data dengan debit rencana dilanjutkan dengan analisis trend grafik.
8. Menyusun kesimpulan untuk hasil akhir

#### D. Flowchart Alur Penelitian



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Adapun kesimpulan dari judul penulisan kami yaitu bahwa terdapat penyimpangan relative yang yang dihasilkan oleh pengaruh serial data debit rencana kala ulang 2 tahun penyimpangan tertinggi adalah 31.3711 % dan penyimpangan terendah adalah 4.3338 %, untuk 5 tahun penyimpangan tertinggi adalah 26.9208 %, dan penyimpangan terendah adalah 4.9066 %, pada kala ulang 10 tahun penyimpangan tertinggi adalah 24.8356 %, dan penyimpangan terendah adalah 5.2719 %, pada kala ulang 25 tahun penyimpangan tertinggi adalah 21.9787 %, dan penyimpangan terendah adalah 7.3029 %, pada kala ulang 50 tahun penyimpangan tertinggi adalah 18.8244 %, dan penyimpangan terendah adalah 6.1959 %, pada kala ulang 100 tahun penyimpangan tertinggi adalah 17.1312 %, dan penyimpangan terendah adalah 6.5127 %, dan pada kala ulang 200 tahun penyimpangan tertinggi adalah 14.6168 %, dan penyimpangan terendah adalah 6.8821 %

#### **B. Saran**

1. Untuk menghasilkan perhitungan curah hujan yang memberikan suatu perbedaan penyimpangan yang kecil antara beberapa

periode kala ulang maka sebaiknya menggunakan serial data curah hujan yang lama.

2. Diharapkan dalam menghitung debit rencana menggunakan beberapa metode yang berbeda, sehingga kita dapat membandingkan hasil perhitungan antara metode satu dengan yang lainnya.





## BAB IV

### PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Data Curah Hujan

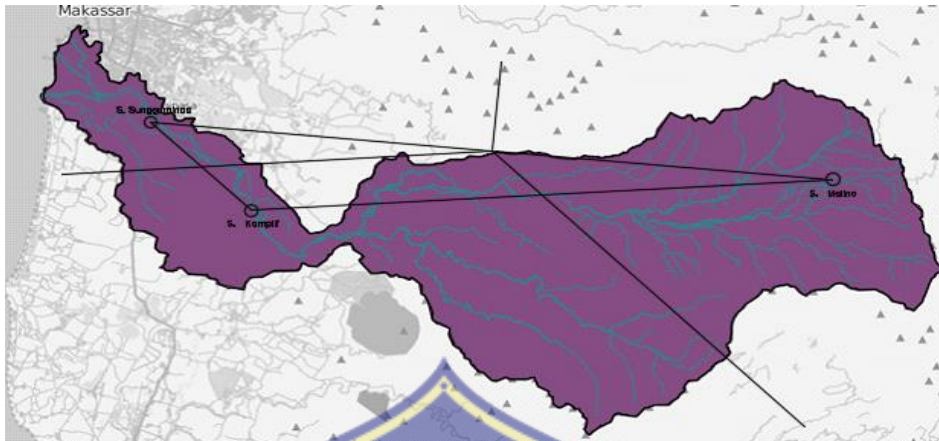
Data curah hujan di ambil dari stasiun hujan terdekat yaitu stasiun malino, kampili dan sungguminasa dengan lama pengamatan 30 tahun (1985-2014).

##### 1. Metode poligon Thiessen

Metode ini di kenal juga sebagai metode rata-rata timbang (weighthed mean). Cara ini memberikan proporsi luasan daerah pengaruh pos penakar hujan untuk mengakomodasi ketidakseragaman jarak, sehingga metode ini pakai untuk menghitung curah hujan rata-rata berdasarkan luas masing-masing yang mewakili setiap pos pengamatan curah hujan.

Cara Thiessen ini memberikan hasil yang lebih teliti dari pada cara Aljabar rata-rata. Akan tetapi, penentuan titik pengamatan dan pemeliharaan ketinggian akan mempengaruhi ketelitian hasil yang didapat. Kerugian yang lain ialah umpamanya untuk penentuan kembali jaringan segitiga jika terdapat kekurangan pengamatan pada salah satu titik pengamatan.

Dalam menghitung curah hujan yang direncanakan maka terlebih dahulu diambil curah hujan maksimum yang dihitung dengan rata-rata poligon thiessen seperti yang diperlihatkan pada tabel.



Gambar 5. Peta Poligon Thiessen DAS Jeneberang

Diketahui :

Luas total DAS = 782.853 Km<sup>2</sup>

Luas pengaruh sta. Malino = 328.798 km<sup>2</sup>

Luas pengaruh sta. Kampili = 391.427 Km<sup>2</sup>

Luas pengaruh sta. Sungguminaha = 62.628 km<sup>2</sup>

Untuk mendapatkan koefisien thiessen gunakan rumus luas das dibagi dengan luas masing masing stasiun,

Luas DAS : Koefisien Thiessen

HDR 1 = 328.798 km<sup>2</sup>      W1 = 782.853/328.798 = 0,42

HDR 2 = 391.427 km<sup>2</sup>      W2 = 782.853/391.427 = 0,50

HDR 3 = 62.628 km<sup>2</sup>      W3 = 782.853/62.628 = 0,08

782.853 km<sup>2</sup>

Untuk mendapatkan rata-rata metode thiessen dapat digunakan rumus :

$$R = (W1 \times Ch1) + (W2 \times Ch2) + (W3 \times Ch3)$$

$$= (0,42 \times 210) + (0,50 \times 40) + (0,08 \times 135)$$

$$= 119 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil rekapitulasi data curah hujan didapatkan data curah hujan maksimum seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data Curah Hujan

Thn	Kondisi/ Tanggal	Stasiun			Rata-rata		Max
		Malino	Kampili	Sungguminasa	Aljabar	Thiessen	
1985	1 3-Jul-85	105			35,00	44,10	70,00
	2 26-Jan-85		140		46,67	70,00	
	3				0,00	0,00	
1986	1 28-Dec-86	122	5		42,33	53,74	90,62
	2 13-Jan-86	61	130		63,67	90,62	
	3				0,00	0,00	
1987	1 9-Feb-87	115	5		40,00	50,80	160,10
	2 16-Dec-87	30	295		108,33	160,10	
	3				0,00	0,00	
1988	1 11-Feb-88	210	40	135	128,33	119,00	119,00
	2 25-Jan-88	27	129	99	85,00	83,76	
	3 22-Mar-88	121	35	147	101,00	80,08	
1989	1 5-Mar-89	155	5	11	57,00	68,48	90,82
	2 26-Jan-89	45	140	24	69,67	90,82	
	3 8-Apr-89	17		90	35,67	14,34	
1990	1 8-Jan-90	126	30	62	72,67	72,88	88,38
	2 7-Jan-90	1	150	162	104,33	88,38	
	3 7-Jan-90	1	150	162	104,33	88,38	
1991	1 4-Feb-91	125	30	8	54,33	68,14	75,00
	2 24-Jan-91		150		50,00	75,00	
	3 30-Dec-91	10	5	169	61,33	20,22	
1992	1 29-Mar-92	10	135		48,33	71,70	71,70
	2 7-Apr-92	80			26,67	33,60	
	3 1-Jun-92	3		86	29,67	8,14	
1993	1 23-Jan-93	328	20		116,00	147,76	147,76
	2 29-Mar-93		135	12	49,00	68,46	
	3 25-Jan-93	80	20	62	54,00	48,56	
1994	1 10-Apr-94	98			32,67	41,16	73,84
	2 25-Jan-94	27	125		50,67	73,84	
	3 24-Jan-94	38	36	164	79,33	47,08	
1995	1 12-Jan-95	177	117	2	98,67	133,00	152,68
	2 26-Mar-95	5	301	1	102,33	152,68	
	3 28-Feb-95	9		207	72,00	20,34	
1996	1 27-Dec-96	123	22		48,33	62,66	79,60
	2 10-Dec-96	5	130	23	52,67	68,94	
	3 13-Dec-96	76	72	146	98,00	79,60	
1997	1 28-Feb-97	187	125	42	118,00	144,40	144,40
	2 28-Feb-97	187	125	42	118,00	144,40	
	3 23-Feb-97	78	80	90	82,67	79,96	
1998	1 30-Dec-98	101		30	43,67	44,82	66,96
	2 15-Feb-98	3	125	40	56,00	66,96	
	3 5-Okt-98	5	42	98	48,33	30,94	
1999	1 1-Jan-99	185		42	75,67	81,06	84,26
	2 21-Jan-99	48	125	20	64,33	84,26	
	3 22-Jan-99	23	32	83	46,00	32,30	
2000	1 4-Feb-00	118		39	52,33	52,68	152,32
	2 29-Nov-00		300	29	109,67	152,32	
	3 3-Nov-00	49		190	79,67	35,78	
2001	1				0,00	0,00	245,00
	2 3-Jan-01		490		163,33	245,00	

	3	3-Mar-01		35	128	54,33	27,74	
2002	1	14-Jan-02	125	29		51,33	67,00	78,36
	2	15-Dec-02	8	150		52,67	78,36	
	3	2-Feb-02	2	30	180	70,67	30,24	
2003	1	21-des-03	163	35	93	97,00	93,40	162,02
	2	18-Jan-03	25	300	19	114,67	162,02	
	3	11-Jan-03	80	11	121	70,67	48,78	
2004	1	10-Feb-04	137		5	47,33	57,94	67,50
	2	20-Dec-04		135		45,00	67,50	
	3	21-Jan-04		17	110	42,33	17,30	
2005	1	3-Mar-05	82	15		32,33	41,94	76,26
	2	25-Jan-05	3	150		51,00	76,26	
	3	25-Mar-05			147	49,00	11,76	
2006	1	25-Jan-06	220			73,33	92,40	92,40
	2	5-Jan-06	3	125		42,67	63,76	
	3	27-Mar-06		100	119	73,00	59,52	
2007	1	1-Feb-07	135		54	63,00	61,02	67,96
	2	5-Jan-07	13	125		46,00	67,96	
	3	2-Feb-07	46	11	113	56,67	33,86	
2008	1	5-Apr-08	75	11		28,67	37,00	356,28
	2	1-Jan-08		710	16	242,00	356,28	
	3	3-Feb-08			149	49,67	11,92	
2009	1	27-Dec-09	96		4	33,33	40,64	105,16
	2	18-Dec-09	17	189	44	83,33	105,16	
	3	1-Jan-09	26	25	95	48,67	31,02	
2010	1	13-Jan-10	96	31	6	44,33	56,30	76,98
	2	6-Jan-10	44	117		53,67	76,98	
	3	12-Mar-10		27	90	39,00	20,70	
2011	1	12-Jan-11	133	23	84	81,67	76,58	76,58
	2	26-Okt-11		91		30,33	45,50	
	3	20-Jan-11	14	15	133	54,00	24,02	
2012	1	28-Mar-12	17			5,67	7,14	76,26
	2	20-Jan-12	3	150		51,00	76,26	
	3					0,00	0,00	
2013	1	5-Jan-13	275	100		125,00	165,50	165,50
	2	1-Jan-13	101	142		81,00	113,42	
	3					0,00	0,00	
2014	1	16-Jan-14	125	69		64,67	87,00	87,00
	2	8-Mar-14	8	100		36,00	53,36	
	3					0,00	0,00	

Sumber : Data

Karena beberapa stasiun yang diamati pada DAS Jeneberang tidak tersebar merata, maka cara perhitungan curah hujan rata-rata digunakan metode Thiessen dengan memperhitungkan daerah pengaruh setiap stasiun pengamatan.

## 2. Curah Hujan Rencana

Untuk perhitungan curah hujan rencana dengan frekuensi periode perulangan (return period) R2, R5, R10, R25, R50, R100, R200 tahun digunakan metode-metode yang lazim digunakan yaitu metode gumbel, log person tipe III dan log normal namun sebelum menggunakan metode-metode tersebut sebelumnya harus dilakukan uji kesesuaian distribusi. Dalam perhitungan curah hujan maksimum rencana digunakan 3 (tiga) stasiun pencatat curah hujan harian, dengan periode pencatatan 30 tahun. Dimana data-data pada perhitungan curah hujan maksimum rencana berikut ini, sudah dianggap cukup dan memberikan angka-angka probabilitas yang diandalkan.

Tabel 2. Tahun Pengamatan Curah Hujan Max(Thiessen)

No.	Tahun Pengamatan	Curah Hujan Max (Thiessen)
1	1985	70,00
2	1986	90,62
3	1987	160,10
4	1988	119,00
5	1989	90,82
6	1990	88,38
7	1991	75,00
8	1992	71,70
9	1993	147,76
10	1994	73,84
11	1995	152,68
12	1996	79,60
13	1997	144,40
14	1998	66,96
15	1999	84,26
16	2000	152,32
17	2001	245,00
18	2002	78,36
19	2003	162,02
20	2004	67,50
21	2005	76,26
22	2006	92,40
23	2007	67,96
24	2008	356,28

25	2009	105,16
26	2010	76,98
27	2011	76,58
28	2012	76,26
29	2013	165,50
30	2014	87,00

Sumber : Pengolahan Data

### 3. Analisa parameter statistik

Data hidrologi yang dipakai untuk mengestimasi curah hujan rancangan ataupun debit andalan menggunakan analisa frekuensi belum tentu sesuai dengan distribusi yang dipilih, untuk itu perlu dilakukan uji kesesuaian. Dari tabel diatas curah hujan rata-rata maksimum DPS jeneberang yang diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil kemudian dihitung menggunakan parameter statistic sebagai berikut :

Tabel 3. Analisa parameter statistik curah hujan rata-rata maksimum daerah aliran sungai (DAS Jeneberang)

No	Thn	$X_i$ (mm)	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^3$	$(X_i - \bar{X})^4$
1	1985	356,28	242,923	59011,746	14335330,014	3482386151,543
2	1986	245	131,643	17329,967	2281374,650	300327763,538
3	1987	165,5	52,143	2718,927	141773,928	7392565,179
4	1988	162,02	48,663	2368,120	115240,613	5607992,387
5	1989	160,10	46,743	2184,939	102131,342	4773959,356
6	1990	152,68	39,323	1546,325	60806,636	2391119,597
7	1991	152,32	38,963	1518,141	59151,847	2304753,142
8	1992	147,76	34,403	1183,589	40719,419	1400883,736
9	1993	144,40	31,043	963,689	29916,105	928695,611
10	1994	119,00	5,643	31,847	179,724	1014,245
11	1995	105,16	-8,197	67,185	-550,696	4513,871
12	1996	92,4	-20,957	439,182	-9203,788	192880,722
13	1997	90,82	-22,537	507,901	-11446,403	257963,776
14	1998	90,62	-22,737	516,956	-11753,857	267243,517
15	1999	88,38	-24,977	623,834	-15581,291	389168,707
16	2000	87	-26,357	694,674	-18309,288	482571,796
17	2001	84,26	-29,097	846,616	-24633,704	716758,670
18	2002	79,60	-33,757	1139,513	-38466,145	1298488,839
19	2003	78,36	-34,997	1224,767	-42862,751	1500053,415
20	2004	76,98	-36,377	1323,262	-48135,856	1751021,997
21	2005	76,58	-36,777	1352,523	-49741,295	1829319,037
22	2006	76,26	-37,097	1376,163	-51051,048	1893823,716
23	2007	76,26	-37,097	1376,163	-51051,048	1893823,716
24	2008	75,00	-38,357	1471,234	-56431,627	2164529,123
25	2009	73,84	-39,517	1561,567	-61707,920	2438491,322

26	2010	71,70	-41,657	1735,278	-72285,892	3011189,313
27	2011	70	-43,357	1879,801	-81501,886	3533650,087
28	2012	67,96	-45,397	2060,857	-93556,054	4247132,994
29	2013	67,5	-45,857	2102,834	-96428,952	4421910,318
30	2014	66,96	-46,397	2152,651	-99875,816	4633904,941
<b>Jumlah</b>		<b>3400,7</b>	<b>-2,70006E</b>	<b>113310,2497</b>	<b>16232048,96</b>	<b>3844443338</b>

Sumber : Data Pengolahan 2017

Dari rangkaian data yang sudah diurut dari urutan yang terbesar sampai yang terkecil, maka rumus yang digunakan dalam perhitungan selanjutnya adalah sebagai berikut :

$$\text{Jumlah data (n)} = 30$$

$$\text{Rata-rata (X)} = \frac{1}{n} + \sum Xi = \frac{1}{5} + 3400.7 = 113.357$$

$$\text{Standar deviasi (Sx)} = \sqrt{\frac{\sum (Xi-X)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{113310.2497}{5-1}} = 62.51$$

$$\text{Koef. Variasi (Cv)} = \frac{Sx}{X} = \frac{62.51}{113.357} = 0.5514$$

$$\begin{aligned} \text{Koef. Kepencengan (Cs)} &= \frac{n}{(n-1)(n-2)S^3} + \sum (Xi - X)^3 \\ &= \frac{5}{(5-1)(5-2)62.51} + 16232048.96 \\ &= 1.8219 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Koef. Kurtosis} &= \frac{1}{n} + \sum (Xi - X)^n / S^4 \\ &= \frac{1}{5} + 3844443338 / 62.51^4 \\ &= 9.429 \end{aligned}$$

## B. Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Berbagai Serial Data

Berdasarkan hasil pengujian distribusi maka disribusi yang terpilih adalah distribusi Log Person tipe III dan akan digunakan dalam menghitung curah hujan rencana dengan berbagai serial data. Dalam

perhitungan selanjutnya serial data yang digunakan adalah 30 tahun, data tersebut akan dipenggal menjadi 6 bagian yaitu serial data 5 tahunan, serial data 10 tahunan, serial data 15 tahunan, serial data 20 tahunan, serial data 25 tahunan dan serial data 30 tahunan.

Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui besar pengaruh yang ditimbulkan oleh panjangnya data curah hujan terhadap perhitungan curah hujan rencana pada kala ulang tertentu. Hasil perhitungannya bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

1. Contoh perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan 5 tahun serial data. Untuk perhitungan metode log person tipe III

Tabel 5. Contoh serial data 5 tahunan

No	Kala Ulang	P (%)	$X_i$ (mm)	Log $X_i$	$(\text{Log } X_i - \text{Log } X)^2$	$(\text{Log } X_i - \text{Log } X)^3$
1	6	16,67	356,28	2,552	0,056	0,013
2	3	33,33	245	2,389	0,006	0,000
3	2	50,00	165,5	2,219	0,009	-0,001
4	1,5	66,67	162,02	2,210	0,011	-0,001
5	1,2	83,33	160,1	2,204	0,012	-0,001
<b>Jumlah</b>			1088,9	11,57	0,094	0,010
Rata – rata (log x)			= 2.315			
Jumlah data (n)			= 5			
Standar deviasi (S)			= 0.1534			
Koef. Kepercengan (Cs)			= 1.193			
No	Kala Ulang	G	Log $X_t$	$X_t$ (mm)		
1	2	-0,165	2,289	194,7		
2	5	0,757	2,431	269,7		
3	10	1,340	2,520	331,4		
4	25	2,045	2,628	425,1		
5	50	2,053	2,630	426,3		
6	100	2,545	2,705	507,3		
7	200	2,575	2,710	512,7		

Sumber : hasil perhitungan 2017



Penyelesaian :

1. Standar deviasi

$$S = \frac{\sqrt{\sum (\log X_i - \log X)^2}}{n-1} = \frac{\sqrt{0.0048}}{5-1} = 0.0347$$

2. Koefisien kepengcengan

$$C_s = \frac{\sum (\log X_i - \log X)^3}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot S^3} = \frac{0.00009036}{(5-1) \cdot (5-2) \cdot 0.0347^3} = 0.0542$$

3. Curah hujan rencana

$$\begin{aligned} \text{Log } X_t &= \log X + G \times S \\ &= 2.596 + (-0.126) \times 0.0347 \\ &= 2.592 \end{aligned}$$

$$\text{Anti log } X_t = 390.70$$

Untuk hasil perhitungan curah hujan rencana selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Serial data 5 tahunan A.

No	Kala Ulang	P (%)	X <sub>i</sub> (mm)	Log X <sub>i</sub>	(Log X <sub>i</sub> - Log X) <sup>2</sup>	(Log X <sub>i</sub> - Log X) <sup>3</sup>
1	6	16,67	356,28	2,552	0,056	0,013
2	3	33,33	245	2,389	0,006	0,000
3	2	50,00	165,5	2,219	0,009	-0,001
4	1,5	66,67	162,02	2,210	0,011	-0,001
5	1,2	83,33	160,1	2,204	0,012	-0,001
<b>Jumlah</b>			<b>1088,9</b>	<b>11,57</b>	<b>0,094</b>	<b>0,010</b>
Rata – rata (log x)				= 2.315		
Jumlah data (n)				= 5		
Standar deviasi (S)				= 0.1534		
Koef. Kepencengan (C <sub>s</sub> )				= 1.193		
No	Kala Ulang	G	Log X <sub>t</sub>	X <sub>t</sub> (mm)		
1	2	-0,165	2,289	194,7		
2	5	0,757	2,431	269,7		
3	10	1,340	2,520	331,4		
4	25	2,045	2,628	425,1		
5	50	2,053	2,630	426,3		
6	100	2,545	2,705	507,3		

7	200	2,575	2,710	512,7
---	-----	-------	-------	-------

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 7. Serial data 5 tahunan B.

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	6	16,67	152,68	2,184	0,0008726	0,0000258
2	3	33,33	152,32	2,183	0,0008131	0,0000232
3	2	50,00	147,76	2,170	0,0002345	0,0000036
4	1,5	66,67	144,40	2,160	0,0000284	0,0000002
5	1,2	83,33	119,00	2,076	0,0061929	-0,0004874
<b>Jumlah</b>			<b>716,16</b>	<b>10,77121</b>	<b>0,0081415</b>	<b>-0,0004346</b>
Rata – rata (log x)				= 2,1542		
Jumlah data (n)				= 5		
Standar deviasi (S)				= 0,0451		
Koef. Kepencengan (Cs)				= -1,972		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	0,285	0,796	0,938		
2	5	0,796	2,190	154,9		
3	10	0,938	2,197	157,2		
4	25	1,024	2,200	158,7		
5	50	1,057	2,202	159,2		
6	100	1,074	2,203	159,5		
7	200	1,222	2,209	161,9		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 8. Serial data 5 tahunan C.

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	6	16,67	105,16	2,022	0,0027034	0,0001406
2	3	33,33	92,40	1,966	0,0000175	-0,0000001
3	2	50,00	90,82	1,958	0,0001363	-0,0000016
4	1,5	66,67	90,62	1,957	0,0001596	-0,0000020
5	1,2	83,33	88,38	1,946	0,0005524	-0,0000130
<b>Jumlah</b>			<b>467,38</b>	<b>9,8492821</b>	<b>0,0035691</b>	<b>0,0001239</b>
Rata – rata (log x)				= 1,970		
Jumlah data (n)				= 5		
Standar deviasi (S)				= 0,0299		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 1,9369		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,290	1,961	91,5		
2	5	0,632	1,989	97,4		
3	10	1,313	2,009	102,1		
4	25	2,201	2,036	108,5		
5	50	2,868	2,056	113,6		
6	100	3,532	2,075	119,0		
7	200	4,195	2,095	124,5		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 9. Serial data 5 tahunan D.

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	6	16,67	87,00	1,940	0,00091289	0,00002758
2	3	33,33	84,26	1,926	0,00026622	0,00000434
3	2	50,00	79,60	1,901	0,00007043	-0,00000059
4	1,5	66,67	78,36	1,894	0,00023137	-0,00000352
5	1,2	83,33	76,98	1,886	0,00052566	-0,00001205
<b>Jumlah</b>			<b>406,2</b>	<b>9,5465261</b>	<b>0,00200657</b>	<b>0,00001576</b>
Rata – rata (log x)				= 1.909		
Jumlah data (n)				= 5		
Standar deviasi (S)				= 0.0224		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 0.5845		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,085	1,907	80,8		
2	5	0,807	1,927	84,6		
3	10	1,324	1,939	86,9		
4	25	1,914	1,952	89,6		
5	50	2,318	1,961	91,5		
6	100	2,697	1,970	93,3		
7	200	3,055	1,978	95,0		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 10. Serial data 5 tahunan E.

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	6	16,67	76,58	1,884	0,00003252	0,00000019
2	3	33,33	76,26	1,882	0,00001509	0,00000006
3	2	50,00	76,26	1,882	0,00001509	0,00000006
4	1,5	66,67	75,00	1,875	0,00001123	-0,00000004
5	1,2	83,33	73,84	1,868	0,00010243	-0,00000104
<b>Jumlah</b>			<b>377,94</b>	<b>9,3920619</b>	<b>0,00017636</b>	<b>-0,00000077</b>
Rata – rata (log x)				= 1.878		
Jumlah data (n)				= 5		
Standar deviasi (S)				= 0.0066		
Koef. Kepencengan (Cs)				= -1.0981		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	0,180	1,913	81,9		
2	5	0,848	1,884	76,6		
3	10	1,107	1,934	85,9		
4	25	1,323	1,939	86,9		
5	50	1,434	1,941	87,4		
6	100	1,517	1,943	87,8		

7	200	1,581	1,945	88,0
---	-----	-------	-------	------

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 11. Serial data 5 tahunan F.

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	6	16,67	76,58	1,884	0,00003252	0,00000019
2	3	33,33	76,26	1,882	0,00001509	0,00000006
3	2	50,00	76,26	1,882	0,00001509	0,00000006
4	1,5	66,67	75,00	1,875	0,00001123	-0,00000004
5	1,2	83,33	73,84	1,868	0,00010243	-0,00000104
<b>Jumlah</b>			<b>377,94</b>	<b>9,3920619</b>	<b>0,00017636</b>	<b>-0,00000077</b>
Rata – rata (log x)				= 1.878		
Jumlah data (n)				= 5		
Standar deviasi (S)				= 0.0066		
Koef. Kepencengan (Cs)				= -1.0981		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	0,180	1,913	81,9		
2	5	0,804	1,884	76,5		
3	10	0,876	1,929	84,9		
4	25	0,862	1,929	84,8		
5	50	0,814	1,928	84,6		
6	100	0,754	1,926	84,4		
7	200	0,686	1,925	84,1		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 12. Serial data 10 tahunan A

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	11,0	9,09	356,28	2,552	0,100679	0,031945
2	5,5	18,18	245	2,389	0,023924	0,003700
3	3,7	27,27	165,5	2,219	0,000246	-0,000004
4	2,8	36,36	162,02	2,210	0,000621	-0,000015
5	2,2	45,45	160,1	2,204	0,000906	-0,000027
6	1,8	54,55	152,68	2,184	0,002572	-0,000130
7	1,6	63,64	152,32	2,183	0,002677	-0,000138
8	1,4	72,73	147,76	2,170	0,004217	-0,000274
9	1,2	81,82	144,4	2,160	0,005614	-0,000421
10	1,1	90,91	119	2,076	0,025264	-0,004016
<b>Jumlah</b>			<b>1805,06</b>	<b>22,34</b>	<b>0,166718</b>	<b>0,030620</b>
Rata – rata (log x)				= 2.2345		
Jumlah data (n)				= 10		
Standar deviasi (S)				= 0.1361		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 1.687		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,270	2,198	157,7		
2	5	0,657	2,324	210,8		

3	10	1,323	2,415	259,7
4	25	2,180	2,531	339,8
5	50	2,818	2,618	415,0
6	100	3,451	2,704	506,0
7	200	4,079	2,790	616,1

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 13. Serial data 10 tahunan B

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	11,0	9,09	105,16	2,022	0,0067683128153	0,0005568274464
2	5,5	18,18	92,4	1,966	0,0006807481171	0,0000177615014
3	3,7	27,27	90,82	1,958	0,0003459851667	0,0000064355582
4	2,8	36,36	90,62	1,957	0,0003112838045	0,0000054920539
5	2,2	45,45	88,38	1,946	0,0000458759155	0,0000003107257
6	1,8	54,55	87	1,940	0,0000000037907	-0,0000000000002
7	1,6	63,64	84,26	1,926	0,0001948639064	-0,0000027201766
8	1,4	72,73	79,6	1,901	0,0014951951464	-0,0000578158371
9	1,2	81,82	78,36	1,894	0,0020690120145	-0,0000941118951
10	1,1	90,91	76,98	1,886	0,0028305500893	-0,0001505935138
<b>Jumlah</b>			<b>873,58</b>	<b>19,40</b>	<b>0,0147418307663</b>	<b>0,0002815858626</b>
Rata – rata (log x)				= 1.9396		
Jumlah data (n)				= 10		
Standar deviasi (S)				= 0.0405		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 0.5899		
No	Kala Ulang	G	log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,085	1,936	86,3		
2	5	0,807	1,972	93,8		
3	10	1,324	1,993	98,4		
4	25	1,913	2,017	104,0		
5	50	2,316	2,033	108,0		
6	100	2,693	2,049	111,8		
7	200	3,050	2,063	115,6		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 14. Serial data 10 tahunan C

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	11,0	9,09	76,58	1,884	0,00068174	0,00001780
2	5,5	18,18	76,26	1,882	0,00059008	0,00001433
3	3,7	27,27	76,26	1,882	0,00059008	0,00001433
4	2,8	36,36	75	1,875	0,00029091	0,00000496
5	2,2	45,45	73,84	1,868	0,00010581	0,00000109
6	1,8	54,55	71,7	1,856	0,00000618	-0,00000002
7	1,6	63,64	70	1,845	0,00016659	-0,00000215
8	1,4	72,73	67,96	1,832	0,00066316	-0,00001708
9	1,2	81,82	67,5	1,829	0,00082377	-0,00002364
10	1,1	90,91	66,96	1,826	0,00103618	-0,00003335
<b>Jumlah</b>			<b>722,06</b>	<b>18,58</b>	<b>0,00495451</b>	<b>-0,00002372</b>

Rata – rata (log x)	= 1.8580			
Jumlah data (n)	= 10			
Standar deviasi (S)	= 0.0235			
Koef. Kepencengan (Cs)	= -0.2551			
<b>No</b>	<b>Kala Ulang</b>	<b>G</b>	<b>Log Xt</b>	<b>Xt (mm)</b>
1	2	0,000	1,858	72,1
2	5	0,807	1,877	75,3
3	10	1,324	1,889	77,5
4	25	1,913	1,903	80,0
5	50	2,316	1,912	81,7
6	100	2,693	1,921	83,4
7	200	3,050	1,930	85,0

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 15. Serial data 10 tahunan D

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	11,0	9,09	356,28	2,552	0,16768344	0,06866497
2	5,5	18,18	245	2,389	0,06094298	0,01504477
3	3,7	27,27	165,5	2,219	0,00585198	0,00044767
4	2,8	36,36	162,02	2,210	0,00452510	0,00030440
5	2,2	45,45	160,1	2,204	0,00385536	0,00023939
6	1,8	54,55	105,16	2,022	0,01450801	-0,00174748
7	1,6	63,64	92,4	1,966	0,03119738	-0,00551032
8	1,4	72,73	90,82	1,958	0,03389953	-0,00624152
9	1,2	81,82	90,62	1,957	0,03425302	-0,00633940
10	1,1	90,91	88,38	1,946	0,03839474	-0,00752329
<b>Jumlah</b>			<b>1556,28</b>	<b>21,42</b>	<b>0,39511154</b>	<b>0,05733918</b>
Rata – rata (log x)	= 2.1423					
Jumlah data (n)	= 10					
Standar deviasi (S)	= 0.2095					
Koef. Kepencengan (Cs)	= 0.8658					
<b>No</b>	<b>Kala Ulang</b>	<b>G</b>	<b>Log Xt</b>	<b>Xt (mm)</b>		
1	2	-0,137	2,113	129,9		
2	5	0,776	2,305	201,8		
3	10	1,337	2,422	264,5		
4	25	2,005	2,562	365,1		
5	50	2,468	2,659	456,6		
6	100	2,914	2,753	565,9		
7	200	3,342	2,843	696,0		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 16. Serial data 10 tahunan E

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	11,0	9,09	152,68	2,184	0,02310659	0,00351240
2	5,5	18,18	152,32	2,183	0,02279596	0,00344181
3	3,7	27,27	147,76	2,170	0,01898423	0,00261571
4	2,8	36,36	144,4	2,160	0,01633120	0,00208702
5	2,2	45,45	119	2,076	0,00191611	0,00008387

6	1,8	54,55	87	1,940	0,00851087	-0,00078516
7	1,6	63,64	84,26	1,926	0,01126828	-0,00119615
8	1,4	72,73	79,6	1,901	0,01712448	-0,00224092
9	1,2	81,82	78,36	1,894	0,01895556	-0,00260979
10	1,1	90,91	76,98	1,886	0,02113991	-0,00307365
<b>Jumlah</b>			<b>1122,36</b>	<b>20,32</b>	<b>0,16013319</b>	<b>0,00183514</b>
Rata – rata (log x)				= 2.0318		
Jumlah data (n)				= 10		
Standar deviasi (S)				= 0.1334		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 0.1074		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,032	2,028	106,5		
2	5	0,842	2,144	139,3		
3	10	1,281	2,203	159,5		
4	25	1,752	2,265	184,3		
5	50	2,050	2,305	201,9		
6	100	2,321	2,341	219,4		
7	200	2,569	2,374	236,8		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 17. Serial data 10 tahunan F

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	11,0	9,09	105,16	2,022	0,00954845	0,00093304
2	5,5	18,18	92,4	1,966	0,00172537	0,00007167
3	3,7	27,27	90,82	1,958	0,00115920	0,00003947
4	2,8	36,36	90,62	1,957	0,00109493	0,00003623
5	2,2	45,45	88,38	1,946	0,00049371	0,00001097
6	1,8	54,55	76,58	1,884	0,00160152	-0,00006409
7	1,6	63,64	76,26	1,882	0,00175038	-0,00007323
8	1,4	72,73	76,26	1,882	0,00175038	-0,00007323
9	1,2	81,82	75	1,875	0,00240817	-0,00011818
10	1,1	90,91	73,84	1,868	0,00311841	-0,00017414
<b>Jumlah</b>			<b>845,32</b>	<b>19,24</b>	<b>0,02465054</b>	<b>0,00058850</b>
Rata – rata (log x)				= 1.9241		
Jumlah data (n)				= 10		
Standar deviasi (S)				= 0.0523		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 0.5702		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,088	1,920	83,1		
2	5	0,806	1,966	92,5		
3	10	1,324	1,993	98,5		
4	25	1,919	2,025	105,8		
5	50	2,325	2,046	111,1		
6	100	2,707	2,066	116,4		
7	200	3,068	2,085	121,5		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 18. Serial data 15 tahunan A

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	16,0	6,25	356,28	2,552	0,164439	0,066682
2	8,0	12,50	245	2,389	0,058993	0,014329
3	5,3	18,75	165,5	2,219	0,005259	0,000381
4	4,0	25,00	162,02	2,210	0,004005	0,000253
5	3,2	31,25	160,1	2,204	0,003377	0,000196
6	2,7	37,50	152,68	2,184	0,001406	0,000053
7	2,3	43,75	152,32	2,183	0,001331	0,000049
8	2,0	50,00	147,76	2,170	0,000542	0,000013
9	1,8	56,25	144,4	2,160	0,000177	0,000002
10	1,6	62,50	119	2,076	0,005003	-0,000354
11	1,5	68,75	105,16	2,022	0,015483	-0,001927
12	1,3	75,00	92,4	1,966	0,032619	-0,005891
13	1,2	81,25	90,82	1,958	0,035381	-0,006655
14	1,1	87,50	90,62	1,957	0,035742	-0,006757
15	1,1	93,75	88,88	1,946	0,039971	-0,007991
<b>Jumlah</b>			<b>2272,44</b>	<b>32,19</b>	<b>0,403728</b>	<b>0,052382</b>
Rata – rata (log x)				= 2.1463		
Jumlah data (n)				= 15		
Standar deviasi (S)				= 0.1698		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 0.8819		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,135	2,123	132,9		
2	5	0,778	2,278	189,8		
3	10	1,337	2,373	236,2		
4	25	2,002	2,486	306,3		
5	50	2,461	2,564	366,6		
6	100	2,903	2,639	435,8		
7	200	3,328	2,711	514,6		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 19. Serial data 15 tahunan B

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	16,0	6,25	87	1,940	0,004149	0,000267
2	8,0	12,50	84,26	1,926	0,002552	0,000129
3	5,3	18,75	79,6	1,901	0,000666	0,000017
4	4,0	25,00	78,36	1,894	0,000361	0,000007
5	3,2	31,25	76,98	1,886	0,000127	0,000001
6	2,7	37,50	76,58	1,884	0,000081	0,000001
7	2,3	43,75	76,26	1,882	0,000052	0,000000
8	2,0	50,00	76,26	1,882	0,000052	0,000000
9	1,8	56,25	75	1,875	0,000000	0,000000
10	1,6	62,50	73,84	1,868	0,000046	0,000000
11	1,5	68,75	71,7	1,856	0,000384	-0,000008
12	1,3	75,00	70	1,845	0,000900	-0,000027
13	1,2	81,25	67,96	1,832	0,001836	-0,000079



14	1,1	87,50	67,5	1,829	0,002098	-0,000096
15	1,1	93,75	66,96	1,826	0,002429	-0,000120
<b>Jumlah</b>			<b>1128,26</b>	<b>28,13</b>	<b>0,015733</b>	<b>0,000094</b>
Rata – rata (log x)		= 1.8751				
Jumlah data (n)		= 15				
Standar deviasi (S)		= 0.0335				
Koef. Kepencengan (Cs)		= 0.2051				
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,049	1,873	74,7		
2	5	0,825	1,903	79,9		
3	10	1,308	1,919	83,0		
4	25	1,844	1,937	86,5		
5	50	2,203	1,949	88,9		
6	100	2,533	1,960	91,2		
7	200	2,842	1,970	93,4		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 20. Serial data 15 tahunan C

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	16,0	6,25	356,28	2,552	0,251455	0,126093
2	8,0	12,50	245	2,389	0,114804	0,038899
3	5,3	18,75	165,5	2,219	0,028378	0,004781
4	4,0	25,00	162,02	2,210	0,025354	0,004037
5	3,2	31,25	160,1	2,204	0,023732	0,003656
6	2,7	37,50	105,16	2,022	0,000812	-0,000023
7	2,3	43,75	92,4	1,966	0,007168	-0,000607
8	2,0	50,00	90,82	1,958	0,008493	-0,000783
9	1,8	56,25	90,62	1,957	0,008670	-0,000807
10	1,6	62,50	76,98	1,886	0,026883	-0,004408
11	1,5	68,75	76,58	1,884	0,027630	-0,004593
12	1,3	75,00	76,26	1,882	0,028238	-0,004745
13	1,2	81,25	76,26	1,882	0,028238	-0,004745
14	1,1	87,50	75	1,875	0,030722	-0,005385
15	1,1	93,75	73,84	1,868	0,033141	-0,006033
<b>Jumlah</b>			<b>1922,82</b>	<b>30,76</b>	<b>0,643720</b>	<b>0,145336</b>
Rata – rata (log x)		= 2.0503				
Jumlah data (n)		= 15				
Standar deviasi (S)		= 0.2144				
Koef. Kepencengan (Cs)		= 1.2148				
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,223	2,003	100,6		
2	5	0,707	2,202	159,2		
3	10	1,337	2,337	217,3		
4	25	2,125	2,506	320,6		
5	50	2,700	2,629	425,9		
6	100	3,262	2,750	562,1		
7	200	3,816	2,869	738,8		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 21. Serial data 15 tahunan D

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	16,0	6,25	160,1	2,204	0,039250	0,007776
2	8,0	12,50	152,68	2,184	0,031509	0,005593
3	5,3	18,75	152,32	2,183	0,031146	0,005497
4	4,0	25,00	147,76	2,170	0,026661	0,004353
5	3,2	31,25	144,4	2,160	0,023498	0,003602
6	2,7	37,50	119	2,076	0,004799	0,000332
7	2,3	43,75	88,38	1,946	0,003591	-0,000215
8	2,0	50,00	87	1,940	0,004456	-0,000297
9	1,8	56,25	84,26	1,926	0,006505	-0,000525
10	1,6	62,50	79,6	1,901	0,011101	-0,001170
11	1,5	68,75	78,36	1,894	0,012585	-0,001412
12	1,3	75,00	76,98	1,886	0,014375	-0,001724
13	1,2	81,25	76,26	1,882	0,015371	-0,001906
14	1,1	87,50	75	1,875	0,017217	-0,002259
15	1,1	93,75	73,84	1,868	0,019040	-0,002627
<b>Jumlah</b>			<b>1595,94</b>	<b>30,09</b>	<b>0,261103</b>	<b>0,015019</b>
Rata – rata (log x)				= 2.0063		
Jumlah data (n)				= 15		
Standar deviasi (S)				= 0.1366		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 0.4860		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,068	1,997	99,3		
2	5	0,815	2,118	131,1		
3	10	1,318	2,186	153,5		
4	25	1,884	2,264	183,5		
5	50	2,268	2,316	207,0		
6	100	2,625	2,365	231,6		
7	200	2,962	2,411	257,5		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 22. Serial data 20 tahunan A

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	21,0	4,76	356,28	2,552	0,215997	0,100386
2	10,5	9,52	245	2,389	0,091282	0,027579
3	7,0	14,29	165,5	2,219	0,017361	0,002288
4	5,3	19,05	162,02	2,210	0,015014	0,001840
5	4,2	23,81	160,1	2,204	0,013772	0,001616
6	3,5	28,57	152,68	2,184	0,009360	0,000906
7	3,0	33,33	152,32	2,183	0,009162	0,000877
8	2,6	38,10	147,76	2,170	0,006810	0,000562
9	2,3	42,86	144,4	2,160	0,005261	0,000382
10	2,1	47,62	119	2,076	0,000132	-0,000002
11	1,9	52,38	105,16	2,022	0,004249	-0,000277
12	1,8	57,14	92,4	1,966	0,014729	-0,001788
13	1,6	61,90	90,82	1,958	0,016604	-0,002139
14	1,5	66,67	90,62	1,957	0,016851	-0,002188

15	1,4	71,43	88,38	1,946	0,019792	-0,002784
16	1,3	76,19	87	1,940	0,021761	-0,003210
17	1,2	80,95	84,26	1,926	0,026055	-0,004206
18	1,2	85,71	79,6	1,901	0,034642	-0,006448
19	1,1	90,48	78,36	1,894	0,037227	-0,007183
20	1,1	95,24	76,98	1,886	0,040264	-0,008079
<b>Jumlah</b>			<b>2678,64</b>	<b>41,74</b>	<b>0,616325</b>	<b>0,098131</b>
Rata – rata (log x)				= 2.0870		
Jumlah data (n)				= 20		
Standar deviasi (S)				= 0.1801		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 0.9822		
<b>No</b>	<b>Kala Ulang</b>	<b>G</b>	<b>Log Xt</b>	<b>Xt (mm)</b>		
1	2	-0,151	2,060	114,8		
2	5	0,767	2,225	168,0		
3	10	1,339	2,328	212,9		
4	25	2,022	2,451	282,7		
5	50	2,506	2,538	345,4		
6	100	2,969	2,622	418,5		
7	200	3,417	2,702	504,0		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 23. Serial data 20 tahunan B

<b>No</b>	<b>Kala Ulang</b>	<b>P (%)</b>	<b>Xi (mm)</b>	<b>Log Xi</b>	<b>(Log Xi - Log X)<sup>2</sup></b>	<b>(Log Xi - Log X)<sup>3</sup></b>
1	21,0	4,76	147,76	2,170	0,021698	0,003196
2	10,5	9,52	73,84	1,868	0,023705	-0,003650
3	7,0	14,29	152,68	2,184	0,026091	0,004214
4	5,3	19,05	79,6	1,901	0,014724	-0,001787
5	4,2	23,81	144,4	2,160	0,018855	0,002589
6	3,5	28,57	66,96	1,826	0,038588	-0,007580
7	3,0	33,33	84,26	1,926	0,009338	-0,000902
8	2,6	38,10	152,32	2,183	0,025761	0,004135
9	2,3	42,86	245	2,389	0,134624	0,049395
10	2,1	47,62	78,36	1,894	0,016425	-0,002105
11	1,9	52,38	162,02	2,210	0,035087	0,006572
12	1,8	57,14	67,5	1,829	0,037230	-0,007184
13	1,6	61,90	76,26	1,882	0,019588	-0,002742
14	1,5	66,67	92,4	1,966	0,003202	-0,000181
15	1,4	71,43	67,96	1,832	0,036100	-0,006859
16	1,3	76,19	356,28	2,552	0,280409	0,148487
17	1,2	80,95	105,16	2,022	0,000000	0,000000
18	1,2	85,71	76,98	1,886	0,018462	-0,002509
19	1,1	90,48	76,58	1,884	0,019082	-0,002636
20	1,1	95,24	76,26	1,882	0,019588	-0,002742
<b>Jumlah</b>			<b>2382,58</b>	<b>40,45</b>	<b>0,798558</b>	<b>0,177713</b>
Rata – rata (log x)				= 2.022		
Jumlah data (n)				= 20		
Standar deviasi (S)				= 0.2050		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 1.2061		

No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)
1	2	-0,224	1,976	94,7
2	5	0,706	2,167	146,9
3	10	1,337	2,296	197,9
4	25	2,127	2,458	287,2
5	50	2,704	2,577	377,1
6	100	3,267	2,692	492,1
7	200	3,823	2,806	639,7

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 24. Serial data 20 tahunan C

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	21,0	4,76	160,1	2,204	0,032182	0,005773
2	10,5	9,52	119	2,076	0,002555	0,000129
3	7,0	14,29	90,82	1,958	0,004465	-0,000298
4	5,3	19,05	88,38	1,946	0,006185	-0,000486
5	4,2	23,81	75	1,875	0,022481	-0,003371
6	3,5	28,57	71,7	1,856	0,028723	-0,004868
7	3,0	33,33	147,76	2,170	0,020897	0,003021
8	2,6	38,10	73,84	1,868	0,024557	-0,003848
9	2,3	42,86	152,68	2,184	0,025212	0,004003
10	2,1	47,62	79,6	1,901	0,015397	-0,001911
11	1,9	52,38	245	2,389	0,132618	0,048295
12	1,8	57,14	78,36	1,894	0,017136	-0,002243
13	1,6	61,90	162,02	2,210	0,034066	0,006288
14	1,5	66,67	67,5	1,829	0,038296	-0,007494
15	1,4	71,43	76,26	1,882	0,020364	-0,002906
16	1,3	76,19	92,4	1,966	0,003520	-0,000209
17	1,2	80,95	67,96	1,832	0,037151	-0,007161
18	1,2	85,71	356,28	2,552	0,277511	0,146191
19	1,1	90,48	105,16	2,022	0,000010	-0,000000031
20	1,1	95,24	76,98	1,886	0,019216	-0,002664
<b>Jumlah</b>			<b>2386,8</b>	<b>40,50</b>	<b>0,762541</b>	<b>0,176241</b>
Rata – rata (log x)				= 2.0250		
Jumlah data (n)				= 20		
Standar deviasi (S)				= 0.2003		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 1.2819		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,213	1,982	96,0		
2	5	0,716	2,168	147,4		
3	10	1,338	2,293	196,4		
4	25	2,111	2,448	280,5		
5	50	2,673	2,561	363,5		
6	100	3,221	2,670	468,0		
7	200	3,760	2,778	600,0		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 25. Serial data 25 tahunan A

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	26,0	3,85	356,28	2,552	0,256522	0,129923
2	13,0	7,69	245	2,389	0,118236	0,040656
3	8,7	11,54	165,5	2,219	0,030097	0,005221
4	6,5	15,38	162,02	2,210	0,026980	0,004432
5	5,2	19,23	160,1	2,204	0,025306	0,004026
6	4,3	23,08	152,68	2,184	0,019174	0,002655
7	3,7	26,92	152,32	2,183	0,018891	0,002596
8	3,3	30,77	147,76	2,170	0,015437	0,001918
9	2,9	34,62	144,4	2,160	0,013054	0,001492
10	2,6	38,46	119	2,076	0,000914	0,000028
11	2,4	42,31	105,16	2,022	0,000550	-0,000013
12	2,2	46,15	92,4	1,966	0,006343	-0,000505
13	2,0	50,00	90,82	1,958	0,007592	-0,000661
14	1,9	53,85	90,62	1,957	0,007759	-0,000684
15	1,7	57,69	88,88	1,946	0,009793	-0,000969
16	1,6	61,54	87	1,940	0,011192	-0,001184
17	1,5	65,38	84,26	1,926	0,014326	-0,001715
18	1,4	69,23	79,6	1,901	0,020851	-0,003011
19	1,4	73,08	78,36	1,894	0,022867	-0,003458
20	1,3	76,92	76,98	1,886	0,025260	-0,004015
21	1,2	80,77	76,58	1,884	0,025984	-0,004189
22	1,2	84,62	76,26	1,882	0,026574	-0,004332
23	1,1	88,46	76,26	1,882	0,026574	-0,004332
24	1,1	92,31	75	1,875	0,028985	-0,004935
25	1,0	96,15	73,84	1,868	0,031336	-0,005547
<b>Jumlah</b>			<b>3056,58</b>	<b>51,13</b>	<b>0,790598</b>	<b>0,153398</b>
Rata – rata (log x)				= 2,0453		
Jumlah data (n)				= 25		
Standar deviasi (S)				= 0,1815		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 1,1619		
No	Kala Ulang	G	Log Xt	Xt (mm)		
1	2	-0,170	2,014	103,4		
2	5	0,753	2,182	152,1		
3	10	1,340	2,289	194,3		
4	25	2,051	2,418	261,6		
5	50	2,558	2,510	323,3		
6	100	3,046	2,598	396,4		
7	200	3,522	2,684	483,6		

Sumber : hasil perhitungan 2017

Tabel 26. Serial data 25 tahunan B

No	Kala Ulang	P (%)	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) <sup>2</sup>	(Log Xi - Log X) <sup>3</sup>
1	31,0	3,23	356,28	2,552	0,292788	0,158427
2	15,5	6,45	245	2,389	0,143242	0,054213
3	10,3	9,68	165,5	2,219	0,043308	0,009013

4	7,8	12,90	162,02	2,210	0,039552	0,007866
5	6,2	16,13	160,1	2,204	0,037519	0,007267
6	5,2	19,35	152,68	2,184	0,029960	0,005186
7	4,4	22,58	152,32	2,183	0,029606	0,005094
8	3,9	25,81	147,76	2,170	0,025238	0,004009
9	3,4	29,03	144,4	2,160	0,022164	0,003300
10	3,1	32,26	119	2,076	0,004206	0,000273
11	2,8	35,48	105,16	2,022	0,000124	0,000001
12	2,6	38,71	92,4	1,966	0,002027	-0,000091
13	2,4	41,94	90,82	1,958	0,002757	-0,000145
14	2,2	45,16	90,62	1,957	0,002859	-0,000153
15	2,1	48,39	88,38	1,946	0,004139	-0,000266
16	1,9	51,61	87	1,940	0,005066	-0,000361
17	1,8	54,84	84,26	1,926	0,007237	-0,000616
18	1,7	58,06	79,6	1,901	0,012052	-0,001323
19	1,6	61,29	78,36	1,894	0,013595	-0,001585
20	1,6	64,52	76,98	1,886	0,015454	-0,001921
21	1,5	67,74	76,58	1,884	0,016022	-0,002028
22	1,4	70,97	76,26	1,882	0,016486	-0,002117
23	1,3	74,19	76,26	1,882	0,016486	-0,002117
24	1,3	77,42	75	1,875	0,018396	-0,002495
25	1,2	80,65	73,84	1,868	0,020278	-0,002888
26	1,2	83,87	71,7	1,856	0,024079	-0,003736
27	1,1	87,10	70	1,845	0,027422	-0,004541
28	1,1	90,32	67,96	1,832	0,031841	-0,005682
29	1,1	93,55	67,5	1,829	0,032902	-0,005968
30	1,0	96,77	66,96	1,826	0,034180	-0,006319
<b>Jumlah</b>			<b>3400,7</b>	<b>60,32</b>	<b>0,970982</b>	<b>0,210298</b>
Rata – rata (log x)				= 2.0107		
Jumlah data (n)				= 30		
Standar deviasi (S)				= 0,1829		
Koef. Kepencengan (Cs)				= 1.2681		
<b>No</b>	<b>Kala Ulang</b>	<b>G</b>	<b>Log Xt</b>	<b>Xt (mm)</b>		
1	2	-0,215	1,971	93,6		
2	5	0,714	2,141	138,5		
3	10	1,338	2,256	180,1		
4	25	2,114	2,398	249,8		
5	50	2,679	2,501	316,8		
6	100	3,229	2,602	399,6		
7	200	3,771	2,701	502,0		

Sumber : hasil perhitungan 2017

## 2. Perhitungan debit degan metode Haspers

Dari hasil perhitungan log person 3, dari berbagai varian panjang data selanjutnya dilakukan perhitungan debit rencana metode hasper . sebagai contoh untuk perhitungan dengan panjang data 5 tahun :

Diketahui :

$$A = 729 \text{ km}^2$$

$$L = 71,25 \text{ km}$$

$$\alpha = \frac{1 + 0.012 - A^{0.7}}{1 + 0.0075 - A^{0.7}}$$

$$\alpha = \frac{1 + 0.012 - 729^{0.7}}{1 + 0.0075 - 729^{0.7}}$$

$$= 0.26$$

$$i = \frac{H}{0.9L}$$

$$i = \frac{0.05}{0.9 \times 71.25}$$

$$= 0.00078$$

$$t = 0,1 L^{0.8} i^{-0.3}$$

$$t = 0,1 \times 71.25^{0.8} \times 0.00078^{-0.3}$$

$$t = 25.98 \text{ jam}$$

$$t = 26 \text{ jam}$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t + 3.7 \times 10^{-0.4t}}{t^2 + 15} \times \frac{f^{0.75}}{12}$$

$$\frac{1}{\beta} = 1 + \frac{t + 3.7 \times 10^{-0.4 \times 26}}{26^2 + 15} \times \frac{729^{0.75}}{12}$$

$$\beta = 0.694$$

$$R = \frac{t + R_2}{t + 1} = \frac{26 \times 194.719}{26 + 1} = 187.502$$

$$q = \frac{R}{3.6 t} = \frac{187.502}{3,6 \times 26} = \frac{2.005 \frac{m^3}{km^2}}{dtk}$$

$$\begin{aligned}
 Q_5 &= \alpha \beta q A \\
 &= 0.258 \times 0.694 \times 2.005 \times 729 \\
 &= 261,817 \text{ m}^3/\text{dtk}
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya terdapat pada table berikut:

Tabel 27. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R5a

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	194.72	187.502	2.005	261.817
5				269.72	259.720	2.777	362.658
10				331.40	319.117	3.412	445.597
25				425.07	409.318	4.376	571.548
50				426.34	410.538	4.389	573.251
100				507.28	488.481	5.223	682.087
200				512.69	493.683	5.278	689.352

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 28. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R5b

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	146.93	141.488	1.513	197.565
5				154.94	149.193	1.595	208.325
10				157.24	151.412	1.619	211.423
25				158.66	152.777	1.633	213.329
50				159.19	153.289	1.639	214.044
100				159.47	153.558	1.642	214.419
200				161.94	155.940	1.667	217.746

Sumber : Hasil hitungan



Tabel 29. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R5c

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	Qr ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	91.45	88.063	0.942	122.966
5				97.44	93.830	1.003	131.018
10				102.11	98.327	1.051	137.298
25				108.54	104.522	1.118	145.948
50				113.64	109.429	1.170	152.800
100				118.95	114.544	1.225	159.943
200				124.50	119.882	1.282	167.396

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 30. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R5d

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	Qr ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	80.80	77.802	0.832	108.638
5				84.60	81.465	0.871	113.753
10				86.89	83.667	0.895	116.827
25				89.57	86.254	0.922	120.441
50				91.46	88.070	0.942	122.976
100				93.26	89.805	0.960	125.399
200				95.00	91.480	0.978	127.738

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 31. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R5e

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	Qr ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	81.91	78.873	0.843	110.134
5				76.57	73.729	0.788	102.951
10				85.92	82.735	0.885	115.526
25				86.88	83.664	0.895	116.824
50				87.38	84.145	0.900	117.496
100				87.76	84.505	0.904	117.998
200				88.05	84.784	0.906	118.387

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 32. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R5f

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_T$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	81.91	78.873	0.843	110.134
5				76.52	73.680	0.788	102.882
10				84.90	81.757	0.874	114.160
25				84.84	81.698	0.873	114.078
50				84.63	81.496	0.871	113.796
100				84.37	81.244	0.869	113.444
200				84.08	80.959	0.866	113.047

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 33. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R10a

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_T$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	86.33	83.129	0.889	116.077
5				93.81	90.333	0.966	126.136
10				98.43	94.786	1.013	132.353
25				103.99	100.138	1.071	139.827
50				107.97	103.969	1.112	145.177
100				111.83	107.688	1.151	150.369
200				115.62	111.333	1.190	155.459

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 34. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R10b

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_T$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	72.11	69.439	0.742	96.960
5				75.33	72.534	0.776	101.282
10				77.46	74.586	0.797	104.147
25				79.96	76.999	0.823	107.517
50				81.72	78.693	0.841	109.883
100				83.40	80.313	0.859	112.145
200				85.03	81.878	0.875	114.330

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 35. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R10c

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_T$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	129.87	125.052	1.337	174.616
5				201.81	194.330	2.078	271.351
10				264.51	254.706	2.723	355.657
25				365.06	351.532	3.759	490.860
50				456.56	439.635	4.701	613.882
100				565.94	544.968	5.827	760.963
200				696.04	670.241	7.166	935.887

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 36. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R10d

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_T$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	106.54	102.595	1.097	143.258
5				139.32	134.161	1.434	187.334
10				159.46	153.553	1.642	214.412
25				184.26	177.433	1.897	247.757
50				201.94	194.455	2.079	271.526
100				219.44	211.302	2.259	295.050
200				236.84	228.062	2.438	318.453

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 37. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R10e

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_T$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	83.09	80.009	0.855	111.720
5				92.53	89.103	0.953	124.419
10				98.50	94.853	1.014	132.447
25				105.81	101.893	1.089	142.277
50				111.13	107.010	1.144	149.423
100				116.35	112.042	1.198	156.448
200				121.54	117.031	1.251	163.415

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 38. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R15a

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	132.85	127.927	1.368	178.630
5				189.84	182.806	1.955	255.260
10				236.18	227.430	2.432	317.570
25				306.34	294.983	3.154	411.898
50				366.65	353.058	3.775	492.990
100				435.80	419.645	4.487	585.969
200				514.63	495.558	5.298	691.970

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 39. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R15b

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	74.72	71.954	0.769	100.473
5				79.94	76.976	0.823	107.485
10				82.97	79.898	0.854	111.566
25				86.48	83.276	0.890	116.282
50				88.91	85.616	0.915	119.549
100				91.20	87.824	0.939	122.632
200				93.40	89.943	0.962	125.591

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 40. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R15c

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	100.59	96.865	1.036	135.257
5				159.20	153.299	1.639	214.059
10				217.31	209.255	2.237	292.192
25				320.62	308.736	3.301	431.102
50				425.90	410.114	4.385	572.660
100				562.07	541.236	5.787	755.751
200				738.77	711.386	7.606	993.339

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 41. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R15d

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	99.30	95.617	1.022	133.514
5				131.09	126.229	1.350	176.258
10				153.55	147.858	1.581	206.460
25				183.48	176.681	1.889	246.707
50				207.02	199.344	2.131	278.353
100				231.61	223.023	2.385	311.416
200				257.49	247.949	2.651	346.223

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 41. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R20a

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	114.78	110.527	1.182	154.333
5				167.95	161.728	1.729	225.827
10				212.93	205.035	2.192	286.299
25				282.68	272.199	2.910	380.083
50				345.42	332.617	3.556	464.448
100				418.49	402.981	4.309	562.699
200				503.95	485.273	5.188	677.607

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 42. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R20b

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	94.69	91.183	0.975	127.323
5				146.88	141.434	1.512	197.491
10				197.87	190.533	2.037	266.049
25				287.25	276.603	2.957	386.233
50				377.15	363.168	3.883	507.108
100				492.13	473.887	5.067	661.710
200				639.71	616.004	6.586	860.153

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 43. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R20c

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	96.02	92.466	0.989	129.114
5				147.38	141.921	1.517	198.170
10				196.38	189.099	2.022	264.047
25				280.51	270.112	2.888	377.170
50				363.53	350.057	3.743	488.800
100				468.04	450.696	4.819	629.326
200				600.04	577.802	6.178	806.810

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 44. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R25a

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	103.39	99.558	1.064	139.017
5				152.05	146.416	1.565	204.447
10				194.32	187.119	2.001	261.282
25				261.60	251.900	2.693	351.738
50				323.28	311.297	3.328	434.677
100				396.44	381.748	4.082	533.051
200				483.61	465.681	4.979	650.251

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 45. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R25b

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_r$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	94.69	91.183	0.975	127.323
5				146.88	141.434	1.512	197.491
10				197.87	190.533	2.037	266.049
25				287.25	276.603	2.957	386.233
50				377.15	363.168	3.883	507.108
100				492.13	473.887	5.067	661.710
200				639.71	616.004	6.586	860.153

Sumber : Hasil hitungan

Tabel 46. Hasil Perhitungan Debit Metode Haspers untuk R30

Kala Ulang	$\alpha$	tc Jam	$\beta$	$R_{24 \text{ Max}}$	R (mm)	q ( $\text{m}^3/\text{dt}/\text{km}^2$ )	$Q_T$ ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )
2	0.258	26	0.694	93.63	90.155	0.964	125.888
5				138.48	133.345	1.426	186.195
10				180.11	173.430	1.854	242.167
25				249.76	240.501	2.571	335.822
50				316.85	305.104	3.262	426.029
100				399.59	384.780	4.114	537.284
200				502.03	483.421	5.169	675.022

### 3. Perhitungan penyimpangan relative

Setelah dilakukan perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan berbagai serial data curah hujan maka dilakukan perhitungan penyimpangan relative dengan cara sebagai berikut :Misalnya untuk R2 dengan panjang data curah hujan 5 tahun, maka :

$$\Delta n = \frac{H_{30} - H_x}{H_{30}} \times 100$$

Dimana :

$$H_{30} = 2234,9 \text{ mm}$$

$$H_x = 677,7 \text{ mm}$$

$$\Delta n = \frac{2234,9 - 677,7}{2234,9} \times 100$$

$$\Delta n = 69,68 \%$$

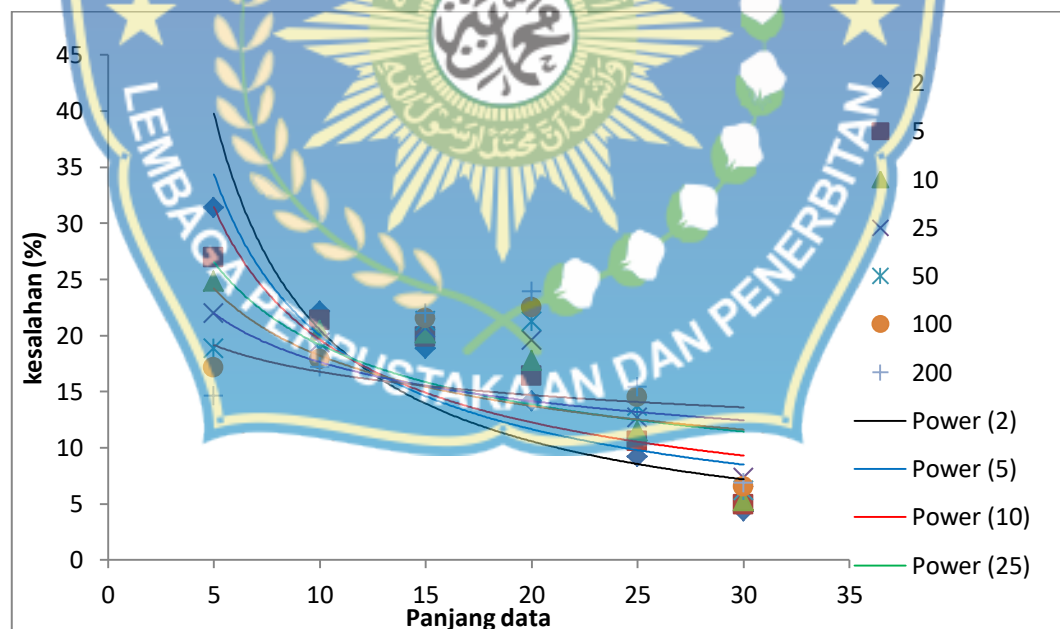
$$\text{Penyimpangan} = 100 - 69,68 = 30,32 \%$$

Setelah dilakukan perhitungan curah hujan rencana dengan menggunakan berbagai serial data curah hujan maka dilakukan perhitungan penyimpangan relative. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel. 27. Persentase besarnya penyimpangan relative yang diakibatkan pengaruh panjang data.

No	Panjang Data	Kala Ulang (%)						
		2	5	10	25	50	100	200
1	5	31.3711	26.9208	24.8356	21.9787	18.8244	17.1312	14.6168
2	10	22.1234	21.3588	20.4422	19.3401	18.7594	17.8789	17.2052
3	15	18.8613	19.8446	20.1977	20.6729	21.2850	21.5250	21.9928
4	20	14.1413	16.3774	17.7727	19.6015	21.2385	22.4700	23.9039
5	25	9.1691	10.5918	11.4799	12.6502	13.6967	14.4823	15.3992
6	30	4.3338	4.9066	5.2719	7.3029	6.1959	6.5127	6.8821

Sumber : hasil perhitungan 2017



Gambar 6. Grafik penyimpanan data debit untuk pengaruh panjang data



Setelah dilakukan perhitungan penyimpangan relative maka dilakukan pengujian dengan menggunakan tren grafik sehingga hasil yang didapatkan adalah sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat dilakukan analisa sebagai berikut :

1. Semakin panjang serial data curah hujan yang digunakan untuk menghitung curah hujan rencana maka akan semakin kecil penyimpangan yang terjadi tiap kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200.
2. Penyimpangan relative paling besar terjadi saat pehitungan curah hujan dengan kala ulang R50 dengan menggunakan panjang data 5 tahun.
3. Penggunaan serial data 30 tahun menunjukkan penyimpangan yang relative kecil pada tiap kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin panjang data yang digunakan maka akan semakin kecil penyimpangan relative yang terjadi.



# LAMPIRAN

DATA CURAH HUJAN 5 TAHUN  
YANG MEWAKILI SETIAP STASIUN

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN MALINO TAHUN 1985

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1								-	-	-	-	3
2								-	-	-	-	-
3								-	-	-	-	-
4								-	-	-	-	-
5								-	-	-	-	-
6								-	-	-	-	-
7								-	-	-	-	0
8								-	-	-	-	-
9								-	-	-	-	-
10								-	-	-	-	0
11								-	-	-	-	37
12								-	-	-	-	21
13								-	-	-	-	42
14								-	-	-	-	13
15								-	-	-	-	56
16								-	-	-	-	42
17								-	-	-	-	36
18								-	-	-	-	1
19								-	-	-	-	1
20								-	-	-	-	-
21								-	-	-	-	-
22								-	-	-	-	-
23								-	-	-	-	9
24								-	-	-	-	7
25								-	-	-	-	-
26								-	-	-	-	-
27								-	-	-	-	-
28								-	-	-	-	-
29								-	-	-	-	-
30								-	-	2	-	-
31								-	-	-	-	-
Jml.Perbulan								-	-	2	-	268
Jml hari hujan								-	-	1	-	14
Hujan Max								-	-	2	-	56
Hujan Min								-	-	2	-	0
Rata-rata								-	-	2	-	19

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN MALINO TAHUN 1986

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	10	19			6	-	-	-	-		-	22
2	2	36			8	-	-	-	-		0	-
3	31	-			-	-	-	-	-		-	19
4	25	-			-	-	-	-	-		-	4
5	3	1			2	-	-	-	-		19	-
6	1	-			-	-	-	-	-		-	-
7	2	-			-	-	-	-	-		11	-
8	1	-			3	-	-	-	-		12	-
9	-	-			-	21	-	-	-		0	-
10	-	-			32	8	-	-	-		-	-
11	-	-			11	-	-	-	-		10	-
12	15	-			-	-	-	-	-		13	44
13	3	38			7	-	-	-	-		-	2
14	-	9			21	-	-	-	-		-	14
15	8	6			3	-	-	-	-		3	-
16	36	18			-	-	-	-	-		4	-
17	56	36			30	4	-	-	-		-	-
18	-	4			9	-	-	-	-		4	-
19	5	13			5	-	-	-	-		20	-
20	4	8			-	-	-	-	-		-	53
21	58	-			1	-	-	-	-		3	-
22	5	-			-	37	-	-	-		3	7
23	-	-			-	-	-	-	-		-	11
24	-	-			-	-	-	-	3		100	6
25	26	0			1	-	-	-	-		29	55
26	13	-			-	-	-	-	-		-	36
27	-	-			-	-	-	-	-		2	5
28	-	-			57	-	-	-	-		22	-
29	15				-	-	-	-	-		72	109
30	21				-	-	-	-	-		25	53
31	45				-	-	-	-	-			47
Jml.Perbulan	385	188			194	68	4	-	3		352	487
Jml hari hujan	22	12			13	5	1	-	1		19	16
Hujan Max	58	38			57	37	4	-	3		100	109
Hujan Min	1	0			2	1	4	-	3		0	2
Rata-rata	18	16			15	14	4	-	3		19	30

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

**DATA CURAH HUJAN HARIAN**  
**STASIUN MALINO TAHUN 1987**

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	48	3	1	9	0	-	-	-	-	-	1	-
2	30	29	2	54	9	-	-	-	7	0	-	-
3	23	17	69	5	21	-	-	-	77	49	-	-
4	16	37	17	10	2	-	-	-	20	-	-	9
5	13	-	0	1	-	1	-	-	48	-	-	-
6	7	3	-	17	1	-	-	-	0	-	10	-
7	12	130	-	2	30	-	-	1	1	-	8	9
8	6	34	116	0	1	3	-	-	17	-	3	0
9	4	22	20	1	59	-	-	-	-	-	-	-
10	-	1	186	16	1	-	-	-	18	-	6	44
11	9	21	12	80	27	-	-	-	24	-	-	19
12	7	11	42	8	5	-	-	-	-	-	-	1
13	23	37	1	64	3	-	-	-	7	-	11	15
14	-	53	0	21	1	-	-	-	-	-	2	30
15	-	19	1	6	0	-	9	-	-	-	-	55
16	-	8	-	2	21	-	-	-	41	-	-	20
17	54	-	-	-	73	-	-	-	23	-	4	-
18	6	37	10	7	-	-	-	-	-	-	-	52
19	-	18	9	1	-	-	-	-	-	-	13	26
20	4	-	-	14	7	-	1	-	-	4	11	5
21	13	19	10	-	-	-	-	-	-	15	47	0
22	-	41	7	-	-	-	-	1	-	-	23	20
23	-	17	3	1	-	-	-	-	-	-	66	-
24	-	-	11	5	-	-	-	-	1	-	33	-
25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	0
26	2	-	-	12	-	-	-	-	-	-	31	10
27	12	3	-	0	-	2	-	-	-	-	6	16
28	130	-	-	4	-	16	-	-	-	-	25	14
29	40	77	10	-	-	-	-	-	-	-	18	47
30	2	-	49	11	0	2	-	0	24	1	46	-
31	8	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Jml.Perbulan	484	637	578	351	261	24	10	2	308	73	364	392
Jml hari hujan	23	22	22	25	18	5	2	3	14	7	19	20
Hujan Max	130	130	186	80	73	16	9	1	77	49	66	55
Hujan Min	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
Rata-rata	21	29	26	14	15	5	5	1	22	10	19	20

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

**DATA CURAH HUJAN HARIAN**  
**STASIUN MALINO TAHUN 1988**

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	10	4	-	8	-	-	-	-	-	1	-
2	-	3	5	-	2	-	-	-	-	-	7	-
3	45	8	60	103	1	-	-	-	-	11	3	3
4	2	-	35	64	-	-	-	-	-	-	3	7
5	14	1	108	10	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	7	39	-	-	0	-	-	-	-	7	-
7	-	3	14	-	5	-	21	-	-	-	34	-
8	-	63	34	-	44	-	-	-	-	1	36	31
9	1	3	-	18	-	24	-	-	-	-	-	1
10	58	7	-	-	-	-	75	-	-	-	-	91
11	-	31	-	-	6	52	-	-	-	-	-	14
12	-	20	63	17	0	0	-	-	-	-	45	2
13	-	2	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-
14	10	103	2	-	13	-	-	-	-	-	-	-
15	-	38	-	8	5	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	16	-	0	-	-	31	1	-
17	10	35	-	1	-	-	1	-	-	-	10	32
18	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
19	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	7
20	1	-	-	23	-	0	-	-	-	-	11	13
21	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6
22	78	-	-	-	0	-	2	-	-	-	-	-
23	-	9	-	-	-	-	-	1	-	54	-	13
24	-	4	-	13	2	-	-	-	-	-	-	10
25	101	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-
26	35	1	-	3	-	-	-	-	-	10	-	8
27	-	135	-	17	40	-	-	-	17	6	-	56
28	1	46	-	-	1	-	-	-	-	-	34	-
29	12	-	20	-	3	-	-	-	-	14	11	-
30	50	-	-	-	35	-	-	-	-	25	7	-
31	3	-	1	-	13	-	-	-	-	26	-	-
Jml.Perbulan	446	529	385	277	194	76	99	1	17	191	253	303
Jml hari hujan	18	20	12	11	18	5	7	1	1	10	16	16
Hujan Max	101	135	108	103	44	52	75	1	17	54	45	91
Hujan Min	0	1	1	1	0	0	0	1	17	1	1	1
Rata-rata	25	26	32	25	11	15	14	1	17	19	16	19

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

**DATA CURAH HUJAN HARIAN**  
**STASIUN MALINO TAHUN 1989**

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept.	Okt	Nop.	Des.
1	-	-	1	4	-	-	8	-	-	-	18	-
2	-	-	20	-	-	-	-	-	-	33	4	0
3	-	19	19	11	41	-	3	-	-	-	8	1
4	-	-	2	-	9	-	-	-	-	-	1	0
5	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	9	-
6	-	-	5	6	7	-	-	-	-	-	27	2
7	-	17	-	-	2	7	-	-	-	1	51	44
8	-	38	4	-	-	13	-	-	-	-	16	16
9	-	5	8	1	1	7	-	-	-	6	15	27
10	-	10	4	3	-	4	-	-	-	6	-	1
11	-	8	86	-	3	-	-	-	-	25	1	-
12	-	40	26	14	-	-	1	-	-	0	-	2
13	-	-	1	14	-	27	-	-	-	65	-	68
14	-	0	3	19	-	-	-	-	-	-	-	44
15	-	8	47	-	-	-	9	-	-	-	-	-
16	-	27	-	-	-	1	-	-	-	11	4	10
17	-	23	28	-	-	-	-	-	-	-	1	5
18	13	9	58	16	-	-	-	-	-	-	-	20
19	7	1	-	-	-	-	8	-	-	-	17	0
20	-	-	-	3	-	-	3	-	-	4	30	-
21	32	29	1	-	-	-	14	-	-	5	75	-
22	28	-	61	1	-	-	-	-	6	-	3	1
23	12	7	-	14	-	-	-	-	-	59	26	34
24	23	34	-	8	-	2	-	18	-	1	34	24
25	49	11	-	-	-	-	-	-	-	8	18	-
26	94	3	-	-	-	0	1	-	-	3	0	4
27	30	6	6	-	-	0	-	-	-	-	-	8
28	89	-	16	-	-	-	-	-	-	9	-	39
29	5		-	1	-	-	-	-	6	-	-	13
30	-		-	-	-	1	3	-	-	1	-	3
31	-		-		-		3	-		14		-
Jml.Perbulan	382	295	401	116	62	62	53	18	12	251	358	366
Jml hari hujan	11	19	20	15	5	10	10	1	2	17	20	23
Hujan Max	94	40	86	19	41	27	14	18	6	65	75	68
Hujan Min	5	0	1	1	2	0	1	18	6	0	0	0
Rata-rata	35	16	20	8	12	6	5	18	6	15	18	16

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN KAMPILI TAHUN 1985

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	5	-
2	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
3	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	13	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	10	3	-	-	-	-	-	-	-	-	7
7	-	33	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4
8	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	8	-	-	3	-	-	-	-	-	-
10	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	40	-	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-
12	25	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
13	10	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
14	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
16	35	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	58
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	13
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8
22	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	3	-
23	8	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	17	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
25	5	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	65
26	18	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	45
27	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
28	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	23	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	75
30	5	-	15	-	-	-	-	-	-	-	5	29
31	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
Jml.Perbulan	304	239	142	56	28	3	-	-	-	-	26	427
Jml hari hujan	13	10	12	5	2	1	-	-	-	-	5	16
Hujan Max	50	50	25	25	25	3	-	-	-	-	8	75
Hujan Min	5	3	3	3	3	3	-	-	-	-	3	3
Rata-rata	23	24	12	11	14	3	-	-	-	-	5	27

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.



DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN KAMPILI TAHUN 1986

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	10	14	-	68	-	-	-	-	-	-	-	17
2	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	33
3	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	24	30	-	-	50	-	-	-	-	-	-	55
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-
6	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
7	-	-	-	15	-	-	18	-	-	-	16	-
8	5	-	25	-	-	-	-	-	-	-	3	-
9	-	-	5	45	3	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
11	7	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	15
12	48	25	-	-	-	-	-	-	-	11	3	-
13	20	-	-	75	-	-	-	-	-	6	33	17
14	-	65	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
15	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	3
16	7	11	-	8	-	-	-	-	-	-	35	-
17	39	-	30	-	6	-	3	-	-	7	3	30
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-
19	40	-	-	25	-	-	-	-	-	5	-	-
20	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	3	7	-	-	-	-	-	-	-	10	16
22	-	-	8	10	-	-	-	-	-	-	5	-
23	-	11	5	3	-	-	-	-	-	-	3	-
24	-	60	-	45	-	-	-	-	-	-	20	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165	60
26	20	-	-	-	-	-	-	3	-	-	45	40
27	7	-	5	10	3	25	-	-	-	-	-	17
28	24	-	17	-	-	-	25	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	3	-	-	-	28	40	8
30	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	80	190
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56
Jml.Perbulan	272	222	120	304	121	51	49		3	112	482	557
Jml hari hujan	14	9	9	10	7	3	4		1	7	15	14
Hujan Max	48	65	30	75	50	25	25		3	31	165	190
Hujan Min	5	3	5	3	3	3	3		3	5	3	3
Rata-rata	19	25	13	30	17	17	12		3	16	32	40

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

**DATA CURAH HUJAN HARIAN**  
**STASIUN KAMPILI TAHUN 1987**

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	40	3	27	-	-	-	-	-	-	33	-	10
2	31	19	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-
3	3	-	-	-	3	8	-	-	-	-	-	-
4	18	47	9	7	-	-	-	-	5	24	-	-
5	21	48	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	3	35	3	-	-	50	-	-	-
7	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	61	5	7	43	-	-	-	-	-	-	-
9	17	92	145	4	8	-	-	-	3	-	40	-
10	-	28	17	-	66	-	-	-	-	-	42	50
11	-	-	110	-	-	-	-	-	3	-	-	53
12	-	13	4	73	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	27	30	3	-	-	-	-	-	-	-	-
14	19	-	21	17	-	-	-	-	58	-	5	48
15	11	52	-	19	13	3	-	-	-	-	12	45
16	-	24	-	54	-	-	-	-	23	-	-	11
17	-	68	-	23	5	3	-	-	-	-	-	38
18	68	21	-	36	-	-	-	5	-	-	-	-
19	12	36	-	-	-	23	3	-	-	-	-	10
20	10	8	12	-	-	-	3	-	-	-	-	80
21	-	18	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-
22	3	-	19	-	-	-	-	-	-	-	9	-
23	35	-	3	-	-	3	-	-	-	-	4	-
24	-	33	9	15	-	-	-	-	-	-	42	-
25	-	15	3	-	-	-	11	-	-	-	45	-
26	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	5	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	65
28	5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	43	23
29	146	-	-	-	3	-	-	-	-	-	8	20
30	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70
31	18	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	3
Jml.Perbulan	506	613	426	303	182	43	22	5	142	57	250	526
Jml hari hujan	19	18	16	16	10	6	4	1	6	2	10	14
Hujan Max	146	92	145	73	66	23	11	5	58	33	45	80
Hujan Min	3	3	3	3	3	3	3	5	3	24	4	3
Rata-rata	27	34	27	19	18	7	6	5	24	29	25	38

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN KAMPILI TAHUN 1988

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	62	10	-	20	-	-	-	-	10	5
2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	8	73	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	41	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	3
6	29	-	100	-	-	25	-	-	-	-	-	-
7	23	-	60	5	-	13	-	-	-	-	-	-
8	-	5	39	-	-	-	-	-	-	-	5	-
9	-	40	41	-	-	-	-	-	-	-	17	30
10	-	-	55	50	-	15	-	-	-	-	6	37
11	58	-	-	6	-	-	23	-	-	-	8	40
12	-	-	-	3	25	-	-	-	-	-	-	11
13	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	43	-	-	45	-	-	-	-	-	-	-
15	-	100	-	3	-	-	-	-	-	5	-	-
16	-	3	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-
18	30	11	-	-	-	-	10	-	-	-	5	-
19	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	48
20	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
21	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	17
22	6	13	-	-	-	-	-	8	-	-	-	20
23	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	25	5	-	-	-	-	6	30	3
26	140	-	-	-	3	-	-	-	-	5	31	-
27	15	5	-	20	-	-	-	-	-	3	-	-
28	-	35	-	50	4	-	-	-	-	5	5	33
29	-	-	-	-	7	-	-	-	-	10	25	68
30	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	6	-
31	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	433	273	493	213	89	73	38	3	11	34	214	315
Jml hari hujan	10	11	9	12	6	4	3	1	2	6	13	12
Hujan Max	140	100	100	50	45	25	23	3	8	10	53	68
Hujan Min	6	3	5	3	3	13	5	3	3	3	5	3
Rata-rata	43	25	55	18	15	18	13	3	6	6	16	26

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN KAMPILI TAHUN 1989

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	33
2	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-
3	22	45	45	-	-	38	-	-	-	-	20	-
4	-	-	80	-	3	13	-	-	-	23	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	23	50	-	13	-	-	-	-	-	35	-	-
7	-	35	-	-	5	-	-	-	-	-	11	15
8	-	-	-	48	15	5	-	-	-	8	-	18
9	23	5	5	-	-	-	-	-	-	33	-	8
10	8	30	25	-	-	35	-	-	-	85	-	-
11	100	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	95	50	60	-	78	-	-	-	-	-	38	-
13	130	-	23	11	-	10	-	-	-	-	-	-
14	78	-	-	20	-	-	3	-	-	30	30	20
15	81	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	30
16	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	25	20	5	25	-	-	-	-	-	15	65	10
18	15	-	25	21	-	-	-	-	-	-	-	3
19	30	-	81	-	-	-	-	-	-	20	-	-
20	13	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-
21	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
22	25	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	18
23	40	5	65	-	-	50	-	-	-	15	-	-
24	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
25	25	-	-	5	-	-	-	-	-	35	33	-
26	70	-	5	-	-	-	-	-	-	18	13	-
27	120	25	-	-	-	-	3	-	-	-	-	60
28	40	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	5
29	55	-	6	-	-	-	-	-	33	-	-	8
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Jml.Perbulan	1018	355	513	143	101	151	11	-	33	348	215	311
Jml hari hujan	20	11	17	7	4	6	3	-	1	13	8	16
Hujan Max	130	50	81	48	78	50	5	-	33	85	65	60
Hujan Min	8	5	5	5	3	5	3	-	33	8	5	3
Rata-rata	51	32	30	20	25	25	4	-	33	27	27	19

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN JULUBORI TAHUN 1982

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	16	-	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	16	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	20	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	63	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	32	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	90	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	19	61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	20	11	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	23	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	16	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	29
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	8	13	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
21	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	30	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	34
26	37	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	5
27	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
30	20		15	-	-	-	-	-	-	-	-	4
31	-		-		-		-		-		-	28
Jml.Perbulan	492	392	145	83	-	-	-	-	-	-	-	165
Jml hari hujan	14	13	11	3	-	-	-	-	-	-	-	8
Hujan Max	110	63	40	57	-	-	-	-	-	-	-	41
Hujan Min	6	11	3	13	-	-	-	-	-	-	-	3
Rata-rata	35	30	13	28	-	-	-	-	-	-	-	21

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN JULUBORI TAHUN 1983

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	43	-	-	9	-	-	-		-	-	-	23
2	19	-	-	-	6	-	-		-	-	-	24
3	-	-	-	-	-	6	-		-	-	-	-
4	43	-	-	-	20	-	-		-	-	-	63
5	15	4	-	-	-	-	-		-	24	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
7	-	-	-	3	-	-	-		-	-	-	-
8	33	-	3	-	-	-	-		-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
11	-	-	-	-	7	-	-		-	-	-	-
12	24	-	-	-	-	-	-		-	7	-	-
13	13	-	-	33	-	-	-		-	-	-	44
14	-	3	-	-	64	4	-		-	-	-	-
15	8	3	-	-	-	-	-		-	-	-	-
16	25	-	-	50	-	-	-		-	-	8	39
17	-	-	28	-	10	-	-		-	5	-	24
18	-	8	-	-	-	-	-		-	41	-	-
19	15	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
20	27	-	-	10	-	-	-		-	-	-	-
21	-	4	-	-	-	-	-		-	-	-	-
22	-	3	-	11	-	-	-		-	-	-	-
23	-	6	-	53	-	-	-		-	-	16	-
24	-	-	-	7	-	-	-		-	-	5	-
25	-	-	-	-	-	-	-		-	-	83	-
26	-	-	-	-	-	-	-		-	-	25	79
27	8	-	-	-	-	-	-		-	-	-	23
28	-	-	9	13	7	-	-		-	-	5	-
29	-		-	-	-	-	-		-	-	20	-
30	-		11	-	-	-	-		-	-	59	125
31	-		-		-		-			-		30
Jml.Perbulan	273	31	51	189	114	10	-		-	77	221	474
Jml hari hujan	12	7	4	9	6	2	-		-	4	8	10
Hujan Max	43	8	28	53	64	6	-		-	41	83	125
Hujan Min	8	3	3	3	6	4	-		-	5	5	23
Rata-rata	23	4	13	21	19	5	-		-	19	28	47

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN JULUBORI TAHUN 1984

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	43	-	-	9	-	-	-		-	-	-	23
2	19	-	-	-	6	-	-		-	-	-	24
3	-	-	-	-	-	6	-		-	-	-	-
4	43	-	-	-	20	-	-		-	-	-	63
5	15	4	-	-	-	-	-		-	24	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
7	-	-	-	3	-	-	-		-	-	-	-
8	33	-	3	-	-	-	-		-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
11	-	-	-	-	7	-	-		-	-	-	-
12	24	-	-	-	-	-	-		-	7	-	-
13	13	-	-	33	-	-	-		-	-	-	44
14	-	3	-	-	64	4	-		-	-	-	-
15	8	3	-	-	-	-	-		-	-	-	-
16	25	-	-	50	-	-	-		-	-	8	39
17	-	-	28	-	10	-	-		-	5	-	24
18	-	8	-	-	-	-	-		-	41	-	-
19	15	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
20	27	-	-	10	-	-	-		-	-	-	-
21	-	4	-	-	-	-	-		-	-	-	-
22	-	3	-	11	-	-	-		-	-	-	-
23	-	6	-	53	-	-	-		-	-	16	-
24	-	-	-	7	-	-	-		-	-	5	-
25	-	-	-	-	-	-	-		-	-	83	-
26	-	-	-	-	-	-	-		-	-	25	79
27	8	-	-	-	-	-	-		-	-	-	23
28	-	-	9	13	7	-	-		-	-	5	-
29	-		-	-	-	-	-		-	-	20	-
30	-		11	-	-	-	-		-	-	59	125
31	-		-		-		-			-		30
Jml.Perbulan	273	31	51	189	114	10	-		-	77	221	474
Jml hari hujan	12	7	4	9	6	2	-		-	4	8	10
Hujan Max	43	8	28	53	64	6	-		-	41	83	125
Hujan Min	8	3	3	3	6	4	-		-	5	5	23
Rata-rata	23	4	13	21	19	5	-		-	19	28	47

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN JULUBORI TAHUN 1985

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
Jml.Perbulan												
Jml hari hujan												
Hujan Max												
Hujan Min												
Rata-rata												

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.



DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN JULUBORI TAHUN 1986

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml hari hujan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hujan Max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hujan Min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata-rata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN SENRE TAHUN 1982

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	30	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	3	18	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	10	143	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	23	8	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	65	20	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	63	18	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	95	40	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	40	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
14	8	138	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	30	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	8
16	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	23	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
22	23	-	-	33	-	-	-	-	-	-	-	15
23	15	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	33
24	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-
25	5	-	10	8	-	-	-	-	-	-	-	30
26	48	-	15	10	-	-	-	-	-	-	-	40
27	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53
28	35	-	-	3	-	-	-	-	-	-	5	28
29	50	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	55
30	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Jml.Perbulan	573	551	286	112	-	-	-	-	-	-	18	340
Jml hari hujan	16	14	12	7	-	-	-	-	-	-	2	11
Hujan Max	95	143	83	33	-	-	-	-	-	-	13	55
Hujan Min	3	3	8	3	-	-	-	-	-	-	5	8
Rata-rata	36	39	24	16	-	-	-	-	-	-	9	31

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN SENRE TAHUN 1983

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	3	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	10	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
4	5	-	-	-	10	-	-	-	-	25	3	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	10	5	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	10	-	25	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	3	-	-	-	-	-	-	18	-	-
10	-	-	-	-	9	15	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	13	-	-	-	-	8	-	43
12	10	50	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	30	-	-	28	-	-	-	-	40	-	5
14	-	-	-	-	20	8	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	8	-	-	-	-	5	15	13
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
17	-	3	8	3	13	25	-	-	-	-	-	-
18	10	-	10	10	-	-	-	-	-	25	8	-
19	20	10	-	8	-	-	-	-	-	-	33	3
20	13	8	-	15	-	-	-	-	-	15	13	14
21	-	15	5	4	-	-	-	-	-	-	-	5
22	-	-	13	-	18	3	-	-	-	-	18	20
23	5	45	25	20	5	-	-	-	-	-	25	-
24	-	5	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	35
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	10	10	-	10	-	-	-	-	-	-
28	13	-	75	-	15	-	-	-	-	-	50	-
29	-		-	-	-	18	-	-	-	-	20	10
30	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	150
31	-		15		-		-	-		-		11
Jml.Perbulan	76	179	174	196	172	79	-	-	-	176	235	309
Jml hari hujan	7	10	10	12	13	6	-	-	-	8	11	11
Hujan Max	20	50	75	50	28	25	-	-	-	40	50	150
Hujan Min	5	3	3	3	3	3	-	-	-	5	3	3
Rata-rata	11	18	17	16	13	13	-	-	-	22	21	28

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN SENRE TAHUN 1984

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	25	15	25	-	8	-	-	-	-	-	-	-
2	10	8	15	-	11	-	-	-	-	-	-	-
3	-	20	40	-	-	-	-	-	8	-	-	-
4	-	-	-	-	3	-	-	-	20	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	10	-	10	13	-	-	-	3	-	-	25
8	3	28	8	-	10	-	-	-	15	-	-	18
9	-	73	10	-	-	-	-	-	-	-	20	10
10	-	-	75	15	20	-	-	-	-	-	5	-
11	-	3	30	20	50	-	-	-	3	-	-	13
12	3	14	-	8	6	-	-	-	-	-	-	10
13	10	23	-	35	10	-	-	-	20	-	-	-
14	15	-	-	18	20	-	-	-	18	-	-	-
15	33	10	-	40	-	-	-	-	40	-	-	15
16	-	70	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
18	-	18	-	-	3	10	-	-	25	-	-	8
19	-	5	-	-	9	-	-	-	13	-	-	-
20	-	-	-	-	-	5	20	-	-	-	-	25
21	18	-	13	25	-	-	-	-	-	-	-	-
22	5	-	8	5	-	-	-	-	-	-	15	3
23	-	-	20	10	-	-	-	-	-	-	10	-
24	-	38	5	13	-	-	-	-	10	-	25	-
25	25	-	-	25	-	-	10	-	30	-	33	-
26	13	13	-	48	-	-	-	-	-	-	-	5
27	30	-	-	3	-	-	-	-	-	-	23	20
28	45	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	13
29	110	25	15	-	-	-	-	-	-	-	-	55
30	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	388	348	294	303	163	15	30	-	205	-	131	243
Jml hari hujan	17	15	13	15	12	2	2	-	12	-	7	14
Hujan Max	110	73	75	48	50	10	20	-	40	-	33	55
Hujan Min	3	3	5	3	3	5	10	-	3	-	5	3
Rata-rata	23	23	23	20	14	8	15	-	17	-	19	17

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN SENRE TAHUN 1985

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	28	20	-	13	-	-	-	-	-	-
2	-	15	-	-	-	3	-	-	-	-	-	5
3	-	8	10	8	-	-	-	-	-	-	-	18
4	-	-	40	13	-	15	-	-	-	-	-	-
5	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	28	-
6	-	-	75	-	-	-	-	-	-	-	33	-
7	-	-	43	-	-	20	-	-	-	-	15	10
8	-	-	25	10	-	-	-	-	-	-	18	-
9	-	45	13	3	-	5	-	-	-	-	30	-
10	-	-	8	18	-	13	-	-	-	-	43	-
11	5	-	15	18	-	10	-	-	-	-	-	28
12	-	5	-	-	-	3	-	-	-	-	30	-
13	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	13	50	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	20
18	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	13
19	5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	23	-
21	20	-	-	-	-	-	-	-	15	20	-	13
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	23
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10
25	-	-	-	23	-	-	13	-	-	10	-	-
26	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
27	8	-	-	40	-	-	-	-	-	-	8	-
28	-	32	-	13	10	-	5	-	-	-	-	18
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	10	-	5	-	-	-	-	-	23	20
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
Jml.Perbulan	96	189	287	174	15	82	18	-	15	45	290	221
Jml hari hujan	7	10	11	11	2	8	2	-	1	3	14	13
Hujan Max	35	50	75	40	10	20	13	-	15	20	43	35
Hujan Min	5	3	8	3	5	3	5	-	15	10	3	5
Rata-rata	14	19	26	16	8	10	9	-	15	15	21	17

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN

STASIUN SENRE TAHUN 1986

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	18	-	18	15	-	-	-	-	-	13
6	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	5	13	-	-	-	-	-	-	-	-
8	5	-	10	-	23	-	-	-	-	-	-	5
9	18	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	10
10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-
13	73	-	20	-	10	-	8	-	-	-	3	23
14	55	5	-	25	15	-	-	-	-	-	-	18
15	22	-	-	40	25	-	-	-	-	-	-	3
16	-	-	3	-	-	10	-	-	-	-	5	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-
19	23	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	10	18	-	-	-	-	-	-	-	13	30
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	43
22	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	10	-
23	-	22	15	-	-	-	-	-	-	-	-	20
24	33	18	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	10	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	25	-	-	18	-	-	-	-	-	-	-	10
27	-	3	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
28	13	18	10	-	-	-	-	-	-	-	-	33
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	428	162	123	106	91	25	28	-	-	-	66	216
Jml hari hujan	18	12	11	5	5	2	2	-	-	-	6	12
Hujan Max	73	22	20	40	25	15	20	-	-	-	25	43
Hujan Min	5	3	3	10	10	10	8	-	-	-	3	3
Rata-rata	24	14	11	21	18	13	14	-	-	-	11	18

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN SUNGGUMINASA TAHUN 1982

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	10	-	12	8	-	-	-	-	-	-	-
2	-	10	-	8	13	-	-	-	-	-	-	-
3	18	14	130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	46	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	35	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	8	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
8	10	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	13	8	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	57	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	37	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-
12	51	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	20	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	16	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	7	30	15	-	-	-	-	-	-	-	-	54
16	60	7	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
21	-	36	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	5	11	-	48	-	-	-	-	-	-	-	-
23	17	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106
25	43	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	33
26	64	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	14
27	36	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
28	65	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	9
29	23	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-
30	18	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	54
31	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	581	538	416	164	21	-	-	-	-	-	-	290
Jml hari hujan	20	17	10	8	2	-	-	-	-	-	-	8
Hujan Max	65	105	130	48	13	-	-	-	-	-	-	106
Hujan Min	5	7	8	8	8	-	-	-	-	-	-	8
Rata-rata	29	32	42	21	11	-	-	-	-	-	-	36

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

**DATA CURAH HUJAN HARIAN**  
**STASIUN SUNGGUMINASA TAHUN 1983**

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	15	-	-	-	-	-	-	-	-		-	47
2	10	-	-	-	21	9	-	-	-		-	-
3	8	-	-	-	-	-	-	-	-		5	19
4	20	-	-	-	31	-	-	-	-		-	-
5	8	23	-	-	-	-	-	-	-		-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
7	12	-	-	-	-	-	-	-	-		23	-
8	-	38	13	-	6	-	-	-	-		-	-
9	-	-	4	-	-	-	-	-	-		-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
11	-	-	-	-	5	-	-	-	-		-	-
12	7	-	-	8	-	-	-	-	-		-	-
13	31	19	-	93	-	-	-	-	-		53	-
14	-	11	-	-	8	-	-	-	-		-	31
15	13	4	-	-	-	-	-	-	-		45	5
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-		7	-
17	5	-	26	-	10	-	-	-	-		-	-
18	8	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
19	3	-	-	7	-	-	-	-	-		30	-
20	16	-	-	27	-	-	-	-	-		-	-
21	4	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
22	8	-	-	-	-	-	-	-	-		31	-
23	-	8	3	6	-	-	-	-	-		18	-
24	-	-	-	20	-	-	-	-	-		6	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-		120	20
26	9	6	-	5	-	-	-	-	-		83	30
27	14	-	35	5	5	-	-	-	-		10	52
28	-	-	4	5	16	-	-	-	-		125	-
29	-		-	-	-	17	-	-	-		50	-
30	-		-	-	-	-	-	-	-		95	143
31	-		-		-		-					17
Jml.Perbulan	191	109	85	176	97	26	-	-	-		701	364
Jml hari hujan	17	7	6	9	7	2	-	-	-		15	9
Hujan Max	31	38	35	93	31	17	-	-	-		125	143
Hujan Min	3	4	3	5	5	9	-	-	-		5	5
Rata-rata	11	16	14	20	14	13	-	-	-		47	40

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.



**DATA CURAH HUJAN HARIAN**  
**STASIUN SUNGGUMINASA TAHUN 1984**

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	6	5	-				-	-	19		
2	-	5	4	-				-	-	-		
3	-	13	-	-				-	58	25		
4	62	18	-	-				-	-	-		
5	35	36	-	-				-	-	-		
6	-	-	-	27				-	63	-		
7	-	-	-	-				-	-	-		
8	13	-	4	-				-	-	-		
9	-	50	122	-				-	38	-		
10	-	175	17	-				-	-	-		
11	-	40	125	38				-	-	-		
12	-	-	8	-				-	228	-		
13	-	25	-	18				-	34	-		
14	9	30	-	-				-	-	-		
15	-	15	-	15				-	33	-		
16	-	30	3	21				-	-	-		
17	-	29	-	28				-	-	-		
18	80	11	-	-				-	-	-		
19	26	20	5	-				-	-	-		
20	-	-	8	-				-	-	-		
21	-	29	4	-				-	-	-		
22	25	-	5	18				-	-	-		
23	8	-	3	-				-	-	-		
24	-	-	-	-				228	-	-		
25	-	18	-	-				-	-	-		
26	-	8	8	-				-	-	-		
27	10	-	-	-				-	-	-		
28	10	-	-	6				-	-	-		
29	75	-	-	-				-	-	-		
30	18		-	-				-	-	-		
31	15		-					-		-		
Jml.Perbulan	386	558	321	171				228	454	44		
Jml hari hujan	13	18	14	8				1	6	2		
Hujan Max	80	175	125	38				228	228	25		
Hujan Min	8	5	3	6				228	33	19		
Rata-rata	30	31	23	21				228	76	22		

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN SUNGGUMINASA TAHUN 1985

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml hari hujan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hujan Max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hujan Min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata-rata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

DATA CURAH HUJAN HARIAN  
STASIUN SUNGGUMINASA TAHUN 1986

Tanggal	Jan.	Peb.	Mar.	April	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sept.	Okt.	Nop.	Des.
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml.Perbulan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jml hari hujan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hujan Max	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hujan Min	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rata-rata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.



# LAMPIRAN II

HASIL REKAPITULASI DATA  
CURAH HUJAN MAKSIMUM  
SETIAP STASIUN



**HASIL PERHITUNGAN CURAH HUJAN RATA-RATA  
DENGAN METODE POLIGON THIESSEN**

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan (mm)
1	1980	104,89
2	1981	106,61
3	1982	121,18
4	1983	149,12
5	1984	104,72
6	1985	65,72
7	1986	65,31
8	1987	97,0
9	1988	103,92
10	1989	68,87
11	1990	60,66
12	1991	34,61
13	1992	32,44
14	1993	80,95
15	1994	41,94
16	1995	104,97
17	1996	114,41
18	1997	69,46
19	1998	61,11
20	1999	87,57
21	2000	156,02
22	2001	106,59
23	2002	152,84
24	2003	111,20
25	2004	112,68
26	2005	98,78
27	2006	246,15
28	2007	193,15
29	2008	167,94
30	2009	150,19
31	2010	103,56

Sumber: Hasil Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Dengan Metode Poligon Thiessen.

**HASIL PERHITUNGAN CURAH HUJAN MAKSIMUM  
PROBABILITAS DENGAN METODE HERSFIELD**

$X_n$	105,63
$X_{n-m}$	100,95
$X_{n-m}/X_n$	0,96
$f_1$	0,99
$f_2$	1,012
$X_p$	105,83
$K_m$	15
$S_n$	46,81
$S_{n-m}$	39,54
$S_{n-m}/S_n$	0,84
$f_3$	0,95
$f_4$	1,0375
$S_p$	46,14
$X_m$	797,9208744
	901,650588

Sumber: Hasil Perhitungan Metode Hersfield

Keterangan :

$X_n$  : Curah Hujan Rata-Rata Maksimum (mm).

$X_{n-m}$  : Curah Hujan Rata-Rata Maksimum Tanpa Nilai Maksimum (mm).

$X_{n-m}/ X_n$  : Curah Hujan Rata-Rata Maksimum Tanpa Nilai Maksimum Dibagi Dengan Curah Hujan Rata-Rata Maksimum (mm).

$F_1$  : Faktor Penyesuain Terhadap Pengamatan Maksimum.

$F_2$  : Faktor Penyesuain Terhadap Panjang Data.

$X_p$  : Rata-Rata Dari Seri Data Hujan Harian Maksimum Tahunan Berjumlah  $N$  Yang Telah Dikalikan Faktor Penyesuain.

$K_m$  : Faktor Frekuensi.

$S_n$  : Simpangan Baku.

$S_{n-m}$  : Simpangan Baku Tanpa Nilai Maksimum.

$S_{n-m}/S_n$  : Simpangan Baku Tanpa Nilai Maksimum Dibagi Dengan Simpangan Baku.

$F_3$  : Faktor Penyesuain Terhadap Pengamatan Maksimum.

$F_4$  : Faktor Penyesuain Terhadap Panjang Data.

$S_p$  : Simpangan Baku Dari Seri Data Hujan Harian Maksimum Tahunan Berjumlah  $N$  Yang Telah Dikalikan Faktor Penyesuain.

$X_m$  : Nilai Hujan Harian Maksimum Probabilitas (mm).





## HASIL REKAPITULASI CURAH HUJAN MAKSIMUM TAHUNAN

### STASIUN JULUBORI

No	Tahun	Jumlah Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah	Curah Hujan Harian (mm)	
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des		Max	Tanggal
1	1980	708	509	336	254	117	13	-	-	-	34	74	948	2993	125	19-Jan-80
2	1981	719	515	196	51	95	18	81	-	11	9	-	591	2286	133	16-Feb-81
3	1982	581	538	416	164	21	-	-	-	-	-	-	290	2010	130	3-Mar-82
4	1983	191	109	85	176	97	26	-	-	-	-	701	364	1749	143	30-Dec-83
5	1984	386	558	321	171	-	-	-	228	454	44	-	-	2162	228	24-Aug-84
6	1985															
7	1986															
8	1987	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	1426	-	309	15-Dec-87
9	1988	466	819	605	101	53	29	-	118	101	193	469	621	3575	147	22-Mar-88
10	1989	891	0	249	348	75	78	180	9	17	75	172	393	2487	140	25-Jan-89
11	1990	979	174	256	60	76	-	14	10	-	27	136	386	2118	162	7-Jan-90
12	1991	373	113	102	600	135	-	84	-	-	-	45	441	1893	169	30-Dec-91
13	1992					158	141	-	-	6	7	15	29	356	86	2-Jun-92
14	1993	260	76	124	3	9	-	-	-	-	9	54	485	1020	137	26-Dec-93
15	1994	465	-	3	3	-	-	-	-	-	-	29	85	585	164	24-Jan-94
16	1995	455	383	134	205	65	20	2	-	-	2	29	382	1677	207	28-Feb-95
17	1996	449	433	151	44	60	4	5	-	5	26	111	1099	2387	146	13-Dec-96
18	1997	387	553	56	31	1	-	-	-	-	-	65	205	1298	90	23-Feb-97
19	1998	49	70	94	166	81	38	17	145	37	142	314	773	1926	98	5-Oct-98
20	1999	777	168	63	157	40	86	-	-	-	-	176	423	1890	83	22-Jan-99
21	2000	613	168	101	56	59	25	-	-	-	4	527	519	2072	190	3-Nov-00
22	2001	401	677	257	99	8	31	-	-	-	42	221	755	2491	128	3-Mar-01
23	2002	611	711	606	165	92	-	-	-	-	-	133	248	2566	180	2-Feb-02
24	2003	717	381	149	72	24	-	-	-	-	64	132	744	2283	121	11-Jan-03
25	2004	429	561		98	101	6	-	-	-	-	120	306	1621	110	21-Jan-04
26	2005	418	164	277	191	16	6	-	-	-	-	152	462	1686	147	25-Mar-05
27	2006		484	461	340	35	54	-	-	-	-	-	245	1619	119	27-Mar-06
28	2007	516	409	46	102						2	173	733	1981	113	2-Feb-07
29	2008	540	825	440	38	48	36	8	3	-	103	190	654	2885	149	3-Feb-08
30	2009	1119	616	85	20	-	-	5	-	-	-	-	637	2482	95	1-Jan-09
31	2010	637	245	402	313	258	215	80	39	173	105	502	417	3386	90	12-Mar-10

sumber : Hasil Rekapitulasi Stasiun Sungguminasa

## HASIL REKAPITULASI CURAH HUJAN MAKSIMUM TAHUNAN

### STASIUN JULUBORI

No	Tahun	Jumlah Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah	Curah Hujan Harian (mm)	
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des		Max	Tanggal
1	1980	674	417	330	86	50	-	-	11	14	58	175	554	2369	117	14-Mar-80
2	1981	408	200	157	198	85	33	70	13	32	62	199	366	1823	85	7-Jan-81
3	1982	304	239	142	56	28	3	-	-	-	-	26	427	1225	75	29-Dec-82
4	1983	272	222	120	304	121	51	49	3	112	482	557	2293	190	30-Dec-83	
5	1984	506	613	426	303	182	43	22	5	142	57	250	526	3075	146	29-Jan-84
6	1985	433	273	493	213	89	73	38	3	11	34	214	315	2189	140	26-Jan-85
7	1986	1018	355	513	143	101	151	11	-	33	348	215	311	3199	130	13-Jan-86
8	1987	1049	371	385	167	102	10	-	-	-	8	112	1379	3583	295	16-Dec-87
9	1988	328	473	405	193	168	50	-	15	192	174	342	600	2950	150	12-Feb-88
10	1989	750	204	285	459	82	118	116	30	24	163	330	397	2958	140	26-Jan-89
11	1990	673	340	195	112	247	8	25	-	-	90	194	153	2037	150	7-Jan-90
12	1991	609	489	123	251	15	-	-	-	-	-	289	483	2259	150	24-Jan-91
13	1992	456	328	720	186	13	91	65	-	245	78	394	318	2894	135	29-Mar-92
14	1993	603	514	247	370	157	98	-	-	80	28	776	-	2873	175	26-Dec-93
15	1994	537	517	526	89	105	11	-	-	5	344	400	-	2534	125	25-Jan-94
16	1995	750	406	241	449	-	7	30	-	11	52	442	798	3186	175	6-Dec-95
17	1996	483	617	237	184	-	-	-	25	-	40	97	974	2657	130	4-Feb-96
18	1997	427	638	127	98	56	5	-	-	11	9	75	270	1716	125	28-Feb-97
19	1998	60	168	380	1079	196	100	100	90	50	498	813	514	4048	125	15-Feb-98
20	1999	844	750	409	140	148	112	35	132	22	74	332	763	3761	125	21-Jan-99
21	2000	1348	151	493	325	151	244	0	0	0	199	806	298	4015	150	31-Jan-00
22	2001	169	203	40	37	1	7	-	-	-	38	165	127	787	49	3-Jan-01
23	2002	754	605	481	175	46	-	-	-	-	-	136	883	3080	150	15-Dec-02
24	2003	1758	202	0	312	45	25	-	-	-	150	765	1239	4496	300	18-Jan-03
25	2004	849	706	-	24	276	-	-	-	-	-	443	808	3106	135	20-Dec-04
26	2005	1150	978	234	240	-	91	-	-	-	262	888	-	3843	150	25-Jan-05
27	2006	799	1429	578	364	404	158	-	-	-	75	-	1243	5050	250	16-Feb-06
28	2007	886	514	605	232	-	188	-	-	-	228	301	746	3700	125	5-Jan-07
29	2008	164	237	338	172	317	129	8	47	44	117	352	682	2607	120	7-May-08
30	2009	1507	588	70	563	15	17	17	-	-	28	80	695	3580	189	18-Dec-09
31	2010	1047	415	386	305	380	247	407	105	426	490	475	753	5436	117	6-Jan-10

sumber : Hasil Rekapitulasi Stasiun Kampili

## HASIL REKAPITULASI CURAH HUJAN MAKSIMUM TAHUNAN

### STASIUN JULUBORI

No	Tahun	Jumlah Curah Hujan Bulanan (mm)												Jumlah	Curah Hujan Harian (mm)	
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des		Max	Tanggal
1	1980	760	563	246	265	33	15	-	8	-	248	316	642	3096	113	21-Jan-80
2	1981	533	356	300	277	443	55	115	-	28	191	517	806	3621	125	11-Dec-81
3	1982	573	551	286	112	-	-	-	-	-	-	18	340	1880	143	7-Feb-82
4	1983	76	179	174	196	172	79	-	-	-	176	235	309	1596	150	30-Dec-83
5	1984	388	348	294	303	163	15	30	-	205	-	131	243	2120	110	29-Jan-84
6	1985	96	189	287	174	15	82	18	-	15	45	290	221	1432	75	6-Mar-85
7	1986	428	162	123	106	91	25	28	-	-	-	66	216	1245	73	13-Jan-86
8	1987	367	175	241	56	50	-	-	-	-	-	107	477	1473	100	16-Dec-87
9	1988	94	580	192	174	117	53	-	48	56	201	268	406	2189	125	14-Feb-88
10	1989	352	386	225	299	70	125	262	20	13	116	220	284	2372	75	27-Jan-89
11	1990	317	334	194	163	283	-	38	-	-	33	83	413	1858	75	16-Dec-90
12	1991					54	-	-	15	-	-	137	284	490	40	29-Dec-91
13	1992	245	204	74	18	-	66	-	-	169	-	145	271	1192	40	18-Jan-92
14	1993	43	25	12	16	118	69	-	-	-	-	269	468	1020	75	29-Nov-93
15	1994	422	249	245	215	10	-	-	-	-	-	7	72	1220	52	10-Feb-94
16	1995	283	391	331	300	116	51	106	-	-	23	163	400	2164	79	12-Dec-95
17	1996	606	493	235	100	50	5	8	-	-	21	267	1335	3120	142	14-Dec-96
18	1997	320	392	80	33	-	-	-	-	-	28	28	92	973	68	23-Feb-97
19	1998	-	53	63	348	175	88	-	96	155	158	397	507	2040	66	28-Dec-98
20	1999	732	494	172	139	165	80	187	-	-	287	531	562	3349	108	7-Jul-99
21	2000	702	652	691	324	184	227	48	8	28	166	420	428	3878	193	26-Feb-00
22	2001	661	965	547	190	34	162	-	-	31	174	396	472	3632	123	3-Feb-01
23	2002	730	448	552	322	0	43	-	-	-	-	249	689	3033	183	3-Jan-02
24	2003	757	573	288	177	81	56	-	-	11	167	-	-	2110	138	20-Feb-03
25	2004	526	616	-	476	500	2	23	-	-	18	181	541	2883	125	8-Feb-04
26	2005	349	161	281	303	7	10	84	-	-	464	347	523	2529	110	20-Dec-05
27	2006	818	558	617	326	292	120	81	-	-	-	-	609	3421	303	29-Mar-06
28	2007	859	124	0	241	82	167	13	-	-	134	430	1068	3118	225	1-Jan-07
29	2008	684	919	508	120	45	75	36	13	-	152	468	559	3579	190	5-Feb-08
30	2009	1064	814	302	274	179	13	-	-	23	3	86	556	3314	180	30-Jan-09
31	2010	978	421	230	293	439	195	144	153	427	444	510	385	4619	123	13-Jan-00

sumber : Hasil Rekapitulasi Stasiun Senre

## HASIL REKAPITULASI CURAH HUJAN MAKSIMUM TAHUNAN

### STASIUN JULUBORI

sumber : Hasil Rekapitulasi Stasiun Kampili

No	Tahun	Jumlah Curah Hujan Bulanan (mm)												Rekap hujan maksimum harian tahunan	
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Max	Tanggal
1	1982	0	0	0	0	0	0	0	-	-	2	-	56	56	15-Dec-82
2	1983	58	38	0	0	57	37	4	-	3	0	100	109	109	29-Dec-83
3	1984	130	130	186	80	73	16	9	1	77	49	66	55	186	10-Mar-84
4	1985	101	135	108	103	44	52	75	1	17	54	45	91	135	27-Feb-85
5	1986	94	40	86	19	41	27	14	18	6	65	75	68	94	26-Jan-86
6	1987	100	58	59	45	87	8	-	0	0	0	39	227	227	16-Dec-87
7	1988	70	133	96	30	98	47	6	30	23	72	79	59	133	11-Feb-88
8	1989	133	71	56	51	32	0	30	14	32	32	52	60	133	27-Jan-89
9	1990	79	60	51	49	21	0	0	0	-	18	41	86	86	24-Dec-90
10	1991	126	56	124	0	12	0	6	-	-	-	38	126	126	23-Jan-91
11	1992	72	40	77	0	41	4	-	-	43	59	0	81	81	1-Dec-92
12	1993	58	82	32	82	35	34	-	-	-	-	32	122	122	24-Dec-93
13	1994	73	69	77	36	15	-	-	-	-	-	0	0	77	13-Mar-94
14	1995	155	34	96	93	33	12	-	2	-	-	86	85	155	23-Jan-95
15	1996	131	104	83	30	17	13	8	-	-	-	30	111	131	20-Jan-96
16	1997	35	52	32	22	5	-	0	0	0	0	0	57	57	25-Dec-97
17	1998	3	51	50	105	60	38	96	12	13	57	107	174	174	30-Dec-98
18	1999	183	0	0	62	65	32	21	4	3	160	30	62	183	23-Jan-99
19	2000	75	120	57	79	36	59	8	-	3	85	73	77	120	1-Feb-00
20	2001	103	199	84	50	40	47	-	-	-	35	68	101	199	2-Feb-01
21	2002	133	104	88	80	27	20	-	-	-	48	50	40	133	2-Jan-02
22	2003	75	66	53	37	12	8	10	-	8	10	62	120	120	24-Dec-03
23	2004	31	23	19	21	20	15	5	-	2	4	30	90	90	17-Dec-04
24	2005	50	30	110	35	4	16	-	18	-	45	51	110	110	28-Mar-05
25	2006	104	111	72	23	72	21	5	-	-	-	-	-	111	26-Feb-06
26	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
27	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
28	2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
29	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-

sumber : Hasil Rekapitulasi Stasiun Pamukkulu

## HASIL REKAPITULASI CURAH HUJAN MAKSIMUM TAHUNAN

### STASIUN JULUBORI

No	Tahun	Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan (mm)												Rekap Hujan Maksimum Harian Tahunan	
		Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Max	Tanggal
1	1980	113	86	99	67	31	10	-	-	5	42	55	88	113	20-Jan-80
2	1981	87	36	53	35	50	61	35	-	17	8	82	128	128	09-Des-81
3	1982	110	63	40	57	-	-	-	-	-	-	-	41	110	27-Jan-82
4	1983	43	8	28	53	64	6	0	0	0	41	83	125	125	30-Des-83
5	1984	104	110	125	43	0	0	0	0	0	0	0	-	125	09-Feb-84
6	1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
7	1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
8	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
9	1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
10	1989	0	91	40	25	20	6	5	-	5	30	39	94	94	09-Des-89
11	1990	196	98	42	10	50	0	0	0	0	0	0	0	196	03-Jan-90
12	1991	60	72	66	82	-	-	-	-	-	-	5	14	82	25-Apr-91
13	1992	150	0	0	21	50	5	5	-	12	11	68	61	150	10-Jan-92
14	1993	76	59	104	26	17	-	-	-	8	40	144	0	144	27-Des-93
15	1994	122	77	77	59	9	48	-	-	-	7	6	26	122	24-Jan-94
16	1995	7	6	6	48	6	21	-	-	4	-	50	86	86	08-Des-95
17	1996	50	50	21	51	-	-	-	4	10	14	75	101	101	12-Des-96
18	1997	93	100	63	36	-	-	-	-	-	-	35	45	100	14-Feb-97
19	1998	36	39	74	125	30	48	64	27	35	123	51	78	125	07-Apr-98
20	1999	384	155	155	118	50	10	7	-	-	18	102	74	384	01-Jan-99
21	2000	165	157	45	157	73	-	-	-	-	129	50	95	165	16-Jan-00
22	2001	99	157	166	49	12	23	-	-	-	-	31	190	190	03-Des-01
23	2002	32	65	50	70	40	-	-	-	-	30	31	65	70	17-Apr-02
24	2003	150	112	86	0	0	17	29	0	0	0	45	0	150	02-Jan-03
25	2004	82	0	118	0	0	-	-	-	-	-	91	75	118	09-Mar-04
26	2005	87	46	98	7	20	33	18	3	6	9	75	73	98	12-Mar-05
27	2006	49	42	47	38	75	25	17	-	-	-	47	199	199	31-Des-06
28	2007	38	36	76	6	2	1	-	-	-	0	0	0	76	18-Mar-07
29	2008	0	0	0	0	70	15	50	0	0	0	50	80	80	15-Des-08
30	2009	87	95	60	75	75	65	30	-	-	13	95	65	95	17-Feb-09
31	2010	90	26	70	51	70	85	90	26	65	70	90	90	90	16-Jan-10

Sumber : Hasil Rekapitulasi Stasiun Julubori

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Luas Daerah Pengaliran.....	39
2. Data Curah Hujan.....	41
3. Tahun Pengamatan Curah Hujan Max (Thiessen) .....	42
4. Analisa Parameter Statistik Curah Hujan.....	44
5. Contoh Serial Data 5 Tahun .....	44
6. Serial Data 5 Tahunan A .....	45
7. Serial Data 5 Tahunan B.....	45
8. Serial Data 5 Tahunan C.....	46
9. Serial Data 5 Tahunan D.....	47
10. Serial Data 5 Tahunan E.....	47
11. Serial Data 5 Tahunan F.....	48
12. Serial Data 10 Tahunan A.....	48
13. Serial Data 10 Tahunan B.....	49
14. Serial Data 10 Tahunan C.....	49
15. Serial Data 10 Tahunan D.....	50
16. Serial Data 10 Tahunan E.....	50
17. Serial Data 10 Tahunan F.....	51
18. Serial Data 15 Tahunan A.....	51
19. Serial Data 15 Tahunan B.....	51
20. Serial Data 15 Tahunan C.....	53
21. Serial Data 15 Tahunan D.....	53

22. Serial Data 20 Tahunan A .....	54
23. Serial Data 20 Tahunan B .....	55
24. Serial Data 20 Tahunan C .....	56
25. Serial Data 25 Tahunan A .....	57
26. Serial Data 25 Tahunan B .....	57
27. Serial Data 30 Tahunan A .....	57
28. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R5a.....	60
29. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R5b.....	60
30. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R5c.....	61
31. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R5d.....	61
32. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R5e.....	61
33. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R5f.....	62
34. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R10a.....	62
35. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R10b.....	62
36. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R10c.....	63
37. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R10d.....	63
38. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R10e.....	63
39. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R15a.....	64
40. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R15b.....	64
41. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R15c.....	64
42. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R15d.....	65
43. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R20a.....	65
44. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R20b.....	65

45. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R20c.....	66
46. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R25a.....	66
47. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R25b.....	66
48. Hasil Perhitungan Debit Metode Hasper Untuk R30.....	67
49. Persentase Besarnya Penyimpangan Relatif .....	68





## DAFTAR PUSTAKA

Aida Ayu ,Donny Harisuseno,. 2014, *Pengaruh Panjang Data Terhadap Besaran Debit Banjir Pada Sub DAS Brangkal Kabupaten Mojokerto*, Mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya (<http://repository.unej.ac.id> diakses 25 maret 2016).

Rico Sihotang ,Miftah Hazmi,. 2011, *Analisi Banjir Rancangan Dengan Metode HSS Nakayasu Pada Bendungan Gintung*, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gunadarma (<http://repository.unej.ac.id> diakses 18 Februari 2016).

Harto,Sri. 1993, *Analisi Hidrologi* , Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Soewarno.1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid II*.Bandung: Nova

Dalam takeda, Sosrodarsono,.1976, *Hidrologi 1 Untuk Pengairan*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.

N. Vivekananda and Dr. S. K. Roy. 2013. "Assessment of Probale Maximum Precipitation Using Gumbel Distribution and Hersfield Method." Bonfring International Journal of Data Mining Vol. 3, No. 1, March 2013.

Trimatdjo, Bambang, 2008, *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.

WMO-332 No. 1045( World Meteorological Organization).,2009, *Manual on Estimation of Probable Maximum Precipitation (PMP)*, penebit Geneva 2, Switzerland.



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Polygon Thiessen .....	10
2. Komponen Hidrograf .....	37
3. Lokasi Penelitian .....	68
4. Grafik Penyimpana Data Debit Untuk Pengaruh Panjang Data .....	68

