

**KARAKTERISTIK DISTRIBUSI CURAH HUJAN DI WILAYAH SUNGAI
MESUJI – SEKAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

PHILIPUS



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2019

ABSTRAK

KARAKTERISTIK DISTRIBUSI CURAH HUJAN DI WILAYAH SUNGAI MESUJI – SEKAMPUNG

Oleh

Philipus

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa metode analisis frekuensi yang paling dominan di wilayah sungai Mesuji–Sekampung serta membandingkan hasilnya dengan data di lapangan. Metode analisis frekuensi yang digunakan yaitu metode Normal, Gumbel dan Log Pearson III. Selanjutnya metode analisis frekuensi tersebut digunakan untuk mencari nilai hujan rancangan dua tahunan, lima tahunan, sepuluh tahunan. Adapun data yang digunakan adalah data hujan harian maksimum tahunan dari 15 stasiun pencatat curah hujan disepanjang sungai Mesuji-Sekampung. Uji probabilitas yang digunakan adalah metode Chi-Kuadrat serta penggunaan batas atas dan batas bawah untuk memastikan hasil analisis sudah sesuai standar. Selanjutnya membandingkan hasil analisis dengan data di lapangan.

Perhitungan analisis frekuensi menggunakan ketiga metode di atas dari 15 stasiun pencatat curah hujan di hitung seluruhnya. Hasil perhitungan lalu diuji menggunakan metode Chi-kuadrat dan hasilnya yaitu, metode Normal dapat diterima di 14 stasiun, metode Gumbel diterima di 11 stasiun, metode Log Pearson III diterima di 12 stasiun. Selanjutnya hasil tersebut baik hujan rancangan dua tahunan, hujan rancangan lima tahunan dan hujan rancangan sepuluh tahunan masih dalam angka aman karena tidak keluar dari batasan yang sudah dibuat, yaitu 105 % dari rata – rata hujan rancangan T tahun untuk batas atas dan 95 % untuk batas bawah. Perbandingan Hasil analisis frekuensi untuk hujan rancangan T tahun metode Normal efektif digunakan di 7 stasiun, metode Gumbel efektif digunakan di 4 stasiun, sedangkan untuk metode Log Pearson III efektif digunakan di 4 stasiun.

Kata kunci : analisis frekuensi, hujan rancangan, Normal, Gumbel, Log Pearson

ABSTRAK

CHARACTERISTICS OF RAINFALL DISTRIBUTION IN MESUJI - SEKAMPUNG RIVER AREA

By

Philipus

This research intends to analyze, the most dominant method in frequency analysis in the Mesuji - Sekampung river area and to compare the results with data in the field. Frequency analysis methods used are the Normal, Gumbel and Log Pearson Type III methods. Furthermore, the frequency analysis method is used to find the value of biennial design rainfall, five annual design rainfall and ten annual design. The data used is the maximum annual daily rainfall data, from 15 rainfall recording stations along the Mesuji - Sekampung river. The probability test used is the Chi-Squared test method and the use of upper and lower limits to ensure the analysis results are in accordance with the standard. Then compare the results of the analysis with data in the field.

The calculation of frequency analysis using the three methods above from the 15 rainfall recording stations is calculated entirely. The calculation results obtained using these methods were tested using the Chi-squared distribution and the results are, the Normal method can be accepted at 14 stations and the Gumbel method is accepted at 11 stations while the Pearson Type III log method is accepted at 12 stations. Furthermore, of the three methods, both bi-annual design rainfall, five-year design rainfall and ten-year design rain are still safe because they do not go beyond the established limit, which is 105% of the average design rain for year T for the upper limit and 95% for the lower limit. Comparison of frequency analysis results for the normal design T-year rain method effectively used at 7 rainfall recording stations, Gumbel method is effectively used at 4 stations, whereas for Log Pearson Type III method effectively used at 4 stations.

Keywords: frequency analysis, design rain, Normal, Gumbel, Log Pearson III

**KARAKTERISTIK DISTRIBUSI CURAH HUJAN DI WILAYAH SUNGAI
MESUJI – SEKAMPUNG**

**Oleh
Philipus**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**Fakultas Teknik
Universitas Lampung
Bandar Lampung
2020**

**Judul Skripsi : KARAKTERISTIK DISTRIBUSI CURAH
HUJAN DI WILAYAH SUNGAI MESUJI -
SEKAMPUNG**

Nama Mahasiswa : Philipus

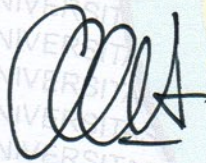
Nomor Pokok Mahasiswa : 1215011083

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

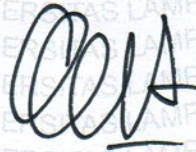


Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19700915 199503 1 006



Ir. Laksmi Irianti, M.T.
NIP 19620408 198903 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil



Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19700915 199503 1 006

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D.

Sekretaris : Ir. Laksmi Irianti, M.T.

**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D.**

2. Dekan Fakultas Teknik



**Prof. Drs. Ir. Suharno, Ph.D., IPU., ASEAN., Eng
NIP 19620717 198703 1 002**

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Januari 2020

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, adalah:

Nama : Philipus
NPM : 1215011083
Prodi/ Jurusan : S1/ Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Universitas Lampung.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, januari 2020



Philipus

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Bumi Harapan Kecamatan Way Serdang Kabupaten Mesuji Lampung tepatnya pada 15 Maret 1993, sebagai anak kesembilan dari sembilan bersaudara, dari pasangan Bapak Kartorejo dan Ibu Sumilah.

Penulis memulai Jenjang pendidikan dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 01 Bumi Harapan diselesaikan pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 01 Way Serdang diselesaikan pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 01 Way Serdang diselesaikan pada tahun 2012.

Pada Tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lampung Program Studi S1 Teknik Sipil melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam organisasi internal kemahasiswaan diantaranya pernah menjadi anggota pengurus Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HIMATEKS) Universitas Lampung bidang Advokasi periode 2014-2015, anggota pengurus Forum Komunikasi Mahasiswa Kristen Fakultas Teknik (FKMK-FT) bidang Doa periode 2014-2015, dan organisasi eksternal yaitu anggota pengurus Persatuan Mahasiswa Mesuji (PMM) bidang akademik periode 2013-2015 serta anggota pengurus Ikatan Mahasiswa Alumni SMAN 01 Way Serdang bidang kemasyarakatan periode 2014-2016.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata periode juli-agustus 2016 di Desa Labuhan Baru Kec. Way Serdang Kab. Mesuji Lampung. Sementara itu penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) pada Proyek Pembangunan *Showroom* Auto 2000 Way Halim Bandar Lampung selama 3 bulan dimulai pada bulan juli 2017.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Karakteristik Distribusi Curah Hujan Di Wilayah Sungai Mesuji – Sekampung ”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Terselesaikannya penulisan skripsi ini tidak terlepas dari hambatan yang datang baik dari luar dan dari dalam diri penulis. Penulisan skripsi ini juga tidak lepas dari bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak, oleh karena itu Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr Suharno, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, dan ide-ide dan saran selama penyusunan skripsi ini.

3. Ir. Laksmi Irianti, M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang banyak berjasa bagi saya atas kesediaannya memberikan bimbingan, kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini serta telah sabar menghadapi tingkah laku saya;
4. Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T., Ph.D., selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan kritikan dan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini;
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung;
6. Teristimewa untuk orang tuaku tercinta, Bapak Kartirejo dan Ibu Sumilah yang sangat sabar dalam do'anya, memberikan kasih sayang, pengorbanan, dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung;
7. Mamas-mamas dan mbak-mbaku atas doa, dukungan, semangat, saran, canda tawa dan semua yang sangat berharga selama ini, terkhusus buat mbaku Suprihatin yang selalu memotivasi dengan sangat luar biasa.
8. Rekan seperjuangan seperjuangan satu atap Anwarul Ma'arif, Arya Nugraha, Yance Yanpiter, Muhammad Wahyudin, Faizin Mahmud, Giwa Nugraha yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan berbagi cerita suka maupun duka selama menyelesaikan skripsi ini hingga akhirnya dapat terselesaikan;
9. Untuk keluarga tak sedarahku Erwanto, Willy Setiawan, Hasan Fajari, Anwarul Maarif, Ahmad Mufid, Fais Amurulloh dan Arif Vishodik yang telah memberikan dukungan, do'a dan banyak bantuan selama pengerjaan skripsi ini, terimakasih untuk semuanya ;

10. Sahabatku seperjuangan dan setongkrongan Reski Taha, Naufal Agata, Hermawan Arbenta, Muhammad Aditya yang telah memberikan do'a dan motivasi, dan bully berbagi suka maupun duka selama masa ini;
11. Teman-teman dan saudara–saudaraku Teknik Sipil angkatan 2012, yang berjuang bersama serta berbagi kenangan, pengalaman, dan membuat kesan yang tak terlupakan, terimakasih untuk kebersamaan kita;
12. Kakak tingkat serta Adik tingkat Teknik Sipil terimakasih atas motivasi dan segala bantuan selama ini;
13. Semua pihak yang telah membantu tanpa pamrih yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, semoga kita semua berhasil dalam menggapai harapan dan cita-cita;

Apabila terdapat kekurangan dalam penulisan maupun pada penyusunan, maka peneliti selalu membuka sumbang saran dan kritik dari pembaca yang sifatnya membangun dalam menyempurnakan penyajian skripsi ini. Semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 2019

Philipus

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GRAFIK	ix
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Maksud dan Tujuan	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Daerah Aliran Sungai (DAS)	5
B. Siklus Hidrologi.....	5
C. Analisis Hidrologi	7
D. Hujan	8
1. Data Curah Hujan	8
2. Data Hujan yang Hilang	8
3. Hujan Rancangan	9
E. Curah Hujan Maksimum Harian Rata-rata.....	10
F. Analisis Frekuensi	11
G. Analisi Regresi	18
H. Uji Distribusi Probabilitas	19
1. Metode Chi-kuadrat	19

2. Metode Smirnov-kolmogorov (Analitis)	20
3. Metode Smirnov-kolmogorov (Grafis)	21
III. METODE PENELITIAN	
A. Tinjauan Umum	23
B. Data Penelitian	23
C. Prosedur Penelitian	25
IV. ANALISIS DISTRIBUSI HUJAN RANCANGAN	
A. Pengumpulan Data Curah Hujan	27
B. Pemilihan Distribusi	43
1. Distribusi Normal	43
2. Distribusi Gumbel	68
3. Distribusi Log Person Tipe III	96
C. Uji Distribusi Probabilitas	124
D. Diskusi	196
1. Hubungan Intensitas Curah Hujan dan Topografi	196
2. Penggunaan Batas Atas dan Batas Bawah	197
3. Perbandingan Hujan Rancangan Teoritis dan Lapangan	214
V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	228
B. Saran	230

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Siklus Hidrologi	6
Gambar 3.1. Posisi dan Nama Stasiun Penelitian	24
Gambar 3.2. Prosedur Penelitian.....	26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Syarat Metode Hujan Rata-rata Wilayah Berdasarkan Pos Hujannya..	10
Tabel 2.2. Syarat Metode Hujan Rata-rata Wilayah Berdasarkan Pos Luas DPS .	10
Tabel 2.3. Syarat Metode Hujan Rata-rata Wilayah Berdasarkan Pos Topografi .	10
Tabel 2.4. Probabilitas Komulatif Distribusi Normal Standar.....	15
Tabel 2.5. Nilai Y_n dan S_n Fungsi Jumlah Data.....	16
Tabel 3.1. Data Hujan yang Digunakan dalam Penelitian	25
Tabel 4.1. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Air Nanningan.....	28
Tabel 4.2. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Pematang Nebak..	29
Tabel 4.3. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Banyu Wangi.....	30
Tabel 4.4. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Metro	31
Tabel 4.5. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Sukadana	32
Tabel 4.6. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Sukaraja Tiga.....	33
Tabel 4.7. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Jabung.....	34
Tabel 4.8. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Rumbia	35
Tabel 4.9. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Way Kekah.....	36
Tabel 4.10. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Negeri Kepay.....	37
Tabel 4.11. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Kotabumi.....	38
Tabel 4.12. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Bl. Umpu.....	39
Tabel 4.13. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Bdr. Lampung....	40

Tabel 4.14. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Tj. Bintang.....	41
Tabel 4.15. Intensitas Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Penengahan.....	42
Tabel 4.16. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode Normal.....	67
Tabel 4.17. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode Gumbel.....	95
Tabel 4.18. Hasil Perhitungan Menggunakan Metode Log Person Tipe III	69
Tabel 4.19. Pengurutan Data Hujan Stasiun Air Naningan	125
Tabel 4.20. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Stasiun Air Naningan.....	127
Tabel 4.21. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Air Naningan.....	128
Tabel 4.22. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Air Naningan.....	129
Tabel 4.23. Pengurutan Data Hujan Stasiun Pematang Nebak	129
Tabel 4.24. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Stasiun Pematang Nebak	132
Tabel 4.25. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Pematang Nebak.....	132
Tabel 4.26. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Pematang Nebak	133
Tabel 4.27. Pengurutan Data Hujan Stasiun Banyu Wangi	134
Tabel 4.28. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Stasiun Banyu Wangi	136
Tabel 4.29. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Banyu Wangi.....	137
Tabel 4.30. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Banyu Wangi	138
Tabel 4.31. Pengurutan Data Hujan Stasiun Metro.....	139
Tabel 4.32. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Stasiun Metro.....	141
Tabel 4.33. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Metro	142
Tabel 4.34. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Metro.....	143
Tabel 4.35. Pengurutan Data Hujan Stasiun Sukadana.....	144
Tabel 4.36. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Stasiun Sukadana	146
Tabel 4.37. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Sukadana	147

Tabel 4.38. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Sukadana	148
Tabel 4.39. Pengurutan Data Hujan Stasiun Sukaraja Tiga	148
Tabel 4.40. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Stasiun Sukaraja Tiga	151
Tabel 4.41. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Sukaraja Tiga.....	151
Tabel 4.42. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Sukaraja Tiga	152
Tabel 4.43. Pengurutan Data Hujan Stasiun Jabung	153
Tabel 4.44. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Stasiun Jabung	155
Tabel 4.45. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Jabung.....	156
Tabel 4.46. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Jabung	157
Tabel 4.47. Pengurutan Data Hujan Stasiun Rumbia.....	158
Tabel 4.48. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Rumbia.....	160
Tabel 4.49. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Rumbia	160
Tabel 4.50. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Rumbia.....	161
Tabel 4.51. Pengurutan Data Hujan Stasiun Way Kekah	162
Tabel 4.52. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Way Kekah	164
Tabel 4.53. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Way Kekah.....	165
Tabel 4.54. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Way Kekah	166
Tabel 4.55. Pengurutan Data Hujan Stasiun N. Kepay	167
Tabel 4.56. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal N. Kepay	169
Tabel 4.57. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun N. Kepay.....	170
Tabel 4.58. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun N. Kepay	171
Tabel 4.59. Pengurutan Data Hujan Stasiun Kotabumi	171
Tabel 4.60. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Kotabumi	174
Tabel 4.61. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Kotabumi.....	175

Tabel 4.62. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Kotabumi	176
Tabel 4.63. Pengurutan Data Hujan Stasiun Bl. Umpu.....	176
Tabel 4.64. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Bl. Umpu.....	179
Tabel 4.65. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Bl. Umpu	179
Tabel 4.66. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Bl. Umpu.....	180
Tabel 4.67. Pengurutan Data Hujan Stasiun Bdr. Lampung	181
Tabel 4.68. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Bdr. Lampung	183
Tabel 4.69. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Bdr. Lampung.....	184
Tabel 4.70. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Bdr. Lampung	185
Tabel 4.71. Pengurutan Data Hujan Stasiun Tj. Bintang	186
Tabel 4.72. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Tj. Bintang	188
Tabel 4.73. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Tj. Bintang.....	188
Tabel 4.74. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Log Person Stasiun Tj. Bintang	189
Tabel 4.75. Pengurutan Data Hujan Stasiun Penengahan	190
Tabel 4.76. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Normal Tj. Bintang	192
Tabel 4.77. Hasil Perhitungan χ^2 Metode Gumbel Stasiun Tj. Bintang.....	193
Tabel 4.78. Rekapitulasi Uji Distribusi Metode Chi-kuadrat	195
Tabel 4.79. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Air Naningan.....	198
Tabel 4.80. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Pematang Nebak	199
Tabel 4.81. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Banyu Wangi	200
Tabel 4.82. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Metro.....	201
Tabel 4.83. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Sukadana.....	202
Tabel 4.84. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Sukaraja Tiga	203
Tabel 4.85. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Jabung	204

Tabel 4.86. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Rumbia.....	205
Tabel 4.87. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Way Kekah	206
Tabel 4.88. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Negeri Kepay	207
Tabel 4.89. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Kotabumi	208
Tabel 4.90. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Bl. Umpu.....	209
Tabel 4.91. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Bdr. Lampung	210
Tabel 4.92. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Tj. Bintang	211
Tabel 4.93. Perhitungan Batas Atas dan Bawah Stasiun Penengahan	212
Tabel 4.94. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Air Naningan	215
Tabel 4.95. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Pematang Nebak.....	216
Tabel 4.96. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Banyu Wangi.....	217
Tabel 4.97. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Metro	217
Tabel 4.98. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Sukadana	218
Tabel 4.99. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Sukaraja Tiga.....	219
Tabel 4.100. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Jabung.....	220
Tabel 4.101. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Rumbia	221
Tabel 4.102. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Way Kekah	222
Tabel 4.103. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Negeri Kepay.....	222
Tabel 4.104. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Kotabumi	223
Tabel 4.105. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Bl. Umpu	224
Tabel 4.106. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Bdr. Lampung.....	225
Tabel 4.107. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Tj. Bintang.....	226
Tabel 4.108. Perbandingan Rt dan <i>Real</i> Stasiun Penengahan.....	227
Tabel 4.109. Metode FFA yang Efektif digunakan pada tiap-tiap Stasiun.....	227

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Air Naningan	199
Grafik 4.2. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Pematang Nebak	200
Grafik 4.3. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Banyu Wangi.....	201
Grafik 4.4. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Metro	202
Grafik 4.5. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Sukadana.....	203
Grafik 4.6. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Sukaraja Tiga.....	204
Grafik 4.7. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Jabung	205
Grafik 4.8. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Rumbia	206
Grafik 4.9. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan Rancangan Terhitung Stasiun Way Kekah.....	207
Grafik 4.10. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan	

Rancangan Terhitung Stasiun Negeri Kepay	208
Grafik 4.11. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan	
Rancangan Terhitung Stasiun Kotabumi.....	209
Grafik 4.12. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan	
Rancangan Terhitung Stasiun Blambangan Umpu	210
Grafik 4.13. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan	
Rancangan Terhitung Stasiun Bandar Lampung	211
Grafik 4.14. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan	
Rancangan Terhitung Stasiun Tanjung Bintang.....	212
Grafik 4.15. Hubungan Batas Atas dan Batas Bawah Terhadap Hasil Nilai Hujan	
Rancangan Terhitung Stasiun Penengahan.....	213

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkiraan besarnya debit banjir di Indonesia biasanya dihitung dengan metode analisis frekuensi (FFA). Metode FFA secara umum dapat didefinisikan sebagai metode untuk memprediksi besarnya debit banjir dengan menganalisis distribusi data debit banjir historis. Besarnya debit banjir yang dihasilkan oleh metode analisis frekuensi adalah debit banjir desain untuk periode tertentu (Q_T). Lebih lanjut, debit banjir rencana didefinisikan sebagai debit banjir terbesar yang secara statistik terjadi pada waktu selama periode waktu tertentu. Misalnya, banjir 50 tahunan (Q_{50}), adalah banjir terbesar yang secara statistik terjadi sekali dalam kurun waktu 50 tahun. Data yang diperlukan untuk menghitung desain banjir menggunakan metode FFA adalah data debit harian maksimum tahunan dari stasiun pencatatan data debit terdekat. Metode FFA yang paling sering digunakan di Indonesia adalah metode Gumbel, Log Pearson III, atau Normal. Pengambilan metode ini didasarkan pada distribusi data hujan harian maksimum tahunan pada stasiun hujan yang bersangkutan.

Pada dasarnya, menghitung debit banjir menggunakan metode FFA tidak selalu mudah dilakukan. Ini terjadi karena data aliran historis tidak selalu tersedia di lapangan. Stasiun pencatat debit di Indonesia jumlahnya sangat sedikit

dibandingkan dengan daerah yang harus dipantau. Oleh karena itu, banyak orang menghitung curah hujan rencana terlebih dahulu sebelum menghitung debit banjir rencana. Dalam perancangan analisis curah hujan, metode yang diambil tetap menggunakan metode analisis frekuensi. Data yang digunakan dalam analisis curah hujan rencana adalah data curah hujan dan bukan data aliran. Data curah hujan lebih mudah diperoleh di Indonesia karena ketersediaan jaringan stasiun pencatat curah hujan. Hasil analisis frekuensi menggunakan data curah hujan adalah curah hujan rancangan untuk kala ulang tertentu (R_T). Curah hujan rancangan ini dengan periode pengembalian tertentu pada akhirnya akan dikonversi menjadi debit banjir desain dengan menggabungkannya dengan karakteristik DAS dan koefisien-koefisien lain yang didapat secara empiris di lapangan.

Meskipun jumlah stasiun rekaman curah hujan jauh lebih banyak daripada stasiun rekaman aliran, tetapi banyak daerah di Indonesia belum memiliki stasiun rekaman curah hujan. Salah satu contohnya adalah di Provinsi Lampung. Stasiun rekaman curah hujan di provinsi ini terkonsentrasi di beberapa kabupaten di bagian tengah Provinsi Lampung. Beberapa kabupaten lain, seperti Lampung Barat, Way Kanan, Tulang Bawang, Tulang Bawang Barat, dan Mesuji, tidak memiliki stasiun pencatatan hujan yang cukup dalam hal kuantitas. Minimnya jaringan stasiun pencatatan curah hujan di Provinsi Lampung membuat banyak daerah yang tidak terukur secara hidrologi (cekungan ungauged), sehingga cukup sulit untuk mengetahui karakteristik hujan di daerah yang bersangkutan. Penelitian yang bertujuan untuk menganalisis karakteristik curah hujan di Provinsi Lampung untuk menentukan metode FFA yang dominan yang akan

dipakai di daerah yang bersangkutan. Daerah studi pada penelitian ini adalah Wilayah Sungai Mesuji – Sekampung, dengan alasan daerah tersebut adalah daerah yang paling lengkap memiliki stasiun pencatat hujan.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka didapatkan rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah distribusi dominan dari serial data hujan harian maksimum di Wilayah Sungai Mesuji – Sekampung?
2. Apakah metode FFA yang paling tepat digunakan di daerah studi?
3. Bagaimanakah perbandingan hujan rancangan hasil metode FFA dengan kenyataan?

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, digunakan batasan-batasan masalah agar penelitian yang dilakukan menjadi spesifik dan tidak meluas dari topik yang akan dibahas.

1. Metode FFA yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode Gumbel, Log Pearson III dan Normal.
2. Lokasi penelitian adalah Wilayah Sungai Mesuji – Sekampung di Provinsi Lampung.
3. Stasiun hujan yang dipakai adalah 15 stasiun di lokasi studi.

D. Maksud dan Tujuan

Maksud dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran dan karakteristik curah hujan di Wilayah Sungai Mesuji – Sekampung menggunakan data hujan tahunan.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tujuan yang harus tercapai, tujuan tersebut disusun sebagai berikut :

1. Melakukan analisa FFA untuk stasiun-stasiun hujan di daerah studi.
2. Menentukan metode FFA dominan yang dapat dijadikan sebagai metode standard di daerah studi.
3. Membandingkan curah hujan rancangan R_2 , R_5 dan R_{10} hasil analisis dengan kenyataan di lapangan.
4. Mendiskusikan hasil atau menentukan distribusi baru bagi FFA di daerah studi

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat:

1. Memberikan masukan kepada pihak terkait mengenai metode FFA yang paling tepat digunakan di daerah studi.
2. Memberikan masukan kepada pihak terkait mengenai kesesuaian curah hujan rancangan dari metode FFA yang digunakan dengan di daerah studi dengan curah hujan nyata.

II. TINJAUAN PUSTAKA

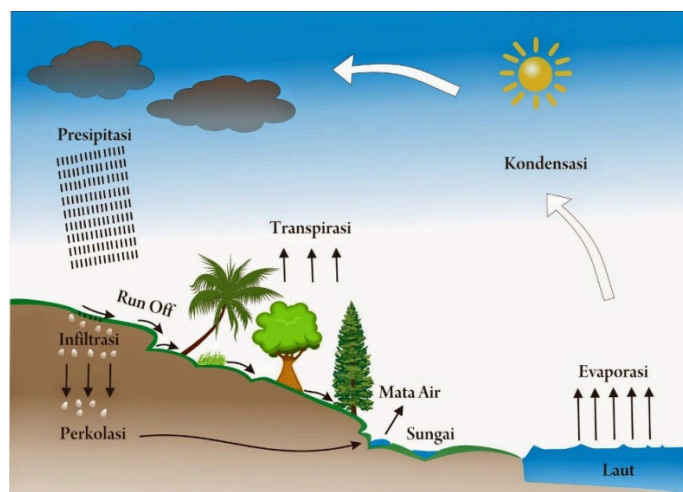
A. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) secara umum didefinisikan sebagai suatu hamparan wilayah/kawasan yang dibatasi oleh pembatas topografi (punggung bukit) yang menerima, mengumpulkan air hujan, sedimen, dan unsur hara serta mengalirkannya melalui anak sungai. Lalu keluar pada sungai utama ke laut atau danau. Selain itu pengelolaan DAS merupakan suatu bentuk pengembangan wilayah yang menempatkan DAS sebagai suatu unit pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA) yang secara umum untuk mencapai tujuan peningkatan produksi pertanian dan kehutanan yang optimum serta berkelanjutan (lestari) dengan upaya menekan kerusakan seminimum mungkin agar distribusi aliran air sungai yang berasal dari DAS dapat merata sepanjang tahun.

B. Siklus Hidrologi

Air yang ada di alam terdapat di atmosfer dan dikenal dengan hidrosfer. Keberadaan air ini diperkirakan mencapai 15 km dari muka laut dan ke dalam bumi (*litosfer*) mencapai satu kilometer. Air mempunyai sirkulasi yang berkesinambungan dan kompleks yang dikenal dengan siklus air atau siklus hidrologi (*hydrological cycle*).

Di dalam siklus air ini, banyak dijumpai proses yang kompleks yang menyangkut perpindahan air sesuai dengan aliran masa dalam proses sirkulasi air di dalam atmosfer dan bumi. Siklus air pada prinsipnya tidak mempunyai awal dan akhir walaupun dalam mempermudah penjelasan dan pemahaman umumnya dimulai dari evaporasi yaitu perpindahan air dari bentuk cair di permukaan tanah dan lautan menjadi bentuk uap air di atmosfer. Air yang sampai ke permukaan tanah sebagian akan berinfiltrasi dan sebagian lagi mengisi cekungan-cekungan di permukaan tanah kemudian mengalir ke tempat yang lebih rendah (*run off*), masuk ke sungai-sungai dan akhirnya ke laut. Dalam perjalanannya, sebagian air akan mengalami penguapan. Air yang masuk ke dalam tanah sebagian akan keluar lagi menuju sungai yang disebut dengan aliran antara (*inter flow*), sebagian akan turun dan masuk ke dalam air tanah yang sedikit demi sedikit dan masuk ke dalam sungai sebagai aliran bawah tanah (*ground water flow*). Gambar proses siklus hidrologi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1. Siklus Hidrologi

Secara gravitasi (alami) air mengalir dari daerah yang tinggi ke daerah yang rendah, dari gunung-gunung, pegunungan ke lembah, lalu ke daerah lebih rendah, sampai ke daerah pantai dan akhirnya akan bermuara ke laut. Aliran air ini disebut aliran permukaan tanah karena bergerak di atas muka tanah. Aliran ini biasanya akan memasuki daerah tangkapan atau daerah aliran menuju ke sistem jaringan sungai, sistem danau ataupun waduk. Sebagian air hujan yang jatuh di permukaan bumi akan menjadi aliran permukaan (*surface run off*). Aliran permukaan sebagian akan meresap ke dalam tanah menjadi aliran bawah permukaan melalui proses infiltrasi (*infiltration*), dan perkolasi (*percolation*), selebihnya terkumpul di dalam jaringan alur sungai (*river flow*). Apabila kondisi tanah memungkinkan sebagian air infiltrasi akan mengalir kembali ke dalam sungai (*river*), atau genangan lainnya seperti waduk, danau sebagai *interflow*. Sebagian dari air dalam tanah dapat muncul lagi ke permukaan tanah sebagai air eksfiltrasi (*exfiltration*) dan dapat terkumpul lagi dalam alur sungai atau langsung menuju ke laut/lautan (Soewarno, 2000).

C. Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi adalah kumpulan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi (Suripin, 2004). Fenomena hidrologi sebagai mana telah dijelaskan di bagian sebelumnya adalah kumpulan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi. Fenomena hidrologi seperti besarnya curah hujan, temperatur, penguapan, lama penyinaran matahari, kecepatan angin, debit sungai, tinggi muka air, akan selalu berubah menurut waktu. Untuk suatu tujuan tertentu data-data hidrologi dapat dikumpulkan, dihitung, disajikan, dan ditafsirkan dalam beberapa prosedur tertentu.

D. Hujan

1. Data Curah Hujan

Data curah hujan merupakan data berupa jumlah besaran hujan dalam satuan tinggi (mm) yang jatuh ke permukaan tanah yang terakumulatif dalam periode waktu tertentu.

2. Data Hujan Yang Hilang

Data yang ideal adalah data yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan. Tetapi dalam praktek sangat sering dijumpai data yang tidak lengkap (*incomplete record*) hal ini dapat disebabkan beberapa hal, antara lain yaitu kerusakan alat, kelalaian petugas, penggantian alat, bencana (pengrusakan) dan sebagainya. Keadaan tersebut menyebabkan pada bagian-bagian tertentu dari data runtut waktu terdapat data yang kosong (*missing record*). Dalam memperkirakan besarnya data yang hilang, harus diperhatikan pula pola penyebaran hujan pada stasiun yang bersangkutan maupun stasiun-stasiun sekitarnya.

Keadaan data hujan hilang ini untuk kepentingan tertentu dapat mengganggu. Misalnya pada suatu saat terjadi banjir, sedangkan data hujan pada satu atau beberapa stasiun pada saat yang bersamaan tidak tersedia (karena berbagai sebab). Keadaan demikian tidak terasa merugikan bila data tersebut tidak tercatat pada saat yang dipandang tidak penting.

Menurut Soewarno (2000) dalam bukunya “Hidrologi Operasional Jilid Kesatu”, analisis hidrologi memang tidak selalu diperlukan pengisian data yang kosong atau hilang. Misal terdapat data kosong pada musim kemarau sedang analisis data hidrologi tersebut menghitung debit banjir musim

penghujan maka dipandang tidak perlu melengkapi data pada periode kosong musim kemarau tersebut, tetapi bila untuk analisis kekeringan maka data kosong pada musim kemarau tersebut harus diusahakan untuk melengkapi.

Data hujan yang hilang dapat diestimasi apabila di sekitarnya ada stasiun penakar hujan (minimal dua stasiun) yang lengkap datanya atau stasiun penakar yang datanya hilang diketahui hujan rata-rata tahunannya. (Montarcih, 2010)

Menghadapi keadaan ini, terdapat dua langkah yang dapat dilakukan yaitu:

- a) Membiarkan saja data yang hilang tersebut, karena dengan cara apapun data tersebut tidak akan diketahui dengan tepat.
- b) Bila dipertimbangkan bahwa data tersebut mutlak diperlukan maka perkiraan data tersebut dapat dilakukan dengan cara-cara yang dikenal.

3. Hujan Rancangan

Hujan rancangan ditetapkan dengan cara analisis frekuensi, yaitu pendekatan statistik berdasarkan data curah hujan harian maksimum rata-rata DAS. Terdapat beberapa distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam hidrologi.

Hujan merupakan komponen yang amat penting dalam analisis hidrologi pada perancangan debit untuk menentukan dimensi saluran drainase. Mengingat hujan sangat bervariasi terhadap tempat (*space*), maka untuk kawasan sangat luas tidak bisa diwakili satu titik pos pengukuran. Dalam hal ini diperlukan hujan kawasan yang diperoleh dari harga rata-rata curah hujan beberapa pos pengukuran hujan yang ada disekitar kawasan tersebut. Ada tiga macam

cara yang umum dipakai dalam menghitung hujan rata-rata kawasan: (1) rata-rata aljabar, (2) poligon Thiessen dan (3) Isohyet.

Tabel 2.1. Syarat metode hujan rata-rata wilayah berdasarkan pos hujannya

Jumlah pos cukup	Isohyet, Thiessen, Aritmatik
Jumlah pos hujan terbatas	Thiessen, Aritmatik
Pos hujan tunggal	Metode Hujan Titik

Tabel 2.2. Syarat metode hujan rata-rata wilayah berdasarkan luas DPS

DPS besar $> 5000 \text{ Km}^2$	Isohyet
DPS sedang ($500 - 5000 \text{ Km}^2$)	Thiessen
DPS kecil $< 500 \text{ Km}^2$	Aritmatik, Thiessen

Tabel 2.3. Syarat metode hujan rata-rata wilayah berdasarkan topografinya.

Berbukit , pegunungan dan tidak beraturan	Isohyet
Dataran	Thiessen, Aritmatik

E. Curah Hujan Maksimum Harian Rata-rata

Curah hujan diperlukan untuk menentukan besarnya intensitas yang digunakan sebagai prediksi timbulnya aliran permukaan wilayah. Curah hujan yang digunakan dalam analisis adalah curah hujan harian maksimum rata-rata dalam satu tahun yang telah dihitung. Perhitungan data hujan

maksimum harian rata-rata harus dilakukan secara benar untuk analisis frekuensi data hujan.

F. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi digunakan untuk menetapkan besaran hujan atau debit dengan kala ulang tertentu. Analisis frekuensi dapat dilakukan untuk seri data yang diperoleh dari rekaman data baik data hujan/debit, dan didasarkan pada sifat statistik data yang tersedia untuk memperoleh probabilitas besaran hujan/debit di masa yang akan datang (diandaikan bahwa sifat statistik tidak berubah/sama).

Amin (2010) mengatakan bahwa tahapan analisis frekuensi hujan dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Menyiapkan data hujan yang sudah dipilih berdasarkan metode pemilihan data terbaik menurut ketersediaan data.
2. Data diurutkan dari kecil ke besar (atau sebaliknya).
3. Hitung besaran statistik data yang bersangkutan (\bar{X} , s , C_v , C_s , C_k)

Dalam analisis frekuensi distribusi probabilitas teoritik yang cocok untuk data yang ada ditentukan berdasarkan parameter-parameter statistika seperti nilai rerata, standar deviasi, koefisien asimetri, koefisien variasi dan koefisien kurtosis.

Adapun rumus-rumus parameter statistika tersebut antara lain sebagai berikut ini:

a. Nilai rerata (\bar{X})

Nilai rerata merupakan nilai yang dianggap cukup representative dalam suatu distribusi. Nilai rata-rata tersebut dianggap sebagai nilai sentral dan dapat dipergunakan untuk pengukuran sebuah distribusi.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

b. Simpangan baku (*standard deviation*) (S)

Umumnya ukuran dispersi yang paling banyak digunakan adalah deviasi standar (*standard deviation*). Apabila penyebaran data sangat besar terhadap nilai rata-rata maka nilai deviasi standar (S) akan besar pula, akan tetapi apabila penyebaran data sangat kecil terhadap nilai rata-rata maka (S) akan kecil.

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

c. Koefisien asimetri (*skewness*) (Cs)

Kemencengan (*skewness*) adalah suatu nilai yang menunjukkan derajat ketidaksimetrisan (*asymmetry*) dari suatu bentuk distribusi. Apabila suatu kurva frekuensi dari suatu distribusi mempunyai ekor memanjang ke kanan atau ke kiri terhadap titik pusat maksimum maka kurva tersebut tidak akan berbentuk simetri, keadaan itu disebut menceng ke kanan atau ke kiri. Pengukuran kemencengan adalah mengukur seberapa besar suatu kurva frekuensi dari suatu distribusi tidak simetri.

Kurva distribusi yang bentuknya simetri maka nilai $CS = 0.00$, kurva distribusi yang bentuknya menceng ke kanan maka CS lebih besar nol, sedangkan yang bentuknya menceng ke kiri maka CS kurang dari nol.

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)S^3} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3$$

d. Koefisien variasi (Cv)

Koefisien variasi (*variation coefficient*) adalah nilai perbandingan antara deviasi standar dengan nilai rata-rata hitung dari suatu distribusi.

$$C_v = \frac{S}{\bar{X}}$$

e. Koefisien kurtosis (Ck)

Pengukuran kurtosis dimaksudkan untuk mengukur keruncingan dari bentuk kurva distribusi, yang umumnya dibandingkan dengan distribusi normal.

$$C_k = \frac{n^2}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4$$

dengan :

X_i = varian yang berupa hujan atau data debit

\bar{X} = rerata data hujan atau debit

n = jumlah data yang dianalisis

S = simpangan baku

C_s = koefisien asimetri

C_v = koefisien variasi

C_k = koefisien kurtosis

4. Pemilihan jenis sebaran (distribusi).

Setelah parameter statistik diketahui, maka distribusi yang cocok untuk digunakan dalam analisis frekuensi dapat ditentukan. Distribusi probabilitas yang sering dipakai dalam analisis hidrologi yaitu distribusi Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Pearson III. Sifat-sifat khas dari setiap macam distribusi frekuensi sebagai berikut (Jayadi, 2000) :

a. Distribusi Normal

Distribusi normal banyak digunakan dalam analisis frekuensi curah hujan, analisis statistik dari distribusi rata-rata curah hujan tahunan, debit rata-rata tahunan dan sebagainya.

Ciri khas distribusi Normal adalah :

1. Skewness (C_s) $\approx 0,00$
2. Kurtosis (C_k) $= 3,00$
3. Probabilitas $X \leq (\bar{X} - S)$ $= 15,87\%$
4. Probabilitas $X \leq \bar{X}$ $= 50,00\%$
5. Probabilitas $X \leq (\bar{X} + S)$ $= 84,4\%$

b. Distribusi Log Normal

Distribusi log normal merupakan hasil transformasi dari distribusi normal, yaitu dengan mengubah nilai varian X menjadi nilai logaritmik varian X

Apabila nilai $P(X)$ digambarkan pada kertas peluang logaritmik akan merupakan persamaan garis lurus.

Sifat statistik distribusi Log Normal adalah :

1. $C_s \cong 3.C_v$

c. Distribusi Gumbel

Distribusi Gumbel umumnya digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya untuk analisis frekuensi banjir.

Ciri khas statistik distribusi Gumbel adalah :

1. $C_s \cong 1,396$
2. $C_k = 5,4002$

Persamaan garis teoritik probabilitasnya adalah :

$$X_T = \bar{X} + S / \sigma_n (Y - Y_n)$$

dengan :

$Y = \text{reduced variate}$

$Y_n = \text{mean dari reduced variate}$

$\sigma_n = \text{simpangan baku reduced variate}$

$n = \text{banyaknya data}$

Tabel 2.2. Nilai y_n dan σ_n fungsi jumlah data (Triadmodjo 2008)

n	y_n	σ_n	n	y_n	σ_n	n	y_n	σ_n
8	0,4843	0,9043	39	0,5430	1,1388	70	0,5548	1,1854
9	0,4902	0,9288	40	0,5436	1,1413	71	0,5550	1,1863
10	0,4952	0,9497	41	0,5442	1,1436	72	0,5552	1,1873
11	0,4996	0,9676	42	0,5448	1,1458	73	0,5555	1,1881
12	0,5053	0,9833	43	0,5453	1,1480	74	0,5557	1,1890
13	0,5070	0,9972	44	0,5258	1,1490	75	0,5559	1,1898
14	0,5100	1,0098	45	0,5463	1,1518	76	0,5561	1,1906
15	0,5128	1,0206	46	0,5468	1,1538	77	0,5563	1,1915
16	0,5157	1,0316	47	0,5473	1,1557	78	0,5565	1,1923
17	0,5181	1,0411	48	0,5447	1,1574	79	0,5567	1,1930
18	0,5202	1,0493	49	0,5481	1,1590	80	0,5569	1,1938
19	0,5220	1,0566	50	0,5485	1,1607	81	0,5570	1,1945
20	0,5235	1,0629	51	0,5489	1,1623	82	0,5572	1,1953
21	0,5252	1,0696	52	0,5493	1,1638	83	0,5574	1,1959
22	0,5268	1,0754	53	0,5497	1,1653	84	0,5576	1,1967
23	0,5283	1,0811	54	0,5501	1,1667	85	0,5578	1,1973
24	0,5296	1,0864	55	0,5504	1,1681	86	0,5580	1,1980
25	0,5309	1,0914	56	0,5508	1,1696	87	0,5581	1,1987
26	0,5320	1,0961	57	0,5511	1,1708	88	0,5583	1,1994
27	0,5332	1,1004	58	0,5515	1,1721	89	0,5585	1,2001
28	0,5343	1,1047	59	0,5518	1,1734	90	0,5586	1,2007
29	0,5353	1,1086	60	0,5521	1,1747	91	0,5587	1,2013
30	0,5362	1,1124	61	0,5524	1,1759	92	0,5589	1,2020
31	0,5371	1,1159	62	0,5527	1,1770	93	0,5591	1,2026
32	0,5380	1,1193	63	0,5530	1,1782	94	0,5592	1,2032
33	0,5388	1,1226	64	0,5533	1,1793	95	0,5593	1,2038
34	0,5396	1,1255	65	0,5535	1,1803	96	0,5595	1,2044
35	0,5403	1,1285	66	0,5538	1,1814	97	0,5596	1,2049
36	0,5410	1,1313	67	0,5540	1,1824	98	0,5598	1,2055
37	0,5418	1,1339	68	0,5543	1,1834	99	0,5599	1,2060
38	0,5424	1,1363	69	0,5545	1,1844	100	0,5600	1,2065

d. Distribusi Log Pearson III

Distribusi Log Pearson tipe III banyak digunakan dalam analisis hidrologi, terutama dalam analisis data maksimum (banjir) dan minimum (debit minimum) dengan nilai ekstrim. Bentuk distribusi Log Pearson tipe III merupakan hasil transformasi dari distribusi Pearson tipe III dengan menggantikan varian menjadi nilai logaritmik. Sifat statistik distribusi ini adalah :

1. Jika tidak menunjukkan sifat-sifat seperti pada ketiga distribusi di atas.
2. Garis teoritik probabilitasnya berupa garis lengkung.

Parameter-parameter statistik yang diperlukan oleh distribusi Log Pearson tipe III adalah (Soemarto, 1987) :

1. harga rata-rata (\bar{X}),
2. standar deviasi (S),
3. koefisien kepengcengan (C_s).
4. Data digambarkan pada kertas probabilitas.
5. Plotting persamaan garis teoritis berdasarkan Persamaan (6) untuk distribusi Log normal, dan Persamaan (7) untuk distribusi Gumbel.

e. Plotting Position

Metode Weibull, persamaan weibull merupakan persamaan yang paling banyak dipergunakan dalam perhitungan kala ulang, persamaan ini dipresentasikan kala ulang, persamaan ini dipresentasikan sebagai berikut,

$$T_r = \frac{n + 1}{m}$$

dimana :

n = jumlah data

m = nomor urut data

T_r = kala ulang

G. Analisis Regresi

Analisis regresi dalam statistika adalah salah satu metode untuk menentukan hubungan sebab akibat antara satu variable dengan variable yang lain.

a. Regresi Linear

Regresi Linear sederhana mengamati pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel tidak bebas. Secara matematis regresi linear sederhana dapat ditulis dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX$$

dimana \hat{Y} : variabel yang diramalkan

X : variabel yang diketahui

a : besarnya nilai \hat{Y} pada saat nilai $X = 0$

b : besarnya perubahan nilai \hat{Y} apabila nilai X bertambah satu satuan disebut koefisien regresi apabila dua variabel x dan y mempunyai hubungan (korelasi), maka perubahan variabel yang satu (x) akan mempengaruhi variabel yang lain (y)

b. Regresi Non-Linear

Regresi Non-Linear metode untuk mendapatkan model non-linear yang menyatakan variabel dependen dan independen. Apabila hubungan fungsi

antar variabel bebas X dan variabel Y bersifat non-linear, transformasi bentuk non-linear ke bentuk linear (A. Donny Harhara 2003).

Bentuk dari hubungan regresi non-linear adalah:

$$Y_i = f(X_i y + \varepsilon)$$

dimana Y_i : variabel terikat

X_i : variabel bebas

y : vector kolom $n \times 1$ observasi atas peubah respon

ε : vector kolom dari error

H. Uji Distribusi Probabilitas

Uji distribusi probabilitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah persamaan distribusi probabilitas yang dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Terdapat dua metode pengujian distribusi probabilitas yang umum digunakan, yaitu metode Chi-kuadrat (χ^2) dan metode Smirnov-Kolmogorov. Dan pada metode Smirnov-Kolmogorov terdapat dua metode, yaitu secara analitis dan secara grafis.

a. Metode Chi-Kuadrat

Metode ini paling sering digunakan untuk pengujian distribusi probabilitas, karena mempunyai pembandingan yang lebih banyak. Metode ini dirumuskan sebagai berikut :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(Of - Ef)^2}{Ef}$$

Dengan : χ^2 = Parameter Chi-Kuadrat terhitung

Ef = Frekuensi yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelas

Of = Frekuensi yang diamati pada kelas yang sama

n = Jumlah sub kelompok

Derajat kepercayaan (α) yang diambil adalah 5%. Dan derajat kebebasan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Dk = K - (p + 1)$$

$$K = 1 + 3,3 \text{ Log } n$$

Dengan : Dk = Derajat kebebasan

P = Banyaknya parameter, untuk metode ini adalah 2

K = Jumlah kelas distribusi

n = Jumlah data

Selanjutnya distribusi curah hujan yang dipakai untuk menentukan curah hujan rancangan adalah distribusi probabilitas yang mempunyai simpangan maksimum terkecil dan lebih kecil dari simpangan kritis ($x^2 < x^2 \text{ kritis}$).

Adapun prosedur perhitungan menggunakan metode ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurutkan data dari besar ke kecil atau sebaliknya.
 2. Menghitung jumlah kelas.
 3. Menghitung derajat kebebasan (Dk) dan $x^2 \text{ kritis}$
 4. Menghitung kelas distribusi.
 5. Menghitung interval kelas.
 6. Menghitung nilai x^2 .
 7. Mewbandingkan nilai x^2 terhadap $x^2 \text{ kritis}$.
- b. Metode Smirnov-Kolmogorov (secara analitis)

Pengujian distribusi probabilitas dengan metode Smirnov-Kolmogorov dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Mengurutkan data dari besar ke kecil atau sebaliknya
2. Menentukan peluang empiris masing-masing data yang sudah diurutkan (P_x) dengan rumus Weibull.

$$P_{xi} = \frac{i}{n + 1}$$

Dengan : i = Nomor urut data setelah diurutkan

N = Jumlah data

3. Menentukan peluang teoritis masing-masing data yang sudah diurutkan (P'_x) berdasarkan persamaan probabilitas yang sudah dipilih.
 4. Menghitung selisih (ΔP_x) antara peluang empiris dan teoritis untuk setiap data yang sudah diurutkan.
 5. Membandingkan ΔP_x dengan ΔP , distribusi yang dipilih akan di terima bila nilai ΔP_x lebih kecil dari nilai ΔP begitupun sebaliknya, dan semakin kecil nilai ΔP_x maka distribusi yang dipilih semakin mendekati benar.
- c. Metode Smirnov-Kolmogorov (secara grafis)

Metode ini hampir sama dengan metode analitis, namun pada metode ini hasil perhitungan P_x diploting dalam grafik. Adapaun prosedur perhitungannya adalah

1. Mengurutkan data dari besar ke kecil atau sebaliknya
2. Menentukan peluang empiris masing-masing data yang sudah diurutkan dengan persamaan Weibull.
3. Plot masing-masing nilai P_x di atas kertas probabilitas sebagai absis dan nilai R_i sebagai ordinat yang sudah diskala sedemikian rupa sehingga menjadi titik-titik koordinat.

4. Kemudian di atas sebaran titik-titik koordinat tersebut ditarik kurva atau garis teoritis. Persamaan garis teoritis merupakan persamaan distribusi probabilitas yang sudah dihitung.
5. Menghitung nilai peluang teoritis (P'_x) untuk masing-masing data.
6. Menghitung selisih (ΔP_x) antara peluang empiris dan teoritis untuk setiap data yang sudah diurutkan.
7. Membandingkan ΔP_x dengan ΔP , distribusi yang dipilih akan di terima bila nilai ΔP_x lebih kecil dari nilai ΔP begitupun sebaliknya, dan semakin kecil nilai ΔP_x maka distribusi yang dipilih semakin mendekati benar.

III. METODE PENELITIAN

A. Tinjauan Umum

Dalam mengatur pelaksanaan perencanaan perlu adanya metodologi yang baik dan benar, karena metodologi merupakan acuan untuk menentukan langkah-langkah kegiatan yang perlu diambil dalam perencanaan. Dalam penyusunan tugas akhir ini metodologi perencanaan embung adalah sebagai berikut :

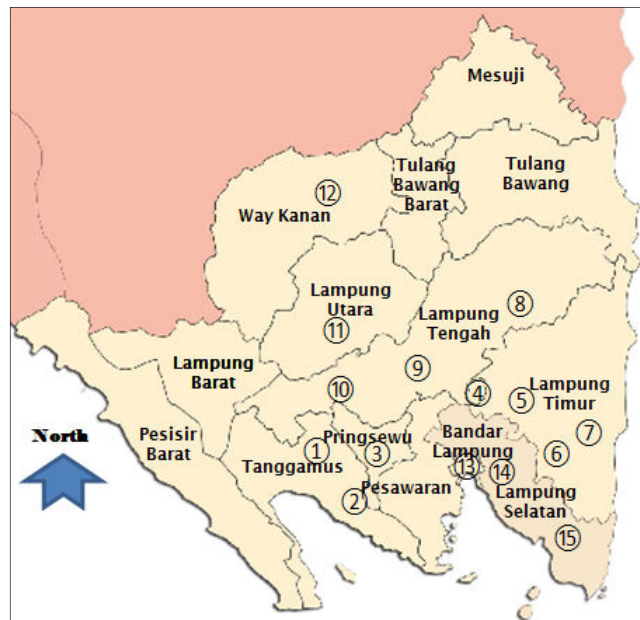
- Survey dan investigasi pendahuluan
- Pengumpulan data
- Analisis hidrologi
- Uji analisis hidrologi
- Perbandingan analisis hidrologi teoritis dan lapangan
- Diskusi

B. Data Penelitian

Setiap perencanaan atau analisis akan membutuhkan data-data pendukung baik data primer maupun data sekunder. Data primer didapat dari hasil wawancara langsung dengan pihak-pihak yang berkepentingan dan data-data aktual lainnya yang berkaitan dengan kondisi saat ini. Sedangkan, data sekunder yaitu data-data

kearsipan yang diperoleh dari instansi terkait, serta data-data yang berpengaruh pada perencanaan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan harian dari 15 stasiun pencatatan curah hujan yang tersebar di Provinsi Lampung. Data diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji - Sekampung di Bandar Lampung. Stasiun hujan yang digunakan dipilih berdasarkan panjang seri data hujan. Posisi dan nama masing-masing stasiun disajikan pada Gambar 3.1. dan panjang data curah hujan untuk setiap stasiun diberikan pada Tabel 3.1.



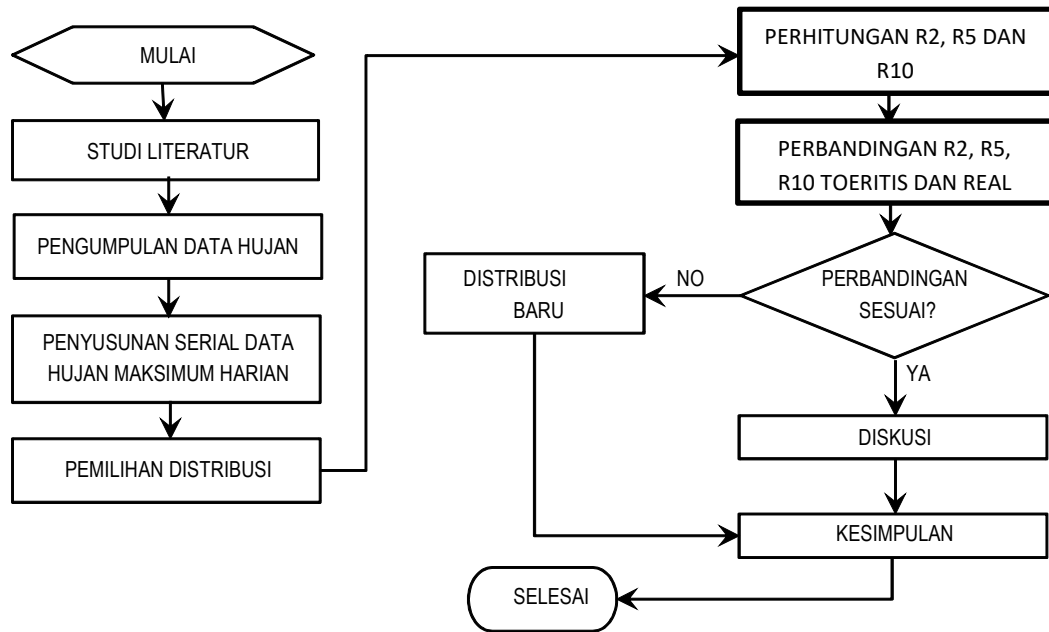
Gambar 3.1. Posisi dan Nama Stasiun yang Digunakan dalam Penelitian

Tabel 3.1. Data Hujan yang Digunakan dalam Penelitian

No.	Nama Stasiun	Kabupaten	Panjang Data	Catatan
1	Air Nanningan	Tanggamus	1976 - 2002	Data lengkap
2	Pematang Nebak	Tanggamus	1974 - 2002	Data lengkap
3	Banyuwangi	Pringsewu	1972 - 2002	Data lengkap
4	Metro	Metro	1970 - 2002	Data lengkap
5	Sukadana	Lampung Timur	1974 - 2002	Data lengkap
6	Sukaraja Tiga	Lampung Timur	1976 - 2002	Data lengkap
7	Jabung	Lampung Timur	1975 - 2002	Data lengkap
8	Rumbia	Lampung Tengah	1981 - 2002	Data lengkap
9	Way Kekah	Lampung Tengah	1972 - 2002	Data lengkap
10	Negeri Kepay.	Lampung Tengah	1974 - 2002	Data lengkap
11	Kotabumi	Lampung Utara	1966 - 2000	Data lengkap
12	Blamb. Umpu	Way Kanan	1972 - 2001	Data lengkap
13	Bandar Lampung	Bandar Lampung	1974 - 2002	Data lengkap
14	Tanjung Bintang	Lampung Selatan	1977 - 2002	Data lengkap
15	Penengahan	Lampung Selatan	1972 - 2001	Data lengkap

C. Prosedur Penelitian

Beberapa tahapan akan dilaksanakan dalam penelitian ini. Tahapan atau prosedur penelitian digambarkan dalam diagram alir yang menjelaskan urutan atau langkah yang diperlukan dalam penelitian ini. Diagram alir pelaksanaan penelitian tersebut dapat dilihat pada diagram di bawah ini:



Gambar 3.2. Prosedur Penelitian

BAB V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan penjelasan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Hampir semua analisis metode FFA di wilayah sungai Mesuji – Sekampung menggunakan metode Normal, Gumbel dan Log Pearson Tipe III dapat digunakan, karena hampir semua hasil analisis FFA menggunakan ketiga metode tersebut masih dalam angka aman.
2. Adapun metode FFA dominan yang dapat dijadikan metode standar di wilayah sungai Mesuji – Sekampung dengan uji Chi-kuadrat adalah sebagai berikut
 - Untuk stasiun Air Nanningan metode FFA dominan adalah metode Gumbel dengan nilai $x^2 = 1,4138$
 - Untuk stasiun Pematang Nebak metode FFA dominan adalah metode Gumbel atau Log Pearson Tipe III dengan nilai $x^2 = 6,3793$

- Untuk stasiun Banyu Wangi metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 1,3226$
- Untuk stasiun Metro metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 7,9394$
- Untuk stasiun Sukadana metode FFA dominan adalah metode Gumbel dengan nilai $x^2 = 2,6552$
- Untuk stasiun Sukaraja Tiga metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 3,4444$
- Untuk stasiun Jabung metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 3,2857$
- Untuk stasiun Rumbia metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 2,1429$
- Untuk stasiun Way Kekah metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 6,7419$
- Untuk stasiun Negeri Kepay metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 3,8966$
- Untuk stasiun Kotabumi metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 2,5405$
- Untuk stasiun Blambangan Umpu metode FFA dominan adalah metode Normal dengan nilai $x^2 = 7,6$
- Untuk stasiun Bandar Lampung metode FFA dominan adalah metode Normal atau Gumbel dengan nilai $x^2 = 6,3793$
- Untuk stasiun Tanjung Bintang metode FFA dominan adalah metode Log Pearson Tipe III dengan nilai $x^2 = 1,2308$

- Untuk stasiun Penengahan metode FFA dominan adalah metode Log Pearson Tipe III dengan nilai $x^2 = 2,871$
3. Curah Hujan Rancangan untuk R_2 , R_5 , dan R_{10} hasil analisis sudah sesuai dengan data yang didapat di lapangan, hasil analisis hujan rancangan dengan metode yang dominan hampir semua mendekati data *real* dilapangan.
 4. Dari hasil analisis FFA yang sudah dilakukan ada beberapa faktor yang mempengaruhi distribusi curah hujan diantaranya adalah sebagai berikut:
 - Perbedaan wilayah topografi mempengaruhi distribusi curah hujan, semakin tinggi wilayah topografinya maka semakin besar nilai intensitas curah hujannya, begitupun sebaliknya.
 - Penggunaan batas atas dan batas bawah tidak mempengaruhi nilai hujan rancangan baik R_2 , R_5 , maupun R_{10} .

B. Saran

Penggunaan data untuk analisis pada tiap-tiap stasiun berbeda-beda, hal ini menyebabkan perhitungan harus dilakukan secara terpisah pada tiap-tiap stasiun. Penambahan jumlah stasiun pencatat curah hujan maupun debit sangatlah penting agar hasil analisis jauh lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander dan Harahab, Syarifuddin. 2009. *Perencanaan Embung Tambakboyo Kabupaten Sleman D.I.Y.* ITS. Surabaya. 414 hlm.
- Christady, H. 2002. *Mekanika Tanah I.* Universitas Gajah Mada (UGM). Yogyakarta. 399 hlm.
- Christady, H. 2002. *Mekanika Tanah II.* Universitas Gajah Mada (UGM). Yogyakarta. 400 hlm.
- E, M, Wilson. 1993. *Hidrologi Teknik.* Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung. 328 hlm.
- Fath, Zaina Khoerunnisa Nurul. 2017. *Perencanaan Embung di PT. Perkebunan Nusantara 7 Unit Usaha Bunga Mayang Kabupaten Lampung Utara.* Universitas Lampung. Lampung. 166 hlm.
- Fikri, A. 2018. *Penelitian Analisis Sistem Kerja Drainase Berbasis Sistem Informasi Geografis di Lingkungan Universitas Lampung.* Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Harto, Sri. 1993. *Analisis Hidrologi.* PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 303 hlm.
- Jamaludin. 2018. *Analisis dan Perencanaan Sistem Drainase di Lingkungan Universitas Lampung Zona I (Fakultas Teknik, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Fakultas Hukum, dan Fakultas Ilmu Sosial dan Politik.* Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi.* Nova. Bandung. 264 hlm.
- Sosrodarsono, Suyono dan Takeda, Kensaku. 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan.* Pradnya Paramita. Jakarta. 226 hlm.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan.* Beta Offiset Yogyakarta. Yogyakarta. 351 hlm.