

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE
ARITMATIK, POLIGON THIESEN, DAN ISOHYET
DALAM PERHITUNGAN CURAH HUJAN RERATA
KAWASAN DI DAS PROGO
(*COMPARATIVE ANALYSIS OF ARITHMETIC, POLYGON
THIESEN, AND ISOHYET METHODS IN CALCULATING
AVERAGE AREA RAINFALL IN THE PROGO
WATERSHED*)**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**IMAM MUSLICH
18511270**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2025**

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE ARITMATIK, POLIGON THIESEN, DAN ISOHYET DALAM PERHITUNGAN CURAH HUJAN RERATA KAWASAN DI DAS PROGO

*(COMPARATIVE ANALYSIS OF ARITHMETIC, POLYGON
THIESEN, AND ISOHYET METHODS IN CALCULATING
AVERAGE AREA RAINFALL IN THE PROGO WATERSHED)*

Disusun Oleh



Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 13 Februari 2024

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing

Dinia A., S.T., M.Eng.
NIK: 165110105

10/3-25

Penguji I

Dr. Ir. Sri Amini Y. A., M.T.
NIK: 885110101

Penguji II

Shofwatul F., S.T.P., M. Eng.
NIK: 215111308

Mengesahkan,



Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil

13/3
2025

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D.(Eng).,IPM.
NIK : 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun pada bagian-bagian tertentu dalam penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 29 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Imam Muslich
(18511270)

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatik, Polygon Thiessen, dan Isohyet Dalam Perhitungan Curah Hujan Kawasan di DAS Progo*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan hal ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

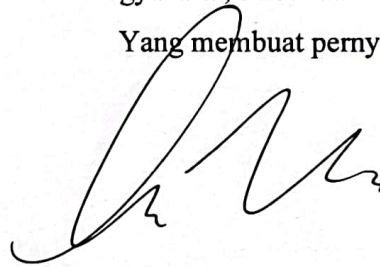
1. Ibu Tri Mujiati dan Bapak Supardi, orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan moral, materiil, dan doa yang tiada henti kepada penulis.
2. Ibu Dinia Anggraheni, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Y. A., M.T. dan Ibu Shofwatul F., S.T.P., M. Eng., selaku Dosen Penguji atas saran, masukan, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis.
4. Ibu Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
5. Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS SO) yang telah memberikan data-data yang dibutuhkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
6. Kakak, Bayu Prasetyo Raharjo, yang selalu memberikan nasihat dan dukungan selama masa penulisan tugas akhir ini.

7. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil UII angkatan 2018 yang sudah memberikan masukan dan bantuan selama masa studi dan penyusunan tugas akhir ini.
8. Semua sahabat saya yang memotivasi dan membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan dapat menjadi referensi yang berguna dalam penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 30 Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Imam Muslich

(18511270)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xii
ABSTRAK	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Tinjauan Pustaka	4
2.3 Keaslian Penelitian	9
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Siklus Hidrologi	16
3.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)	17
3.3 Curah Hujan Kawasan	17
3.4 Analisis Frekuensi Data Hidrologi	21
BAB IV METODE PENELITIAN	

4.1 Lokasi Penelitian	34
4.2 Data Penelitian	35
4.3 Tahapan Analisis	35
4.4 Bagan Alir Penelitian	36
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1 Perhitungan Curah Hujan Kawasan	39
5.2 Perhitungan Analisis Frekuensi	72
5.2.1 Hasil Curah Hujan Kawasan Metode Aritmatika	72
5.2.2 Hasil Curah Hujan Kawasan Metode Polygon Thiessen	78
5.2.3 Hasil Curah Hujan Kawasan Metode Isohyet	84
5.3 Hasil Analisis dan Pembahasan	90
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan	93
6.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	10
Tabel 3.1 Sifat-sifat Parameter Statistik pada Masing-masing Jenis Distribusi	25
Tabel 3.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss	26
Tabel 3.3 Nilai K untuk distribusi Log-Pearson III	28
Tabel 3. 4 Nilai <i>Reduced Mean</i> (Y_n)	30
Tabel 3. 5 Nilai Reduced Standard Deviation (S_n)	31
Tabel 3. 6 Nilai Reduced Variated (Y_t)	31
Tabel 3.7 Nilai Kritik Chi Kuadrat	33
Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum	41
Tabel 5.2 Luasan Polygon DAS Progo	53
Tabel 5.3 Luasan Isohyet dan Kedalaman Hujannya	55
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan	56
Tabel 5.5 Parameter Statistik Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan Metode Aritmatika	72
Tabel 5.6 Pemilihan Jenis Distribusi Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan Metode Aritmatika	74
Tabel 5.7 Hasil Uji Chi Kuadrat Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan Metode Aritmatika	75
Tabel 5.8 Parameter Statistik <i>Log Pearson</i> III Hasil Perhitungan Curah Hujan Aritmatika	76
Tabel 5.9 Intepolasi Nilai K Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Aritmatika	77
Tabel 5.10 Hasil Perhitungan Hujan Rencana Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Aritmatika	78
Tabel 5.11 Parameter Statistik Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode <i>Polygon</i> Thiessen	79

Tabel 5.12 Pemilihan Jenis Distribusi Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode <i>Polygon Thiessen</i>	80
Tabel 5.13 Hasil Uji Chi Kuadrat Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode <i>Polygon Thiessen</i>	81
Tabel 5.14 Parameter Statistik <i>Log Pearson III</i> Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode <i>Polygon Thiessen</i>	81
Tabel 5.15 Intepolasi Nilai K Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode <i>Polygon</i> <i>Thiessen</i>	83
Tabel 5.16 Hasil Perhitungan Hujan Rencana Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode <i>Polygon Thiessen</i>	84
Tabel 5.17 Parameter Statistik Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet	84
Tabel 5.18 Pemilihan Jenis Distribusi Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode <i>Polygon Thiessen</i>	86
Tabel 5.19 Hasil Uji Chi Kuadrat Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet	87
Tabel 5.20 Parameter Statistik <i>Log Pearson III</i> Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet	87
Tabel 5.21 Intepolasi Nilai K Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet	89
Tabel 5.22 Hasil Perhitungan Hujan Rencana Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet	89
Tabel 5.23 Perbandingan Curah Hujan Kawasan	90
Tabel 5.24 Perbandingan Curah Hujan Rancangan	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Siklus Hidrologi	16
Gambar 3.2 DAS dalam Sistem Hidrologi	17
Gambar 3.3 <i>Polygon</i> Thiessen	19
Gambar 3.4 Isohyet	21
Gambar 4.1 Daerah Aliran Sungai Progo	35
Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian	38
Gambar 5.1 Letak Stasiun Hujan di DAS Progo	39
Gambar 5.2 <i>Polygon</i> Thiessen DAS Progo	52
Gambar 5.3 Peta Isohyet DAS Progo 27 Maret 2004	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hujan di Stasiun Caturanom	92
Lampiran 2. Data Hujan di Stasiun Badran	95
Lampiran 3. Data Hujan di Stasiun Kalibawang	99
Lampiran 4. Data Hujan di Stasiun Seyegan	101
Lampiran 5. Data Hujan di Stasiun Godean	103
Lampiran 6. Data Hujan di Stasiun Kenteng	104
Lampiran 7. Data Hujan di Stasiun Kalijoho	105
Lampiran 8. Data Hujan di Stasiun Gembongan	107
Lampiran 9. Data Hujan di Stasiun Pajangan	109
Lampiran 10. Data Hujan di Stasiun Sapon	110
Lampiran 11. Data Hujan di Stasiun Brosot	112
Lampiran 12. Data Hujan di Stasiun Sanden	114
Lampiran 13. <i>Polygon Thiessen</i> DAS Progo	115
Lampiran 14. Gambar Isohyet	116

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_i	= Luas daerah pengaruh stasiun I (km^2)
A_{Total}	= Luas total (km^2)
Ck	= Koefisien kurtosis
Cs	= Koefisien kemencengan
Cv	= Koefisien variasi
DK	= Derajat kebebasan
Ef	= Frekuensi yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya
I_i	= Garis isohyet ke i
K	= Banyaknya kelas
KT	= Faktor frekuensi
n	= Jumlah Stasiun
N	= Jumlah sub kelompok dalam satu grup
Of	= Frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama
\underline{p}	= Hujan rata-rata kawasan (mm)
p_n	= Kedalaman hujan di tiap stasiun (mm)
P_1	= Kedalaman hujan di stasiun I (mm)
S	= Standar deviasi
S_n	= <i>Reduced standard deviation</i> , tergantung jumlah sampel/data n
X_T	= Perkiraan nilai dengan periode ulang-T
xi	= Nilai varian data
\bar{X}	= Nilai rata-rata
x^2	= Nilai Chi-Kuadrat terhitung
x^2	= Nilai Chi-Kuadrat terhitung

- Y_n = *Reduced mean*, tergantung jumlah sampel/data n
- Y_t = *Reduced variate*
- α = Banyaknya keterikatan/parameter, untuk uji Chi-Kuadrat adalah 2
- α_I = Bobot stasiun $I = A_i/A_{Total}$

ABSTRAK

Sebagai negara tropis dengan curah hujan tinggi, Indonesia sering menghadapi tantangan dalam pengelolaan sumber daya air, terutama di wilayah dengan karakteristik geografis yang beragam seperti Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo. Pengelolaan yang efektif memerlukan penentuan curah hujan rata-rata kawasan secara akurat, karena hal ini berperan penting dalam perencanaan dan pengendalian sumber daya air. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tiga metode perhitungan curah hujan rata-rata kawasan, yaitu Aritmatika, Poligon Thiessen, dan Isohyet, guna mengetahui metode yang paling sesuai untuk diterapkan di DAS Progo.

Data curah hujan harian dari 12 stasiun hujan selama 15 tahun (2004-2018) digunakan untuk menghitung curah hujan rata-rata kawasan dan curah hujan rancangan dengan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun. Tiga metode, yaitu Aritmatika, Poligon Thiessen, dan Isohyet, diterapkan untuk membandingkan hasil perhitungan curah hujan kawasan. Untuk analisis curah hujan rancangan digunakan distribusi Log-Pearson III melalui pengujian Chi-Kuadrat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Aritmatika menghasilkan nilai rata-rata curah hujan rancangan tertinggi, diikuti oleh metode Polygon Thiessen, dan metode Isohyet yang memberikan nilai rata-rata terendah. Metode Isohyet menghasilkan luasan pengaruh pada setiap perbedaan curah hujan dengan variasi yang cenderung tinggi pada daerah dengan topografi berupa dataran tinggi atau pegunungan. Sementara itu, metode Polygon Thiessen dapat menjadi alternatif untuk perhitungan yang lebih mudah dan konsisten. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemilihan metode perhitungan curah hujan harus disesuaikan dengan karakteristik DAS dan tujuan analisis.

Kata Kunci: Curah Hujan Kawasan, DAS Progo, Metode Isohyet

ABSTRACT

As a tropical country with high rainfall, Indonesia often faces challenges in water resource management, especially in regions with diverse geographical characteristics such as the Progo River Basin (DAS Progo). Effective management requires accurate determination of the average regional rainfall, as it plays a crucial role in water resource planning and control. This study aims to compare three methods for calculating average regional rainfall—Arithmetic, Thiessen Polygon, and Isohyet—to determine the most suitable method for application in the Progo River Basin.

Daily rainfall data from 12 rain gauge stations over 15 years (2004–2018) were used to calculate the average regional rainfall and design rainfall for return periods of 2, 5, 10, 25, 50, and 100 years. The three methods—Arithmetic, Thiessen Polygon, and Isohyet—were applied to compare the results of regional rainfall calculations. The Log-Pearson III distribution was used for the design rainfall analysis, validated through the Chi-Square test.

The results indicate that the Arithmetic method produces the highest average design rainfall values, followed by the Thiessen Polygon method, while the Isohyet method provides the lowest average values. The Isohyet method captures variations in rainfall influence areas with high variation in regions characterized by highlands or mountainous terrain. Meanwhile, the Thiessen Polygon method can serve as an alternative for simpler and more consistent calculations. This study concludes that the choice of rainfall calculation method should be adjusted based on the characteristics of the river basin and the objectives of the analysis.

Keywords: *Areal Rainfall, Progo River Basin, Isohyet Method*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia yang terletak di sepanjang garis khatulistiwa merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan ribuan pulau yang tersebar di antara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Kondisi geografis ini membuat Indonesia memiliki ciri khas yaitu iklim tropis yang ditandai oleh suhu yang relatif konstan sepanjang tahun, dengan sedikit variasi suhu harian dan tahunan. Hal tersebut membuat Indonesia hanya memiliki 2 musim yaitu musim hujan yang biasanya terjadi bulan November sampai Maret dan musim kemarau yang biasanya berlangsung dari bulan April sampai September.

Sebagai negara yang beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi, Indonesia sering menghadapi tantangan dalam pengelolaan sumber daya air. Salah satunya adalah sumber daya air berupa sungai yang memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat seperti penyediaan air untuk irigasi, kebutuhan domestik, industri, serta pembangkit listrik tenaga air. Namun, sungai-sungai di Indonesia juga rentan terhadap berbagai permasalahan, seperti kekeringan saat musim kemarau, banjir saat musim hujan, pencemaran air hingga sedimentasi. Tantangan-tantangan tersebut memerlukan strategi pengelolaan yang berbasis data hidrologi dengan pendekatan yang terintegrasi agar potensi sungai sebagai sumber daya yang penting dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan.

Salah satu hal yang penting dalam analisis hidrologi adalah penentuan hujan kawasan. Penentuan hujan kawasan merupakan proses perhitungan curah hujan rata-rata di suatu kawasan berdasarkan data dari beberapa titik stasiun hujan. Untuk melakukan perhitungan curah hujan rata-rata daerah biasanya digunakan metode Aritmatik, *Polygon Thiessen*, dan Isohyet. Perbedaan setiap metode membuat masing-masing memiliki keunggulan dan kekurangan. Metode rata-rata aritmatika

merupakan metode paling sederhana untuk menentukan curah hujan rerata kawasan. Metode ini memadai jika stasiun pengukur dan distribusi hujan merata di seluruh area. Metode *Polygon Thiessen* relatif lebih teliti akan tetapi tidak mempertimbangkan faktor topografi. Sedangkan metode isohyet fleksibel, dan pengetahuan tentang pola hujan badai dapat membantu dalam menggambar isohyet, tetapi dibutuhkan banyak stasiun pengukur hujan untuk membuat peta isohyet yang akurat dari badai yang kompleks (Chow, Maidment, & Mays, 1988).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Progo adalah sistem sungai yang mengalir di Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Sungai utamanya, Kali Progo, memiliki panjang sekitar 140 km dan berhulu di sebagian lereng Gunung Sindoro dan Gunung Sumbing dan mengalir ke arah tenggara lalu ke selatan, membentuk batas alami antara Kabupaten Kulon Progo dengan Kabupaten Sleman dan Bantul di Yogyakarta hingga berhilir di Samudera Hindia. DAS Progo mencakup area seluas 2.500 km², didominasi oleh daerah pegunungan. Sungai ini menjadi sumber air vital untuk irigasi, kebutuhan rumah tangga, dan industri di sekitarnya. Maka dari itu akan dilakukan perbandingan metode perhitungan curah hujan rerata daerah di DAS Progo untuk melihat perbandingan serta memastikan faktor yang mempengaruhi kelemahan dan kelebihan ketiga metode tersebut sehingga hasil analisis hidrologi menjadi lebih efektif dan dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen sumber daya air di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana perbedaan hasil perhitungan metode aritmatik, *polygon thiessen*, dan isohyet dalam perhitungan curah hujan rata-rata kawasan di DAS Progo?
2. Metode mana yang paling akurat dalam menggambarkan kondisi curah hujan di DAS Progo?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah.

1. Membandingkan tiga metode yaitu metode aritmatik, *polygon thiessen*, dan isohyet dalam perhitungan curah hujan rerata di DAS Progo.
2. Identifikasi kekurangan dan kelebihan metode aritmatik, *polygon thiessen*, dan isohyet dalam penerapannya di DAS Progo.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat dalam banyak hal khususnya di bidang pengelolaan sumber daya air di DAS Progo. Adapun yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan untuk pemilihan metode perhitungan curah hujan kawasan yang sesuai di DAS Progo.
2. Menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam bidang hidrologi khususnya terkait analisis curah hujan kawasan.
3. Mengetahui kekurangan dan kelebihan metode aritmatika, *polygon thiessen*, dan isohyet dalam perhitungan curah hujan kawasan.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk memastikan bahwa penelitian tidak menyimpang dari judulnya, maka perlu dibuat batasan. Berikut merupakan batasan penelitian.

1. Penelitian berlokasi di DAS Progo, yang berlokasi sebagian wilayah Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari data curah hujan dari beberapa stasiun pengamatan hujan yang ada di sekitar wilayah DAS Progo.
3. Penelitian ini hanya membandingkan 3 metode yaitu, metode aritmatika, *polygon thiessen*, dan isohyet.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Perhitungan curah hujan mencakup berbagai metode dan teknik yang digunakan untuk mengukur dan menganalisis jumlah hujan yang jatuh di suatu daerah. Perhitungan curah hujan penting untuk berbagai aplikasi, termasuk manajemen sumber daya air, perencanaan pertanian, studi lingkungan, dan mitigasi bencana.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang perbandingan penggunaan metode perhitungan curah hujan sudah banyak dilakukan oleh akademisi sebelumnya sehingga dapat membantu penelitian yang akan dilakukan. Maka dari itu dalam penelitian ini diambil 3 penelitian sebagai bahan pertimbangan dan referensi. Penelitian yang akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dan referensi antara lain adalah sebagai berikut.

1. Pada penelitian yang dilakukan oleh Riandi Ashab Adam (2019) dengan judul *Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatika, Poligon Thiessen dan Isohyet Dalam Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah (Studi Lokasi DAS Jangkok)* ini membahas mengenai perbandingan antara metode aritmatika, polygon thiessen, dan isohyet dalam perhitungan curah hujan. Lokasi penelitian berada pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Jongkok. Penelitian dimulai dari perhitungan hujan rerata dengan 3 metode yaitu aritmatika, *polygon thiessen*, dan isohyet dan dilanjutkan dengan perhitungan uji konsistensi data dengan cara RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*), lalu setelah itu dilakukan perhitungan kedalaman limpasan dengan dengan cara membagi volume limpasan dibagi luas *catchment area*, dan selanjutnya

menguji kecocokan pemilihan metode perhitungan curah hujan rerata dengan metode Korelasi Spearman. Dalam penelitian tersebut didapatkan perhitungan curah hujan rerata daerah dengan metode Poligon *Thiessen* memiliki rata-rata paling besar yaitu 91,48 mm, lalu metode *Isohyet* sebesar 79,67 mm diikuti metode aritmatika sebesar 61,80 mm. Dalam uji kecocokan pemilihan metode perhitungan curah hujan rerata dengan metode Spearman didapatkan nilai korelasi Spearman dari tiap-tiap variabel (X) yaitu hasil perhitungan curah hujan dengan metode Aritmatika dengan hasil 0,691; lalu metode Poligon *Thiessen* sebesar 0,697; dan metode *Isohyet* sebesar 0,712 terhadap hasil perhitungan kedalaman limpasan (variabel Y). Hal tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria koefisien korelasi bahwa metode *Isohyet* adalah cara yang paling akurat dalam perhitungan curah hujan rerata daerah di DAS Jongkok.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Lashari dkk. (2017) yang berjudul *Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika dan Poligon Thiessen* tersebut akan mengungkapkan tentang pola distribusi curah hujan, perbedaan curah hujan setiap bulan, curah hujan setiap periode ulang 5 tahunan, 10 tahunan, 25 tahunan, dan 50 tahunan di area merapi dan pengaruhnya dalam pola perilaku DAS di area Merapi. Hujan wilayah dihitung dengan metode Aritmatika dan Poligon *Thiessen* sedangkan untuk uji kevalidan data digunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*), dan setelah itu untuk menganalisis pola distribusi curah hujan digunakan metode Distribusi Gumbel, Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, dan Distribusi Log Normal III. Setelah itu untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai digunakan metode Uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov serta untuk menghitung intensitas hujan pada durasi waktu tertentu menggunakan rumus Mononobe. Dalam penelitian tersebut didapatkan bahwa dari 11 data stasiun hujan yang berada di Area Merapi terdapat 2 stasiun hujan yang tidak

valid yaitu Stasiun Hujan Stabelan dan Stasiun Hujan Sukorini sehingga 2 stasiun tersebut tidak digunakan dalam perhitungan selanjutnya. Pola distribusi curah hujan di Area Merapi menggunakan metode Aritmatika maupun Poligon Thiessen menunjukkan kecocokan pada pola distribusi metode Distribusi Gumbel. Metode perhitungan curah hujan dengan metode Aritmatika menghasilkan hujan rata-rata terbesar di area Merapi tahun 2015 pada bulan Januari yaitu sebesar 604,67 mm/bulan dan terkecil yaitu bulan Oktober dan November sebesar 0 mm/bulan. Pada tahun 2016 didapatkan hujan rata-rata terbesar di area Merapi pada bulan Maret yaitu sebesar 429,83 mm/bulan dan terkecil pada bulan Februari yaitu sebesar 143,06 mm/bulan. Sedangkan dengan metode Poligon Thiessen hujan rata-rata terbesar di Area Merapi tahun 2015 pada bulan Januari yaitu sebesar 504,462 mm/bulan, dan yang terkecil pada bulan Oktober dan November yaitu sebesar 0 mm/bulan. Pada tahun 2016 didapatkan hujan rata-rata terbesar di area Merapi pada bulan Maret sebesar 461,907 mm/bulan dan terkecil pada bulan Februari yaitu sebesar 141,06 mm/bulan. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan metode Aritmatika dalam analisa curah hujan wilayah sangat sesuai apabila digunakan di kawasan-kawasan yang datar (rata) dengan DAS yang memiliki jumlah penakar hujan yang besar yang didistribusikan secara merata pada lokasi-lokasi yang mewakili. Sedangkan metode Poligon Thiessen sesuai digunakan untuk kawasan-kawasan dengan jarak penakar-penakar hujan hujan yang tidak merata dan metode ini tidak memperhitungkan topografi.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Hafidz Ifan Fahru (2019), dengan judul *Perbandingan Metode Penentuan Nilai Hujan Rata-Rata Untuk Perhitungan Debit Banjir Di Sub DAS Belik Yogyakarta* ini dilatarbelakangi Informasi spasial yang saat ini banyak dibutuhkan karena manusia melakukan berinteraksi dalam keruangan. Melibatkan aspek-aspek seperti posisi, kondisi

suatu tempat, jarak, rute, cuaca, iklim, dan lain-lain. Salah satu permasalahan informasi spasial adalah pemodelan curah hujan dan perhitungan curah hujan dalam suatu kawasan tertentu. Metode pemodelan curah hujan dan perhitungan curah hujan memiliki tujuan untuk mendapatkan sampel yang benar-benar mewakili curah hujan di seluruh kawasan tempat pengukuran. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan tiga metode yang sering dipakai untuk merata-ratakan curah hujan, yaitu metode Aritmatik, Polygon Thiessen, dan Isohyet. Dengan menggunakan rumus ketiga metode tersebut akan dihasilkan nilai curah hujan wilayah, maka dari tiga metode tersebut akan diketahui metode mana yang lebih cocok atau akurat untuk menganalisis curah hujan wilayah dan dilanjutkan untuk perhitungan debit banjir dengan metode rasional di lokasi penelitian Sub DAS Belik Yogyakarta. Hasil analisis dan pembahasan jumlah hujan rata-rata tahun 2002-2012 atau selama 11 tahun dengan menggunakan metode Aritmatik, Polygon Thiessen, Isohyet adalah sebesar 1219 mm, 1207 mm, 1200 mm dan hasil perhitungan debit banjir metode rasional menggunakan data hujan rata-rata hasil metode tersebut adalah sebesar $35,72 \text{ m}^3/\text{s}$, $29,49 \text{ m}^3/\text{s}$, $27,16 \text{ m}^3/\text{s}$. Hasil curah hujan rata-rata dengan menggunakan metode Isohyet memiliki hasil yang paling valid dibandingkan kedua metode yang lain.

4. Penelitian yang dilakukan Mair dan Fares (2011) dengan judul *Perbandingan Metode Interpolasi Curah Hujan di Daerah Pegunungan Pada Pulau Tropis* ini membandingkan metode interpolasi curah hujan dan menilai variabilitas spasial curah hujan selama periode pemantauan 34 bulan dari tahun 2005 hingga 2008 menggunakan 21 alat pengukur hujan di bagian pegunungan sisi bawah angin Pulau O'ahu, Hawai'i. Penelitian ini menggunakan metode interpolasi tradisional dan geostatistik, termasuk *Polygon Thiessen*, *inverse distance weighting (IDW)*, regresi linear, *ordinary kriging (OK)*, dan *simple kriging with varying local means (SKIm)* digunakan untuk memperikarakan

curah hujan pada musim basah dan musim kering. Metode regresi linear dan SKIm digunakan untuk memasukkan dua jenis informasi sekunder yang komprehensif yaitu elevasi yang diambil dari model elevasi digital (DEM) dan jarak ke maksimum curah hujan regional. Penelitian tersebut menghasilkan kesalahan tertinggi pada metode *Thiessen*, sedangkan metode OK menghasilkan kesalahan paling rendah pada semua periode kecuali satu. Metode OK memberikan prediksi curah hujan yang lebih akurat dibandingkan regresi linear antara curah hujan dan elevasi ketika korelasi antara curah hujan dan elevasi sedang ($R < 20$). Metode SKIm menghasilkan kesalahan lebih rendah dibandingkan metode regresi linear dan IDW pada semua periode. Perbandingan peta interpolasi OK dengan data Isohyet tergradasi menunjukkan bahwa wilayah defisit curah hujan terbesar terbatas pada daerah pegunungan di bagian barat O’ahu.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Chowdhury (2016) dengan judul *Estimasi Pola Curah Hujan di Bangladesh Menggunakan Berbagai Metode Komputasi (Rata-rata Aritmatika, Polygon Thiessen, dan Isohyet)* ini meneliti dengan cara mengukur jumlah total curah hujan tahunan diseluruh Bangladesh dengan menggunakan data curah hujan 1991-2011 dari 34 stasiun pengukur curah hujan diseluruh Bangladesh dengan metode komputasi (Rata-rata Aritmatika, *Polygon Thiessen*, dan Isohyet). Alat Sistem Informasi Geografis (SIG) digunakan dalam penelitian ini untuk menginterpretasikan hasil. Perangkat lunak *ArcGis* 10.1 (alat interpolasi, Kriging) dan berbagai analisis statistik dilakukan untuk mendapatkan hasil dari berbagai metode perhitungan tersebut. GIS digunakan untuk menunjukkan pola curah hujan di seluruh Bangladesh. Penelitian ini menghasilkan rata-rata curah hujan di Bangladesh pada tahun 1991 sebesar 2876,029 mm, 2654,54 mm, dan 3966,47 mm masing masing dengan metode rata-rata Aritmatika, *Polygon Thiessen*, dan Isohyet. Sementara itu, pada tahun 2011, rata-rata curah hujan dengan metode

yang sama masing-masing adalah 2478,76 mm, 2213, 046 mm, dan 2733,639 mm. Rata-rata curah hujan tahunan yang dihitung dengan ketiga metode ini menunjukkan trend penurunan dari tahun 1991 hingga 2011, dengan mempertimbangkan tingkat kesalahan signifikan dalam rata-rata curah hujan tahunan yang kemungkinan disebabkan oleh stratifikasi fisiografis delta Bengal. Alat interpolasi GIS (Kriging) juga menunjukkan pola penurunan rata-rata curah hujan tahunan di seluruh Bangladesh. Semua metode tersebut dinilai tidak sepenuhnya cocok untuk mengukur curah hujan di berbagai wilayah negara. Oleh karena itu, estimasi curah hujan berdasarkan wilayah harus dilakukan di seluruh negara menggunakan metode ini untuk menemukan gambaran sebenarnya dari pola curah hujan di Bangladesh.

2.3 Keaslian Penelitian

Berdasarkan tinjauan terhadap berbagai penelitian sebelumnya, penelitian ini merupakan karya asli dan tidak mengandung plagiasi. Perbedaan utama dalam penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu terletak pada aspek-aspek berikut:

1. Lokasi penelitian berada di DAS Progo yang terletak di sebagian wilayah Provinsi Jawa Tengah dan sebagian Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Data curah hujan menggunakan 12 stasiun hujan yaitu Stasiun Caturanom, Stasiun Badran, Stasiun Kalibawang, Stasiun Seyegan, Stasiun Godean, Stasiun Kenteng, Stasiun Kalijoho, Stasiun Gembongan, Stasiun Pajangan, Stasiun Sapon, Stasiun Brosot, dan Stasiun Sanden dengan panjang data 15 tahun (2004 - 2018).
3. Penelitian ini memiliki beberapa persamaan dengan pustaka yang telah ditinjau, yaitu, penggunaan metode aritmatik, *polygon thiessen*, isohyet, analisis frekuensi, dan uji kecocokan data (uji Chi-Kuadrat).

Dibawah merupakan perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
1	Riandi Ashab Adam (2019)	Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatika, Poligon Thiessen dan Isohyet Dalam Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah (Studi Lokasi DAS Jangkok)	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode perhitungan hujan rerata regional terbaik di DAS Jangkok.	Perhitungan curah hujan rerata menggunakan metode aritmatika, poligon thiessen, dan isohyet lalu perhitungan uji konsistensi data menggunakan metode RAPS (<i>Rescaled Adjusted Partial Sums</i>) serta uji kecocokan pemilihan metode perhitungan curah hujan menggunakan metode Spearman.	<ul style="list-style-type: none"> - Curah hujan rerata daerah dengan metode Poligon <i>Thiessen</i> memiliki rata-rata paling besar yaitu 91.48 mm, lalu metode <i>Isohyet</i> sebesar 79.67 mm diikuti metode aritmatika sebesar 61,80 mm. - Uji kecocokan pemilihan metode perhitungan curah hujan rerata dengan metode Spearman didapatkan nilai korelasi Spearman dari tiap-tiap variabel (X) yaitu hasil perhitungan curah hujan dengan metode Aritmatika dengan hasil 0,691; lalu metode Poligon Thiessen sebesar 0,697; dan metode Isohyet sebesar 0,712 terhadap hasil perhitungan kedalaman limpasan (variabel Y). Hal tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria koefisien korelasi bahwa metode Isohyet adalah cara yang paling akurat dalam perhitungan curah hujan rerata daerah di DAS Jangkok

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
2	Lashari, dkk. (2019).	Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika Dan Poligon	Mengungkapkan tentang pola distribusi curah hujan, perbedaan curah hujan setiap bulan, curah hujan setiap periode ulang 5 tahunan, 10 tahunan, 25 tahunan, dan 50 tahunan di area merapi dan pengaruhnya dalam pola perilaku DAS di area Merapi.	Hujan wilayah dihitung dengan metode Aritmatika dan Poligon Thiessen sedangkan untuk uji kevalidan data digunakan metode RAPS (<i>Rescaled Adjusted Partial Sums</i>), dan setelah itu until menganalisis pola distribusi curah hujan digunakan metode Distribusi Gumbel, Distribusi Normal, Distribusi Log Normal, dan Distribusi Log Normal III. Setelah itu untuk mengetahui pola distribusi yang sesuai digunakan metode Uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov serta untuk menghitung intensitas hujan pada durasi waktu tertentu menggunakan rumus Mononobe.	<ul style="list-style-type: none"> - Dari perhitungan menggunakan metode aritmatik ataupun <i>polygon thiessen</i> menandakan pola distribusi yang sesuai adalah distribusi Gumbel. - Penghitungan curah hujan rerata kawasan menggunakan metode aritmatik di area Merapi menghasilkan hujan rerata kawasan terbesar tahun 2015 pada bulan Januari sebesar 604, 67 mm/bulan dan terkecil pada bulan Oktober serta November sebesar 0 mm/bulan. Pada tahun 2016 didapatkan curah hujan rerata kawasan terbesar pada bulan Maret sebesar 429, 83 mm/bulan dan terkecil pada bulan Februari yaitu sebesar 143, 06 mm/bulan. - Sedangkan penghitungan curah hujan rerata kawasan menggunakan metode <i>polygon thiessen</i> di area Merapi menghasilkan hujan rerata terbesar tahun 2015 pada bulan Januari yaitu 504, 462 mm/bulan, dan yang terkecil

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
					<p>pada bulan Oktober dan November yaitu sebesar 0 mm/bulan. Pada tahun 2016 didapat hujan rerata kawasan terbesar pada bulan Maret yaitu sebesar 461, 906 mm/bulan dan yang terkecil pada bulan Februari yaitu sebesar 141, 906 mm/bulan.</p>
3	Hafidz Ifan Fahru (2016)	Perbandingan Metode Penentuan Nilai Hujan Rata-Rata Untuk Perhitungan Debit Banjir Di Sub DAS Belik Yogyakarta	Mengetahui metode mana yang cocok untuk perhitungan curah hujan wilayah dan dilanjutkan untuk perhitungan debit banjir dengan metode rasional di lokasi penelitian Sub DAS Belik Yogyakarta	Perhitungan curah hujan menggunakan metode Aritmatika, Polygon Thiessen, dan Isohyet serta perhitungan debit banjir dengan menggunakan metode rasional	<ul style="list-style-type: none"> - Hujan rata-rata tahun 2002-2012 atau selama 11 tahun dengan menggunakan metode Aritmatik, Polygon Thiessen, Isohyet adalah sebesar 1219 mm, 1207 mm, 1200 mm dan - Debit banjir metode rasional menggunakan data hujan rata-rata hasil metode tersebut adalah sebesar 35,72 m³/s, 29,49 m³/s, 27,16 m³/s. - Hasil curah hujan rata-rata dengan menggunakan metode Isohyet mempunyai hasil yang paling valid dibandingkan kedua metode yang lain.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
4	Mair dan Fares (2011)	Perbandingan Metode Interpolasi Curah Hujan di Daerah Pegunungan Pada Pulau Tropis	Membandingkan metode interpolasi curah hujan dan menilai variabilitas spasial curah hujan selama periode pemantauan 34 bulan dari tahun 2005 hingga 2008 menggunakan 21 alat pengukur hujan di bagian pegunungan sisi bawah angin Pulau O'ahu, Hawai'i.	Menggunakan metode interpolasi tradisional dan geostatistik, termasuk <i>Polygon Thiessen</i> , <i>inverse distance weighting</i> (IDW), regresi linear, <i>ordinary kriging</i> (OK), dan <i>simple kriging with varying local means</i> (SKIm) digunakan untuk memperkirakan curah hujan pada musim basah dan musim kering. Metode regresi linear dan SKIm digunakan untuk memasukkan dua jenis informasi sekunder yang komprehensif yaitu elevasi yang diambil dari model elevasi digital (DEM) dan jarak ke maksimum curah hujan regional.	<ul style="list-style-type: none"> - Kesalahan tertinggi pada metode <i>Thiessen</i>, sedangkan metode OK menghasilkan kesalahan paling rendah pada semua periode kecuali satu. - Metode OK memberikan prediksi curah hujan yang lebih akurat dibandingkan regresi linear antara curah hujan dan elevasi ketika korelasi antara curah hujan dan elevasi sedang ($R < 20$). - Metode SKIm menghasilkan kesalahan lebih rendah dibandingkan metode regresi linear dan IDW pada semua periode. - Perbandingan peta interpolasi OK dengan data Isohyet tergradasi menunjukkan bahwa wilayah defisit curah hujan terbesar terbatas pada daerah pegunungan di bagian barat O'ahu.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

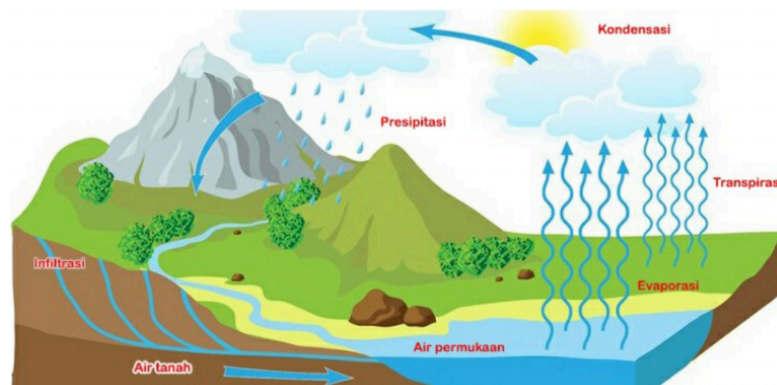
No	Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
5	Chowdhury (2016)	Estimasi Pola Curah Hujan di Bangladesh Menggunakan Berbagai Metode Komputasi (Rata-rata Aritmatika, <i>Polygon Thiessen</i> , dan Isohyet)	Mencari pola curah hujan secara keseluruhan di Bangladesh dengan berbagai metode komputasi (Rata-rata aritmatika, poligon Thiessen, dan Isohyets) dan membandingkan kesesuaiannya untuk digunakan di berbagai wilayah di Bangladesh.	Menggunakan berbagai metode perhitungan (rata-rata aritmatika, poligon Thiessen, dan Isohyet)	<ul style="list-style-type: none"> - Rata-rata curah hujan di Bangladesh pada tahun 1991 adalah 2876,029 mm, 2654,54 mm, dan 3066,47 mm masing-masing dengan metode rata-rata aritmatika, poligon Thiessen, dan Isohyet. - Pada tahun 2011, rata-rata curah hujan dengan metode yang sama masing-masing adalah 2478,76 mm, 2213,046 mm, dan 2733,63911 mm. - Rata-rata curah hujan tahunan yang dihitung dengan ketiga metode ini menunjukkan tren penurunan dari tahun 1991 hingga 2011, dengan mempertimbangkan tingkat kesalahan signifikan dalam rata-rata curah hujan tahunan yang kemungkinan disebabkan oleh stratifikasi fisiografis delta Bengal. Alat interpolasi GIS (Kriging) juga menunjukkan pola

					<p>penurunan rata-rata curah hujan tahunan di seluruh Bangladesh.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semua metode tersebut dinilai tidak sepenuhnya cocok untuk mengukur curah hujan di berbagai wilayah negara. Oleh karena itu, estimasi curah hujan berdasarkan wilayah harus dilakukan di seluruh negara menggunakan metode-metode ini untuk menemukan gambaran sebenarnya dari pola curah hujan di Bangladesh.
6	Imam Muslich (2024)	Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatika, Poligon Thiessen dan Isohyet Dalam Perhitungan Curah Hujan Rerata Kawasan di DAS Progo	Melihat perbandingan serta memastikan faktor yang mempengaruhi kelemahan dan kelebihan ketiga metode perhitungan curah hujan kawasan yaitu metode aritmatik, <i>polygon thiessen</i> , dan isohyet.	Perhitungan curah hujan kawasan menggunakan metode aritmatika, <i>polygon thiessen</i> , dan isohyet serta uji kecocokan distribusi menggunakan uji <i>Chi-Kuadrat</i> .	

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi adalah fokus sentral dalam ilmu hidrologi. Siklus ini tidak memiliki awal atau akhir, serta banyak prosesnya terjadi secara terus-menerus. Air menguap dari lautan dan permukaan tanah untuk menjadi bagian dari atmosfer, lalu uap air diangkut dan naik di atmosfer hingga mengembun dan turun kembali ke Bumi sebagai presipitasi, kemudian air yang turun dapat ditahan oleh vegetasi menjadi aliran permukaan di atas permukaan tanah, meresap ke dalam tanah, mengalir melalui tanah sebagai aliran sub permukaan, dan mengalir ke sungai sebagai limpasan permukaan. Sebagian besar air yang ditahan dan limpasan permukaan kembali ke atmosfer melalui evaporasi. Air yang meresap ke dalam tanah dapat meresap lebih dalam untuk mengisi kembali air tanah, kemudian muncul kembali sebagai mata air atau meresap ke sungai untuk membentuk limpasan permukaan, dan akhirnya mengalir ke laut atau menguap ke atmosfer saat siklus hidrologi terus berlanjut. (Ven Te Chow, dkk). Siklus hidrologi dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.

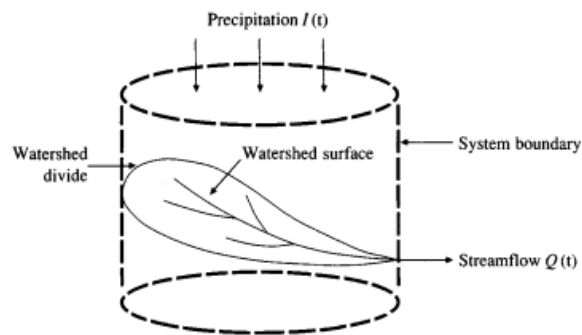


Gambar 3.1 Siklus Hidrologi

(Sumber : geohepi.hepidev.com)

3.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu daerah yang dibatasi punggung bukit dimana air hujan yang jatuh pada area tersebut akan ditampung oleh punggung bukit tersebut dan akan dialirkan melalui sungai-sungai kecil menuju sungai utama (Asdak, 1995). Menurut Pasal 1 PP No 37 tentang Pengelolaan DAS, Daerah Aliran Sungai (DAS) termasuk dalam suatu wilayah daratan dan terintegrasi sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau laut secara alami dengan batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Ilustrasi sebuah DAS dalam sistem hidrologi dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 DAS dalam Sistem Hidrologi

(Sumber :Ven Te Chow, dkk. 1988)

3.3 Curah Hujan Kawasan

Curah Hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam penakar hujan pada tempat yang datar, tidak menyerap, tidak meresap dan tidak mengalir. Unsur hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air hujan setinggi satu milimeter atau tertampung air hujan sebanyak satu liter (BMKG, 2016). Menurut Suripin (2004) data hujan yang diperoleh dari alat penakar hujan adalah hujan yang terjadi hanya pada satu tempat atau titik saja (*point rainfall*). Mengingat hujan sangat bervariasi terhadap tempat

(*space*), maka untuk kawasan , satu alat penakar hujan belum dapat menggambarkan hujan belum dapat menggambarkan hujan wilayah tersebut. Dalam hal ini diperlukan hujan kawasan yang diperoleh dari harga rata-rata curah hujan beberapa stasiun penakar hujan yang ada di dalam dan/atau di sekitar kawasan tersebut. Menurut Suripin (2004) untuk mencari hujan kawasan dimulai dengan menentukan hujan maksimum harian pada tahun tertentu di salah satu stasiun hujan, cari besarnya curah hujan pada tanggal dan bulan yang sama di pos hujan lain, lalu hitung hujan DAS dengan metode yang dipilih. Ada 3 metode yang sering digunakan dalam analisis curah hujan rerata yaitu metode rerata aljabar atau aritmatik, metode poligon thiessen, dan metode isohyet.

1. Metode Aritmatik

Metode aritmatik merupakan metode yang paling sederhana untuk menentukan curah hujan rerata pada suatu kawasan dibandingkan metode lainnya. Cara perhitungan metode ini adalah dengan menjumlah data hujan beberapa stasiun dengan waktu yang sama kemudian dibagi dengan jumlah stasiun. Metode ini akan memberikan hasil yang teliti apabila stasiun hujan tersebar secara merata dan hujan yang terjadi distribusinya relatif merata. Metode aritmatik dirumuskan dalam Persamaan 3.1 sebagai berikut.

$$\bar{p} = \frac{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n}{n} \quad (3.1)$$

dengan

\bar{p} : Hujan rata-rata kawasan (mm)

p_n : Kedalaman hujan di tiap stasiun (mm)

n : Jumlah Stasiun

2. Metode Polygon Thiessen

Metode ini merupakan salah satu metode untuk mencari curah hujan suatu wilayah dengan berdasarkan beberapa data dari stasiun hujan. Metode ini

membagi wilayah DAS menjadi beberapa poligon, dimana setiap poligon memiliki satu stasiun curah hujan di setiap area poligon dan data curah hujan tersebut dianggap mewakili satu bagian poligon tersebut. Metode ini relatif lebih teliti akan tetapi tidak memperhitungkan faktor topografi serta bergantung pada distribusi stasiun hujan sehingga apabila sebaran stasiun hujan tidak merata hasil perhitungan bisa sangat bias. Perhitungan dimulai dengan *plotting* letak stasiun di kawasan DAS dan stasiun-stasiun tersebut dihubungkan garis lurus kemudian ditarik garis sumbu tegak lurus sehingga membentuk poligon. Contoh *Polygon Thiessen* dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Polygon Thiessen

(Sumber :Ven Te Chow, dkk. 1988)

Setelah itu, tiap poligon luasnya dikalikan dengan kedalaman hujan tiap poligon lalu hasilnya dibagi dengan luas wilayah DAS tersebut. Metode *polygon thiessen* dapat dirumuskan melalui Persamaan 3.2 berikut.

$$\bar{p} = \sum_{i=1}^N \alpha_i \cdot P_i = \frac{P_1 \cdot A_1 + P_2 \cdot A_2 + A_3 \cdot P_3 + \dots + P_i \cdot A_i}{A_{Total}} \quad (3.2)$$

dengan :

N = Jumlah Stasiun

α_1 = Bobot stasiun $I = A_i/A_{Total}$

P_1 = Kedalaman hujan di stasiun I (mm)

A_i = Luas daerah pengaruh stasiun I (km^2)

A_{Total} = Luas total (km^2)

3. Metode Isohyet

Isohyet adalah sebuah garis-garis yang menghubungkan titik-titik yang memiliki ketinggian atau kedalaman hujan yang sama. Perhitungan dengan metode ini dimulai dengan menggambarkan lokasi daerah hujan dan kedalaman hujan pada peta daerah yang ditinjau. Kemudian dibuat interpolasi dan diberi nilai kedalamannya di stasiun hujan yang saling berdampingan. Selanjutnya luas kawasan diantara 2 garis isohyet diukur luasnya dan dikalikan dengan rata-rata kedua garis isohyet kemudian jumlah dari hasil perhitungan dibagi jumlah total luas kawasan yang ditinjau. Metode Isohyet dapat dirumuskan dalam Persamaan 3.3 berikut.

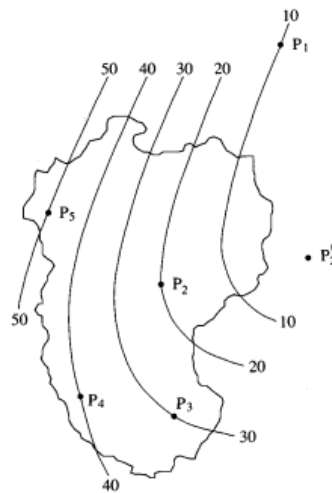
$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^N A_i \frac{I_i + I_{i+1}}{2}}{\sum_{i=1}^N A_i} = \frac{A_1 \frac{I_1 + I_2}{2} + A_2 \frac{I_2 + I_3}{2} + \dots + A_i \frac{I_i + I_{i+1}}{2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_i} \quad (3.3)$$

dengan:

\bar{p} = Hujan rata-rata kawasan (mm)

A_i = Luas dari titik i (km^2)

I_i = Garis isohyet ke i



Gambar 3.4 Isohyet

(Sumber :Ven Te Chow, dkk. 1988)

3.4 Analisis Frekuensi Data Hidrologi

Tujuan dari analisis frekuensi data hidrologi adalah menemukan hubungan antara besarnya kejadian ekstrim terhadap frekuensi kejadian dengan menggunakan distribusi probabilitas. Besarnya kejadian ekstrem mempunyai hubungan terbalik dengan probabilitas kejadianm misalnya frekuensi kejadian debit besar lebih kecil dibanding dengan frekuensi debit-debit sedang atau kecil. Dengan analisis frekuensi akan diperkirakan besarnya banjir dengan interval kejadian tertentu seperti 10 tahunan, 100 tahunan, atau 1000 tahunan, dan juga berapakah frekuensi banjir dengan besar tertentu yang mungkin terjadi selama suatu periode waktu misalnya 100 tahun (Triatmodjo, 2008). Berikut merupakan tahapan analisis frekuensi.

1. Mengumpulkan data.

Mengumpulkan data curah hujan dan menentukan curah hujan harian maksimum tahunan.

2. Mencari Parameter Statistik

Dalam analisis frekuensi, terdapat beberapa parameter yang diperlukan dalam analisis statistik untuk mencari pola distribusi yang akan digunakan. Parameter-parameter yang dicari adalah, sebagai berikut.

a. Rata-rata (*mean*)

Rata-rata adalah sebuah nilai yang mencerminkan keseluruhan data dalam suatu kumpulan nilai.. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (3.6)$$

Dengan :

\bar{X} : Nilai rata-rata

n : Jumlah data

b. Standar Deviasi

Standar deviasi digunakan untuk mengukur seberapa jauh nilai-nilai sampel tersebar dari rata-rata. Semakin besar nilai standar deviasi, semakin luas penyebaran distribusinya. Rumus untuk menghitung standar deviasi adalah sebagai berikut (Suripin, 2004).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (3.7)$$

Dengan:

S : Standar deviasi

X_i : Nilai varian data

\bar{X} : Nilai rata-rata

n : Jumlah data

c. Koefisien Skewness (Kemencengan)

Koefisien skewness (kemencengan) adalah suatu nilai yang menunjukkan derajat ketidaksimetrisan (asimetri) dari suatu bentuk distribusi. Ukuran kemencengan dinyatakan dengan besarnya koefisien kemencengan atau

koefisien skewness, dan dapat dihitung dengan persamaan (Soewarno, 1995)

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (xi - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)(S)^3} \quad (3.8)$$

Dengan:

Cs : Koefisien kemencengan

xi : Nilai varian data

\bar{X} : Nilai rata-rata

n : Jumlah data

S : Standar deviasi

d. Koefisien Kurtosis

Kurtosis mengacu pada tingkat kelebihan atau ketajaman puncak suatu distribusi. Perhitungan koefisien kurtosis bertujuan untuk mengukur seberapa tinggi puncak kurva distribusi, yang biasanya dibandingkan dengan distribusi normal. Koefisien kurtosis dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$Ck = \frac{n}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4 \quad (3.9)$$

Dengan:

Ck : Koefisien kurtosis

X_i : Nilai varian data

\bar{X} : Nilai rata-rata

n : Jumlah data

S : Standar deviasi

e. Koefisien Variasi

Koefisien variasi (variation coefficient) adalah nilai perbandingan antara standar deviasi dengan nilai rata-rata dari suatu distribusi. Koefisien variasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Soewarno, 1995):

$$Cv = \frac{S}{\bar{X}} \quad (3.10)$$

Dengan :

CV : Koefisien variasi

\bar{X} : Nilai rata-rata

S : Standar deviasi

3. Menghitung Hujan Rencana

Perhitungan curah hujan rencana digunakan untuk memperkirakan besarnya hujan dengan periode ulang tertentu. Berdasarkan curah hujan rencana ini, intensitas hujan kemudian dihitung dan digunakan untuk menentukan debit banjir rencana (Sosrodarsono & Takeda, 1977). Untuk menentukan nilai curah hujan rencana, dilakukan analisis frekuensi terhadap data curah hujan harian rata-rata maksimum tahunan, dengan periode pengamatan minimal 10 tahun terakhir dari setidaknya satu stasiun pengamatan. Setelah jenis distribusi yang tepat ditentukan, langkah selanjutnya adalah menghitung curah hujan rencana berdasarkan distribusi tersebut. Berikut ini adalah metode perhitungan sesuai dengan jenis distribusi curah hujan.

a. Jenis Distribusi Probabilitas

Dalam lingkup ilmu statistik dikenal berbagai macam jenis distribusi frekuensi dan dikenal 4 jenis yang biasa digunakan dalam bidang hidrologi yaitu distribusi normal distribusi Log Normal, distribusi Log Normal III, dan distribusi Gumbel. Jenis distribusi yang digunakan dalam analisis frekuensi harus sesuai dengan karakteristik parameter statistiknya, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.1 Sifat-sifat Parameter Statistik pada Masing-masing Jenis Distribusi

No	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$C_s = 1,14$ $C_k = 5,4$
2	Log Normal	$C_s \approx 0$ $C_k \approx 3$
3	Gumbel	$C_s = C_v^3 + 3C_v$ $C_k = C_v^8 + 6C_v^6 + 15C_v^4 + 16C_v^2 + 3$
4	Log Pearson III	Selain dari nilai diatas

Berikut ini merupakan penjabaran dari beberapa jenis distribusi

1) Distribusi Normal

Perhitungan periode ulang hujan dengan menggunakan distribusi normal dipengaruhi oleh faktor frekuensi, yang merupakan nilai dari variabel reduksi Gauss. Menurut Suripin (2004) distribusi normal dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$X_T = \bar{X} + K_T \cdot S \quad (3.11)$$

Dengan :

X_T : Perkiraan nilai dengan periode ulang-T

\bar{X} : Nilai rata-rata

S : Standar deviasi

K_T : Faktor frekuensi

Untuk mengetahui nilai K_T Distribusi Normal digunakan Tabel Nilai Variabel Reduksi Gauss pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.2 Nilai Variabel Reduksi Gauss

PUH	Peluang	K_T
1,0014	0,999	-3,05
1,005	0,995	-2,58
1,01	0,99	-2,33
1,05	0,95	-1,64
1,11	0,9	-1,28
1,25	0,8	-0,84
1,33	0,75	-0,67
1,43	0,7	-0,52
1,67	0,6	-0,25
2	0,5	0
2,5	0,4	0,25
3,33	0,3	0,52
4	0,25	0,67
5	0,2	0,84
10	0,1	1,28
20	0,05	1,64
50	0,02	2,05
100	0,01	2,33
200	0,005	2,58
500	0,002	2,88
1000	0,001	3,09

2) Distribusi Log Normal

Distribusi log normal dituliskan dalam bentuk logaritma, dimana metode ini mirip dengan distribusi normal. Apabila $Y = \text{Log } X$, maka persamaan untuk menghitung distribusi log normal adalah sebagai berikut.

$$X_T = 10^{Y_T} \quad (3.12)$$

Dengan :

X_T : Perkiraan nilai dengan periode ulang-T

Y_T : Perkiraan nilai Y dengan periode ulang-T

3) Distribusi Log Pearson III

Perhitungan distribusi Log-Pearson III juga melibatkan penggunaan nilai logaritma, namun metode ini dipengaruhi oleh nilai k, yang bergantung pada koefisien kemencengan G. Menurut Suripin (2004), langkah-langkah perhitungan distribusi Log-Pearson III adalah sebagai berikut.

- a. Ubah data ke dalam bentuk logaritma, $Y = \text{Log } X$
- b. Hitung rata-rata
- c. Hitung standar deviasi
- d. Hitung koefisien kemencengan
- e. Hitung logaritma hujan atau banjir periode ulang T dengan rumus:

$$Y_T = \bar{Y} + K_T S_y \quad (3.13)$$

- f. Hitung curah hujan rencana periode ulang T dengan rumus:

$$X_T = \text{antilog} Y_T \quad (3.14)$$

Nilai K untuk distribusi Log-Pearson III dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Nilai K untuk distribusi Log-Pearson III

Cs	Periode Ulang(Tahun)							
	1,0101	1,25	2	5	10	25	50	100
	Persentase Peluang Terlampaui							
	99	80	50	20	10	4	2	1
3,0	-0,667	-0,636	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051
2,8	-0,714	-0,666	-0,384	0,460	1,210	2,275	3,114	3,973
2,6	-0,769	-0,696	-0,368	0,499	1,238	2,267	3,071	2,889
2,4	-0,832	-0,725	-0,351	0,537	1,262	2,256	3,023	3,800
2,2	-0,905	-0,752	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705
2,0	-0,990	-0,777	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,192	3,605
1,8	-1,087	-0,799	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499
1,6	-1,197	-0,817	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388
1,4	1,318	-0,832	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271
1,2	-1,449	-0,844	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149
1,0	-1,588	-0,852	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022
0,8	-1,733	-0,856	-0,132	0,780	1,336	1,993	2,453	2,891
0,6	-1,880	-0,857	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755
0,4	-2,029	-0,855	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615
0,2	-2,178	-0,850	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472
0,0	-2,326	-0,842	0,000	0,842	1,282	1,751	2,051	2,326
-0,2	-2,472	-0,830	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178
-0,4	-2,615	-0,816	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029
-0,6	-2,755	-0,800	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880
-0,8	-2,891	-0,780	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733
-1,0	-3,022	0,758	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588
-1,2	-2,149	-0,732	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449

Lanjutan Tabel 3.3 Nilai K untuk distribusi Log-Pearson III

Koef G	Periode Ulang(Tahun)							
	1,0101	1,25	2	5	10	25	50	100
	Persentase Peluang Terlampaui							
	99	80	50	20	10	4	2	1
-1,4	-2,271	-0,705	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318
-1,6	-2,388	-0,675	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197
-1,8	-3,499	-0,643	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087
-2,0	-3,605	-0,609	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990
-2,2	-3,705	-0,574	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905
-2,4	-3,800	-0,537	0,351	0,725	0,795	0,823	0,830	0,832
-2,6	-3,889	-0,490	0,368	0,696	0,747	0,764	0,768	0,769
-2,8	-3,973	-0,469	0,384	0,666	0,702	0,712	0,714	0,714
-3,0	-7,051	-0,420	0,396	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667

4) Distribusi Gumbel

Untuk perhitungan hujan rencana menggunakan distribusi Gumbel dapat dilakukan dengan memakai rumus-rumus sebagai berikut:

$$X_T = \bar{X} + S \cdot K \quad (3.15)$$

Dengan:

X_T : Perkiraan nilai dengan periode ulang-T

\bar{X} : Nilai rata-rata

S : Standar deviasi

K : Faktor frekuensi

Faktor frekuensi K pada metode distribusi Gumbel, menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \quad (3.16)$$

Dengan:

Y_n : *Reduced mean*, tergantung jumlah sampel/data n

S_n : *Reduced standard deviation*, tergantung jumlah sampel/data n

Y_t : *Reduced variate*

Nilai *Reduced Mean* (Y_n) dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3. 4 Nilai *Reduced Mean* (Y_n)

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4592	0,4496	0,5035	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,5220
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5309	0,5320	0,5332	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,5380	0,5388	0,5396	0,5403	0,5410	0,5418	0,5424	0,5436
40	0,5436	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5463	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5493	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5552	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5586	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5589	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,5600	0,5602	0,5603	0,5604	0,5606	0,5607	0,5608	0,5609	0,5610	0,5611

Nilai *Reduced Standard Deviation* (S_n) dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Nilai *Reduced Standard Deviation* (Sn)

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	1,0995	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	1,0628	1,0696	1,0754	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961	1,1104	1,1047	1,1080
30	1,1124	1,1159	1,1193	1,1126	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1388
40	1,1413	1,1436	1,1458	1,1480	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,1590
50	1,1607	1,1623	1,1638	1,1658	1,1667	1,1681	1,1696	1,1708	1,1721	1,1734
60	1,1747	1,1759	1,1770	1,1782	1,1793	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1844
70	1,1854	1,1863	1,1873	1,1881	1,1900	1,1898	1,1906	1,1915	1,1923	1,1930
80	1,1938	1,1945	1,1953	1,1959	1,1967	1,1973	1,1980	1,1987	1,994	1,2001
90	1,2007	1,2013	1,2020	1,2026	1,2032	1,2038	1,2044	1,2049	1,2055	1,2060
100	1,2065	1,2069	1,2073	1,2077	1,2081	1,2084	1,2087	1,2090	1,2093	1,2096

Nilai *Reduced Variate* dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3. 6 Nilai *Reduced Variated* (Yt)

Periode Ulang	<i>Reduced variate</i>
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
20	2,9706
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001
200	5,2960
250	5,5206
500	6,2140
1000	6,9190

Lanjutan Tabel 3. 6 Nilai *Reduced Variated* (Yt)

Periode Ulang	<i>Reduced variate</i>
5000	8,5390
10000	9,9210

b. Uji Kecocokan Sebaran

Dalam Penelitian ini uji kecocokan sebaran menggunakan uji *Chi-Kuadrat*. Uji Chi-Kuadrat menggunakan nilai χ^2 yang dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\chi^2 = \sum_{t=1}^N \frac{(Of - Ef)^2}{Ef} \quad (3.17)$$

$$DK = K - (\alpha + 1) \quad (3.18)$$

dengan :

χ^2 : Nilai Chi-Kuadrat terhitung

Ef : Frekuensi yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelasnya

Of : Frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama

N : Jumlah sub kelompok dalam satu grup

DK : Derajat kebebasan

K : Banyaknya kelas

α : Banyaknya keterikatan/parameter, untuk uji Chi-Kuadrat adalah 2

Nilai χ^2 yang diperoleh harus lebih kecil dari nilai χ^2_{cr} (Chi-Kuadrat kritik), untuk suatu derajat nyata tertentu, yang sering diambil 5 %. Selanjutnya untuk nilai Nilai Kritik Chi Kuadrat dapat dilihat pada Tabel 3.8 sebagai berikut.

Tabel 3.7 Nilai Kritik Chi Kuadrat

D K	α											
	0,99	0,95	0,90	0,80	0,70	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,01	0,001
1	0,001	0,004	0,015	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635	10,82
2	0,020	0,103	0,211	0,446	0,173	1,386	2,408	3,219	4,604	5,991	9,210	13,81
3	0,115	0,352	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,34	16,26
4	0,297	0,711	1,084	1,649	2,195	3,357	4,878	6,989	7,779	9,488	13,27	18,46
5	0,554	1,145	1,610	2,343	3,000	4,351	6,064	7,289	9,236	11,07	15,08	20,51
6	0,872	1,635	2,204	3,070	3,828	5,348	7,231	8,558	10,64	12,59	16,81	22,45
7	1,239	2,167	2,833	3,822	4,671	6,346	8,383	9,803	12,01	14,06	18,47	24,32
8	1,646	2,733	3,290	4,594	5,527	7,344	9,524	11,03	13,36	15,50	20,09	26,42
9	2,038	3,325	4,168	5,380	6,393	8,343	10,65	12,24	14,68	16,91	21,66	27,87
10	2,558	3,940	4,791	6,179	7,267	9,342	11,78	13,44	15,98	18,30	23,20	29,58
11	3,053	4,575	5,578	6,989	8,148	10,34	12,89	14,64	17,21	19,67	24,72	31,26
12	3,571	5,226	6,304	7,807	9,034	11,34	14,01	15,81	18,54	21,02	26,21	32,90
13	4,107	5,892	7,024	8,634	9,926	12,34	15,11	16,98	19,81	22,36	27,68	34,52
14	4,660	6,571	7,790	9,467	10,82	13,33	16,22	18,15	21,06	23,68	29,14	36,12
15	5,229	7,261	8,574	10,30	11,72	14,33	17,32	19,31	22,30	24,99	30,57	37,69
16	5,812	7,962	9,312	11,15	12,62	15,3	18,41	20,46	23,54	26,2	32,00	39,52
17	6,408	8,672	10,08	12,00	13,53	16,33	19,51	21,61	24,76	27,58	33,40	40,79
18	7,005	9,930	10,86	12,85	14,44	17,33	20,60	22,76	25,98	28,86	34,80	42,31
19	7,635	10,11	11,65	13,71	15,35	18,33	21,68	23,90	27,20	30,14	36,19	43,81
20	8,260	10,85	12,44	14,57	16,26	19,33	22,77	25,03	28,41	31,41	37,56	45,31
21	8,897	11,50	13,24	15,44	17,18	20,33	23,85	26,17	29,61	32,67	38,93	46,79
22	9,542	12,33	14,04	16,31	18,10	21,33	24,93	27,30	30,82	33,92	40,28	48,26
23	10,19	13,09	14,84	17,18	19,02	22,33	26,01	28,42	32,00	35,17	41,63	49,72
24	10,85	13,84	15,65	18,06	19,94	23,33	27,09	29,55	33,19	36,31	42,98	51,17

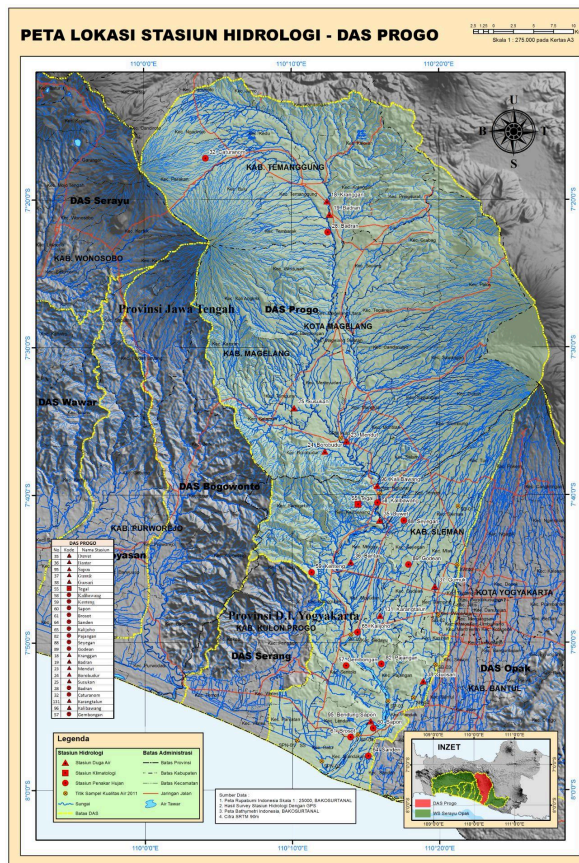
Lanjutan Tabel 3.7 Nilai Kritik Chi Kuadrat

D K	α											
	0,99	0,95	0,90	0,80	0,70	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,01	0,001
25	11,52	14,61	16,473	18,94	20,86	24,33	28,17	30,67	34,38	37,65	44,31	52,62
26	12,19	15,37	17,292	19,82	21,92	25,33	19,24	31,79	35,56	38,88	45,64	54,05
27	12,87	16,15	18,114	20,70	22,19	26,33	30,31	32,91	36,74	40,11	46,96	55,47
28	13,56	16,92	18,939	21,58	23,64	27,33	31,39	34,02	37,91	41,33	48,27	56,89
29	14,25	17,70	19,768	22,45	14,57	28,33	32,46	35,13	39,08	42,55	49,58	58,30
30	15,95	18,49	20,599	23,59	25,50	29,33	33,53	36,25	40,25	43,77	50,89	59,70

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Daerah aliran sungai (DAS) Progo merupakan DAS yang terletak di sebagian wilayah Provinsi Jawa Tengah dan sebagian Daerah Istimewa Yogyakarta. DAS Progo memiliki luas sebesar 2580 km^2 dengan hulu terjauh berada di dekat Gunung Sindoro dan membentang ke arah selatan sepanjang 140 km melewati Kabupaten Magelang, Kabupaten Kulon Progo, dan Kabupaten Sleman dan berakhir di Samudera Hindia. Wilayah DAS Progo dapat dilihat dari Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Daerah Aliran Sungai Progo

Sumber : Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (2024)

4.2 Data Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan data sekunder yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS-SO). Berikut merupakan data yang dibutuhkan untuk analisis.

1. Data curah hujan harian yang didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS-SO). Data diambil dari 12 titik pos stasiun hujan yaitu Stasiun Caturanom, Stasiun Badran, Stasiun Kalibawang, Stasiun Seyegan, Stasiun Godean, Stasiun Kenteng, Stasiun Kalijoho, Stasiun Gembongan, Stasiun Pajangan, Stasiun Sapon, Stasiun Brosot, dan Stasiun Sanden dengan panjang data 15 tahun (2004 - 2018).
2. Peta Daerah Aliran Sungai Progo.
3. Koordinat stasiun hujan yang digunakan.

4.3 Tahapan Analisis

Tahapan analisis pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yakni tahap pendahuluan, pengumpulan data, uji konsistensi, perhitungan curah hujan wilayah, menghitung kedalaman aliran, uji korelasi, dan diakhiri dengan kesimpulan. Tahapan-tahapan tersebut akan dijelaskan lebih detail dibawah ini.

1. Tahap Pendahuluan
Pada tahapan ini, yang dilakukan adalah melakukan studi literatur dengan mengumpulkan dan mempelajari sumber atau literatur yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.
2. Pengumpulan data
Pengumpulan data sekunder meliputi data curah hujan, data debit, dan data lain sebagainya dari instansi yang berwenang dan mempunyai data tersebut yaitu Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak (BBWS-SO).

3. Menghitung Curah Hujan Kawasan

Tahapan selanjutnya adalah menghitung curah hujan kawasan menggunakan 3 metode yaitu metode aritmatik, *polygon thiessen*, dan isohyet

4. Analisis Frekuensi

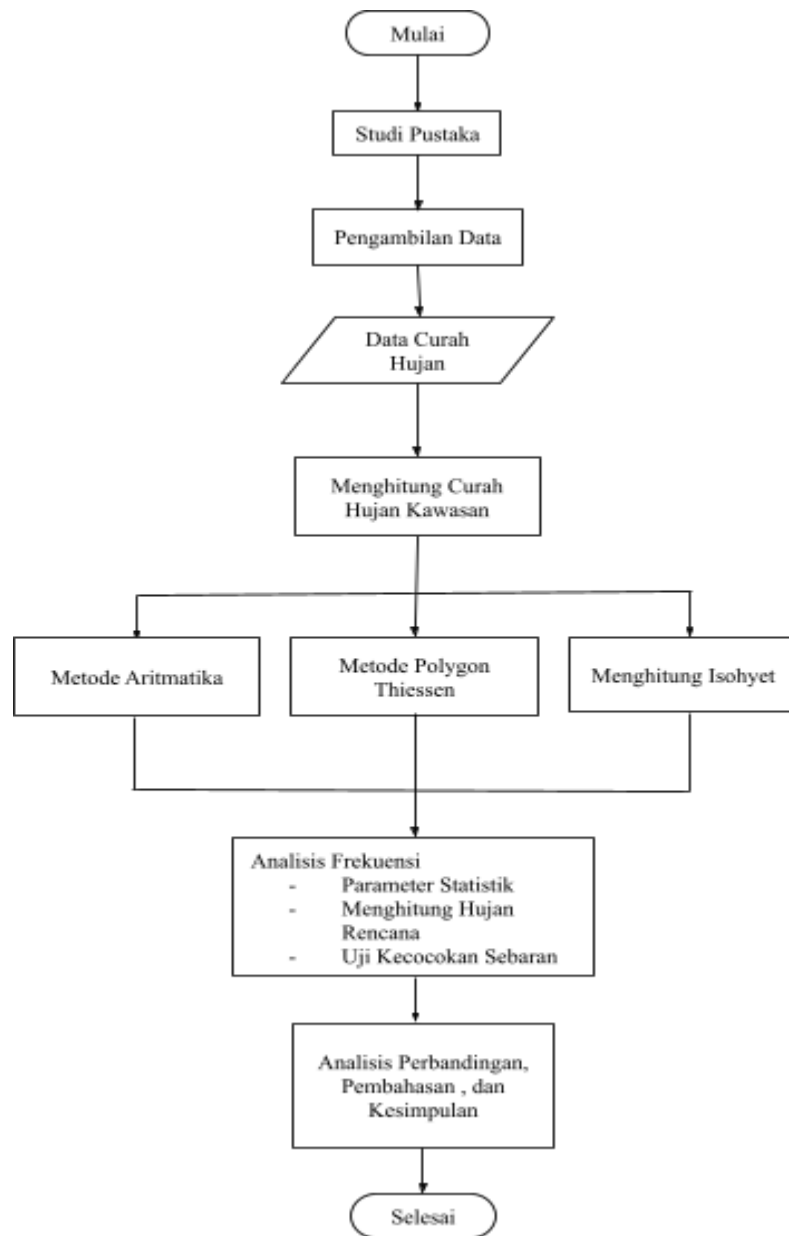
Menghitung analisis frekuensi untuk mencari curah hujan rencana.

5.. Perbandingan Hasil Analisis dan Pembahasan

Pada tahapan yang terakhir ini dilakukan perbandingan curah hujan kawasan dan hasil perhitungan hujan rancangan serta pembahasan mengenai metode yang sesuai digunakan di DAS Progo.

4.4 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dibuat agar penelitian berjalan teratur dan efisien. Bagan alir dapat dilihat dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Dalam perhitungan curah hujan kawasan, data yang diperlukan yaitu data curah hujan. Data yang dipakai analisis ini adalah data hujan harian dengan panjang data 15 tahun (2004-2018) tanpa ada data yang hilang. Data hujan yang didapatkan dari pencatatan stasiun hujan di sekitar lokasi penelitian yaitu Stasiun Caturanom, Stasiun Badran, Stasiun Kalibawang, Stasiun Seyegan, Stasiun Godean, Stasiun Kenteng, Stasiun Kalijoho, Stasiun Gembongan, Stasiun Pajangan, Stasiun Sapon, Stasiun Brosot, dan Stasiun Sanden. Letak Stasiun hujan dapat dilihat pada Gambar 5.1 berikut.



Gambar 5.1 Letak Stasiun Hujan di DAS Progo

Untuk menganalisis curah hujan kawasan digunakan 3 metode yaitu metode Aritmatika, metode *Polygon Thiessen*, dan metode Isohyet. Sebelum menganalisis curah hujan rerata kawasan dengan 3 metode tersebut, dilakukan pendataan data hujan maksimum beserta waktu kejadiannya pada suatu stasiun hujan setiap tahunnya. Selanjutnya, pada waktu kejadian yang sama, data hujan dari stasiun lainnya juga dicatat. Pendataan hujan maksimum setiap stasiun hujan di DAS Progo setiap tahunnya dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
2004	Mar	9	53	9	29	21	0	0	1	7	0	12	3	10
	Mar	13	12	48	0	9	17	16	7	13	40	0	68	4
	Des	27	30	0	113	20	63	0	69	8	32	26	23	8
	Feb	5	0	0	24	109	7	3	11	6	10	26	20	20
	Feb	29	2	2	0	4	263	0	0	3	0	0	0	8
	Des	28	12	0	9	48	104	48	5	28	10	9	4	7
	Nov	7	0	4	4	8	0	0	76	2	37	33	0	38
	Des	4	40	7	0	28	115	18	1	76	11	0	0	0
	Mar	7	0	0	3	39	34	10	54	5	122	27	0	21
	Des	25	30	9	50	0	0	0	45	0	0	107	91	7
	Mar	16	5	13	0	50	12	27	32	56	40	64	192	86
Des	15	6	0	39	0	0	23	24	14	0	86	52	94	
2005	Nov	30	87	24	1	0	0	17	5	84	20	67	116	95
	Mei	5	0	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mar	20	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Feb	1	0	0	0	72	0	16	1	41	0	3	8	0
	Feb	22	10	0	2	0	64	2	2	2	27	0	0	0

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Des	17	15	13	38	50	62	126	130	151	112	91	4	84
	Des	11	0	0	0	29	53	27	149	2	109	116	157	145
	Des	17	15	13	38	50	62	126	130	151	112	91	4	84
	Des	17	15	13	38	50	62	126	130	151	112	91	4	84
	Des	11	0	0	0	29	53	27	149	2	109	116	157	145
	Des	11	0	0	0	29	53	27	149	2	109	116	157	145
	Des	11	0	0	0	29	53	27	149	2	109	116	157	145
2006	Des	17	89	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mei	6	0	70	16	12	17	0	66	10	0	40	4	0
	Feb	19	44	2	104	55	0	0	76	27	48	56	0	82
	Des	8	19	0	24	58	70	52	0	0	0	1	0	0
	Des	8	19	0	24	58	70	52	0	0	0	1	0	0
	Des	8	19	0	24	58	70	52	0	0	0	1	0	0
	Mar	19	10	12	8	14	3	0	86	42	32	22	0	28
	Mar	20	0	3	28	43	48	0	72	88	106	84	67	142
	Mar	20	0	3	28	43	48	0	72	88	106	84	67	142
	Des	13	0	0	65	51	0	0	4	54	4	122	0	66

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Des	29	17	11	41	43	0	0	20	9	20	4	126	4
	Mar	20	0	3	28	43	48	0	72	88	106	84	67	142
2007	Des	20	162	22	17	1	0	19	0	8	7	8	0	0
	Apr	2	10	120	7	11	0	19	0	22	0	22	8	0
	Jan	30	37	19	96	0	5	13	1	1	33	1	6	10
	Apr	14	0	1	43	91	0	15	3	0	27	0	0	0
	Des	18	67	14	6	2	80	0	0	0	0	0	0	0
	Des	28	55	11	48	1	0	67	1	70	16	70	42	0
	Jan	21	68	0	23	0	0	64	91	12	46	12	0	0
	Mar	23	20	0	4	21	6	31	18	102	4	102	92	0
	Des	2	6	21	3	25	0	0	85	0	83	0	0	0
	Mar	23	20	0	4	21	6	31	18	102	4	102	92	0
	Feb	20	11	24	32	7	6	13	12	78	24	78	130	17
	Feb	19	0	4	19	25	27	26	61	0	48	0	0	83
2008	Mei	4	66	7	0	0	0	0	39	22	0	0	0	0
	Okt	27	35	87	66	21	0	16	0	32	0	14	0	0
	Mar	10	6	1	97	4	14	14	3	8	3	8	0	0

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Feb	4	0	31	16	95	0	17	44	54	57	46	0	0
	Jan	26	29	15	0	12	72	4	0	10	41	20	3	0
	Nov	22	0	0	65	59	0	84	1	128	91	62	76	0
	Nov	21	25	33	5	3	0	15	153	0	35	58	0	0
	Nov	22	0	0	65	59	0	84	1	128	92	62	76	0
	Nov	23	8	3	65	1	0	9	6	4	95	2	0	0
	Jan	4	16	4	53	15	0	24	0	16	25	90	69	92
	Feb	15	0	4	22	2	0	14	0	59	7	15	84	0
	Jan	4	16	4	53	15	0	24	0	16	25	90	69	92
2009	Apr	15	300	23	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Des	8	2	108	15	0	0	31	0	0	0	0	0	0
	Des	27	0	5	100	0	0	68	34	44	26	5	8	0
	Jan	30	30	47	10	67	82	12	34	32	45	77	0	0
	Jan	30	30	47	10	67	82	12	34	32	45	77	0	0
	Mei	18	60	45	11	0	0	71	0	2	18	22	0	0
	Mei	19	25	0	7	33	0	27	68	40	9	0	20	0
	Nov	17	0	11	57	0	0	46	13	121	0	39	28	0

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Feb	11	13	4	9	14	0	53	0	43	121	14	0	0
	Feb	1	10	4	14	4	0	10	19	11	6	95	5	98
	Jan	31	28	2	55	12	0	43	20	42	8	22	98	0
	Feb	1	10	4	14	4	0	10	19	11	6	95	5	98
2010	Jan	6	65	16	20	12	0	0	0	7	10	4	0	10
	Sep	20	15	205	6	0	0	0	2	0	2	2	0	4
	Mar	8	15	4	95	0	0	6	10	18	0	8	19	0
	Nov	16	15	0	0	74	80	0	1	0	0	0	0	5
	Nov	16	15	0	0	74	80	0	1	0	0	0	0	5
	Okt	18	15	27	65	60	0	67	17	19	48	11	0	47
	Sep	24	15	18	46	3	15	63	132	81	18	4	38	7
	Mei	24	16	0	0	10	0	8	16	132	38	22	0	153
	Sep	12	16	9	59	0	15	0	54	34	74	1	10	0
	Sep	8	16	51	23	0	0	0	7	21	9	70	5	6
	Mei	25	16	19	0	23	15	2	44	2	0	0	143	0
Mei	24	16	0	0	10	0	8	16	132	38	22	0	153	
2011	Nov	9	70	83	49	0	3	17	6	4	6	5	0	2

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Des	19	15	150	9	0	4	3	9	15	4	1	24	73
	Mar	6	9	3	82	1	0	0	0	2	0	23	0	16
	Nov	4	32	3	40	75	37	11	5	59	51	40	0	0
	Nov	8	0	8	3	5	109	5	25	3	38	1	0	0
	Mei	5	26	14	8	32	0	54	21	58	20	41	54	72
	Feb	25	4	2	46	35	0	44	109	9	0	81	34	69
	Apr	3	0	0	4	2	0	36	73	111	42	1	54	40
	Apr	9	12	20	4	0	0	0	0	17	63	0	0	15
	Feb	25	4	2	46	35	0	44	109	9	0	81	34	69
	Feb	26	0	5	29	12	0	27	59	104	0	6	93	138
	Feb	26	0	5	29	12	0	27	59	104	0	6	93	138
2012	Feb	22	91	0	3	3	5	48	7	10	55	0	22	50
	Nov	23	15	114	50	50	17	65	20	15	20	27	6	0
	Jan	1	14	63	118	142	120	12	115	85	116	100	60	100
	Jan	1	14	63	118	142	120	12	115	85	116	100	60	100
	Jan	1	14	63	118	142	120	12	115	85	116	100	60	100
	Nov	18	10	55	83	0	63	95	27	68	47	27	0	95

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Jan	1	14	63	118	142	120	12	115	85	116	100	60	100
	Jan	1	14	63	118	142	120	12	115	85	116	100	60	100
	Jan	1	14	63	118	142	120	12	115	85	116	100	60	100
	Okt	17	0	22	18	22	14	88	45	0	16	106	0	258
	Jan	2	33	0	29	22	26	42	4	21	2	29	46	225
	Okt	17	0	22	18	22	14	88	45	0	16	106	124	258
2013	Jan	5	111	132	19	8	12	1	26	14	40	6	13	35
	Mar	14	0	158	1	13	2	6	13	11	28	31	17	16
	Jan	6	77	25	94	72	54	89	29	53	92	96	3	19
	Mei	25	0	32	70	95	43	0	4	6	7	5	0	0
	Des	20	0	18	39	45	88	170	140	169	60	165	199	100
	Des	20	0	18	39	45	88	170	140	169	60	165	199	100
	Des	20	0	18	39	45	88	170	140	169	60	165	199	100
	Des	20	0	18	39	45	88	170	140	169	60	165	199	100
	Jan	6	77	25	94	72	54	89	29	53	92	96	3	19
	Des	20	0	18	39	45	88	170	140	169	60	165	199	100
Des	20	0	18	39	45	88	170	140	169	60	165	199	100	

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Jul	9	0	36	6	0	0	0	3	15	11	42	58	150
2014	Mar	8	113	71	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
	Jun	27	32	109	0	0	0	0	41	4	0	0	2	0
	Des	11	7	62	95	65	32	60	6	90	26	26	67	80
	Feb	22	26	72	12	150	85	18	0	19	14	28	34	30
	Nov	30	0	7	9	15	118	78	72	56	0	28	28	29
	Apr	15	15	8	0	0	2	88	15	18	8	4	75	105
	Des	11	7	62	95	65	32	60	76	90	26	26	67	80
	Des	27	0	14	77	56	70	20	42	158	10	0	73	15
	Des	16	27	46	43	76	22	26	60	31	55	18	17	0
	Jan	6	9	4	11	12	0	17	11	55	0	72	0	37
	Jan	8	12	26	5	2	8	5	0	20	0	64	160	60
Des	28	0	0	29	19	22	6	64	12	6	0	13	140	
2015	Apr	2	117	39	81	6	23	22	6	19	50	0	10	0
	Mar	2	37	70	57	30	11	30	0	2	0	15	24	48
	Des	14	0	59	93	51	68	75	3	45	33	40	8	8
	Nov	25	3	7	82	117	8	30	0	1	0	0	0	0

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Feb	23	7	0	16	25	81	12	0	0	0	0	0	0
	Jan	14	27	20	21	13	25	81	97	23	14	10	0	120
	Apr	24	22	33	16	12	29	68	127	198	0	140	15	116
	Apr	24	22	33	16	12	29	68	127	198	0	140	15	116
	Feb	8	8	4	58	10	18	14	13	13	95	24	16	0
	Apr	24	22	33	16	12	29	68	127	198	0	140	15	116
	Apr	25	14	16	2	14	29	2	6	6	0	16	122	25
	Mar	11	0	0	13	10	41	69	66	78	35	60	24	189
2016	Feb	6	116	0	10	117	7	32	101	309	0	3	63	57
	Jun	18	0	124	98	65	42	16	0	219	63	223	151	0
	Mar	27	0	0	100	53	32	9	0	2	10	0	8	3
	Des	29	41	33	84	128	74	2	1	54	1	11	3	0
	Mei	16	2	0	18	16	119	5	2	1	0	2	2	6
	Apr	25	5	13	22	12	16	147	70	1	50	1	13	0
	Des	30	0	0	4	105	1	62	120	36	56	32	33	44
	Jun	18	0	124	98	65	42	16	0	219	63	223	151	0
	Feb	4	0	0	1	5	0	3	5	3	95	75	7	3

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Jun	18	0	124	98	65	42	16	0	219	63	223	151	0
	Jun	19	0	0	7	6	1	138	5	0	3	11	158	173
	Jun	19	0	0	7	6	1	138	5	0	3	11	158	173
2017	Feb	25	72	9	93	48	33	16	12	1	2	0	1	0
	Feb	6	3	165	18	13	4	6	8	5	2	2	0	5
	Feb	25	72	9	93	48	33	16	12	1	2	0	1	0
	Nov	28	0	32	96	169	138	101	82	148	260	210	217	268
	Nov	28	0	32	96	169	138	101	82	148	260	210	217	268
	Nov	29	22	0	94	59	53	166	343	3	160	22	35	95
	Nov	29	22	0	94	59	53	166	343	3	160	22	35	95
	Nov	28	0	32	96	169	138	101	82	148	260	210	217	268
	Nov	30	17	0	4	5	2	31	42	0	339	0	0	25
	Nov	28	0	32	96	169	138	101	82	148	260	210	217	268
	Nov	28	0	32	96	169	138	101	82	148	260	210	217	268
	Nov	28	0	32	96	169	138	101	82	148	260	210	217	268
2018	Feb	27	83	0	0	0	6	0	0	0	18	0	0	0
	Feb	11	5	59	97	92	51	77	0	19	21	19	22	20

Lanjutan Tabel 5.1 Pencatatan Hujan Maksimum

Waktu kejadian			Stasiun Hujan											
Tahun	Bulan	Tanggal	Caturanom	Badran	Kalibawang	Seyegan	Godean	Kenteng	Kalijoho	Gembongan	Pajangan	Sapon	Brosot	Sanden
	Feb	11	5	59	97	92	51	77	0	19	21	19	22	20
	Des	3	16	8	7	115	0	8	2	1	0	4	4	2
	Nov	28	79	9	0	1	155	27	82	9	97	13	4	12
	Feb	11	5	59	97	92	51	77	0	19	21	19	22	20
	Jan	20	5	0	21	35	34	21	97	38	69	38	31	30
	Feb	15	3	33	36	59	41	32	48	55	44	55	71	4
	Nov	28	79	9	0	1	155	27	82	9	97	13	4	12
	Des	15	11	9	3	2	5	11	0	31	18	84	38	78
	Des	16	15	5	2	3	6	1	37	2	70	53	118	4
	Nov	27	11	4	0	44	67	56	19	45	10	56	47	118

Setelah dilakukan pendataan hujan maksimum, dilakukan perhitungan curah hujan kawasan dengan 3 metode yaitu metode Aritmatika, *Polygon Thiessen*, dan Isohyet. Berikut merupakan contoh perhitungan curah hujan kawasan dari ketiga metode tersebut.

1. Metode Aritmatika

Perhitungan curah hujan rerata kawasan menggunakan metode Aritmatik adalah dengan cara menjumlahkan nilai curah hujan dari tiap stasiun penakar hujan yang telah ditentukan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun. Maka curah hujan rerata kawasan yang terjadi pada tanggal 9 Maret 2004 adalah

$$\bar{p} = \frac{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n}{n}$$

$$\bar{p} = \frac{53 + 9 + 29 + 21 + 0 + 0 + 1 + 7 + 0 + 12 + 3 + 10}{12} = 12,08 \text{ mm}$$

Dari analisis tersebut, curah hujan rerata pada tanggal 9 Maret 2004 adalah 12,08 mm.

2. Metode *Polygon Thiessen*

Sebelum melakukan perhitungan curah hujan kawasan, dilakukan penggambaran peta *Polygon Thiessen* untuk mencari setiap luasan polygonnya. Berikut merupakan hasil pembuatan peta *Polygon Thiessen* menggunakan *software* Qgis yang dapat dilihat pada Gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Polygon Thiessen DAS Progo

Setelah peta *polygon* digambarkan, kemudian dicari luasan setiap *polygon*nya. Berikut merupakan luasan *polygon* DAS Progo yang dapat dilihat pada Tabel 5.2 berikut.

Tabel 5.2 Luasan *Polygon* DAS Progo

Stasiun	Luas (Km^2)	Persentase (%)
Caturanom	341,222	13,763
Badran	903,077	36,424
Kalibawang	547,665	22,089
Seyegan	133,412	5,381
Godean	99,437	4,011

Lanjutan Tabel 5.2 Luasan *Polygon* DAS Progo

Stasiun	Luas (Km ²)	Persentase (%)
Kenteng	112,369	4,532
Kalijoho	46,613	1,880
Gembongan	64,162	2,588
Pajangan	94,892	3,827
Sapon	44,870	1,810
Brosot	77,939	3,144
Sanden	13,688	0,552
Total	2479,347	100

Sebelum dilakukan perhitungan curah hujan kawasan dengan metode *polygon thiessen*, dilakukan perhitungan persentase setiap *polygon* untuk mengetahui kontribusi masing-masing stasiun hujan terhadap hujan rata-rata di DAS Progo. Berikut merupakan contoh perhitungan persentase *polygon* di stasiun hujan Caturanom.

$$\begin{aligned}
 \% &= \frac{\text{Luas Polygon}}{\text{Luas DAS}} \times 100 \\
 &= \frac{341,22}{2479,347} \times 100 \\
 &= 13,763 \%
 \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan curah hujan rerata kawasan menggunakan metode *Polygon Thiessen* adalah dengan cara menjumlahkan nilai curah hujan dari masing-masing stasiun penakar hujan yang telah dikalikan dengan luas daerah yang mewakili kemudian dibagi dengan total luas *catchment area*. Berikut merupakan perhitungan curah hujan kawasan dengan metode *Polygon Thiessen* pada tanggal 9 Maret 2004.

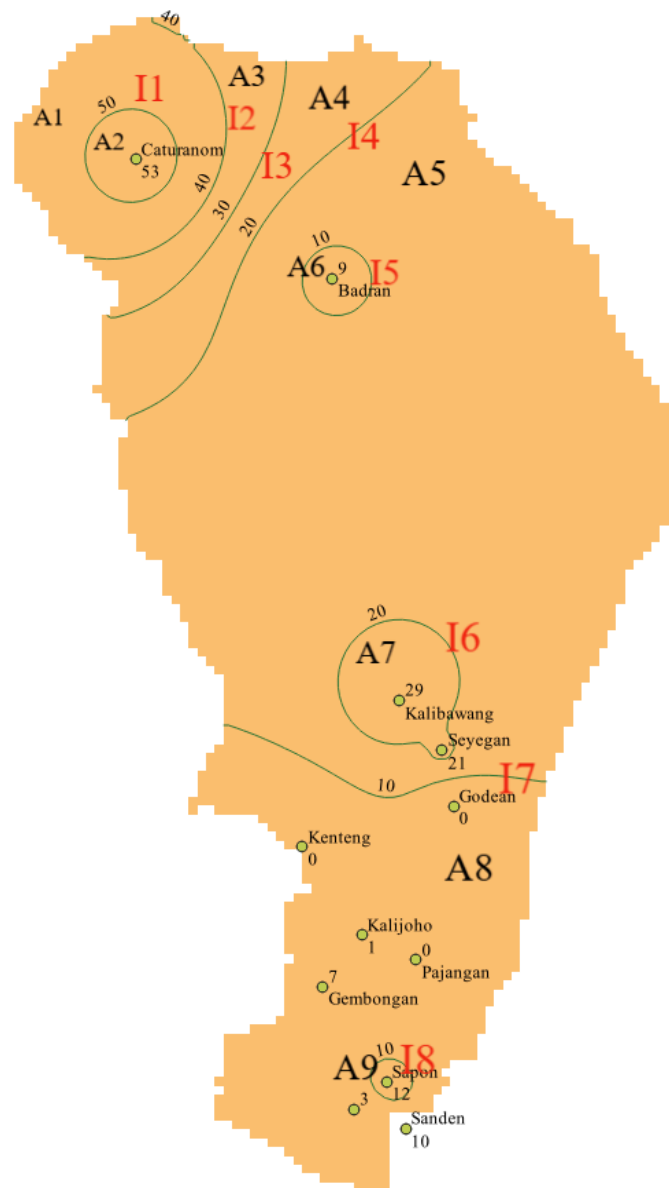
$$\bar{p} = \sum_{i=1}^N \alpha_i \cdot P_i = \frac{P_1 \cdot A_1 + P_2 \cdot A_2 + P_3 \cdot A_3 + \dots + P_i \cdot A_i}{A_{Total}}$$

$$\bar{p} = \frac{(341,22 \times 53) + (903,07 \times 9) + (547,66 \times 29) + (133,41 \times 21) + (99,43 \times 0) + (112,37 \times 0) + (46,61 \times 1) + (64,16 \times 7) + (94,89 \times 0) + (44,87 \times 0) + (77,94 \times 3) + (13,69 \times 10)}{2479,347}$$

$$= 18,67 \text{ mm}$$

3. Metode Isohyet

Sebelum melakukan perhitungan curah hujan kawasan dengan metode Isohyet, dilakukan penggambaran peta Isohyet untuk mencari garis kontur kedalaman curah hujan berdasarkan intervalnya. Berikut merupakan Gambar 5.3 salah satu hasil pembuatan peta Isohyet dengan interval 10 mm pada tanggal 09 Maret 2004 menggunakan *software* Qgis.



Gambar 5.3 Peta Isohyet DAS Progo 09 Maret 2004

Setelah menggambar peta Isohyet, langkah selanjutnya adalah mencari luasan antara dua garis Isohyet. Luasan antara kedua garis Isohyet dan kedalaman curah hujannya dapat dilihat pada Tabel 5.3 berikut.

Tabel 5.3 Luasan Isohyet dan Kedalaman Hujannya

Kode	Luas (Km^2)	$\frac{I_n + I_{n+1}}{2}$
A1	173,34	45
A2	36,719	51,5
A3	82,535	35
A4	156,766	25
A5	1387,618	15
A6	20,483	9,5
A7	69,899	24,5
A8	544,2157	5,13
A9	7,425	11

Berikut ini adalah contoh perhitungan curah hujan rerata daerah pada tanggal 09 Maret 2024 menggunakan metode Isohyet.

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^N A_i \frac{I_i + I_{i+1}}{2}}{\sum_{i=1}^N A_i} = \frac{A_1 \frac{I_1 + I_2}{2} + A_2 \frac{I_2 + I_3}{2} + \dots + A_i \frac{I_i + I_{i+1}}{2}}{A_1 + A_2 + \dots + A_i}$$

$$P = \frac{(173,34 \times 45) + (36,72 \times 51,5) + (82,53 \times 35) + (156,76 \times 25) + (1387,61 \times 15) + (20,48 \times 9,5) + (69,89 \times 24,5) + (544,21 \times 5,13) + (7,43 \times 11)}{2479}$$

$$= 16,97 \text{ mm}$$

Dengan menggunakan langkah yang sama dilakukan perhitungan untuk data selanjutnya sehingga diperoleh data pada Tabel 5.4

Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
2004	Mar	9	12,08	48,08	18,67	36,66	16,97	33,87
	Mar	13	19,50		25,18		22,61	
	Des	27	32,67		36,66		33,87	
	Feb	5	19,67		13,54		18,69	
	Feb	29	23,50		11,89		14,41	
	Des	28	23,67		14,10		22,22	
	Nov	7	16,83		6,47		11,17	
	Des	4	24,67		17,40		26,16	
	Mar	7	26,25		11,00		19,88	
	Des	25	28,25		24,13		23,18	
	Mar	16	48,08		21,07		30,98	
	Mar	15	28,17		15,01		18,06	
	Nov	30	43,00		30,12		35,35	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
2005	Mei	5	7,17	73,00	31,32	38,96	18,53	55,34
	Mar	20	3,92		10,38		4,06	
	Feb	1	11,75		5,99		8,46	
	Feb	22	9,08		5,60		7,15	
	Des	17	73,00		38,96		55,34	
	Des	11	65,58		19,77		42,52	
	Des	17	73,00		38,96		55,34	
	Des	17	73,00		38,96		55,34	
	Des	11	65,58		19,77		42,52	
	Des	11	65,58		19,77		42,52	
	Des	11	65,58		19,77		42,52	
	Des	17	7,50		12,47		12,53	
	Mei	6	16,58		32,06		23,05	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
2006	Feb	19	41,17	56,75	38,15	38,15	37,93	37,93
	Des	8	18,67		16,22		22,19	
	Des	8	18,67		16,22		22,19	
	Des	8	18,67		16,22		22,19	
	Mar	19	21,42		12,87		17,38	
	Mar	20	56,75		23,61		35,04	
	Mar	20	56,75		23,61		35,04	
	Des	13	30,50		21,30		21,90	
	Des	29	24,58		23,15		21,93	
	Mar	20	56,75		23,61		35,04	
	Des	20	20,33		35,60		29,55	
	Apr	2	18,25		49,30		32,88	
	Jan	30	18,50		35,58		26,88	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
2007	Apr	14	15,00	36,00	16,53	49,30	16,72	40,96
	Des	18	14,08		18,96		18,68	
	Des	28	31,75		30,30		40,96	
	Jan	21	26,33		21,34		27,15	
	Mar	23	33,33		14,28		20,42	
	Des	2	18,58		15,26		16,13	
	Mar	23	33,33		14,28		22,98	
	Fen	20	36,00		27,29		26,76	
	Feb	19	24,41		12,70		17,98	
	Mei	4	11,17		12,94		16,79	
	Okt	27	22,58		54,02		37,39	
	Mar	10	13,17		24,55		18,61	
	Feb	4	30,08		26,31		30,48	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
2008	Jan	26	17,17	47,17	15,45	54,02	19,13	37,39
	Nov	22	47,17		31,66		35,26	
	Nov	21	27,25		22,67		27,71	
	Nov	22	47,17		31,66		35,26	
	Nov	23	16,08		20,90		17,41	
	Jan	4	33,67		22,94		23,51	
	Feb	15	17,25		11,77		12,17	
	Jan	4	33,67		22,94		23,51	
	Apr	15	27,08		49,77		72,25	
	Des	8	13,00		44,33		28,33	
	Des	27	24,17		30,11		23,61	
	Jan	30	36,33		35,48		38,92	
	Jan	30	36,33		35,48		38,92	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
2009	Mei	18	19,08	36,33	31,43	49,77	27,10	72,25
	Mei	18	19,08		11,27		16,41	
	Nov	17	26,25		23,64		22,47	
	Feb	11	22,58		14,39		18,36	
	Feb	1	23,00		9,88		14,79	
	Jan	31	27,50		24,57		25,27	
	Feb	1	23,00		9,88		14,79	
2010	Jan	6	12,00	36,67	20,53	78,23	19,06	48,20
	Sep	20	19,67		78,23		48,20	
	Apr	8	14,58		26,17		18,73	
	Nov	16	14,58		9,30		16,10	
	Nov	16	14,58		9,30		16,10	
	Okt	18	31,33		35,63		32,69	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
	Sep	24	36,67		28,97		32,73	
	Mei	24	32,92		9,52		17,95	
	Sep	12	22,67		24,17		23,08	
	Sep	8	17,33		28,34		21,95	
	Mei	25	22,00		16,43		16,94	
	Mei	24	32,92		9,52		17,95	
2011	Nov	9	20,42	39,42	52,13	60,87	36,66	46,41
	Des	19	25,58		60,87		46,41	
	Mar	6	11,33		21,05		13,60	
	Nov	4	29,42		24,65		28,93	
	Nov	8	16,42		10,46		16,45	
	Mei	5	33,33		20,11		25,97	
	Feb	25	36,08		20,52		25,32	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
	Apr	3	30,25		10,41		17,73	
	Apr	9	10,92		12,75		10,54	
	Feb	25	36,08		20,52		24,92	
	Feb	26	39,42		17,69		24,37	
	Feb	26	39,42		17,69		24,37	
2012	Feb	22	24,50	87,08	19,19	76,99	20,95	79,93
	Nov	23	33,25		63,16		49,43	
	Jan	1	87,08		76,99		79,93	
	Jan	1	87,08		76,99		79,93	
	Jan	1	87,08		76,99		79,93	
	Nov	18	47,50		51,65		45,89	
	Jan	1	87,08		76,99		79,93	
	Jan	1	87,08		76,99		79,93	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
	Jan	1	87,08		76,99		79,93	
	Okt	17	52,92		23,97		36,75	
	Jan	2	46,42		21,44		33,10	
	Okt	17	52,92		23,97		36,75	
2013	Jan	5	34,75	99,42	71,60	71,60	49,48	70,85
	Mar	14	24,67		61,61		35,22	
	Jan	6	58,58		57,92		59,42	
	Mei	25	21,83		34,54		29,26	
	Des	20	99,42		47,92		70,85	
	Des	20	99,42		47,92		70,85	
	Des	20	99,42		47,92		70,85	
	Des	20	99,42		47,92		70,85	
	Jan	6	58,58		57,92		59,42	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
	Des	20	99,42		47,92		70,85	
	Des	20	99,42		47,92		70,85	
	Jul	9	26,75		18,72		18,25	
2014	Mar	8	15,92	57,17	41,79	59,80	33,25	53,09
	Jun	27	17,33		45,56		30,30	
	Des	11	57,17		59,80		53,09	
	Feb	22	40,67		47,52		48,10	
	Nov	30	36,67		17,96		28,08	
	Apr	15	28,17		13,11		18,60	
	Des	11	57,17		59,80		53,09	
	Des	27	44,58		36,47		49,12	
	Des	16	35,08		41,01		40,42	
	Jan	6	19,00		9,68		13,92	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
	Jan	8	30,17		19,92		20,38	
	Des	28	25,92		11,51		16,33	
2015	Apr	2	31,08	64,67	53,27	54,41	45,65	47,99
	Mar	2	27,00		47,94		36,81	
	Des	14	40,25		54,41		46,40	
	Nov	25	20,67		29,08		26,19	
	Feb	23	11,75		9,64		12,62	
	Jan	14	37,58		24,81		32,36	
	Apr	24	64,67		34,63		47,99	
	Apr	24	64,67		34,63		47,99	
	Feb	8	22,75		22,42		19,98	
	Apr	24	64,67		34,63		47,99	
Apr	25	21,00	14,73	16,48				

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
	Mar	11	48,75		15,66		28,19	
2016	Feb	6	67,92	83,42	38,44	89,58	58,11	84,54
	Jun	18	83,42		89,58		84,54	
	Mar	27	18,08		27,33		21,59	
	Des	29	36,00		47,91		47,64	
	Mei	16	14,42		10,31		15,77	
	Apr	25	29,17		21,91		26,81	
	Des	30	41,08		16,57		28,86	
	Jun	18	83,42		89,58		84,54	
	Feb	4	16,42		6,03		8,85	
	Jun	18	83,42		89,58		84,54	
	Jun	19	83,42		14,49		19,60	
	Jun	19	83,42		14,49		19,60	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
2017	Feb	25	23,92	143,42	38,72	79,49	33,68	104,53
	Feb	6	19,25		66,04		42,22	
	Feb	25	23,92		38,72		33,68	
	Nov	28	143,42		79,49		104,53	
	Nov	28	143,42		79,49		104,53	
	Nov	29	87,58		51,25		70,05	
	Nov	29	87,58		51,25		70,05	
	Nov	28	143,42		79,49		104,53	
	Nov	30	38,75		18,88		22,08	
	Nov	28	143,42		79,49		104,53	
	Nov	28	143,42		79,49		104,53	
	Feb	27	8,92		12,35		13,29	

Lanjutan Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan

Waktu Kejadian			Metode Aritmatika		Metode <i>Thiessen</i>		Metode Isohyet	
Tahun	Bulan	Tanggal	P	P Max	P	P Max	P	P max
2018	Feb	11	40,17	40,67	56,53	56,53	49,05	49,05
	Feb	11	40,17		56,53		49,05	
	Des	3	13,92		13,49		18,45	
	Nov	28	40,67		27,56		40,79	
	Feb	11	40,17		56,53		49,05	
	Jan	20	34,92		16,80		24,81	
	Feb	15	40,08		33,91		34,61	
	Nov	28	40,67		27,56		39,67	
	Des	15	24,17		10,90		12,45	
	Des	16	26,42		13,03		13,21	
Nov	27	39,75	15,61	27,26				

5.2 Perhitungan Analisis Frekuensi

Setelah tahapan perhitungan curah hujan kawasan, tahapan selanjutnya adalah perhitungan analisis frekuensi yang bertujuan menemukan hubungan antara besarnya kejadian ekstrim terhadap frekuensi kejadian dengan menggunakan distribusi probabilitas. Analisis frekuensi dimulai dengan memperhitungkan parameter statistik untuk menentukan distribusi hujan yang paling sesuai berdasarkan analisis frekuensi. Dikenal beberapa jenis distribusi frekuensi dan 4 jenis distribusi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi yaitu distribusi Normal, distribusi Log Normal, distribusi *Log Pearson III*, dan distribusi Gumbel. Berikut merupakan hasil analisis frekuensi berdasarkan hasil 3 metode perhitungan curah hujan kawasan.

5.2.1 Hasil Curah Hujan Kawasan Metode Aritmatika

Analisis frekuensi hasil perhitungan curah hujan metode aritmatika dimulai dengan perhitungan parameter statistik untuk mencari distribusi yang sesuai. Berikut merupakan. Tabel parameter statistik hasil perhitungan curah hujan kawasan metode Aritmatika dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut.

Tabel 5.5 Parameter Statistik Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan Metode Aritmatika

Tahun	X_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$(X_i - X)^3$	$(X_i - X)^4$
2004	48,08	-15,20	231,04	-3511,81	53379,48
2005	73,00	9,72	94,41	917,39	8913,93
2006	56,75	-6,53	42,68	-278,88	1821,96
2007	36,00	-27,28	744,38	-20309,18	554101,99
2008	47,17	-16,12	259,74	-4186,25	67468,47
2009	36,33	-26,95	726,30	-19573,85	527515,32
2010	36,67	-26,61	708,45	-18856,49	501897,073
2011	39,42	-23,87	569,61	-13594,88	324464,41

**Lanjutan Tabel 5.5 Parameter Statistik Hasil Perhitungan Curah Hujan
Kawasan Metode Aritmatika**

Tahun	X_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$(X_i - X)^3$	$(X_i - X)^4$
2012	87,08	23,80	566,44	13481,27	320854,27
2013	99,42	36,13	1305,61	47176,32	1704637,78
2014	57,17	-6,12	37,41	-228,846	1399,78
2015	64,67	1,38	1,91	2,647	3,66
2016	83,42	20,13	495,35	8161,069	164309,52
2017	143,42	80,13	6421,35	514564,27	41233750,09
2018	40,67	-22,61	511,51	-11568,73	261646,17
Total	949,25	0	12626,23	492194,05	45726163,93

Selanjutnya dilakukan perhitungan rerata, standar deviasi, koefisien *skewness*, koefisien kurtosis, dan koefisien variasi.

Nilai Rata-rata :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{949,25}{15} = 63,28$$

Standar Deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{12626,23}{15-1}} = 30,03$$

Koefisien Kemencengan (*Skewness*):

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

$$Cs = \frac{15}{(15-1)(15-2)30,03^3} \cdot 492194,05 = 1,49$$

Koefisien Kurtosis :

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

$$Ck = \frac{15}{(15-1)(15-2)(15-3)30,03^4} \cdot 45726163,93 = 3,75$$

Koefisien Variasi :

$$Cv = \frac{S}{\bar{X}} = \frac{30,03}{63,28} = 0,47$$

Setelah didapatkan parameternya, kemudian dilakukan pemilihan jenis distribusi yang sesuai dengan persyaratannya pada Tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5.6 Pemilihan Jenis Distribusi Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan Metode Aritmatika

Jenis Sebaran	Syarat		Hasil		Keterangan
	Cs	Ck	Cs	Ck	
Normal	0	3	1,497	3,747	Tidak memenuhi
Log Normal	0,321	3,173	0,676	3,252	Tidak memenuhi
Gumbel	1,139	5,4002	1,497	3,747	Tidak memenuhi
Log Pearson III	Selain nilai diatas		0,676	3,252	Memenuhi

Berdasarkan persyaratan parameter statistik diatas, maka distribusi distribusi yang paling sesuai untuk hasil perhitungan curah hujan metode Aritmatika adalah distribusi Gumbel dan Log Pearson III. Akan tetapi distribusi yang dipilih adalah distribusi Gumbel. Sebelum perhitungan analisis frekuensi dilakukan, dilakukan uji kecocokan data. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode *Chi Kuadrat*. Berikut ini merupakan perhitungan uji *Chi Kuadrat*.

Kelas distribusi:

$$K = 1 + 3,22 \text{ Log } n$$

$$K = 1 + 3,22 \text{ Log } 15 = 4,787 \approx 5$$

Nilai teoritis:

$$Ei = \frac{n}{K}$$

$$Ei = \frac{15}{5} = 3$$

Derajat kebebasan:

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

$$Dk = 4,787 - (2 + 1) = 1,787 \approx 2$$

Hasil perhitungan Uji Chi Kuadrat dapat dilihat pada tabel 5.7 sebagai berikut.

Tabel 5.7 Hasil Uji Chi Kuadrat Hasil Perhitungan Curah Hujan Kawasan Metode Aritmatika

Interval Kelas	O _i	E _i	O _i -E _i	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
<40,37	4	3	1	0,3333
40,37 - 50,88	3	3	0	0,0000
50,88 - 64,14	2	3	-1	0,3333
64,14 - 80,85	2	3	-1	0,3333
>80,85	4	3	1	0,3333
Total	15			1,33333

Dari hasil perhitungan uji *Chi Kuadrat* didapat nilai sebesar 1,3333. Menurut tabel 3.7 nilai *Chi Kuadrat* kritis adalah 5,991. Karena nilai *Chi Kuadrat* lebih kecil dari *Chi Kuadrat* kritis maka distribusi dapat diterima. Setelah itu dilakukan analisis frekuensi untuk mencari hujan rencana. Langkah selanjutnya adalah perhitungan parameter statistik *Log Pearson III* sengan perhitungan pada tabel 5.7 berikut.

Tabel 5.8 Parameter Statistik *Log Pearson III* Hasil Perhitungan Curah Hujan Aritmatika

Tahun	X_i	$\text{Log } X_i$	$\text{Log}X_i - X$	$(\text{Log}X_i - X)^2$	$(\text{Log}X_i - X)^3$	$(\text{Log}X_i - X)^4$
2004	48,08	1,68	-0,0808	0,0065	-0,0005	0,0000
2005	73,00	1,86	0,1005	0,0101	0,0010	0,0001
2006	56,75	1,75	-0,0088	0,0001	0,0000	0,0000
2007	36,00	1,55	-0,2065	0,0426	-0,0088	0,0018
2008	47,17	1,67	-0,0892	0,0079	-0,0007	0,0000
2009	36,33	1,56	-0,2025	0,0410	-0,0083	0,0001
2010	36,67	1,56	-0,1985	0,0394	-0,0078	0,0015
2011	39,42	1,59	-0,1671	0,0279	-0,0047	0,0007
2012	87,08	1,93	0,1771	0,0314	0,0056	0,0009
2013	99,42	1,99	0,2347	0,0551	0,0129	0,0030
2014	57,17	1,75	-0,0056	0,0000	0,0000	0,0000
2015	64,67	1,81	0,0479	0,0023	0,0001	0,0000
2016	83,42	1,92	0,1585	0,0251	0,0040	0,0006
2017	143,42	2,15	0,3938	0,1551	0,0611	0,0240
2018	40,67	1,60	-0,1535	0,0236	-0,0036	0,0005
Total	949,25	26,44	0	0,4682	0,0502	0,0353

Berikut merupakan perhitungan rata-rata, standar deviasi, koefisien *skewness*, distribusi *Log pearson III*.

Nilai Rata-rata:

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{26,44}{15} = 1,76$$

Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,4682}{15-1}} = 0,1829$$

Koefisien Kemencengan (*Skewness*):

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

$$Cs = \frac{15}{(15-1)(15-2)0,1829^3} \cdot 0,0502 = 0,6767$$

Setelah perhitungan parameter statistik, selanjutnya adalah mencari nilai K dengan cara interpolasi. Parameter statistik dan nilai K merupakan hal yang penting karena menjadi bagian dari perhitungan hujan rencana kala ulang (X_t). Berikut merupakan hasil interpolasi nilai K pada Tabel 5.9 berdasarkan nilai koefisien kemencengan (CS) sebesar 0,6767.

Tabel 5.9 Intepolasi Nilai K Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Aritmatika

Kala Ulang	y1	y2	x1	x2	Nilai K
2	-0,099	-0,132	0,6	0,8	-0,112
5	0,800	0,780	0,6	0,8	0,792
10	1,328	1,336	0,6	0,8	1,331
25	1,939	1,993	0,6	0,8	1,960
50	2,359	2,453	0,6	0,8	2,395
100	2,755	2,891	0,6	0,8	2,807

Berikut merupakan tabel 5.10 perhitungan metode *Log Pearson III* untuk hasil perhitungan curah hujan kawasan metode Aritmatika.

Tabel 5.10 Hasil Perhitungan Hujan Rencana Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Aritmatika

Kala Ulang	K	$\text{Log } X_T$	X_T (mm)
2	-0,112	1,742	55,254
5	0,792	1,908	80,850
10	1,331	2,006	101,438
25	1,960	2,121	132,178
50	2,395	2,201	158,771
100	2,807	2,276	c

Dibawah ini merupakan contoh perhitungan hujan rencana kala ulang 2 tahun dengan metode *Log Pearson III*.

$$\text{Log } X_T = \bar{X} + K.S = 1,76 + (-0,112.0,1829) = 1,742$$

$$X_T = \text{antilog } 1,742 = 55,254 \text{ mm}$$

5.2.2 Hasil Curah Hujan Kawasan Metode *Polygon Thiessen*

Analisis frekuensi hasil perhitungan curah hujan metode *Polygon Thiessen* dimulai dengan perhitungan parameter statistik untuk mencari distribusi yang sesuai. Tabel parameter statistik hasil perhitungan curah hujan kawasan metode *Polygon Thiessen* dapat dilihat pada tabel 5.11 berikut.

**Tabel 5.11 Parameter Statistik Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode
*Polygon Thiessen***

Tahun	X_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$(X_i - X)^3$	$(X_i - X)^4$
2004	36,66	-22,96	527,40	-12111,87	278151,73
2005	38,96	-20,66	427,19	-8829,42	182491,74
2006	38,15	-21,47	461,27	-9906,82	212771,07
2007	49,30	-10,32	106,52	-1099,42	11347,20
2008	54,02	-5,60	31,39	-175,90	985,60
2009	49,77	-9,85	97,04	-956,05	9418,46
2010	78,23	18,60	346,22	6442,17	119869,97
2011	60,87	1,24	1,55	1,93	2,41
2012	76,99	17,36	301,42	5233,25	90857,85
2013	71,60	11,97	143,48	1718,67	20586,96
2014	59,80	0,17	0,03	0,0057	0,001
2015	54,41	-5,21	27,21	-141,99	740,82
2016	89,58	29,95	897,42	26884,25	805373,44
2017	79,49	19,86	394,70	7841,58	155789,55
2018	56,53	-3,09	9,56	-29,57	91,47
Total	894,36	0	3772,45	14870,79	1888478,32

Setelah didapatkan parameternya, kemudian dilakukan pemilihan jenis distribusi yang sesuai dengan persyaratannya pada Tabel 5.12 sebagai berikut.

**Tabel 5.12 Pemilihan Jenis Distribusi Hasil Perhitungan Curah Hujan
Metode Polygon Thiessen**

Jenis Sebaran	Syarat		Hasil		Keterangan
	Cs	Ck	Cs	Ck	
Normal	0	3	0,27	1,73	Tidak memenuhi
Log Normal	0,213	3,077	-0,15	2,65	Tidak memenuhi
Gumbel	1,139	5,4002	0,27	1,73	Tidak Memenuhi
Log Pearson III	Selain nilai diatas		-0,15	2,65	Memenuhi

Berdasarkan persyaratan parameter statistik diatas, maka distribusi distribusi yang paling sesuai adalah distribusi Log Pearson III. Langkah berikutnya adalah uji kesesuaian distribusi menggunakan uji Chi-Kuadrat dengan perhitungannya sebagai berikut.

Kelas distribusi:

$$K = 1 + 3,22 \text{ Log } n$$

$$K = 1 + 3,22 \text{ Log } 15 = 4,787 \approx 5$$

Nilai teoritis:

$$Ei = \frac{n}{K}$$

$$Ei = \frac{15}{5} = 3$$

Derajat kebebasan:

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

$$Dk = 4,787 - (2 + 1) = 1,787 \approx 2$$

Hasil perhitungan Uji Chi Kuadrat dapat dilihat pada tabel 5.13 sebagai berikut.

Tabel 5.13 Hasil Uji Chi Kuadrat Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Polygon Thiessen

Interval Kelas	O _i	E _i	O _i -E _i	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
<40,78	3	3	0	0,0000
40,78 - 51,62	2	3	-1	0,3333
51,62 - 65,35	5	3	2	1,3333
65,35 - 82, 76	4	3	1	0,3333
>82,76	1	3	-2	1,3333
Total	15			3,3333

Dari hasil perhitungan uji *Chi Kuadrat* didapat nilai sebesar 3,3333. Menurut tabel 3.7 nilai *Chi Kuadrat* kritis adalah 5,991. Karena nilai *Chi Kuadrat* lebih kecil dari *Chi Kuadrat* kritis maka distribusi dapat diterima. Langkah selanjutnya adalah perhitungan parameter statistik *Log Pearson III* sengan perhitungan pada tabel 5.14 berikut.

Tabel 5.14 Parameter Statistik Log Pearson III Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Polygon Thiessen

Tahun	X_i	Log X_i	$Log X_i - X$	$(Log X_i - X)^2$	$(Log X_i - X)^3$	$(Log X_i - X)^4$
2004	36,66	1,56	-0,1955	0,0382	-0,0075	0,0014
2005	38,96	1,59	-0,1691	0,0286	-0,0048	0,0008
2006	38,15	1,58	-0,1782	0,0318	-0,0057	0,0010
2007	49,30	1,69	-0,0668	0,0045	-0,0003	0,0000

**Lanjutan Tabel 5.14 Parameter Statistik *Log Pearson III* Hasil
Perhitungan Curah Hujan Metode *Polygon Thiessen***

Tahun	X_i	$\text{Log } X_i$	$\text{Log}X_i - X$	$(\text{Log}X_i - X)^2$	$(\text{Log}X_i - X)^3$	$(\text{Log}X_i - X)^4$
2008	54,02	1,73	-0,0271	0,0007	0,0000	0,0000
2009	49,77	1,69	-0,0627	0,0039	-0,0002	0,0000
2010	78,23	1,89	0,1337	0,0179	0,0024	0,0003
2011	60,87	1,78	0,0247	0,0006	0,0000	0,0000
2012	76,99	1,88	0,1267	0,0161	0,0020	0,0002
2013	71,60	1,85	0,0953	0,0091	0,0009	0,0000
2014	59,80	1,77	0,0171	0,0003	0,0000	0,0000
2015	54,41	1,73	-0,0240	0,0006	0,0000	0,0000
2016	89,58	1,95	0,1926	0,0371	0,0071	0,0013
2017	79,49	1,90	0,1407	0,0198	0,0028	0,0003
2018	56,53	1,75	-0,0074	0,0001	0,0000	0,0000
Total	894,36	26,39	0	0,2091	-0,0033	0,0057

Berikut merupakan perhitungan rata-rata, standar deviasi, koefisien *skewness*, distribusi *Log pearson III*.

Nilai Rata-rata:

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{26,39}{15} = 1,76$$

Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,2091}{15-1}} = 0,1222$$

Koefisien Kemencengan (*Skewness*):

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

$$Cs = \frac{15}{(15-1)(15-2)0,122^3} \cdot (-0,0033) = -0,1494$$

Setelah perhitungan parameter statistik, selanjutnya adalah mencari nilai K dengan cara interpolasi. Parameter statistik dan nilai K merupakan hal yang penting karena menjadi bagian dari perhitungan hujan rencana kala ulang (X_t). Berikut merupakan hasil interpolasi nilai K pada Tabel 5.15 berdasarkan nilai koefisien kemencengan (CS) sebesar -0,1494.

Tabel 5.15 Intepolasi Nilai K Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode *Polygon Thiessen*

Kala Ulang	y1	y2	x1	x2	Nilai K
2	0,033	0,000	-0,2	0	0,025
5	0,850	0,842	-0,2	0	0,848
10	1,258	1,282	-0,2	0	1,264
25	1,680	1,751	-0,2	0	1,698
50	1,945	2,051	-0,2	0	1,972
100	2,178	2,326	-0,2	0	2,216

Setelah didapat parameter dan nilai K, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan hujan kala ulang (X_t). Berikut merupakan hasil perhitungan hujan rencana kala ulang dalam Tabel 5.16 berikut.

Tabel 5.16 Hasil Perhitungan Hujan Rencana Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode *Polygon Thiessen*

Kala Ulang	K	$\text{Log } X_T$	X_T (mm)
2	0,025	1,763	57,899
5	0,848	1,863	72,996
10	1,264	1,914	82,065
25	1,698	1,967	92,724
50	1,972	2,001	100,155
100	2,216	2,030	107,264

Dibawah ini merupakan contoh perhitungan hujan rencana kala ulang 2 tahun dengan metode *Log Pearson III*.

$$\text{Log } X_T = \bar{X} + K.S = 1,76 + (0,025.0,1222) = 1,763$$

$$X_T = \text{antilog } 1,763 = 57,899 \text{ mm}$$

5.2.3 Hasil Curah Hujan Kawasan Metode Isohyet

Analisis frekuensi hasil perhitungan curah hujan metode Isohyet dimulai dengan perhitungan parameter statistik untuk mencari distribusi yang sesuai. Tabel parameter statistik hasil perhitungan curah hujan kawasan metode Isohyet dapat dilihat pada tabel 5.17 berikut.

Tabel 5.17 Parameter Statistik Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet

Tahun	X_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$(X_i - X)^3$	$(X_i - X)^4$
2004	33,87	-23,62	557,84	-13175,47	311187,04
2005	55,34	-2,15	4,61	-9,91	21,31

**Lanjutan Tabel 5.17 Parameter Statistik Hasil Perhitungan Curah Hujan
Metode Isohyet**

Tahun	X_i	$X_i - X$	$(X_i - X)^2$	$(X_i - X)^3$	$(X_i - X)^4$
2006	37,93	-19,56	382,54	-7482,00	146337,95
2007	40,96	-16,52	273,19	-4515,57	74636,50
2008	37,39	-20,09	403,95	-8118,98	163180,77
2009	72,25	14,76	217,89	3216,44	47479,08
2010	48,20	-9,28	86,27	-801,41	7444,12
2011	46,41	-11,07	122,73	-1359,76	15064,33
2012	79,93	22,44	503,61	11301,75	253626,49
2013	70,85	13,36	178,52	2385,33	31871,25
2014	53,09	-4,39	19,34	-85,11	374,55
2015	47,99	-9,49	90,22	-857,01	8140,49
2016	84,54	27,05	731,77	19795,47	535494,11
2017	104,53	47,04	2212,88	104097,15	4896869,05
2018	49,05	-8,43	71,21	-600,92	5071,02
Total	862,33	0	5856,65	103789,99	6496797,93

Setelah didapatkan parameternya, kemudian dilakukan pemilihan jenis distribusi yang sesuai dengan persyaratannya pada Tabel 5.18 sebagai berikut.

Tabel 5.18 Pemilihan Jenis Distribusi Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet

Jenis Sebaran	Syarat		Hasil		Keterangan
	Cs	Ck	Cs	Ck	
Normal	0	3	0,999	2,474	Tidak memenuhi
Log Normal	0,257	3,343	0,485	2,869	Tidak memenuhi
Gumbel	1,139	5,4002	0,999	2,474	Tidak Memenuhi
Log Pearson III	Selain nilai diatas		0,485	2,869	Memenuhi

Berdasarkan persyaratan parameter statistik diatas, maka distribusi distribusi yang paling sesuai adalah distribusi *Log Pearson III*. Langkah selanjutnya adalah uji kecocokan data. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode *Chi Kuadrat*. Berikut ini merupakan perhitungan uji *Chi Kuadrat*.

Kelas distribusi:

$$K = 1 + 3,22 \text{ Log } n$$

$$K = 1 + 3,22 \text{ Log } 15 = 4,787 \approx 5$$

Nilai teoritis:

$$Ei = \frac{n}{K}$$

$$Ei = \frac{15}{5} = 3$$

Derajat kebebasan:

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

$$Dk = 4,787 - (2 + 1) = 1,787 \approx 2$$

Hasil perhitungan Uji Chi Kuadrat dapat dilihat pada tabel 5.19 sebagai berikut.

Tabel 5.19 Hasil Uji Chi Kuadrat Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet

Interval Kelas	O _i	E _i	O _i -E _i	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
<40,39	3	3	0	0,0000
40,39 - 51,02	5	3	2	1,3333
51,02 - 64,45	2	3	-1	0,3333
64,45 - 81,42	3	3	0	0,0000
>81,42	2	3	-1	0,3333
Total	15			2,000

Dari hasil perhitungan uji *Chi Kuadrat* didapat nilai sebesar 2,000. Menurut tabel 3.8 nilai *Chi Kuadrat* kritis adalah 5,991. Karena nilai *Chi Kuadrat* lebih kecil dari *Chi Kuadrat* kritis maka distribusi dapat diterima. Langkah selanjutnya adalah perhitungan parameter statistik *Log Pearson III* pada tabel 5.20 berikut.

Tabel 5.20 Parameter Statistik Log Pearson III Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet

Tahun	X_i	Log X_i	$\text{Log}X_i - X$	$(\text{Log}X_i - X)^2$	$(\text{Log}X_i - X)^3$	$(\text{Log}X_i - X)^4$
2004	33,87	1,52	-0,2063	0,0426	-0,0088	0,0018
2005	55,34	1,74	0,0069	0,0000	0,0000	0,0000
2006	37,93	1,57	-0,1571	0,0247	-0,0039	0,0006
2007	40,96	1,61	-0,1237	0,0153	-0,0019	0,0002
2008	37,39	1,57	-0,1634	0,267	-0,0044	0,0007
2009	72,25	1,85	0,1227	0,0151	0,0018	0,0002

**Lanjutan Tabel 5.20 Parameter Statistik *Log Pearson III* Hasil
Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet**

Tahun	X_i	Log Xi	$LogXi - X$	$(LogXi - X)^2$	$(LogXi - X)^3$	$(LogXi - X)^4$
2010	48,20	1,68	-0,0531	0,0028	-0,0001	0,0000
2011	46,41	1,66	-0,0695	0,0048	-0,0003	0,0000
2012	79,93	1,90	0,1666	0,0278	0,0046	0,0007
2013	70,85	1,85	0,1142	0,0130	0,0015	0,0001
2014	53,09	1,72	-0,0111	0,0001	0,0000	0,0000
2015	47,99	1,68	-0,0550	0,0030	-0,0002	0,0000
2016	84,54	1,92	0,1910	0,0365	0,0070	0,0013
2017	104,53	2,01	0,2831	0,0802	0,0227	0,0064
2018	49,05	1,69	-0,0455	0,0021	-0,001	0,0000
Total	862,33	26,04	0	0,2946	0,0180	0,0123

Berikut merupakan perhitungan rata-rata, standar deviasi, koefisien *skewness*, distribusi *Log pearson III*.

Nilai Rata-rata:

$$Log \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{26,04}{15} = 1,73$$

Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,2946}{15-1}} = 0,1451$$

Koefisien Kemencengan (*Skewness*):

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

$$C_s = \frac{15}{(15-1)(15-2)30,03^3} \cdot -0,0180 = 0,4850$$

Setelah perhitungan parameter statistik, selanjutnya adalah mencari nilai K dengan cara interpolasi. Parameter statistik dan nilai K merupakan hal yang penting karena menjadi bagian dari perhitungan hujan rencana kala ulang (X_t). Berikut merupakan hasil interpolasi nilai K pada Tabel 5.21 berdasarkan nilai koefisien kemencengan (C_s) sebesar 0,4850.

Tabel 5.21 Intepolasi Nilai K Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet

Kala Ulang	y1	y2	x1	x2	Nilai K
2	-0,066	-0,099	0,4	0,6	-0,080
5	0,816	0,800	0,4	0,6	0,809
10	1,317	1,328	0,4	0,6	1,322
25	1,880	1,939	0,4	0,6	1,905
50	2,261	2,359	0,4	0,6	2,303
100	2,615	2,755	0,4	0,6	2,674

Setelah didapat parameter dan nilai K, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan hujan kala ulang (X_t). Berikut merupakan hasil perhitungan hujan rencana kala ulang dalam Tabel 5.22 berikut.

Tabel 5.22 Hasil Perhitungan Hujan Rencana Hasil Perhitungan Curah Hujan Metode Isohyet

Kala Ulang	K	$\log X_T$	X_T (mm)
2	-0,080	1,724	53,02
5	0,809	1,853	71,36
10	1,322	1,928	84,69
25	1,905	2,012	102,91

**Lanjutan Tabel 5.22 Hasil Perhitungan Hujan Rencana Hasil Perhitungan
Curah Hujan Metode Isohyet**

Kala Ulang	K	$Log X_T$	X_T (mm)
50	2,303	2,070	117,53
100	2,674	2,124	133,07

Dibawah ini merupakan contoh perhitungan hujan rencana kala ulang 5 tahun dengan metode *Log Pearson III*.

$$Log X_T = \bar{X} + K.S = 1,73 + (-0,080 \cdot 0,1451) = 1,724$$

$$X_T = \text{antilog } 1,724 = 53,027 \text{ mm}$$

5.3 Hasil Analisis dan Pembahasan

Hasil perhitungan curah hujan kawasan dan curah hujan rancangan dari ketiga metode yaitu metode Aritmatika, metode *Polygon Thiessen*, dan metode Isohyet menunjukkan adanya perbedaan nilai yang signifikan. Tabel perbandingan curah hujan kawasan dapat dilihat pada tabel 5.23 berikut ini.

Tabel 5.23 Perbandingan Curah Hujan Kawasan

Tahun	Metode Aritmatika (mm)	Metode Polygon Thiessen (mm)	Metode Isohyet (mm)
2004	48,08	36,66	33,87
2005	73,00	38,96	55,34
2006	56,75	38,15	37,93
2007	36,00	49,30	40,96

Lanjutan Tabel 5.23 Perbandingan Curah Hujan Kawasan

Tahun	Metode Aritmatika (mm)	Metode Polygon Thiessen (mm)	Metode Isohyet (mm)
2008	47,17	54,02	37,39
2009	36,33	49,77	72,25
2010	36,67	78,23	48,20
2011	39,42	60,87	46,41
2012	87,08	76,99	79,93
2013	99,42	71,60	70,85
2014	57,17	59,80	53,09
2015	64,67	54,41	47,99
2016	83,42	89,58	84,54
2017	143,42	79,49	104,53
2018	40,67	56,53	49,05
Jumlah	949,25	894,36	862,33
Rata-rata	63,28	59,62	47,48

Berikut merupakan tabel 5.24 yang merupakan perbandingan hasil perhitungan curah hujan rancangan dalam kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100.

Tabel 5.24 Perbandingan Curah Hujan Rancangan

Kala Ulang	Metode Aritmatika (mm)	Metode <i>Polygon Thiessen</i> (mm)	Metode Isohyet (mm)
2	55,25	57,90	53,02
5	80,85	72,99	71,36

Lanjutan Tabel 5.14 Perbandingan Curah Hujan Rancangan

Kala Ulang	Metode Aritmatika (mm)	Metode <i>Polygon Thiessen</i> (mm)	Metode Isohyet (mm)
10	101,43	82,06	84,69
25	132,17	92,72	102,91
50	158,77	100,15	117,53
100	188,85	107,25	133,07

Metode Aritmatika menghasilkan nilai rata-rata yang relatif tinggi dibandingkan metode yang lain karena setiap stasiun memiliki bobot yang sama tanpa memperhatikan pola penyebaran. Selain itu, metode *Polygon Thiessen* memberikan hasil yang lebih rendah dibandingkan metode Aritmatika karena mempertimbangkan bobot berdasarkan luas area yang diwakili oleh masing-masing hujan. Hal ini menunjukkan bahwa curah hujan di beberapa stasiun dengan cakupan area yang lebih kecil cenderung memiliki nilai lebih rendah sehingga mempengaruhi hasil rata-rata kawasan. Sedangkan metode Isohyet menghasilkan nilai terendah dibandingkan kedua metode lainnya. Hal ini dikarenakan metode isohyet mempertimbangkan pola penyebaran curah hujan secara lebih detail melalui interpolasi dan kontur curah hujan.

Metode isohyet dapat memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan metode lainnya. Di daerah pegunungan, evaluasi distribusi curah hujan lebih rumit karena pola curah hujan dipengaruhi oleh perubahan topografi yang tinggi dalam jarak yang relatif pendek (Mair dan Fares, 2011). Jika melihat karakteristik DAS Progo yang merupakan daerah pegunungan dan memiliki variasi curah hujan yang signifikan antar wilayah, metode isohyet lebih sesuai karena mampu menangkap perbedaan curah hujan akibat efek orografik. Namun, untuk pengerjaan yang lebih sederhana, metode *Polygon Thiessen* dapat dijadikan alternatif apabila ada toleransi dengan ketelitian.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dijabarkan pada BAB V, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Metode Aritmatika nilai curah hujan rancangan tertinggi, diikuti oleh metode *Polygon Thiessen*, dan metode Isohyet memberikan nilai terendah.
2. Pemilihan metode perhitungan curah hujan harus disesuaikan dengan tujuan analisis, ketersediaan data, dan karakteristik DAS.
3. Untuk DAS Progo yang memiliki perbedaan curah hujan yang signifikan antar wilayah, metode Isohyet memberikan pendekatan yang paling akurat dan representatif. Namun, untuk pengerjaan yang lebih sederhana, metode *Polygon Thiessen* dapat dijadikan alternatif apabila ada toleransi terhadap tingkat ketelitian.

6.2 Saran

Dalam penelitian ini penulis memberikan beberapa saran terkait pemilihan metode perhitungan curah hujan kawasan di DAS Progo.

1. Untuk perencanaan teknis atau pengelolaan DAS, disarankan menggunakan metode Isohyet karena hasilnya paling representatif terhadap kondisi curah hujan yang bervariasi.
2. Perlu dilakukan peningkatan jumlah dan distribusi stasiun hujan di DAS Progo untuk mendukung akurasi metode Isohyet dan *Thiessen*, terutama di daerah pegunungan yang memiliki variasi curah hujan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Riandi Ashab. (2019). *Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatika, Poligon Thiessen, dan Isohyet dalam Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah DAS Jangkok*. Universitas Mataram.
- Chowdhury, M. A. I., Kabir, M. M., Sayed, A. F., & Hossain, S. (2016). *Estimation of rainfall patterns in Bangladesh using different computational methods (arithmetic average, Thiessen polygon and isohyet)*. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 8(1), 43-51.
- Chow, V.T., Maidment, D.R., Mays, (1988). *Applied Hydrology*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Fahru. 2016. *Perbandingan Metode Penentuan Nilai Hujan Rata-Rata Untuk Perhitungan Debit Banjir Di Sub DAS Belik Yogyakarta*. Skripsi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Lashari. 2017. *Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika dan Poligon Thiessen*. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan*, Vol. 19, No. 1, p. 39-48 .
- Mair, A. and Fares, A. (2011). *Comparison of Rainfall Interpolation Methods in a Mountainous Region of a Tropical Island*. *Journal of Hydrologic Engineering*, 371- 383.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Cetakan Keenam. Beta Offset. Yogyakarta.

LAMPIRAN

Nama Stasiun		Caturwulan		Elevasi										
No In Database	Type alat	No In Database	Type alat	No In Database	Type alat									
Lintang Selatan	Pemilik	Lintang Selatan	Pemilik	Lintang Selatan	Pemilik									
Bujur Timur	Operator	Bujur Timur	Operator	Bujur Timur	Operator									
7.29320792	110.0830839	7.29320792	110.0830839											
Tahun 2007														
Tanggal	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	6
3	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	4	77
4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	
5	0	10	12	14	0	0	0	0	0	0	0	18	0	
6	0	14	0	8	0	0	0	0	0	0	0	15	16	
7	0	14	11	10	0	19	0	0	0	0	3	50		
8	0	0	12	0	0	12	0	0	0	0	0	8	5	
9	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	25	
10	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	45	
11	0	50	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	62	
12	0	17	55	14	0	0	0	0	0	0	0	0	54	
13	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	
14	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
15	0	29	50	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	5	28	0	11	0	0	0	0	0	0	0	18	66
17	30	18	20	0	12	18	0	0	0	0	0	0	5	
18	0	17	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44
19	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
20	20	11	16	30	10	0	0	0	0	0	0	0	182	
21	68	9	0	48	13	0	0	0	0	0	0	0	0	44
22	11	10	13	49	11	0	0	0	0	0	0	0	70	
23	73	19	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	
24	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
25	0	11	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	66	
26	0	0	11	15	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
27	0	0	23	19	0	0	0	0	0	0	0	0	5	17
28	20	20	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	
29	35	0	37	15	0	53	0	0	0	0	0	0	6	19
30	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
31	9	0	47	0	0	0	0	0	10	0	0	0	6	
Hujan Maksimum	73	50	55	49	13	23	0	0	10	70	70	162	162	
Jml. Curah Hujan	322	306	452	249	57	146	0	0	15	243	112	2915	31	
Jml. Hari Hujan	11	21	19	13	-	-	-	-	0	2	14	29	121	
Hujan (1-15)	9	176	179	87	67	0	0	0	0	219	451	0	0	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	313	130	273	163	57	87	0	0	0	15	24	074	0	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Nama Stasiun		Caturwulan		Elevasi										
No In Database	Type alat	No In Database	Type alat	No In Database	Type alat									
Lintang Selatan	Pemilik	Lintang Selatan	Pemilik	Lintang Selatan	Pemilik									
Bujur Timur	Operator	Bujur Timur	Operator	Bujur Timur	Operator									
7.29321	110.08308	7.29321	110.08308											
Tahun 2008														
Tanggal	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des		
1	28	0	49	0	312	0	0	0	0	0	0	24	13	
2	10	0	20	9,5	0	0	0	0	0	0	0	23	0	
3	14	59	0	31	0	0	0	0	0	0	0	35	35	
4	16	0	0	43,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	55	0	19,3	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	37,7	0	0	0	0	0	0	0	37	25	
7	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	2,2	0	0	0	0	0	0	0	15	
9	0	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	11	6	0	2	0	7	0	0	0	0	13	0	
11	0	0	0	29	22	1,6	0	0	0	0	0	22	0	
12	0	0	0	17	4	2	0	0	0	0	0	63	0	23
13	0	0	51	0	2,1	0	0	0	0	0	0	26	0	0
14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	37	12	8	1	
15	0	0	23	23	1	0	0	0	0	0	0	10	15	
16	0	0	34	4	1,2	7	0	0	0	0	0	25	0	
17	0	0	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
18	0	10	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	29	19	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
20	0	0	21	38	3,5	11	0	0	0	0	0	19,5	35	0
21	18	0	03	0	2,5	12	0	0	0	0	0	0	25	0
22	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
23	0	0	18	18	4	4	0	0	0	0	0	0	8	
24	0	0	10	24	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0
25	0	0	27	24	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	
26	29	5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,5	
27	0	15	0	0	0	0	0	0	0	34,5	20	24	0	
28	0	21	0	1,8	1	0	0	0	0	30	34	19	0	
29	64	8	0	3,9	0	0	0	0	0	13	0	24	0	
30	12	0	30	0	0	0	0	0	0	0	18	19,5	0	
31	16	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	
Hujan Maksimum	64	59	55	38	66	12	0	7	0	63	37	51	66	
Jml. Curah Hujan	236	165	432	200	221	42	0	12	0	223	375	337	2245	
Jml. Hari Hujan	10	9	12	17	10	2	0	2	0	21	16	18	114	
Jml. Hujan (1-15)	68	70	193	97	190	12	0	12	0	126	180	143	0	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan (16-31)	168	95	239	103	30	30	0	0	0	97	195	194	0	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Nama Stasiun		Caturwulan		Elevasi										
No In Database	Type alat	No In Database	Type alat	No In Database	Type alat									
Lintang Selatan	Pemilik	Lintang Selatan	Pemilik	Lintang Selatan	Pemilik									
Bujur Timur	Operator	Bujur Timur	Operator	Bujur Timur	Operator									
7.29320792	110.0830839	7.29320792	110.0830839											
Tahun 2009														
Tanggal	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des		
1	16	10	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	28,3	18	29	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	15
3	0	24	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
4	0	0	8	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
7	4	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	31
8	33	8	0	21	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	5	10	22	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	13
10	5	10	22	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	13
11	9	13	0	25	40	0	0	0	0	0	0	0	0	12
12	79	34	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	10	23	300	25	0	0	0	0	0	0	0	0	4
16	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	22	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	15	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	9
19	36	40	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	39	17	100	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	9
21	0	7	0	20	15	0	0	0	0	0	0	0	0	4
22	0	54	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
23	0	9	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
24	74	17	10	35	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	12	56	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	28	59	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
28	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	48	210	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
30	30	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	79	59	310	300	60	0	0	2	3	12	18	31	300	
Jml. Curah Hujan	571	487	724	555	417	0	0	2	4	16	84	141	3001	
Jml. Hari Hujan	21	21	16	16										

Lampiran 2. Data Hujan di Stasiun Badran

Nama Stasiun	Badran
No. Stasiun	K.87
No. In. Database	
Lintang Selatan	7,36705
Bujur Timur	110,211
Elevasi	+ 430 m
Tipe alat	manual
Pemilik	Dinas PRDA
Operator	

Tahun	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des		
2004														
1	0	7	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	5
2	0	13	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	9	
3	0	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
4	0	3	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	7
5	19	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
6	5	14	19	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	7	11	0	3	1	4	0	0	0	0	0	0	4	0
8	0	5	6	7	27	0	0	0	0	0	0	3	0	
9	19	7	9	0	19	2	0	0	0	0	0	9	0	
10	7	0	22	17	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	12	0	10	0	0	5	0	0	0	0	0	14	0	0
12	0	0	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
13	5	0	48	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
14	0	0	0	3	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0
15	16	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	9
16	4	3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	6	5	7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	15
18	7	6	5	0	0	0	0	0	0	1	0	5	23	
19	16	9	17	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
20	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
21	0	0	29	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
22	9	0	0	11	4	2	0	0	0	0	0	13	17	
23	7	37	9	0	9	6	0	0	0	3	9	0	0	0
24	15	21	13	0	0	0	0	0	0	0	11	7	0	
25	21	2	11	6	3	0	0	0	0	0	0	1	9	
26	14	0	4	0	7	4	0	0	0	0	0	7	7	
27	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	
28	0	3	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	9	2	0	4	3	2	0	0	0	0	0	15	9	
30	0	0	9	9	6	0	0	0	0	7	21	31	0	
Hujan Maksimum	21	37	48	17	27	11	9	0	3	7	21	31	48	
Jml. Curah Hujan	201	172	248	94	94	41	16	0	6	12	135	204	1223	
Jml. Hari Hujan	19	19	20	14	12	10	4	0	3	3	17	19	140	
Jml. Hari Hujan (1-15)	90	65	140	52	52	27	16	0	2	0	37	57		
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml. Hari Hujan (16-31)	111	107	108	42	42	14	0	0	4	12	98	147		
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Nama Stasiun	Badran	Elevasi	+ 430 m
No. Stasiun	K.87	Tipe alat	manual
No. In. Database		Pemilik	Dinas PRDA
Lintang Selatan	7,373835	Operator	
Bujur Timur	110,217814		

Tahun	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des		
2005														
1	11	0	5	13	20	0	0	0	0	0	0	0	40	
2	14	9	0	32	15	0	9	0	0	0	0	0	0	35
3	7	7	5	9	0	20	0	0	0	0	0	0	0	7
4	9	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
5	0	0	21	31	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	19	7	27	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	21	5	5	3	0	8	31	0	0	0	0	0	0	0
8	5	11	35	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
9	0	13	0	15	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	29	15	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	19	10	50	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	21	9	20	8	0	2	0	0	17	0	0	0	8
14	5	33	3	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	21	1	6	0	6	2	0	0	0	0	0	0	5
16	7	0	0	5	0	3	0	0	15	0	0	0	0	10
17	9	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
18	0	11	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	3
19	0	9	23	44	0	0	0	0	0	19	10	6	0	
20	19	14	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	24
21	27	21	0	6	0	23	0	0	0	0	0	0	0	42
22	15	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	4	9	
23	0	25	1	1	0	15	0	0	0	17	0	0	0	0
24	0	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
25	5	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	7	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
27	9	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	13	
28	11	31	8	0	0	12	0	0	0	0	0	2	18	
29	9	9	18	0	0	9	0	0	0	0	0	8	27	
30	17	20	0	0	7	7	0	0	5	0	25	41	0	
31	21	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	27	35	37	50	86	44	31	0	15	19	25	42	86	
Jml. Curah Hujan	247	408	230	265	150	159	44	0	20	57	82	399	2061	
Jml. Hari Hujan	19	19	20	14	12	10	4	0	3	3	17	19	140	
Jml. Hari Hujan (1-15)	90	65	140	52	52	27	16	0	2	0	37	57		
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml. Hari Hujan (16-31)	111	107	108	42	42	14	0	0	4	12	98	147		
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Nama Stasiun	Badran	Elevasi	+ 430 m
No. Stasiun	K.87	Tipe alat	manual
No. In. Database		Pemilik	Dinas PRDA
Lintang Selatan	7,373835	Operator	
Bujur Timur	110,217814		

Tahun	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des		
2006														
1	25	0	10,8	1,8	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	7,5
2	5	0	42	0	33,8	0	0	0	0	0	0	0	0	31,3
3	48	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,6
4	28	0	1,3	27,7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	33
5	19	8	0	1,5	16,3	0	0	0	0	0	0	0	0	24
6	3	13	1,2	1,5	7,0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
7	16	0	1	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	26,6	21,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	4	7,8	0	17,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	37,3	0	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	37	0	0	50,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	4	17	0	13,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	9	7	8,6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,2
14	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	8	0	33,2	6,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,4
16	17	19	6,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4
17	46	0	16,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
18	0	18,6	42,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6
19	1	2	11,1	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
20	0	36,2	2,1	0	22,5	0	0	0	0	0	0	0	0	16,3
21	0	16,2	8,4	0	31,1	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6
22	6,6	0	6,5	7,1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	50,8
23	30,2	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	48,6
24	46	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
25	13,5	32,3	0	8,3	25,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	67,7	7,7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,4
27	10,3	0	0	9,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	14	0	57,3	2,2	42,2	0	0	0	0	0	0	0	0	11,4
29	2	0	18,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,4
30	45,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	46,1	0	25,3	32,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	46	64	37	51	70	0	0	0	0	0	0	0	0	49
Jml. Curah Hujan	489	311	301	199	304	0	0	0	0	0				

Nama Stasiun		Badan	Elevasi	+430 m										
No In Database		K.87	Type alat	inertial										
Lanting Selatan		-7,37835	Penarik	Dinas PSDA										
Baga Timur		110.218	Operator											
Tahun 2007														
Tanggal	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Oktr	Novp	Des		
1	0,8	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4	0
2	0	0	0	119,7	50	0	0	0	0	0	0	0	2,1	20,2
3	0	0	6,5	0	14,6	0	10	0	0	0	0	0	7	30,2
4	0	29	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0,7	9,8
5	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,3	20,9
6	0	2,3	5,3	13,5	0	1,4	0	0	0	0	0	0	9,6	23,1
7	0	2	6,3	0	0	7,3	0	0	0	0	0	0	48,6	32,3
8	0	0	2,7	14	0	0	0	0	0	0	0	0	5,6	0
9	0	3,2	1,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	2,6
10	0	70,3	0	21	25,3	0	0	0	0	0	0	0	7	43,3
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	33,3
12	0	0	0,9	29,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0
13	0	0	3,6	40,4	0	0	24	0	0	0	0	0	40,1	23,3
14	0	0	22,6	0,6	2,5	0	0	0	0	0	0	0	34,1	7,7
15	0	0	4,9	0	8,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	6	5,6	11	0,8	0	0	0	0	0	0	0	4,1	14,3
17	0	22,3	4,9	0	0,5	0	8	0	0	0	0	0	0	0
18	16	3	3,1	30,6	6,2	0	1,5	0	0	0	0	0	0	13,7
19	0	3,5	0	38,2	0,5	10,5	0	0	0	0	0	0	0	27,4
20	0	24	37,9	0,5	29	31,9	0	0	0	0	0	0	0	23,9
21	0	13,3	9,9	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	18,3
22	21,3	4,3	6,9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8
23	1,4	35,5	0	6	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	3,2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102,6
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	9,5	2,2	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	3,6
28	17,4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,6
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	18,3	3,1	0	0	0	3,7	0	0	0	0	0	0	0	22,6
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,5
Hujan Maksimum	21	70	31	120	62	54	24	0	0	39	49	103	120	
Jml Curah Hujan	75	254	222	145	169	112	34	0	0	81	183	480	1954	
Jml Hari Hujan	6	19	21	18	14	9	3	0	0	3	17	23	135	
Hujan (1-15)	1	138	99	232	87	21	24	0	0	25	165	242		
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	24	116	123	114	82	91	10	0	0	56	18	238		
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun		Badan	Elevasi	+430 m										
No In Database		K.87	Type alat	inertial										
Lanting Selatan		-7,36705	Penarik	Dinas PSDA										
Baga Timur		110.21030	Operator											
Tahun 2008														
Tanggal	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Oktr	Novp	Des		
1	13,5	0	4,4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	17,5	0
2	5,8	0	6,7	14,7	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2	0
3	10,8	7,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50,2	0
4	10,7	31,6	11,2	1,9	6,9	0	0	0	0	0	10	0	9,2	0
5	27,1	0	25	3,9	21,1	0	0	0	0	0	0	0	9,2	0
6	5,1	0	0	11,5	6,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	10,6	0	10,9	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,2	0
9	0	12,9	20	13	0	0	0	0	0	0	5	18	26,4	0
10	0	27,4	0,8	6,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	3,5	7,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,9	0
12	0	14,7	50,9	26,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
13	0	0	4,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	3,4
14	0	0	8	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	28	23,5
15	0	0	3,2	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0
16	0	0	5,6	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	5,5	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5,2
18	42,7	4,8	8,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	14,8
19	0	0	12,6	0	5,1	0	0	0	0	0	0	0	0,6	6,7
20	0	6,5	0	0	35	33,9	0	0	0	0	0	0	0,8	3,3
21	0	0	2,1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	38,4	3,3
22	0	0	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0,3	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	2,01	2,2
24	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5,8
25	14,1	6,2	6	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	12,5	0	0	0	13,8	0	0	0	0	0	0	87,2	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,6	0
29	14,5	2,2	11,2	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	6,2	0
30	11,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4,3
31	20,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,2	0
Hujan Maksimum	63	32	51	63	71	0	0	0	0	0	87	50	25	87
Jml Curah Hujan	212	130	201	224	146	0	0	0	0	0	248	218	187	1585
Jml Hari Hujan	14	14	19	17	8	0	0	0	0	0	16	17	12	120
Hujan (1-15)	84	96	116	169	90	0	0	0	0	0	93	166	77	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	128	34	45	55	56	0	0	0	0	0	153	52	110	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun		Badan	Elevasi	+430 m										
No In Database		K.87	Type alat	inertial										
Lanting Selatan		-7,37835	Penarik	Dinas PSDA										
Baga Timur		110.2178	Operator											
Tahun 2009														
Tanggal	Bulan												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Oktr	Novp	Des		
1	4,3	4,3	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	14,7	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	49,5	5,5	15,5	0	15	4,3	0	0	0	0	0	0	31,4
4	0	15,7	30,2	15,2	23,6	1,3	0	0	0	0	0	0	0	8,3
5	0	6,6	4,6	11,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
6	23,3	0	13,2	0	43,3	0	0	0	0	0	0	0	0	21
7	0	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0	0	0	0	4
8	2	4,6	2	0	10	69,2	0	0	0	0	0	0	0	108
9	31,3	0,6	31,6	0	4,6	42	0	0	0	0	0	0	0	6
10	3,1	0	0	0	10,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	3,6	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	40,7	3,9	24,1	0	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	39,5
13	21,1	0	0	6,1	9,1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
14	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1,8	1,5	1,5	22,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
16	14,1	2	0	9,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46,3
17	4,2	6,5	0	0	14,8	0	0	0	0	0	0	0	0	11
18	5,6	3,4	0	0	44,3	0	0	0	0	0	0	0	0	8,3
19	5,4	1	0	23,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,3
20	0	27,7	0	0	21,7	30,3	0	0	0	0	0	0	0	3
21	0	1	3,6	0	18,8	0	0	0	0	0	0	0	0	57
22	25,3	40	10,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
23	11	6,2	0	20,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,1
24	44,2	0,7	3,5	75,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,6
25	0	31	48,2	0	20,3	0	1,6	0	0	0	0	0	0	1,6
26	33,5	11,2	9	1,7	13,3	0	0	0	0	0	0	0	0	14,2
27	33,3	0	13,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	74,6	0	28,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,5
29	14,5	2,2	11,2	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,7
30	47	0	0	0	8	30,2	0	0	0	0	0	0	0	8
31	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	75	51	50	76	80	69	4</							

Lampiran 3. Data Hujan di Stasiun Kalibawang

Nama Stasiun		Kalibawang		Elevasi 150 m									
No. Stasiun		16		Tipe alat									
No. In Database		006PH		Oronatis									
Lintang Selatan		07° 59' 44"		Pemilik									
Bujur Timur		110° 15' 46"		Operasi									
Tahun	2004												
Tanggal	Bulan												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nop	Des	Tahunan
1	0	13	0	0	19	0	0	0	0	0	0	16	68
2	0	0	20	19	0	0	0	0	0	0	0	41	68
3	0	15	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	34
4	10,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,3
5	2,5	0,5	24	0	0	0	0	0	0	0	8	0	35,3
6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	8	0	11
7	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	4	8	17
8	2	5	40	11	2	0	0	0	0	0	0	0	60
9	17	0	29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	48
10	1,5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,5
11	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
12	0	0	22	0	1	0	0	0	0	0	0	0	23
13	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5
14	8	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
15	9	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
16	21	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,5
17	29	21	5,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55,5
18	3	68	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95
19	1,5	2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	13,5
20	6	59,5	0	0	0	0	0	0	0	2	27	0	74,5
21	26	15	6,5	0	0	0	0	0	0	2	6	0	49,5
22	1	2,5	3,5	0	0	0	0	0	11	12	15	0	32,5
23	44	2,5	3	0	5	0	0	0	0	21	1	0	73,5
24	8,5	0	0	0	0	10	0	0	0	10	1	0	29,5
25	30	1	0	0	0	0	0	0	0	25	50	0	106
26	10,5	6	9	0	0	0	0	0	0	1	25	0	42,5
27	19	32	0	0	0	0	0	0	0	0	11,5	0	62,5
28	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	78	9	99
29	80	0	10	0	42	0	0	0	10	32	33	0	177
30	17	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	0	31
31	16	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1	0	30
Hujan Maksimum	80	68	40	19	55	10	3	0	0	11	78	113	113
Jml. Curah Hujan	363	243	395	47	138	10	3	0	0	22	238	445	1814
Jml. Hari Hujan	23	19	19	6	9	1	1	0	0	3	14	22	117
Hujan (1-15)	51	42	213	37	22	0	0	0	0	0	22	87	485
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	313	200	94	10	116	10	3	0	0	22	216	358	1329
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun		Kalibawang		Elevasi 150 m									
No. Stasiun		16		Tipe alat									
No. In Database		006PH		Oronatis									
Lintang Selatan		07° 40' 33"		Pemilik									
Bujur Timur		110° 15' 49"		Operasi									
Tahun	2005												
Tanggal	Bulan												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nop	Des	Tahunan
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	26	0	0	0	11	0	0	0	0	37
3	4	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
4	17	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
5	6	0	6	19	0	0	0	0	0	0	0	0	31
6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
7	9	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	16
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
11	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
12	31	0	15	2	0	0	0	0	0	0	33	5	62
13	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	50
14	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	10
15	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	10
16	2	0	0	3	0	1	0	2	0	6	26	10	47
17	33	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	38	76
18	10	17	0	0	0	0	0	0	0	2	32	9	61
19	0	0	0	0	0	5	0	0	0	4	0	5	19
20	0	23	0	47	0	0	11	0	0	8	0	14	103
21	45	2	23	0	0	0	0	0	0	0	0	11	81
22	30	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	13	53
23	40	39	0	0	0	0	0	0	0	37	37	5	129
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	17
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	19
26	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	34
27	1	0	4	0	0	9	0	0	0	24	24	5	67
28	1	11	42	0	0	0	0	0	0	4	5	8	66
29	0	6	0	0	1	0	0	0	0	4	5	8	33
30	25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	28	54
31	24	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
Hujan Maksimum	45	39	42	47	0	11	9	2	13	37	37	44	47
Jml. Curah Hujan	278	170	154	139	0	27	16	2	23	136	190	351	1504
Jml. Hari Hujan	17	14	11	11	12	5	2	3	15	15	26	120	200
Hujan (1-15)	98	62	45	97	0	0	16	0	0	50	58	146	460
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	180	111	109	56	0	27	0	7	23	86	132	205	1044
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun		Kalibawang		Elevasi 150 m									
No. Stasiun		16		Tipe alat									
No. In Database		006PH		Oronatis									
Lintang Selatan		07° 40' 33"		Pemilik									
Bujur Timur		110° 15' 49"		Operasi									
Tahun	2006												
Tanggal	Bulan												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nop	Des	Tahunan
1	0	15	11	20	0	0	0	0	0	0	0	0	46
2	0	10	11	13	0	0	0	1	0	0	0	0	34
3	30	13	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	51
4	7	13	6	22	33	0	0	0	0	0	0	0	61
5	75	30	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	117
6	1	0	2	20	16	0	0	0	0	0	0	0	39
7	0	0	0	5	15	0	0	0	0	0	0	0	20
8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
9	9	1	16	0	40	0	0	0	0	0	0	0	66
10	0	7	0	38	18	0	0	0	0	0	0	0	63
11	40	2	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	61
12	0	72	0	48	0	3	0	0	0	0	0	0	123
13	1	0	3	65	6	2	0	0	0	0	0	0	72
14	10	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	21
15	3	28	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53
16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	5
17	61	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	70
18	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54
19	0	104	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	116
20	0	1	28	4	3	0	0	0	0	6	0	0	42
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	5	15	3	0	0	0	0	0	13	0	0	0	35
23	23	0	0	19	3	0	0	0	0	0	0	0	45
24	39	0	0										

Stasiun : KALIBAWANG Bulan : Januari Tahun : 2013 No.Kad. :			Stasiun : KALIBAWANG Bulan : Desember Tahun : 2014 No.Kad. :			Stasiun : KALIBAWANG Bulan : Desember Tahun : 2015 No.Kad. :			Stasiun : KALIBAWANG Bulan : Maret Tahun : 2016 No.Kad. :			Stasiun : KALIBAWANG Bulan : Februari Tahun : 2017 No.Kad. :			Stasiun : KALIBAWANG Bulan : Februari Tahun : 2018 No.Kad. :		
Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O
1	20	18,8	1	0	0	1	14	12,3	1	0	0,1	1	44	44,4	1	20	25,7
2	44	42,6	2	0	1	2	7	6,2	2	4	4,2	2	9	2,6	2	6	4
3	0	1,3	3	31	17,9	3	25	9,8	3	46	29,4	3	5	1,1	3	19	15,4
4	10	9,5	4	5	4	4	3	0	4	1	5,5	4	7	6,9	4	41	10,2
5	19	18,7	5	0	0	5	7	9,8	5	56	43,1	5	0	0,2	5	9	30,5
6	93	93,5	6	5	4,6	6	0	0	6	18	6,5	6	18	17,1	6	2	0,3
7	2	7,3	7	0	0	7	24	9,8	7	1	1,2	7	0	0,1	7	17	31,5
8	17	8,1	8	5	0	8	30	18	8	64	59,9	8	13	11,6	8	5	8,6
9	0	8,2	9	1	0,2	9	2	1,4	9	1	1,2	9	18	10	9	1	1,7
10	0	(	10	16	3,4	10	34	40,7	10	3	3,5	10	16	0	10	0	0
11	0	0,1	11	61	94,4	11	23	10,1	11	0	0,4	11	0	0	11	56	96,1
12	2	2,1	12	0	19,7	12	12	2,6	12	15	11,8	12	14	5,1	12	33	42,3
13	43	31,6	13	0	2,5	13	0	8,1	13	0	0	13	13	12,1	13	1	1,6
14	1	0,5	14	10	7,1	14	93	0	14	0	0	14	80	80,7	14	6	12,4
15	14	13,1	15	13	12,7	15	26	23,3	15	0	0	15	5	7,4	15	24	35,3
16	19	7,4	16	43	39,1	16	2	1,7	16	0	0,3	16	0	0	16	1	2,9
17	5	5,3	17	0	2,1	17	43	4,7	17	2	2,2	17	0	0	17	0	0,7
18	12	0,3	18	13	12,3	18	36	0	18	1	1,3	18	0	0,6	18	0	0
19	29	35,3	19	85	86,8	19	4	0	19	1	0,5	19	25	25	19	10	9,3
20	2	5,1	20	24	23,4	20	53	40	20	2	1,4	20	10	2,7	20	0	0,1
21	23	22,4	21	24	33,1	21	12	0	21	2	2,4	21	7	8,1	21	0	0,1
22	5	8,5	22	18	15,2	22	48	43,9	22	1	0,8	22	19	10,1	22	4	14,1
23	27	(	23	23	24,9	23	8	7,3	23	9	9,1	23	0	6,2	23	18	35,1
24	1	0,4	24	0	0,2	24	0	0	24	29	26,9	24	18	7,8	24	4	7,1
25	89	16,6	25	0	0	25	0	0	25	81	87	25	93	90,6	25	0	2,1
26	2	1,6	26	42	44	26	0	0	26	16	14,9	26	2	6	26	10	8
27	14	5,2	27	54	77	27	0	0	27	100	94,1	27	24	20,7	27	0	0
28	0	(	28	29	18,4	28	0	0	28	83	83,4	28	6	5,8	28	0	0
29	0	(	29	6	0	29	0	0	29	0	2	29	24	20,7	29	0	0
30	0	(	30	8	0	30	0	0	30	10	8,1	30	6	5,8	30	0	0
31	0	(	31	0	0	31	0	4,5	31	0	0,3						

Lampiran 4. Data Hujan di Stasiun Seyegan

Nama Stasiun	Seyegan	Elevasi	
No. Stasiun	143791	Typ. alat	Ord
No. In. Database	143791	Penilik	PU
Lintang Selatan	7° 43' 07"	Operasi	PU
Bujur Timur	110° 18' 34"		

Tahun	2004												Tahunan	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des		
1	0	6	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	30	
2	0	0	9,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
3	0	21,8	2,7	0	0	5,5	0	0	0	0	0	0	46	
4	11,5	0,9	6,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	
5	17	109	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	469	
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,5	
7	0	0	9,9	0	0	0	0	2,5	9	8	0	0	12	
8	0	20	5,2	2	0	0,3	0	0	0	0	0	0	10	
9	12,2	0	20,9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
10	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
12	0	5,5	7,3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	8,6	0	0	0	19,5	0,3	0	1,5	0	0	0	
14	5	0	10	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0	0	
15	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	
16	6,4	39,2	20	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
17	6,1	0	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
18	0	30,5	0	0	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	4,9	10	0	21,6	1	0	0	0	0	12	32	0	6	
20	49	40	34	0	0	0	0	0	0	2,5	3	0	0	
21	56,5	3,5	45,2	0	0	0	0	0	0	13	20	0	0	
22	1,4	0	40,2	0	0	0	0	38,4	64	28	0	0	0	
23	21,8	3	4,5	0	0	0	0	2,5	14	62	0	0	0	
24	13,6	0	0	1	0	0	0	0	11	0	0	0	0	
25	9,2	1	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	
26	15,9	6,8	52,3	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	
27	56,7	13,6	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62,5	48	0	0	
29	98	3,2	0	0	0	0	0	0	0	51,3	27	0	0	
30	0,8	0	0	0	4	0	0	0,8	0	0,5	63,5	19	0	0
31	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hujan Maksimum	98	109	73	22	6	7	20	1	3	28	66	62	109	
Jml. Curah Hujan	479	322	424	48	16	3	29	1	3	31	367	439	2170	
Jml. Hari Hujan	26	17	8	4	3	4	1	5	3	11	17	11	115	
Jml. Hari (1-15)	51	173	189	24	7	1	26	0	3	0	59	174		
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Jml. Hari (16-31)	429	133	236	24	11	3	1	0	31	308	263			
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tahun	2005												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	
1	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	21,5	0	0	0	16	0	0	0	0
3	0	10,5	0,8	15	0	0	0	0	0	2	45	14	0
4	6,2	3	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2,5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1,2	0	0,5	0	43,5	0	0	0,5	3,5	0	0
7	8	0	0,2	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	0
9	0	6,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0
10	0	71,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
11	0	0,8	2	6,5	0	0	8,5	0	0	0,5	0	28,5	0
12	27,5	18	0,5	38,5	0	0	6	0	0	2,5	0	9,5	0
13	18	0	15	13	0	0	0	0	0	0	0	12	0
14	0	4	5,8	0	0	0,5	0	0	0	0	0	11	0
15	0	31	0	3	0	0	2,5	0	0	0	0	23,5	0
16	0	46,5	1,3	15	0	0	0	0	0	0	0	10	0
17	21,5	2,5	0	0	0	1	1	21,5	0	2	11	50	0
18	10,3	16,5	0	0	0	0	0	0	18,5	5,5	14	0	0
19	0,5	1	0	0	1	1	0	0	0	0	5	0	0
20	0	29	0	2	0	4,5	0	0	1	0	0	16	0
21	43,5	4	0	0	0,5	0	1	0	0	0	0	30	0
22	14	0	2	0	0	2,5	0	0	2	0	0	7	0
23	22,2	36	1,5	0	0	0	0	0	28,5	0	7,5	0	0
24	5	0	0,5	0	0	0	0	0	5,5	3,5	4,5	0	0
25	2,5	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0
26	23	0	6	0	0	0	0	0	10	18	32,8	0	0
27	0	0	1,3	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
28	3,2	60	7,3	0	0	0	0	0	0	5,5	28	0	0
29	0	29	0,5	0	0	0	0	0	0	0,7	0	30	0
30	21	19,5	0	0,5	0	0	0	0	4	0	0	24,5	0
31	11,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	43	52	29	39	1	5	44	22	4	29	65	70	72
Jml. Curah Hujan	244	340	133	119	2	15	70	33	0	111	106	420	1602
Jml. Hari Hujan	17	16	11	10	3	7	6	3	4	11	10	26	135
Jml. Hari (1-15)	60	145	40	101	1	1	69	10	0	28	57	164	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml. Hari (16-31)	184	195	93	18	1	15	1	23	9	85	49	256	
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tahun	2006												Tahunan
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	
1	0	15	13	14	9	2	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	8	10	34	6,5	0	0	0	0	0	0	0
3	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	28	0	25	38	0	0	0	0	0	0	0	0
5	29,5	26,5	2	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	8	3	22	12	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	17	5	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0,5	20,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	3,5	0,5	1,5	33	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0,5	4	0	45	6	0	0	0	0	0	0	0	0
11	32	0	0	22	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	14,5	33	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	2	0	17	12	0	0	5	0	0	0	0	0	0
14	13	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	8,5	11	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	22	5	14,5	3,5	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0,5
17	31	13,5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0,5	0,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	12,5	5,5	14	18	7	0	0	0	0	0	0	11,5	0
20	0	0	43	1	4,5	0	0	0	0	0	0	0,3	36
21	2	4,5	5	6	10,5	0	0	0	0	0	0	0	1,3
22	7	7	1,5	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
23	33,5	0,5	0	0,5	22	0	0	0	0	0	0	0	2
24	7	6	0	9	20,5	0	0	0	0	0	0	0	0
25	18	10	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
26	26	10	18	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0
27	28	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	2,5	18	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
29	29	16	0	0	34,5	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	32	55	43	42	53	2	5	0	0	12	7	58	58
Jml. Curah Hujan	848	298	170	283	275	2	5	0	0	12	11	457	1879
Jml. Hari Hujan	26	23	17	19	19	1	1	0	0	1	4	21	132
Jml. Hari (1-15)	143	159	52	240	131	2	0	0	0	0	0	0	210
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jml. Hari (16-31)	226	139	118	43	144	0	0	0	0	0	0	0	210
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Stasiun	: SEYEGAN
Bulan	: April
Tahun	: 2007
No. Kad.	:

Tanggal	H.B	H.O
1	21,5	13,5
2	10,5	10,5
3	9,5	9,3
4	0	0
5	0	0
6	11	11,3
7	2	2,1
8	11,5	11,5
9	0	0
10	23	23,5
11	30	30
12	6,	

Stasiun : SEYEGAN			Stasiun : SEYEGAN		
Bulan : Nopember			Bulan : Desember		
Tahun : 2017			Tahun : 2018		
No.Kad. :			No.Kad. :		
Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O
1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	13	3,2
3	0	0	3	115	3,2
4	12	12,5	4	58	49,1
5	3	3	5	48	9,2
6	23	23,5	6	21	1,5
7	0	0	7	48	20
8	31	29	8	0	13
9	6	8	9	0	0
10	13	12,5	10	0	5,4
11	49	47	11	0	0
12	31	32	12	0	0
13	1	1	13	0	0
14	1	7	14	16	9,8
15	4	0	15	13	10
16	17	17	16	0	0
17	34	27	17	0	0
18	1	4	18	1	1,4
19	11	11	19	3	2,4
20	30	30	20	9	9,4
21	0	-	21	0	0
22	1	-	22	2	1,7
23	11	-	23	0	0
24	22	-	24	2	1,7
25	1	-	25	13	14,5
26	12	-	26	0	0,3
27	29	31	27	1	0,5
28	169	168	28	0	0
29	59	57	29	1	0,8
30	5	0	30	8	6,6
			31	2	2,5

Lampiran 5. Data Hujan di Stasiun Godean

Nama Stasiun	Godean	Elevasi	113
No Stasiun	0799F	Type alat	
No In Datasheet	07' 46' 02"	Frenik	
Lintang Selatan	110° 17' 33"	Operator	
Bujur Timur			

Nama Stasiun	Godean	Elevasi	113
No Stasiun	0799F	Type alat	
No In Datasheet	07' 46' 02"	Frenik	
Lintang Selatan	110° 17' 33"	Operator	
Bujur Timur			

Nama Stasiun	Godean	Elevasi	113
No Stasiun	0799F	Type alat	
No In Datasheet	07' 46' 02"	Frenik	
Lintang Selatan	110° 17' 33"	Operator	
Bujur Timur			

Tahun 2004												
Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Ok	Nov	Des
1	10.5	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	8	93	9	0	0	0	0	0	0	6	12
9	15	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	24	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	17	1.7	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	8.8	13	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0
16	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
19	8	0	37	37	0	0	0	0	0	0	0	25
20	17	65	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	44	4.4	0	0	0	11	20	0	32	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	32	0	0	0	0	0	0	0	26	47	0
24	45	0	0	0	16	0	0	0	0	0	31	0
25	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	13	0	0	0	0	0	0	0	0	14	37	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	0
29	0	263	0	0	0	0	0	0	0	62	21	0
30	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0

Tahun 2005												
Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Ok	Nov	Des
1	0	0	0	3.8	0	0	0	0	0	0	7.3	1.3
2	0	0	23.5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
3	0	0	15	0	0	0	0	0	1.3	15	4	0
4	0	0	0	0	0	0	0	2.3	0	0	0	3
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
7	0	9	23	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	14	0	0	0	0	0	1.5	0	6.7	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	48	8	6.5	0	0	0	0	0	0	0	33
12	10	0	19	27.5	0	0	1.5	1.5	0	0	0	0
13	6	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	10
14	0	0	27	0	0	0	9.5	0	0	0	0	6.3
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
16	0	11	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15
17	32	26	0	0	0	0	0	0	0	1.3	42	0
18	0	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0	0	22.3
19	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	48	29	0	0	0	0	0	0	7.5	0	30	0
22	24	64	0	7.5	0	0.5	0	3.5	0.5	0	0	7
23	9	0	0	3.5	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	13	0.5	0	0.5	0	0	0	9	4	0
25	27	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	46	15	0	0	0	0	0	12	0	6.7	32	0
27	0	0	32	24	0	0	0	0	0	0	20	0
28	0	0	32	24	0	0	0	0	0	0	20	0
29	17	0	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	30
30	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0
31	58	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	20

Tahun 2006												
Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Ok	Nov	Des
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0
3	0	18	0	20	0	4	0	0	0	0	0	0
4	4	21	0	11	22	0	0	0	0	0	0	24
5	1.1	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
7	3.5	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	12	0	16.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	20	0	34.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	19.5	0	2.5	3	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	48	0.2	0	0	0	0	0	0	0	28.5
21	0	0	48	3	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
23	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
24	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0.5
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Stasiun	GODEAN
Bulan	Desember
Tahun	2007
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	Januari
Tahun	2008
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	November
Tahun	2011
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	Januari
Tahun	2012
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	Desember
Tahun	2013
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	November
Tahun	2014
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	Februari
Tahun	2015
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	Mei
Tahun	2016
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	November
Tahun	2017
No.Kad.	

Stasiun	GODEAN
Bulan	November
Tahun	2018
No.Kad.	

Tanggal	H.B	H.O
1	5	0
2	0	0
3	6	0
4	6	5.1
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	5	5
11	65	59.5
12	47	47.5
13	63	62
14	0	0
15	12	11
16	28	28
17	2	0
18	80	71.5
19	5.2	7.5
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0.5	0.5
24	0	0
25	7	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0

Tanggal	H.B	H.O
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	2	1.5
9	0	4.5
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	8	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0

Tanggal	H.B	H.O
1	0	30.2
2	0	0
3	0	0
4	0	36.3
5	0	5.6
6	0	0
7	2.1	7
8	10.8	0.7
9	2.1	9
10	12.1	11
11	1.7	0

Stasiun : KALJOHO Bulan : Desember Tahun : 2013 No.Kad. :			Stasiun : KALJOHO Bulan : Desember Tahun : 2014 No.Kad. :			Stasiun : KALJOHO Bulan : April Tahun : 2015 No.Kad. :			Stasiun : KALJOHO Bulan : Desember Tahun : 2016 No.Kad. :			Stasiun : KALJOHO Bulan : Nopember Tahun : 2017 No.Kad. :			Stasiun : KALJOHO Bulan : Januari Tahun : 2018 No.Kad. :		
Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O
1	0	0	1	9	3,9	1	0	0,2	1	0	0	1	0	3,7	1	0	3,7
2	0	0	2	7	4	2	0	5,4	2	0	0	2	0	1,2	2	0	1,2
3	0	0	3	7	4	3	0	5,4	3	7	14,8	3	0	0	3	20	13,2
4	0	0	4	20	17,3	4	3	26,7	4	33	0,1	4	0	0	4	0	0,7
5	0	0	5	0	0	5	4	56	5	22	6,2	5	4	0,3	5	0	34,6
6	0	0	6	0	0	6	0	1,2	6	7	2,6	6	4	0	6	35	15,6
7	0	1,5	7	0	0	7	0	19	7	2	1	7	8	0	7	0	0,2
8	20	17,3	8	22	0	8	19	38,4	8	0	0,1	8	0	0	8	0	2,1
9	14	1,7	9	0	0	9	42	1,4	9	0	5	9	0	0	9	20	19,7
10	2	0	10	0	8,3	10	9	0	10	6	1,1	10	16	0,2	10	34	19,3
11	0	0	11	20	3,3	11	0	0	11	0	0	11	0	0	11	75	20,5
12	16	8,9	12	76	15,7	12	0	0	12	11	1,1	12	0	0,3	12	0	0
13	0	0	13	0	0	13	12	0	13	0	3,8	13	79	0	13	32	0
14	29	0	14	0	0	14	0	2,7	14	0	12,7	14	4	0,2	14	3	0
15	0	0	15	0	0	15	0	12,7	15	17	1,8	15	0	0	15	0	0
16	2	0	16	60	9,5	16	16	0	16	0	1,5	16	0	0	16	11	0
17	0	0	17	0	0	17	20	4,3	17	0	0	17	59	0	17	0	0
18	0	0	18	52	51,6	18	28	26,6	18	9	0	18	0	0	18	29	0
19	0	36,1	19	0	25,2	19	51	43,5	19	0	0	19	0	0	19	13	0
20	140	98,4	20	54	2,5	20	0	2,2	20	0	0	20	24	0	20	97	0
21	63	18,3	21	65	60,2	21	20	0	21	0	0	21	6	0	21	11	0
22	11	9	22	17	65,3	22	0	1,3	22	0	2,8	22	22	0,1	22	59	59,4
23	76	17,8	23	24	15,9	23	37	32,4	23	3	0,3	23	0	0,4	23	9	9,3
24	18	12	24	0	0	24	6	1	24	0	0,1	24	0	0	24	19	20,1
25	8	9	25	0	0	25	127	123	25	0	0	25	0	0	25	3	1,1
26	0	0	26	0	0	26	0	6	26	59	0	26	66	0	26	7	9,5
27	0	0	27	42	0	27	20	16,8	27	0	9,3	27	2	10,1	27	19	19,9
28	0	0	28	64	0	28	4	10,6	28	0	0,1	28	16	8,6	28	37	28,9
29	0	0	29	0	1,3	29	0	0	29	0	0,3	29	82	0,2	29	10	20,3
30	0	6,5	30	17	18,2	30	20	0	30	120	2,7	30	343	19,7	30	0	0
31	12	6,3	31	0	6,8	31	25	0	31	7	0,9	31	42	0	31	14	0
Jumlah	410	243,4	Jumlah	620	300,7	Jumlah	333	222,1	Jumlah	770	40,4	Jumlah	657	208,2	Jumlah	657	208,2

Lampiran 8. Data Hujan di Stasiun Gembongan

Nama Stasiun No Stasiun No In Database Lintang Selatan Bujur Timur		Gembongan 40 x 7° 51' 25" 110° 12' 41"		Elevasi Tipe alat Pemilik Operator									
Tahun 2004													
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Novp	Des	Tahunan
1	0	11	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	7	3	35	0	0	0	0	0	0	0	51
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
4	15	14	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
5	2	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	11,8	12	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7	1	0	5	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0
8	15,9	17	32	0	0	0	0	0	0	6	0	0	146
9	6,4	2	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0,8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	20	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	3	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	13	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	6	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
20	1,2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
21	13,3	10	0	0	13	14	0	0	0	0	0	0	5
22	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34
23	22	33	7	0	0	8	0	0	0	0	0	0	2
24	14	23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
25	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	8,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	24,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28
29	26,5	3	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	8
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	10,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	35	11	34	35	48	16	0	0	0	6	0	0	74
Jml Curah Hujan	238	198	238	48	89	24	0	2	8	0	133	381	1381
Jml Hari Hujan	18	18	26	0	0	0	0	0	0	0	10	16	101
Jml Hari (1-15)	23	29	149	48	0	0	0	0	0	0	41	199	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	185	109	0	83	28	0	2	0	0	0	92	182	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun No Stasiun No In Database Lintang Selatan Bujur Timur		Gembongan 40 x 7° 51' 25" 110° 12' 41"		Elevasi Tipe alat Pemilik Operator									
Tahun 2005													
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Novp	Des	Tahunan
1	0	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	38	0	10	0	0	1	0	0	27	0	0	26
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	7	0	0	0	2	20	0	0
21	86	26	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	44
22	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
23	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
24	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	12	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	20	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
29	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	86	41	81	43	48	45	18	0	0	12	84	139	151
Jml Curah Hujan	264	204	145	112	0	100	32	0	7	162	213	546	1947
Jml Hari Hujan	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	116
Jml Hari (1-15)	48	152	59	112	0	0	0	0	0	21	14	211	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	315	129	104	0	0	0	0	0	0	119	217	334	
Jml data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun No Stasiun No In Database Lintang Selatan Bujur Timur		Gembongan 40 x 7° 51' 25" 110° 12' 41"		Elevasi Tipe alat Pemilik Operator									
Tahun 2006													
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Novp	Des	Tahunan
1	41	26	37	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	11	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	9	12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	2	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	10	3	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	0	26	4	0	0	8	0	0	0	0	0	54
14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	84	4	37	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	18	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	6	27	42	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	88	0	2	0	0	0	0	0	0	0	69
21	2	7	6	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	10	7	0	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0
23	31	13	29	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	34	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	6	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	29	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	2	9,6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	24	62	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan Maksimum	84	65	88	30	48</								

Lampiran 9. Data Hujan di Stasiun Pajangan

No. Stasiun	Pajangan	Elwan	Topi	Operasi	Operasi
No. Stasiun	No. Di Dahu	Topi	Operasi	Operasi	Operasi
Lintang	Bujur	Operasi	Operasi	Operasi	Operasi
Bujur	Tanur	Operasi	Operasi	Operasi	Operasi
7.54.18	110.19				

No. Stasiun	Pajangan	Elwan	Topi	Operasi	Operasi
No. Stasiun	No. Di Dahu	Topi	Operasi	Operasi	Operasi
Lintang	Bujur	Operasi	Operasi	Operasi	Operasi
Bujur	Tanur	Operasi	Operasi	Operasi	Operasi
7.54.18	110.19				

Stasiun	PAJANGAN	
Bulan	Mar	
Tahun	2006	
No. Kad.		
Tanggal	H.B	H.O
1	38,8	38,5
2	24,6	22,5
3	0	0
4	0	0
5	16,9	16,5
6	11,5	11,5
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0
31	0	0

Stasiun	PAJANGAN	
Bulan	Desember	
Tahun	2007	
No. Kad.		
Tanggal	H.B	H.O
1	0	-
2	82,2	-
3	0	-
4	17,8	0
5	6,6	6,6
6	0	0
7	5,4	-
8	22,5	-
9	4	-
10	0	Clock
11	0	Work
12	0	Ruak
13	16,4	16,4
14	0	-
15	0	-
16	65	64
17	0	0
18	4,5	4,5
19	31,3	30,5
20	6,9	2,2
21	0	2,5
22	0	30
23	28	3
24	0	0
25	16	2
26	4	1
27	0	0
28	16,1	6,8
29	17,6	8,5
30	0	0
31	2,3	2,3

Stasiun	PAJANGAN	
Bulan	November	
Tahun	2008	
No. Kad.		
Tanggal	H.B	H.O
1	20	44,5
2	25	44,4
3	53	0
4	25	0
5	25,3	56,5
6	0	0,5
7	0	49,5
8	16,7	9,5
9	13	8,5
10	68,7	65
11	0	1,5
12	0	0
13	5,4	2,5
14	30,5	35
15	0	33,8
16	0	0
17	52,9	28
18	48,3	27
19	0	22,5
20	0	2,5
21	35	0
22	10,8	90,5
23	9,4	2,5
24	0	33,5
25	75,5	27
26	0	1
27	0	7
28	0	0
29	0	0
30	0	0

Stasiun	PAJANGAN	Stasiun	PAJANGAN	Stasiun	PAJANGAN	Stasiun	PAJANGAN	Stasiun	PAJANGAN		
Bulan	April	Bulan	Januari	Bulan	Desember	Bulan	Februari	Bulan	November		
Tahun	2011	Tahun	2012	Tahun	2013	Tahun	2014	Tahun	2015		
No. Kad.		No. Kad.		No. Kad.		No. Kad.		No. Kad.			
Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O
1	0	0	1	111,5	115,7	1	19,3	0	1	0	0
2	49,5	0	2	15	0	2	85,7	10	2	24,5	0
3	42	0	3	9	0	3	7,7	7,8	3	0,5	0
4	0	0	4	0	0	4	27,5	10,8	4	0	0
5	0	0	5	2,1	0	5	7	39,5	5	2,5	0
6	11	0	6	0	0	6	57,2	61,8	6	0	0
7	0	0	7	12,5	0	7	3	0	7	0	0
8	0	0	8	14,5	0	8	22,5	20	8	44,2	0
9	62,3	0	9	8,7	0	9	20	19,6	9	0	0
10	3,5	0	10	35,6	11,8	10	0	0	10	0	0
11	21,9	0	11	0	0	11	0	0	11	26	0
12	3,9	0	12	0,5	0,3	12	0	0	12	0	0
13	0	0	13	30,8	4,6	13	0	0	13	0	0
14	40	0	14	44	10	14	0	0	14	0	0
15	0	0	15	5,5	0	15	0	0	15	0	0
16	2,5	0	16	8,5	0	16	40	4,3	16	55	0
17	10,9	0	17	20,4	0	17	42,5	48,2	17	40,4	0
18	12,5	0	18	0	0	18	14,7	4,9	18	50,4	0
19	4,2	0	19	2	0	19	0	66,8	19	0	0
20	49	0	20	1,5	0	20	20,7	0,6	20	0	0
21	0	0	21	0	0	21	29,9	29,5	21	0	0
22	1	0	22	0	0	22	0	3,1	22	8,1	0
23	0	0	23	0	0	23	5,5	1,1	24	10,5	0
24	0	0	24	0	0	24	0	0	25	0	0
25	0	0	25	0	0	25	0	0	26	35	0
26	30	0	26	51,4	0	26	35	0	27	9,4	9,7
27	21	0	27	0	0	27	0	0	28	5,5	9,9
28	0	0	28	0	0	28	0	0	29	0,7	2,5
29	0	0	29	0	0	29	0	0	30	0	0
30	0	0	30	5,9	0	30	0	0	31	39,2	0
31	0	0	31	0	0	31	0	0	31	39,2	0

Lampiran 10. Data Hujan di Stasiun Sapon

Nama Stasiun		Sapon		Elevasi									
No. Stasiun	No. In. Database	0217PH	7° 55' 21"	Type alat	Auto & Manual								
Lintang Selatan	110° 18' 15"	Operasi	PU										
Tahun 2004													
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	Tahunan
1	0	0	7,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,6
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	56,7	28,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,5
4	0	0	10,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	7,6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,6
7	0	17,8	87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104,2
8	2,6	0	3,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,7
9	23,6	0	11,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,7
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
12	0	0	44,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44,7
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	85,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85,8
16	0	11,2	83,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95,0
17	0	39,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,5
18	15,2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,2
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	22,5	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	26,5
21	34,5	0	0	0	0	8,5	0	0	0	0	0	0	43,0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	16,8	34	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59,1
24	0	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	8,1	33	8,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49,4
27	33	23,5	0	0	22,8	0	0	0	0	0	0	0	80,1
28	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
29	76	0	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	163
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	47,3	66	86	0	24	9	0	3	0	0	0	0	147
Hujan Maksimum	290	328	381	0	86	15	0	3	0	133	559	107	1783
Jml. Curah Hujan	13	14	16	0	3	3	0	0	0	14	15	18	77
Jml. Hari Hujan	54	171	291	0	0	0	0	0	0	54	201	0	634
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	235	151	98	0	88	15	0	0	0	69	358	0	957
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun		Sapon		Elevasi									
No. Stasiun	No. In. Database	0217PH	7° 55' 21"	Type alat	Auto & Manual								
Lintang Selatan	110° 18' 15"	Operasi	PU										
Tahun 2005													
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	Tahunan
1	0	2,9	0	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	9,8
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	4,9	0,1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	5,3
4	0	1,4	22	19,7	0	0	0	0	0	0	0	0	21,1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	20	0	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	25,3
7	0	3,6	0	16,4	0	0	0	0	0	0	0	0	20,0
8	0	0	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,3
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	18,7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27,7
11	0	0,9	20	16,0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,9
12	0	9,1	15,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,4
13	0	9,3	0	1	0	0	0	0	0,4	17,8	0	0	27,4
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	3	0,4	3,4	0	0	1,2	0	0	0	0,0	0,7	0	5,7
16	20,7	1,9	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0	22,6
17	28,6	3,5	0	0	5,5	3	0	1	2,8	0,0	0,0	0	39,2
18	40,7	0	0	1	0	2,4	0	0	0	0,1	27	16,3	60,2
19	7,6	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,1
20	7,4	0	0	0	0	16,7	0	0	4,9	0,0	4	76,5	95,5
21	35,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,1
22	26	1,2	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	51,2
23	0	14,2	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	14,2
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11
25	0	0	3,3	0	0	0	0	0	0	11,6	0	0	14,9
26	1,9	1,2	22,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25,5
27	25,7	37,4	22,4	0	0	0	0	0	0	1,3	12	0	68,8
28	0	0	2,9	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	4,5
29	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,7
30	0	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4
31	46,9	20,6	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112,5
Hujan Maksimum	99	31	44	0	24	17	0	5	25	64	110	114	322
Jml. Curah Hujan	314	129	231	78	0	57	41	0	6	103	195	581	1737
Jml. Hari Hujan	18	16	14	16	6	6	6	4	4	13	24	12	122
Hujan (1-31)	61	69	100	77	0	1	33	0	0	59	18	250	601
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hujan (16-31)	249	69	133	1	0	58	9	0	0	4	174	331	771
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun		Sapon		Elevasi									
No. Stasiun	No. In. Database	0217PH	7° 55' 21"	Type alat	Auto & Manual								
Lintang Selatan	110° 18' 15"	Operasi	PU										
Tahun 2006													
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	Tahunan
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0									

Stasiun : SAPON Bulan : Januari Tahun : 2014 No.Kad. :			Stasiun : SAPON Bulan : April Tahun : 2015 No.Kad. :			Stasiun : SAPON Bulan : Juni Tahun : 2016 No.Kad. :			Stasiun : SAPON Bulan : Nopember Tahun : 2017 No.Kad. :			Stasiun : SAPON Bulan : Desember Tahun : 2018 No.Kad. :		
Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O
1	5,5	5,4	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1,5
2	0,7	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0
3	0,5	0,6	3	0	0	3	0	0	3	7	1,6	3	4	3,8
4	26,5	2,4	4	0	0	4	0	0	4	6	11,8	4	1	0
5	4,5	29	5	0	0	5	0	0	5	8	7,9	5	2	2,7
6	52,5	72	6	0	0	6	0	2,4	6	2	2,2	6	6	7
7	0	0	7	0	0	7	6,5	6,6	7	0	0	7	0	0
8	60,2	63,2	8	6,4	16,4	8	0	0,1	8	0	0	8	0	1
9	22,6	6,3	9	0	0	9	11,4	11,2	9	6	5,3	9	14	12,2
10	0	10,1	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0
11	0,8	0,8	11	13	3,1	11	0	0	11	0	0	11	1	1
12	6,5	6	12	1,2	21	12	0	0	12	8	0	12	0	0
13	10,3	9,3	13	0	0	13	0	0,1	13	42	52,4	13	0	0
14	18,5	0,8	14	0	10,5	14	0	0,2	14	0	0,1	14	1	0,9
15	19,9	29,3	15	0	0	15	24	22,2	15	7	1,8	15	84	82,1
16	12	20,3	16	0,5	0	16	0	0,1	16	3	8,5	16	51	52,9
17	3,8	3,7	17	10,2	10	17	0,5	0,4	17	32	30,4	17	4	1,1
18	5	4,8	18	52,4	40,3	18	222,7	208,3	18	4	5,9	18	0	0
19	2	2	19	0	0	19	0	10,4	19	11	15,1	19	8	7,2
20	7	6,7	20	0	0	20	0	0	20	45	18,4	20	16	16
21	5	0	21	0	0	21	0	1	21	0	26,1	21	2	0,6
22	31,5	33,5	22	10,2	10,2	22	7,8	3,9	22	34	23,2	22	7	6,3
23	19,5	14,5	23	9,8	10	23	0	3	23	34	39,2	23	2	1,8
24	30,5	35,3	24	139,3	115	24	0	0	24	51	63	24	13	3,2
25	0	0	25	0,8	15,7	25	0	0	25	0	8,3	25	19	24,1
26	3	0,7	26	0,5	0,6	26	0	0	26	2	1,8	26	6	7,4
27	11,6	2,5	27	6,7	6,8	27	0	1,3	27	77	73,6	27	0	5
28	14,3	23,6	28	0	0	28	0	0,1	28	180	209,5	28	0	0
29	0	2,6	29	1,8	2	29	3,2	3,2	29	10	21,8	29	3	1,2
30	10,7	10,5	30	4,4	4,4	30	0	0,1	30	0	0	30	26	22,9
31	3,4	3,1										31	0	4,9

Nama Stasiun : BROSOT												
No. Stasiun : 24036												
No. In. Database : 110232780												
Lastang Salinan : 110232780												
Basis Time : 2010												
Tahun : 2010												
Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	21	0	30	0	0	8	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	30	0	0	10	0	0	0	0	0	22	0	0
6	0	0	0	0	96	0	0	0	0	31	0	0
7	2	6	60	39	0	0	0	0	0	84	9	34
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0
9	11	0	0	0	0	19	0	0	0	19	0	0
10	8	41	21	32	4	0	0	0	0	0	24	53
11	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0
12	9	21	0	3	11	0	0	0	0	10	0	0
13	39	3	0	0	2	3	0	0	0	13	0	0
14	0	0	0	0	0	4	0	12	5	0	0	0
15	26	0	0	0	42	0	0	0	0	26	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0
17	0	0	6	14	48	0	0	0	0	0	0	0
18	0	20	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0
19	46	0	0	4	6	5	0	0	0	0	0	30
20	43	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	23
21	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	9	0	21	0	9	0	0	0	0	8	8	26
23	0	0	84	0	3	0	0	0	0	0	0	0
24	3	0	0	0	0	0	0	0	28	16	16	0
25	5	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
26	10	0	0	0	8	0	0	13	1	0	0	32
27	0	0	13	0	24	0	0	0	0	0	0	31
28	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
29	17	0	0	20	0	0	0	0	0	8	8	32
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Hiwan Maksimum	46	41	84	43	143	18	30	13	80	21	34	53
Ins. Curah Hujan	243	144	243	201	396	47	30	25	214	91	89	370
Ins. Hari Hujan	11	8	11	11	11	1	1	1	11	9	9	15
Hiwan (1-15)	119	111	91	91	175	25	30	12	173	46	35	179
Ins. data korona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hiwan (16-31)	144	134	154	104	236	22	0	13	61	47	24	181
Ins. data korona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nama Stasiun : BROSOT												
No. Stasiun : 17,94036												
No. In. Database : 110232780												
Lastang Salinan : 110232780												
Basis Time : 2011												
Tahun : 2011												
Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des
1	0	0	0	8	4	0	0	0	0	0	0	18
2	0	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	27	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0	4
4	30	30	6	20	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	31	0	0	54	0	0	0	0	0	0	0
6	10	20	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	32	20	37	0	0	0	0	0	0	0
8	12	22	27	78	0	0	0	0	0	0	0	26
9	13	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
10	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	32	34	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	18	81	0	0	0	0	0	0	0	28
13	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	10	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	24	0	0	31	21	0	0	0	0	0	0	3
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
18	25	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	48
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
20	4	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
21	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
22	0	9	7	0	0	0	0	0	0	0	0	15
23	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
24	34	18	24	0	0	0	0	0	0	0	0	25
25	0	34	25	0	0	0	0	0	0	0	0	36
26	0	9	7	23	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	43	17	27	0	0	0	0	0	0	0	0	29
29	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
30	9	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
31	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
Hiwan Maksimum	54	91	47	81	57	0	0	0	0	51	31	90
Ins. Curah Hujan	325	351	343	374	332	0	0	0	0	183	439	2149
Ins. Hari Hujan	15	15	11	14	9	0	0	0	0	0	0	9
Hiwan (1-15)	104	140	222	329	111	0	0	0	0	105	111	0
Ins. data korona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hiwan (16-31)	221	211	121	54	21	0	0	0	0	0	0	338
Ins. data korona	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

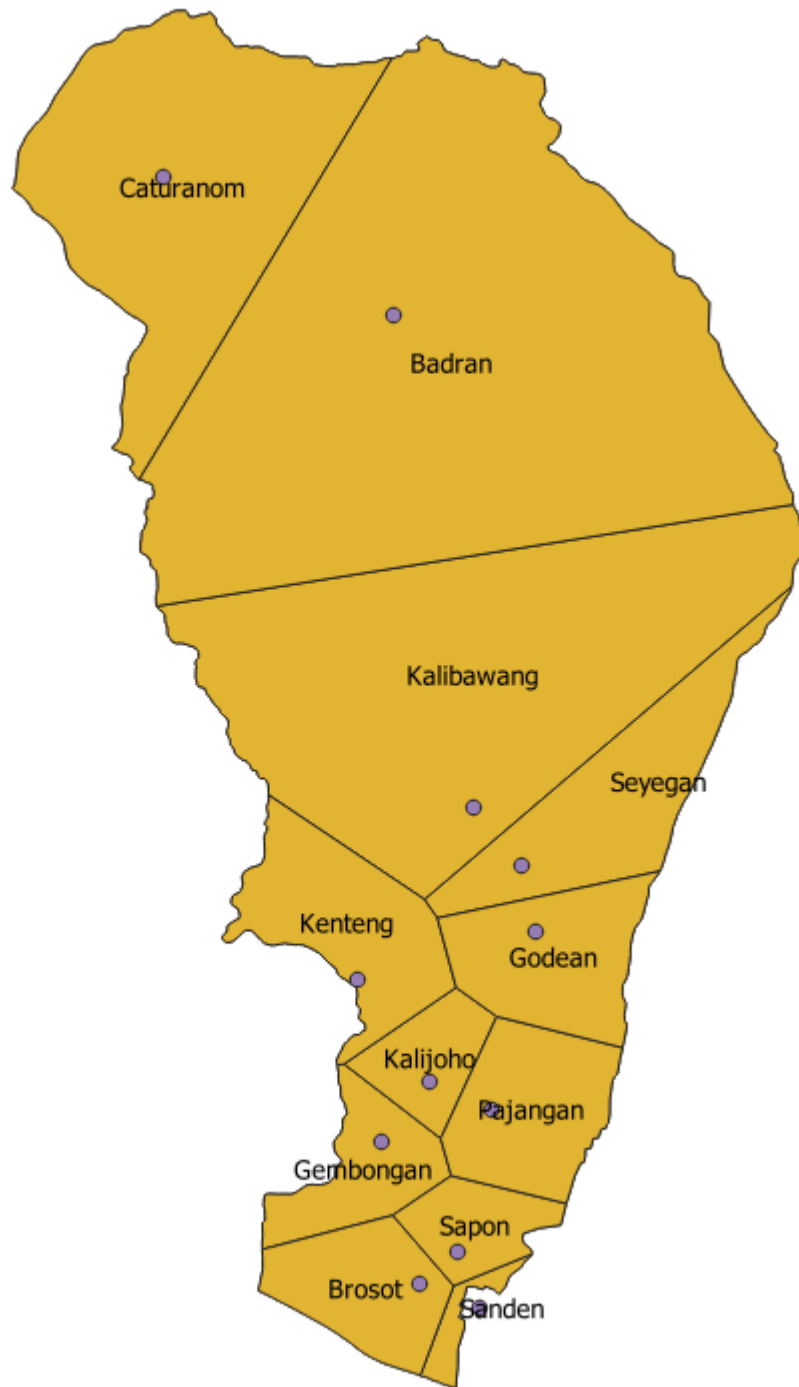
Stasiun : BROSOT				Stasiun : BROSOT				Stasiun : BROSOT				Stasiun : BROSOT				Stasiun : BROSOT				Stasiun : BROSOT							
Bulan : Januari				Bulan : Desember				Bulan : Januari				Bulan : April				Bulan : Juni				Bulan : Nopember							
Tahun : 2012				Tahun : 2013				Tahun : 2014				Tahun : 2015				Tahun : 2016				Tahun : 2017							
No. Kad :				No. Kad :				No. Kad :				No. Kad :				No. Kad :				No. Kad :							
tanggal	H.B	H.O		tanggal	H.B	H.O		tanggal	H.B	H.O		tanggal	H.B	H.O		tanggal	H.B	H.O		tanggal	H.B	H.O		tanggal	H.B	H.O	
1	60	0	0	1	0	0	0	1	10	0	0	1	7	4	0	1	0	0,8	0	1	0	0	0	1	0	0	0
2	124	0	0	2	35	13,6	0	2	10	0	0	2	4	9,2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
3	25	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	11	13,1	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0
4	61	0	0	4	0	0	0	4	6	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	3	4	8,6	0
5	7	0	0	5	0	0	0	5	27	0	0	5	0	0	0	5	0	0,1	0	5	0	0,1	0	4	5	9	0
6	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0,1	0	6	0	0,1	0	5	13	1,2	0
7	0	0	0	7	69	0	0	7	69	0	0	7	6	15	0	7	0	0,8	0	7	0	0,8	0	6	7	0,5	0
8	13	0	0	8	0	0	0	8	160	0	0	8	61	0	0	8	7	0,1	0	8	7	0,1	0	7	0	0,2	0
9	18	0	0	9	37	7,2	0	9	0	0	0	9	0	0	0	9	0	2,9	0	9	0	2,9	0	8	0	0	0
10	0	0	0	10	7	0,4	0	10	0	0	0	10	0	0	0	10	3	0	0	10	3	0	0	8	0	0	0
11	24	0	0	11	9	7,7	0	11	24	0	0	11	0	8,6	0	11	0	6,9	0	11	0	6,9	0	10	0	0	0
12	7	0	0	12	3	3,1	0	12	0	0	0	12	3	4,2	0	12	6	0,1	0	12	6	0,1	0	11	0	0	0
13	0	0	0	13	16	16,8	0	13	9	0	0	13	0	16,5	0	13	0	0	0	13	0	0	0	12	26	42,8	0
14	21	0	0	14	0	0	0	14	0	0	0	14	0	1,2	0	14	0	0	0	14	20	1,2	0	14	20	1,2	0
15	46	0	0	15	46	0	0	15	50	40,2	0	15	0	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	15	1	0	0
16	0	0	0	16	18	15,8	0	16	0	0,7	0	16	40	43,8	0	16	19	4,4	0	16	19	4,4	0	16	19	4,4	0
17	6	0	0	17	6	0	0	17	6	0	0	17	0	5,7	0	17	0	1,6	0	17	0	1,6	0	17	3	2,9	0
18	5	0	0	18	0	0	0	18	6	17,1	0	18	33	0	0	18	1	190,9	0	18	1	190,9	0	18	25	31,6	0
19	43	0	0	19	3	13	0	19	17	3,3	0	19	26	0	0	19	158	13,7	0	19	8	15,4	0	19	8	15,4	0
20	0	0	0	20	166	198,9	0	20	4	12,5	0	20	0	4,3	0	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0
21	10	0	0	21	97	69,5	0	21	12	5,3	0	21	32	0,9	0	21	0	0	0	21	41	21,7	0	21	41	21,7	0
22	0	0	0	22	5	18,7	0	22	5	18,7	0	22	0	5,5	0	22	0	0,3	0	22	0	0,3	0	22	0	0,3	0
23	0	0	0	23	25	6,1	0	23	22																		

Lampiran 12. Data Hujan di Stasiun Sanden

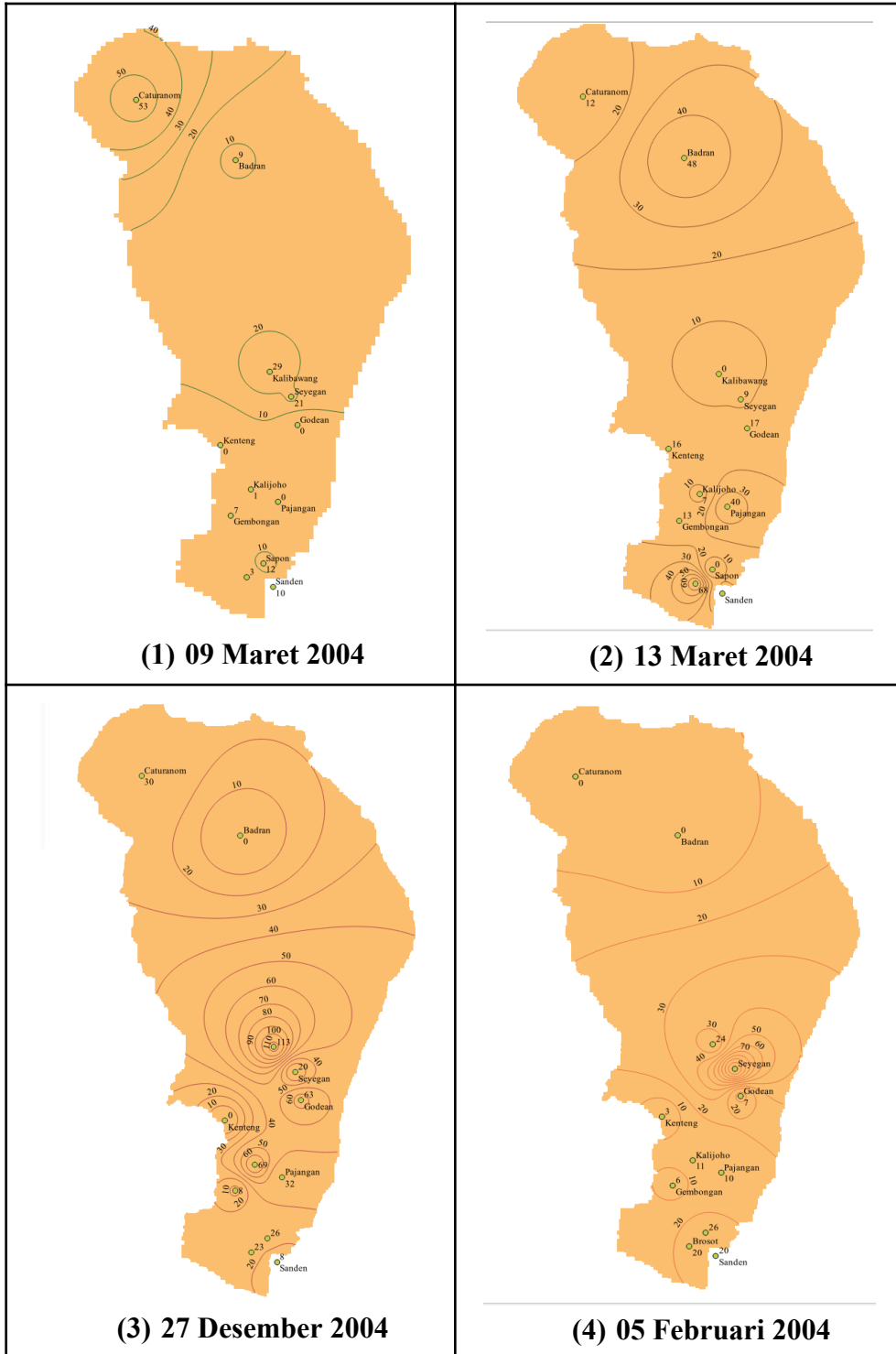
Nama Stasiun : Sanden No. Stasiun : No. In. Daerah : Luas Saluran : Bujur Timur :													Elevasi : 18 m Tipe alat : Ortomatis Pemilih : PPU Operasi :																																																			
Tahun : 2004													Tahun : 2005													Stasiun : SANDEN Bulan : Maret Tahun : 2006 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Februari Tahun : 2007 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Mei Tahun : 2010 No. Kad. :																																
Tahun 2004													Tahun 2005													Tahun 2006			Tahun 2007			Tahun 2010																																
Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	Tanggal	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Juli	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O																											
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	1	16	15	1	1	4	4	1	1	0	0																												
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	2	9	8	2	1	4	4	2	1	0	0																												
3	0	0	246	43	0	0	0	0	0	0	0	82	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	3	0	0	3	2	5	3	3	3	2	0																												
4	0	25	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	377	12	0	0	0	0	0	0	0	0	19,5	4	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0																												
5	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	12	0	5	0	177	11	0	0	0	0	0	0	0	0	46,6	5	0	0	5	3	7	7	5	4	0	0																												
6	0	12	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	109	477	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0	6	4	0	0	6	4	0	0																												
7	0	0	0	21	0	0	0	0	0	6	0	38	7	0	28	0	0	0	0	199	0	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	0	7	6	93	0																												
8	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	51	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0																												
9	0	67	0	10	48	0	0	0	0	0	0	0	9	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	9	0	0	0	9	0	0	0																												
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0																												
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	18	18	3	0	0	477	0	0	0	0	11	0	0	11	0	0	0	11	0	0	0																												
12	0	0	0	87	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	20	18	77	29	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12	0	0	0	12	0	0	0																												
13	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	20	18	77	29	0	0	0	0	0	0	0	13	0	0	13	0	0	0	13	0	0	0																												
14	0	0	41	62	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	13	3	1	0	0	3	0	0	0	0	14	10	10	14	0	0	0	14	11	0	0																												
15	0	0	0	94	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	10	10	1	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	15	0	0	0	15	63	0	0																												
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	16	0	0	0	16	0	0	0																												
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	17	0	0	0	17	0	0	0																												
18	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	15	18	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	15	18	0	0	18	0	0	0	18	0	0	0																												
19	0	39	39	0	0	0	0	0	0	0	0	22	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	19	0	0	19	0	0	0	19	0	0	0																												
20	0	0	44	0	0	25	0	0	0	0	0	28	20	0	25	11	0	0	0	86	0	0	0	1	0	29	20	0	0	20	0	0	0	20	0	0	0																											
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	21	0	0	21	0	0	0	21	0	0	0																												
22	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	21	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	22	0	0	22	0	0	0	22	0	0	0																												
23	0	0	13	0	0	17	0	0	0	4	0	15	23	0	28	54	0	0	0	0	0	0	0	0	18	23	0	0	23	0	0	0	23	0	0	0																												
24	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	24	0	0	24	0	0	0	24	0	0	0																												
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	7	25	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	25	0	0	25	0	0	0	25	0	0	0																												
26	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26	0	0	26	0	0	0	26	0	0	0																												
27	0	41	14	0	0	0	0	0	0	0	0	8	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	27	0	0	27	0	0	0	27	0	0	0																												
28	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	9	7	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	28	0	0	28	0	0	0	28	0	0	0																												
29	0	44	0	0	0	61	18	0	0	0	0	16	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	29	0	0	29	0	0	0	29	0	0	0																												
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	30	0	0	0	30	0	0	0																												
31	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0	0	0	31	0	0	0																												
Hujan Maksimum	67	48	94	48	61	17	0	0	0	6	4	58	Hujan Maksimum	67	34	27	4	15	47	0	11	64	37	143	145	Hujan Maksimum	16	15	18	10	16	2,5	12	0	0	0	0	0	Hujan Maksimum	12	11	18	10	18	9	9	11	12	11	12	13	Hujan Maksimum	15	11	13	11	18	9	11	11	12	11	13	9
Jml. Curah Hujan	256	225	461	48	124	27	0	0	0	6	4	130	Jml. Curah Hujan	336	231	86	117	0	169	89	0	11	172	356	713	Jml. Curah Hujan	336	231	86	117	0	169	89	0	11	172	356	713	Jml. Curah Hujan	336	231	86	117	0	169	89	0	11	172	356	713	Jml. Curah Hujan	336	231	86	117	0	169	89	0	11	172	356	713
Jml. Hari Hujan	8	9	13	0	0	0	0	0	0	1	8	16	Jml. Hari Hujan	12	11	18	10	16	9	9	11	12	11	13	9	Jml. Hari Hujan	12	11	18	10	16	9	9	11	12	11	13	9	Jml. Hari Hujan	12	11	18	10	16	9	9	11	12	11	13	9	Jml. Hari Hujan	12	11	18	10	16	9	9	11	12	11	13	9
Jml. Hujan (>15)	104	83	336	49	0	0	0	0	0	0	0	198	Jml. Hujan (>15)	50	115	85	115	0	0	73	0	0	71	74	352	Jml. Hujan (>15)	50	115	85	115	0	0	73	0	0	71	74	352	Jml. Hujan (>15)	50	115	85	115	0	0	73	0	0	71	74	352													
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
Jml. Hujan (<6.3)	152	142	105	0	124	27	0	0	0	0	0	160	Jml. Hujan (<6.3)	284	114	14	14	14	169	18	0	11	103	282	361	Jml. Hujan (<6.3)	284	114	14	14	14	169	18	0	11	103	282	361	Jml. Hujan (<6.3)	284	114	14	14	14	169	18	0	11	103	282	361													
Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jml. data kosong	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													

Stasiun : SANDEN Bulan : Februari Tahun : 2011 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Oktober Tahun : 2012 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Juli Tahun : 2013 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Desember Tahun : 2014 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Maret Tahun : 2015 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Juni Tahun : 2016 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Nopember Tahun : 2017 No. Kad. :			Stasiun : SANDEN Bulan : Nopember Tahun : 2018 No. Kad. :					
Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O	Tanggal	H.B	H.O
1	2	2	1	0	0	1	0	0	1	90	0	1	0	18	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	19	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0
3	0	5,5	3	0	0	3	0	0	3	23	0	3	0	16,5	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0
4	7	61,5	4	0	0	4	56	1	4	21	7,5	4	0	3,5	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0
5	5																									

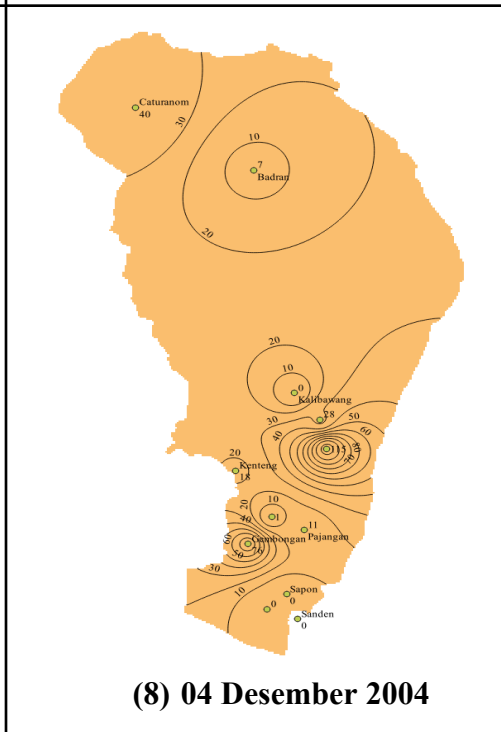
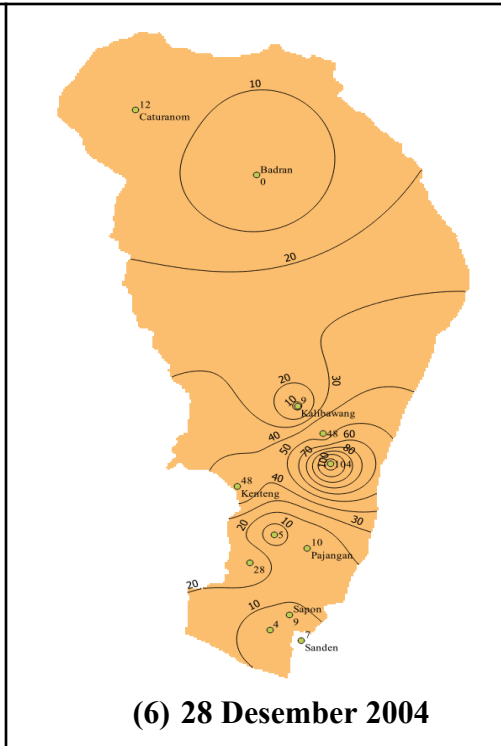
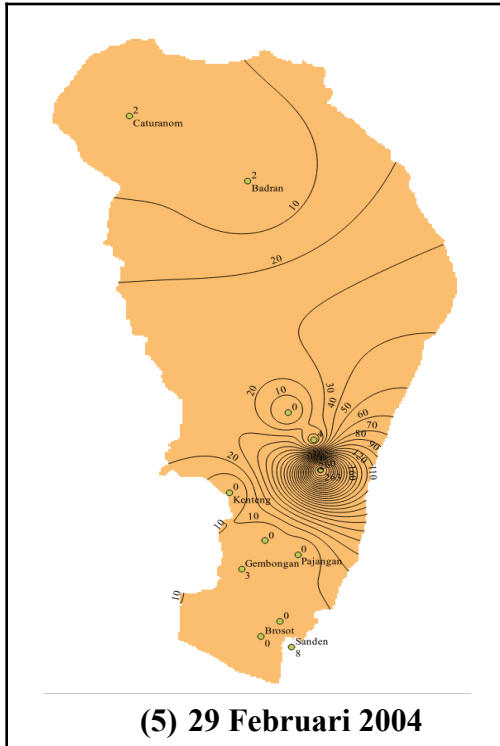
Lampiran 13. *Polygon Thiessen* DAS Progo



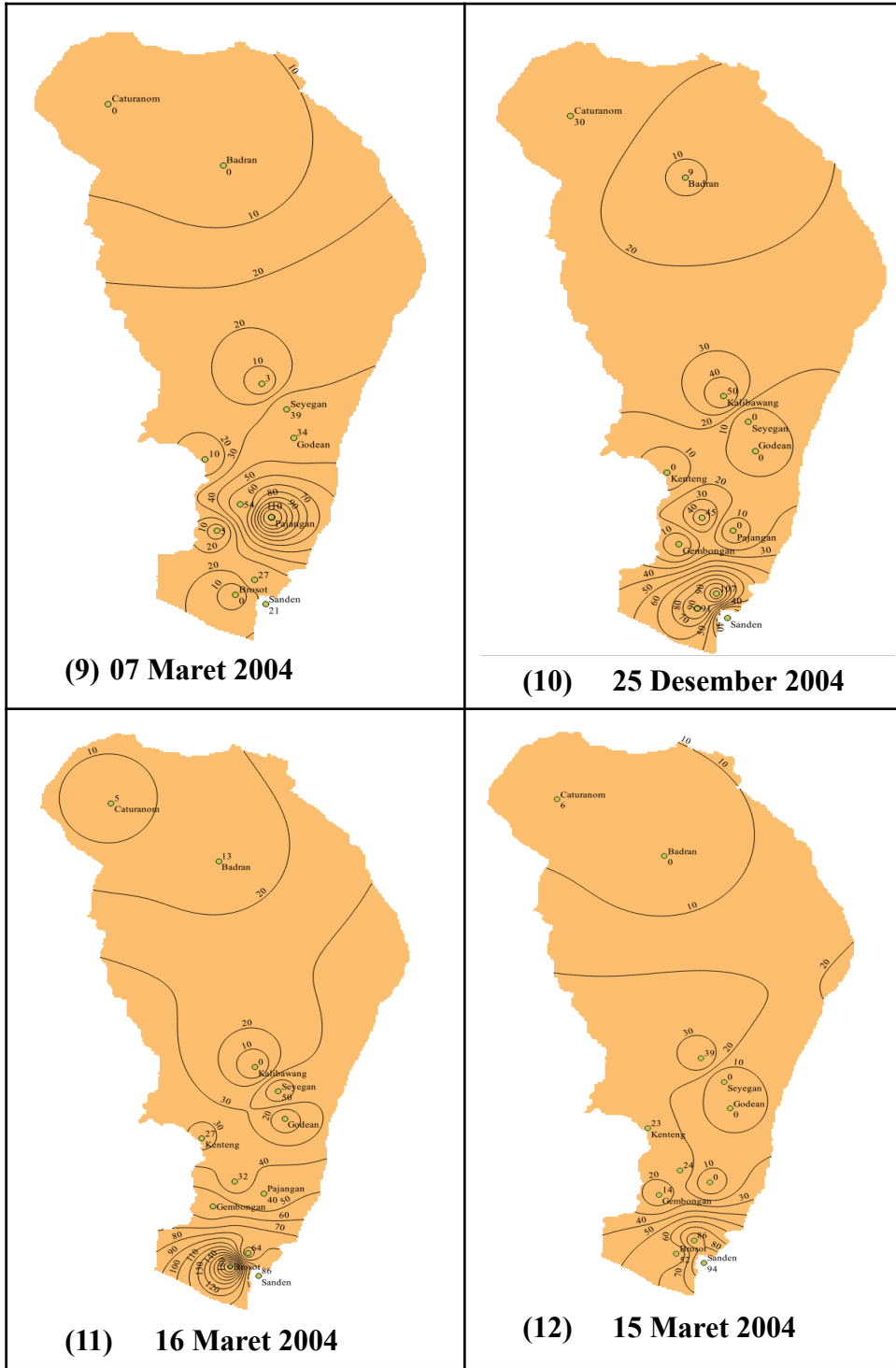
Lampiran 14. Gambar Isohyet



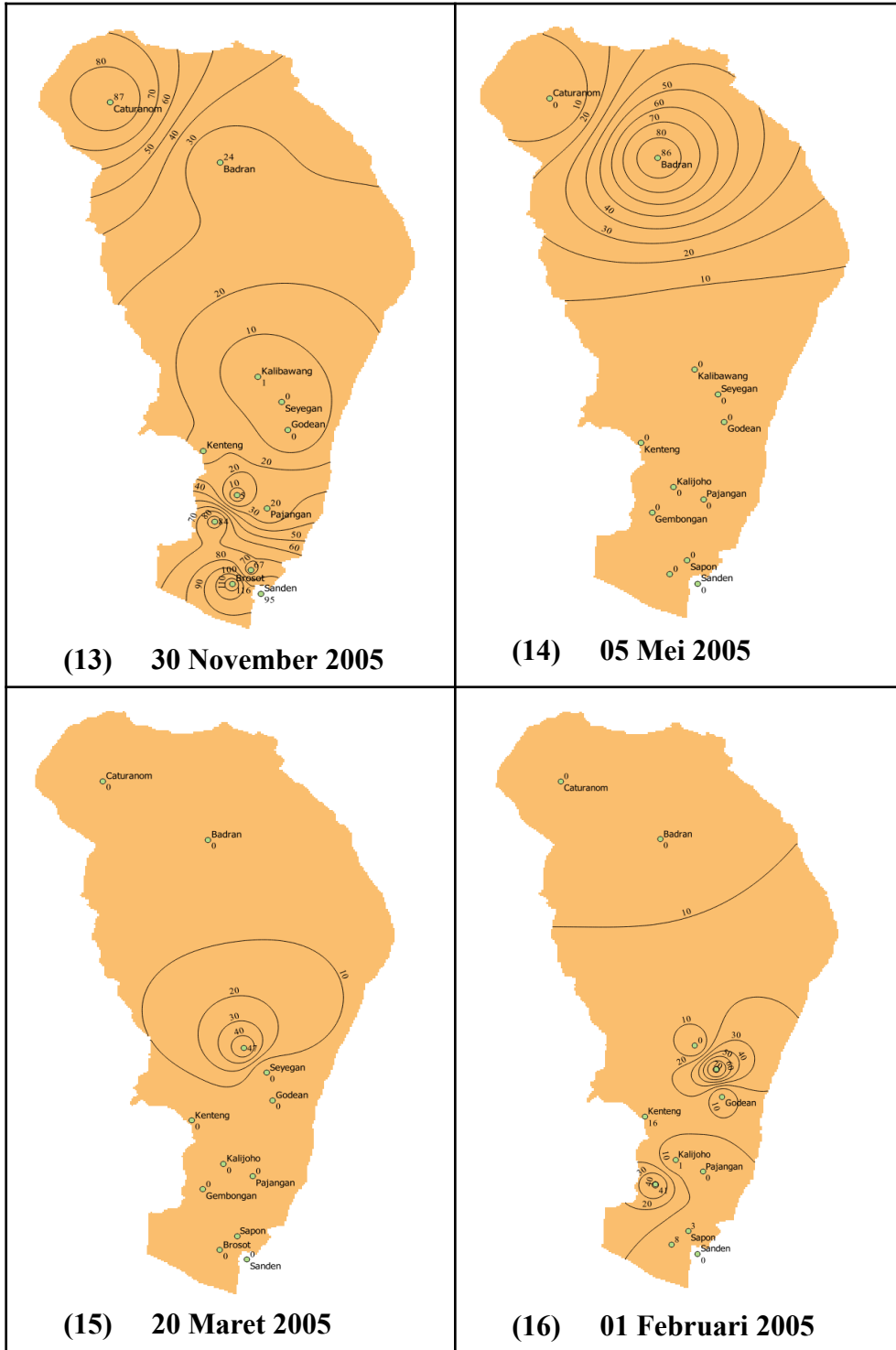
Lampiran 15. Gambar Isohyet



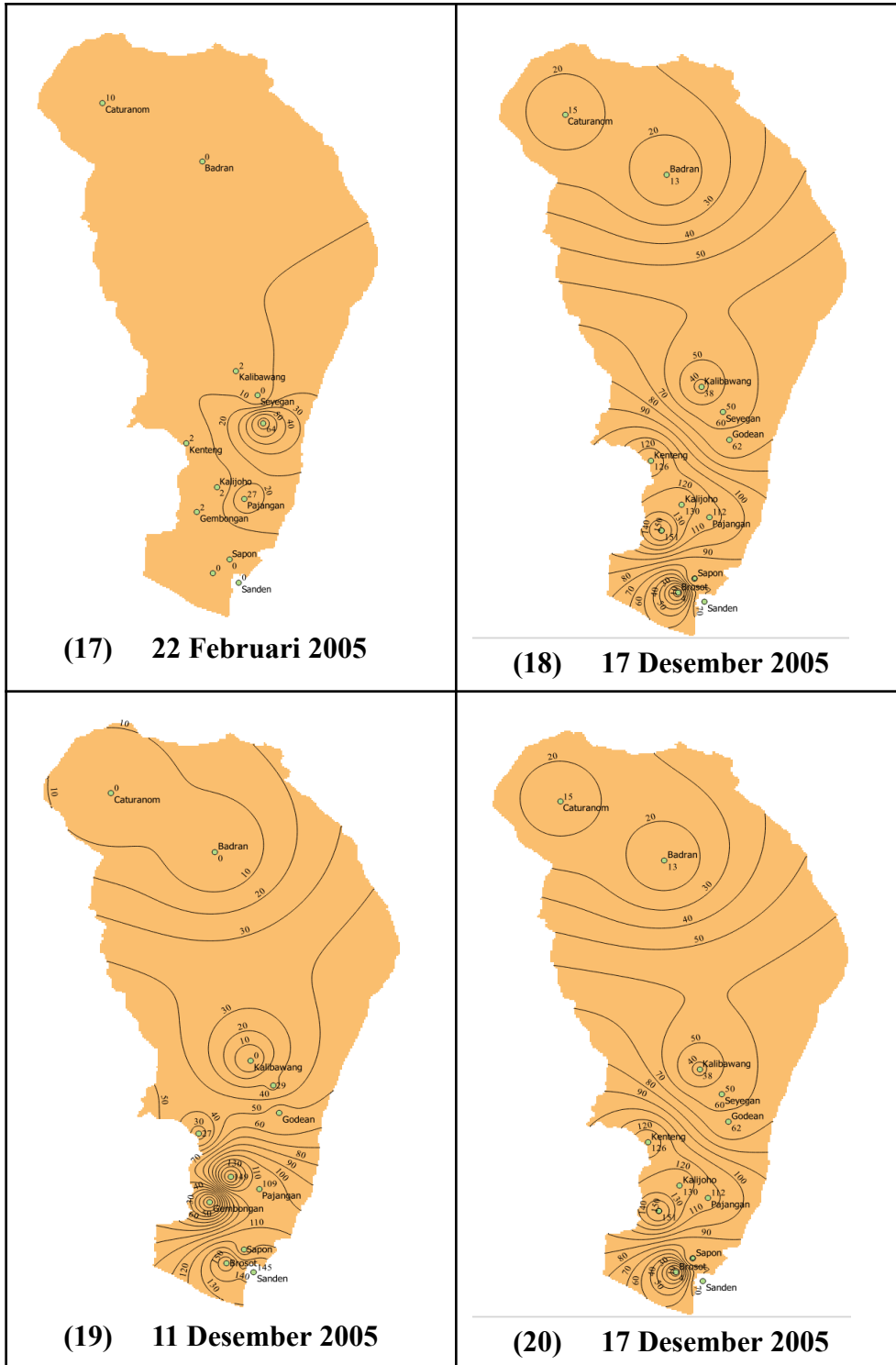
Lampiran 15. Gambar Isohyet



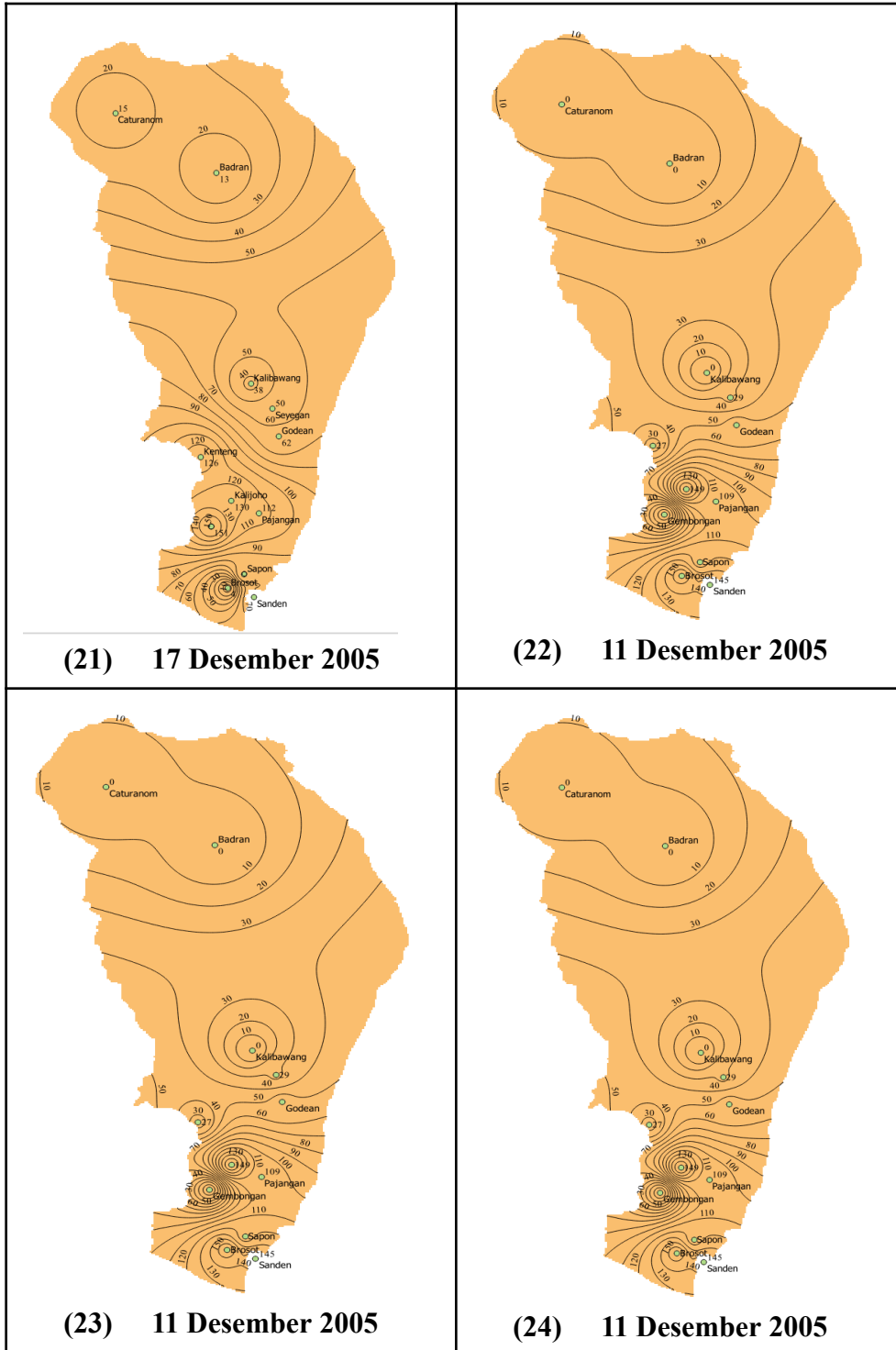
Lampiran 15. Gambar Isohyet



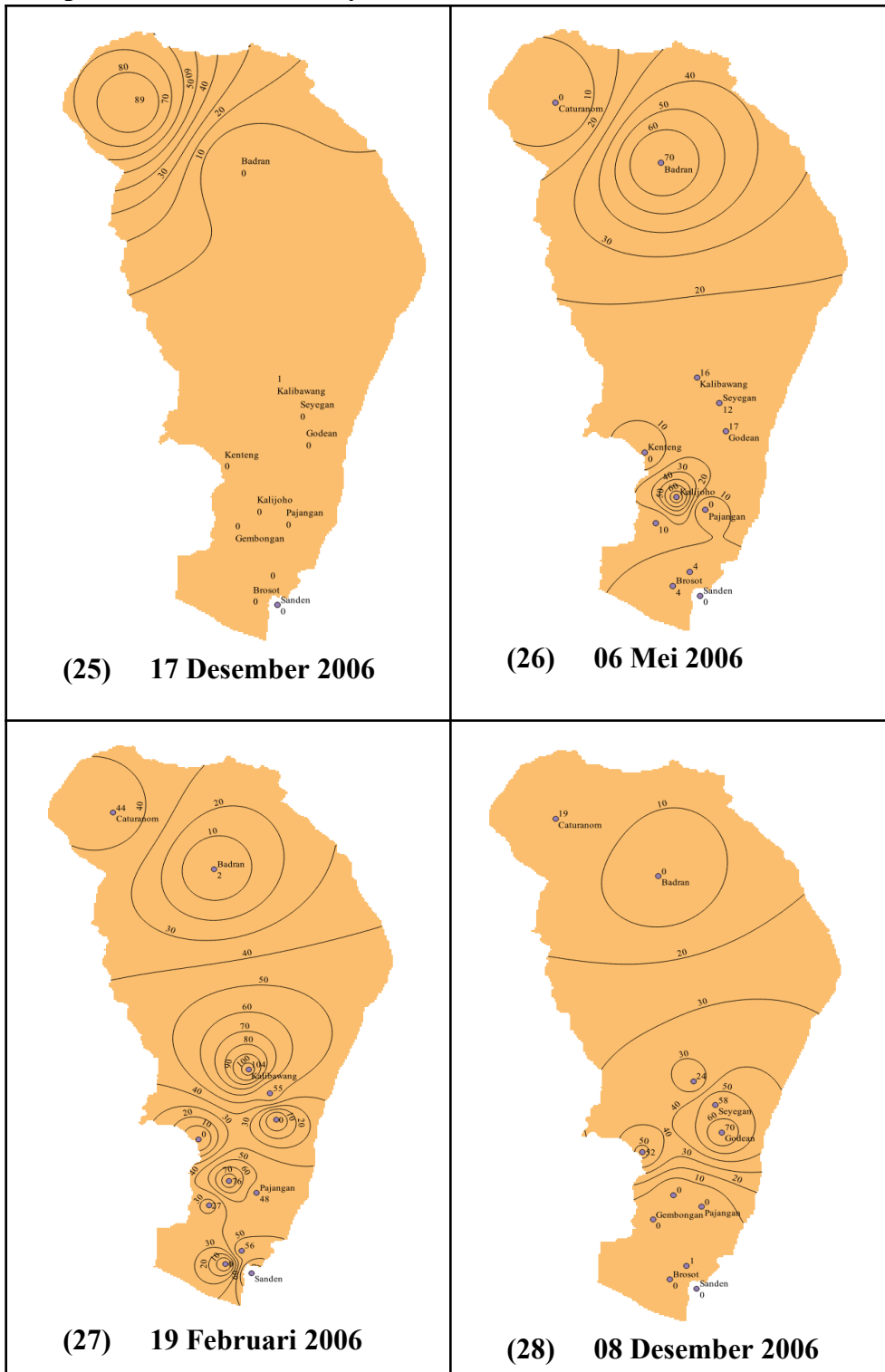
Lampiran 15. Gambar Isohyet



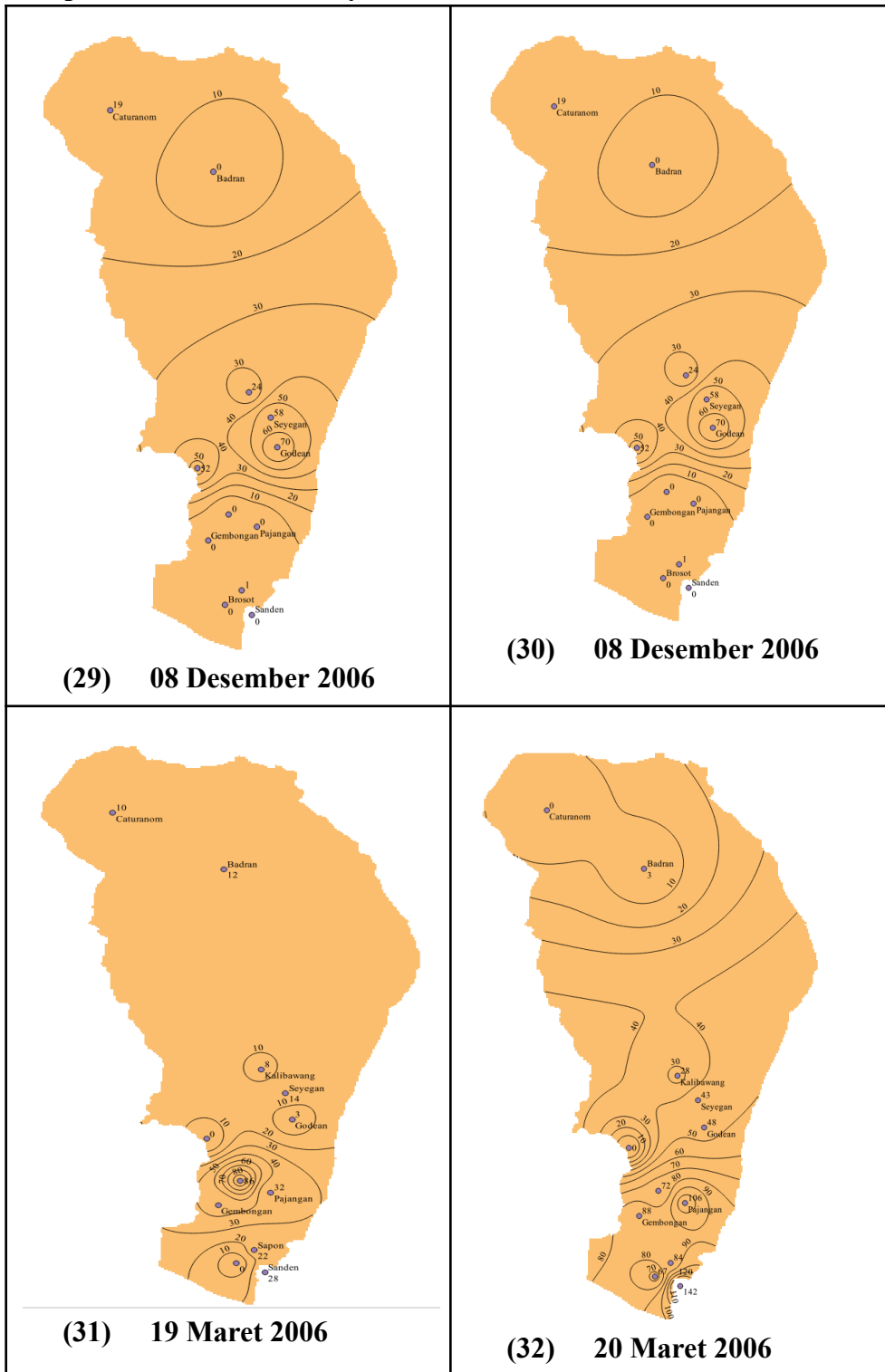
Lampiran 15. Gambar Isohyet



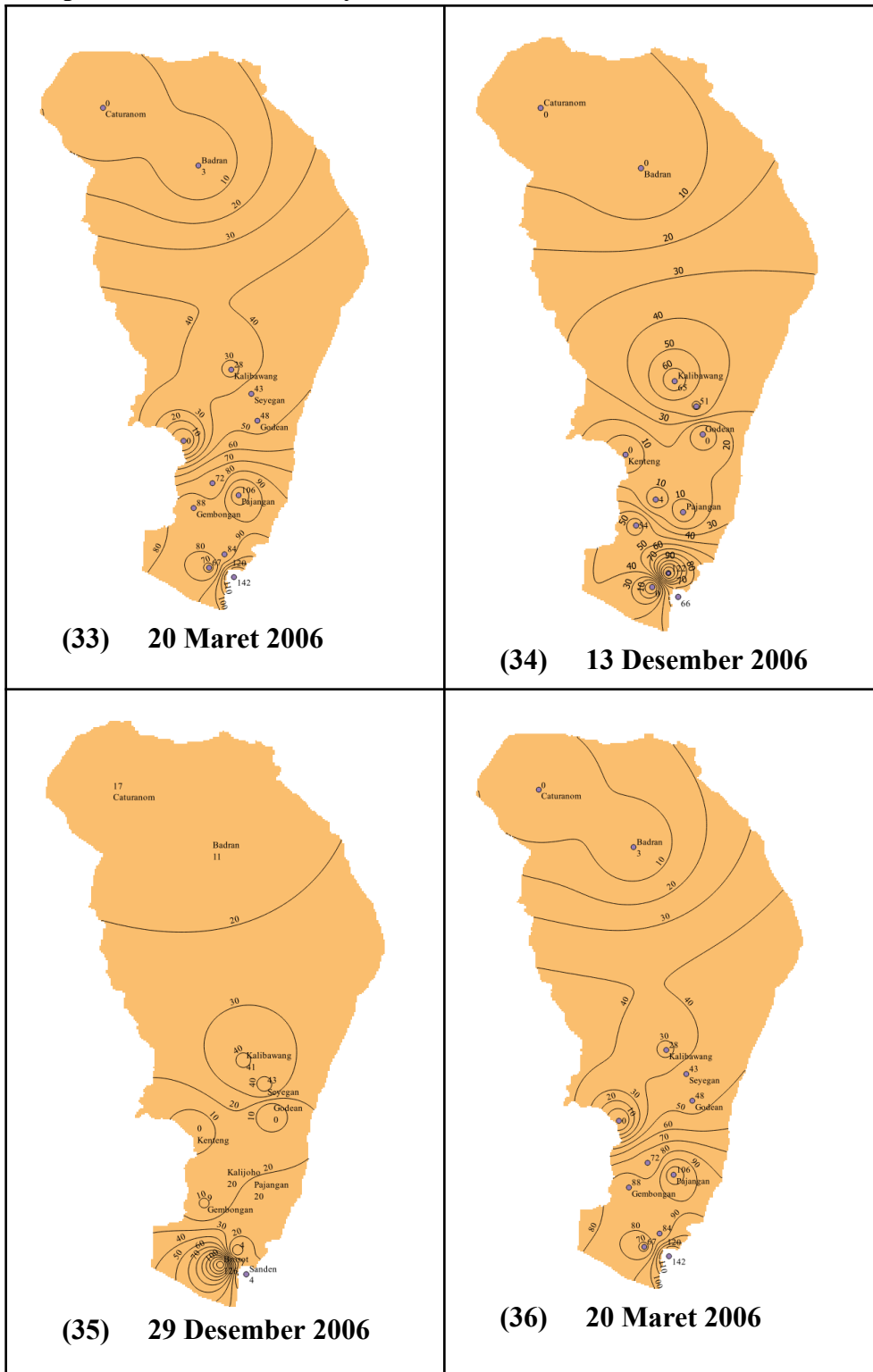
Lampiran 15. Gambar Isohyet



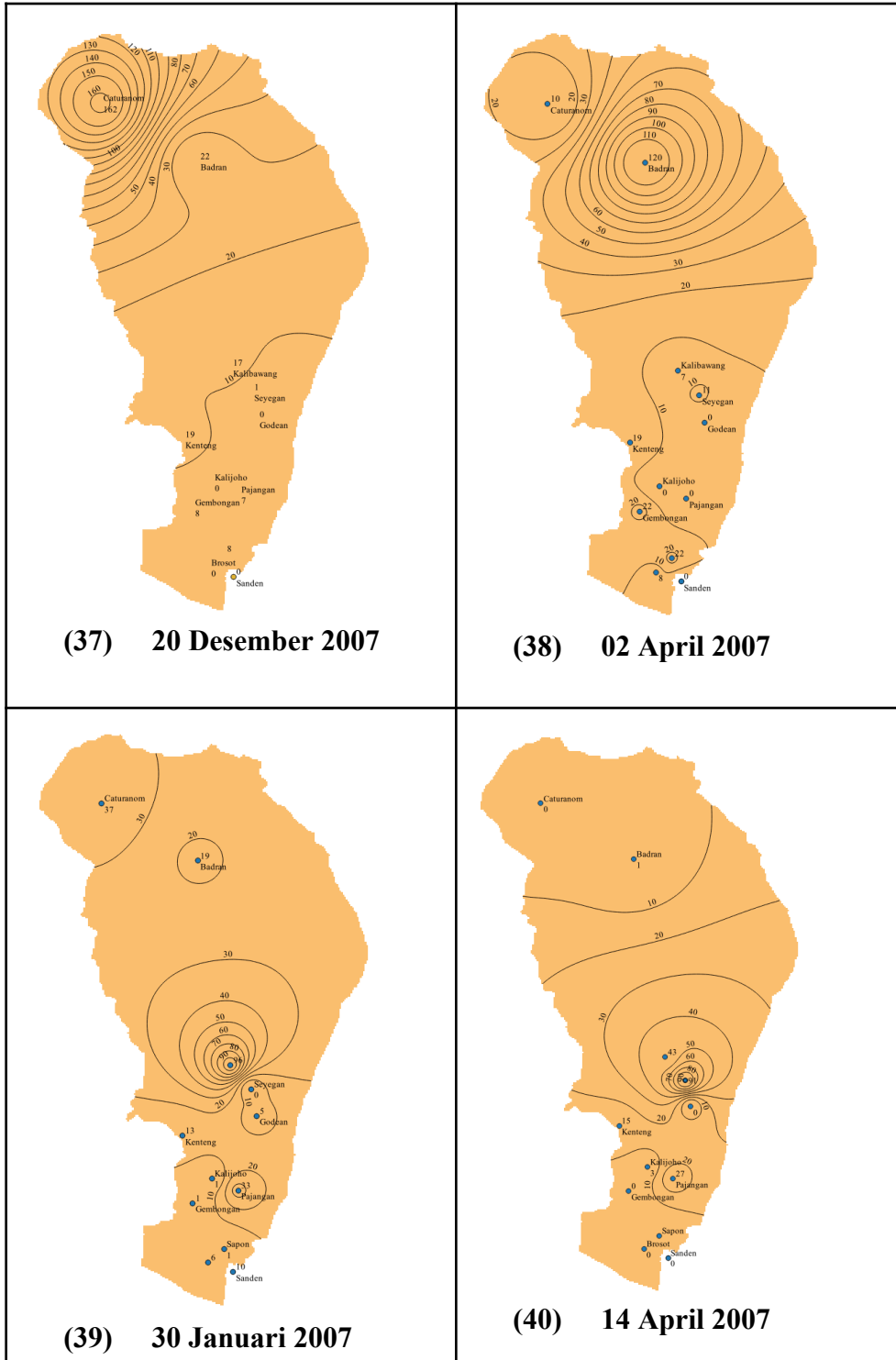
Lampiran 15. Gambar Isohyet



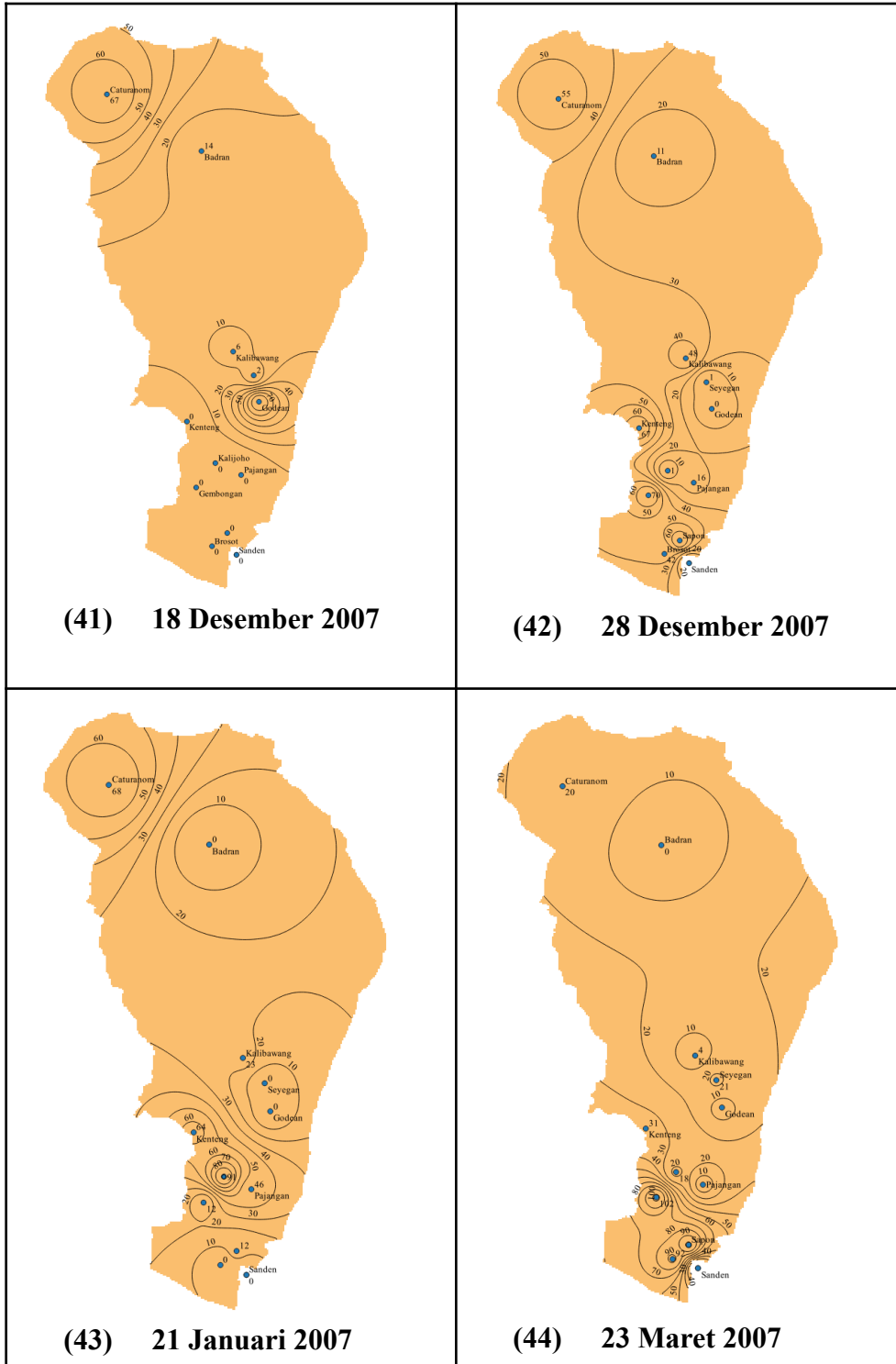
Lampiran 15. Gambar Isohyet



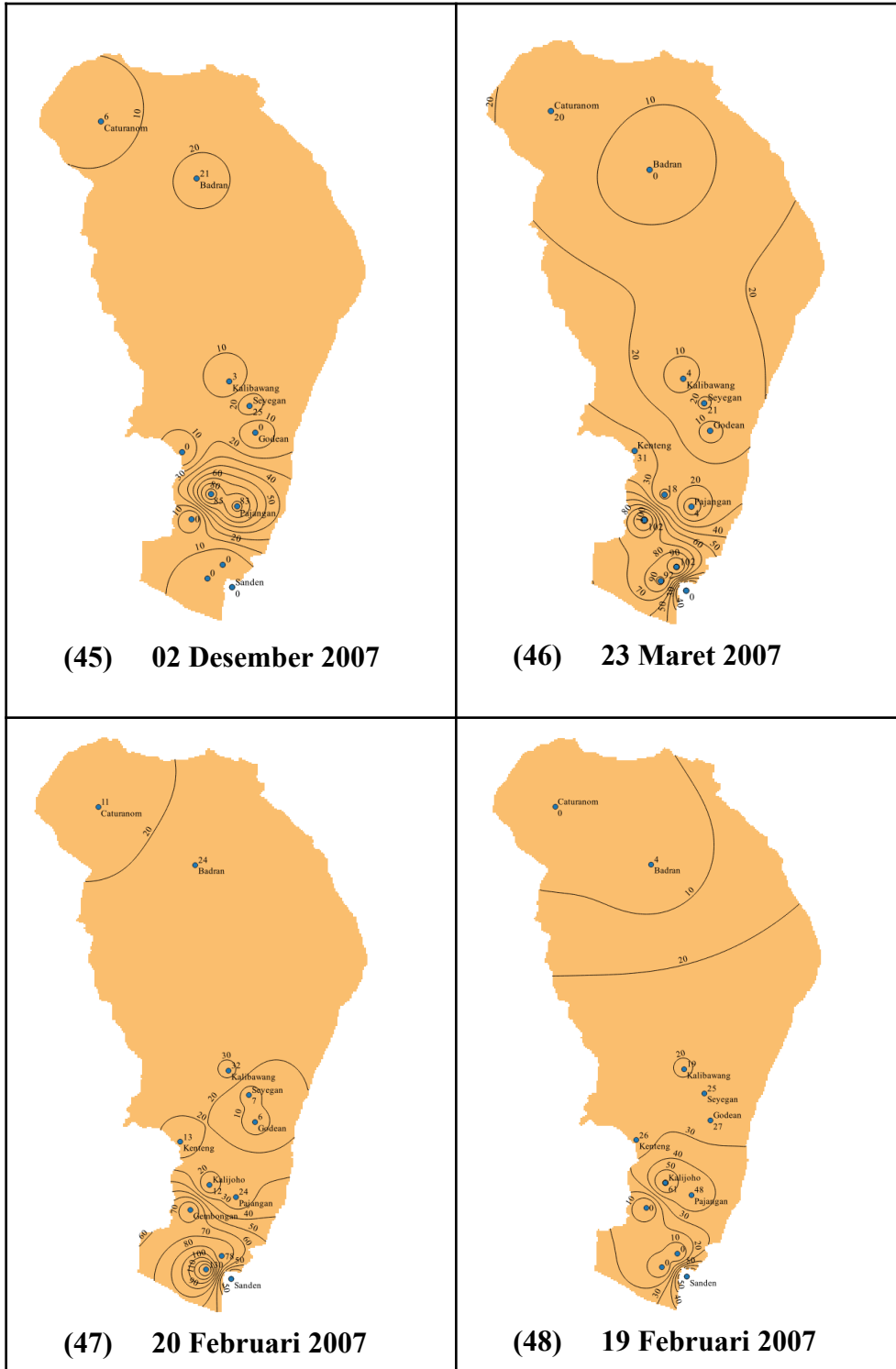
Lampiran 15. Gambar Isohyet



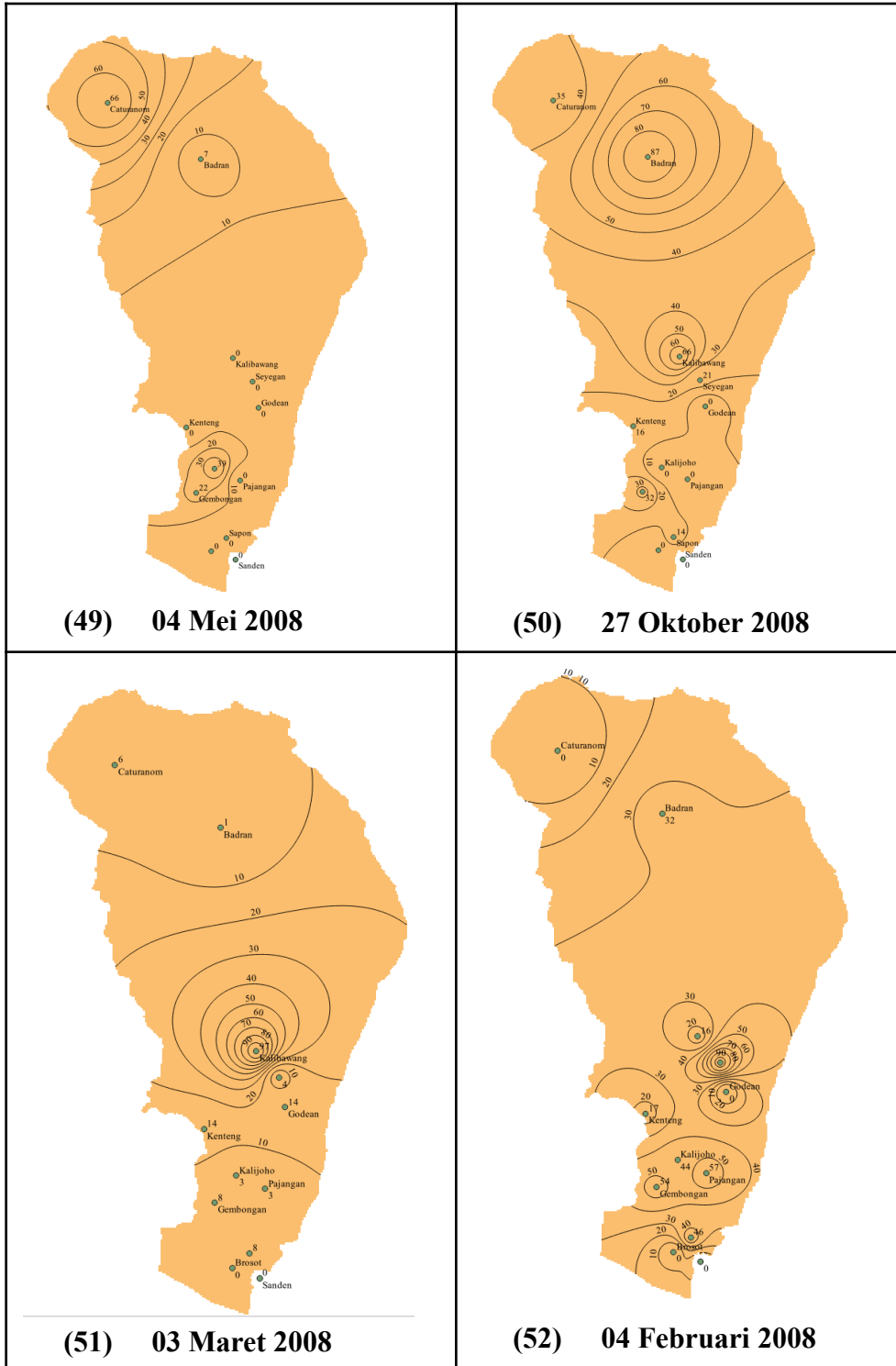
Lampiran 15. Gambar Isohyet



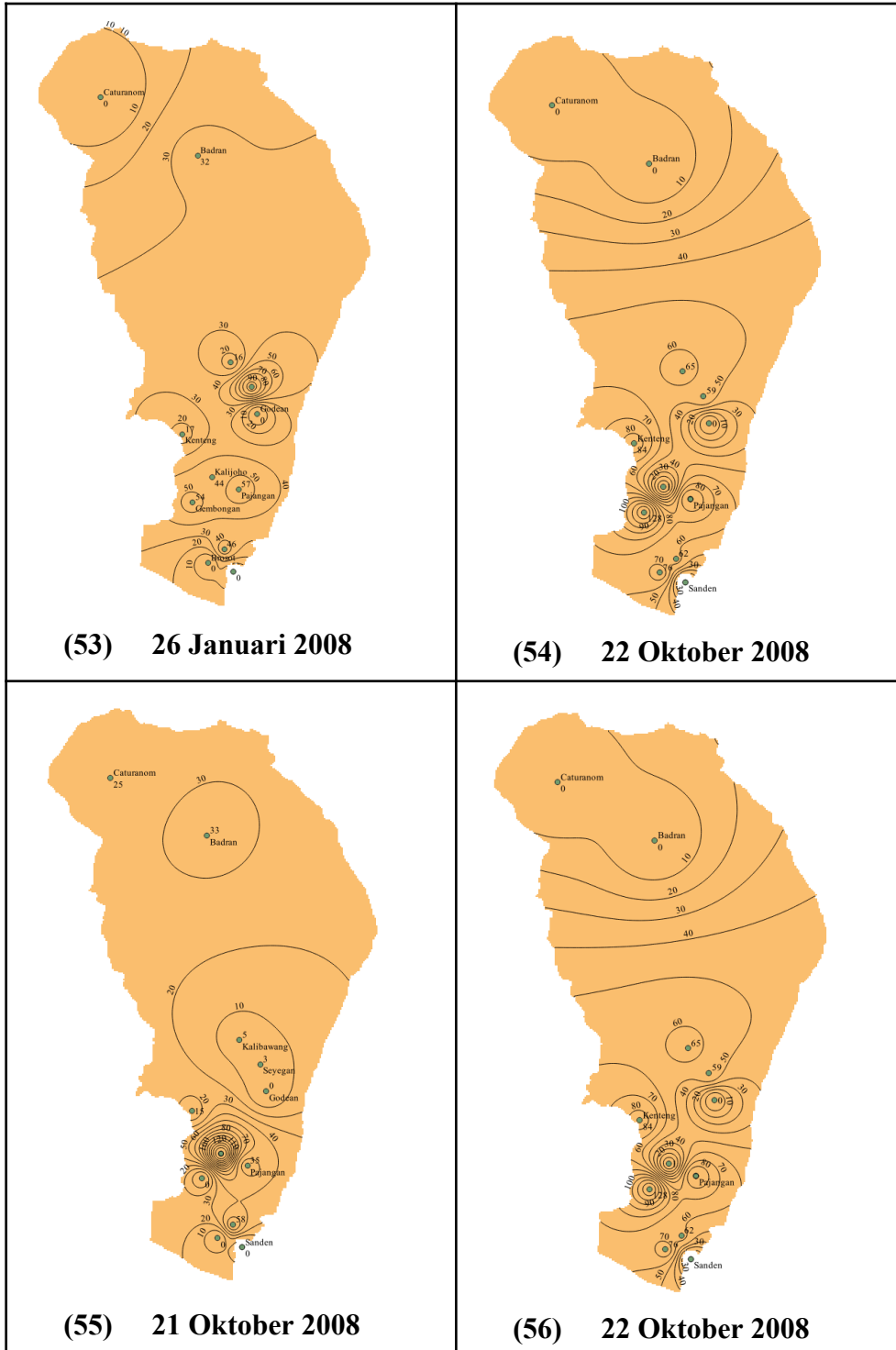
Lampiran 15. Gambar Isohyet



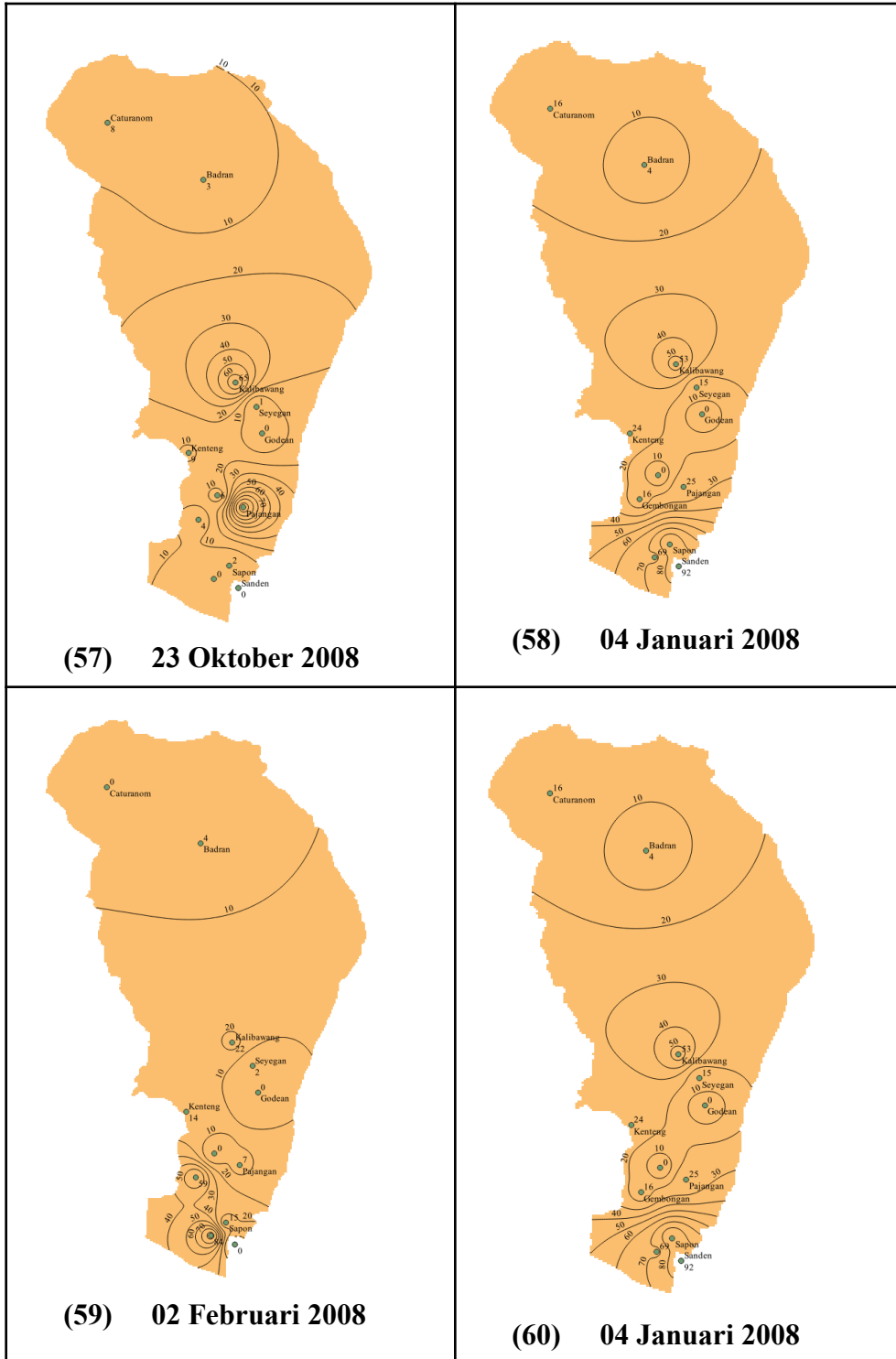
Lampiran 15. Gambar Isohyet



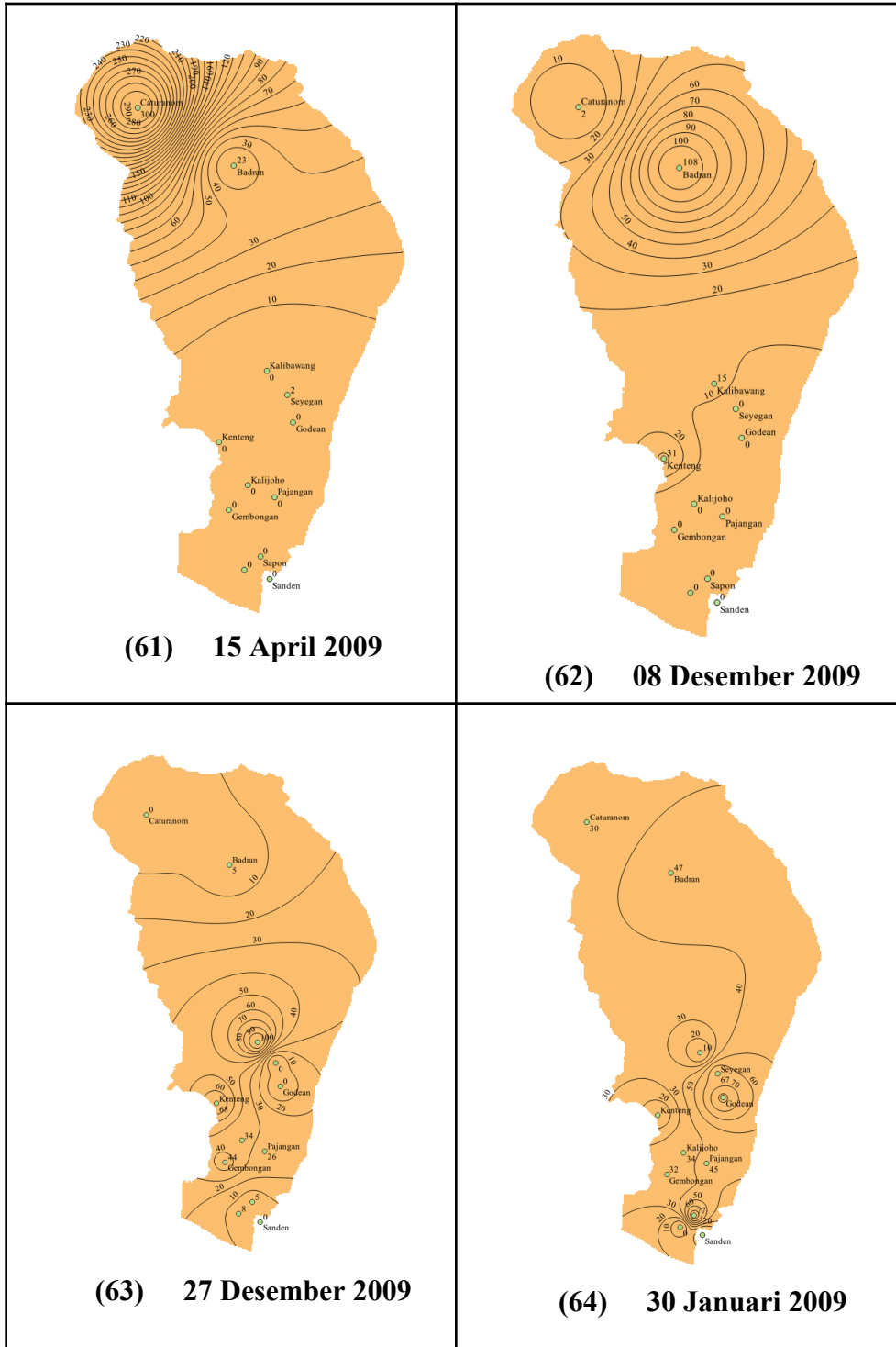
Lampiran 15. Gambar Isohyet



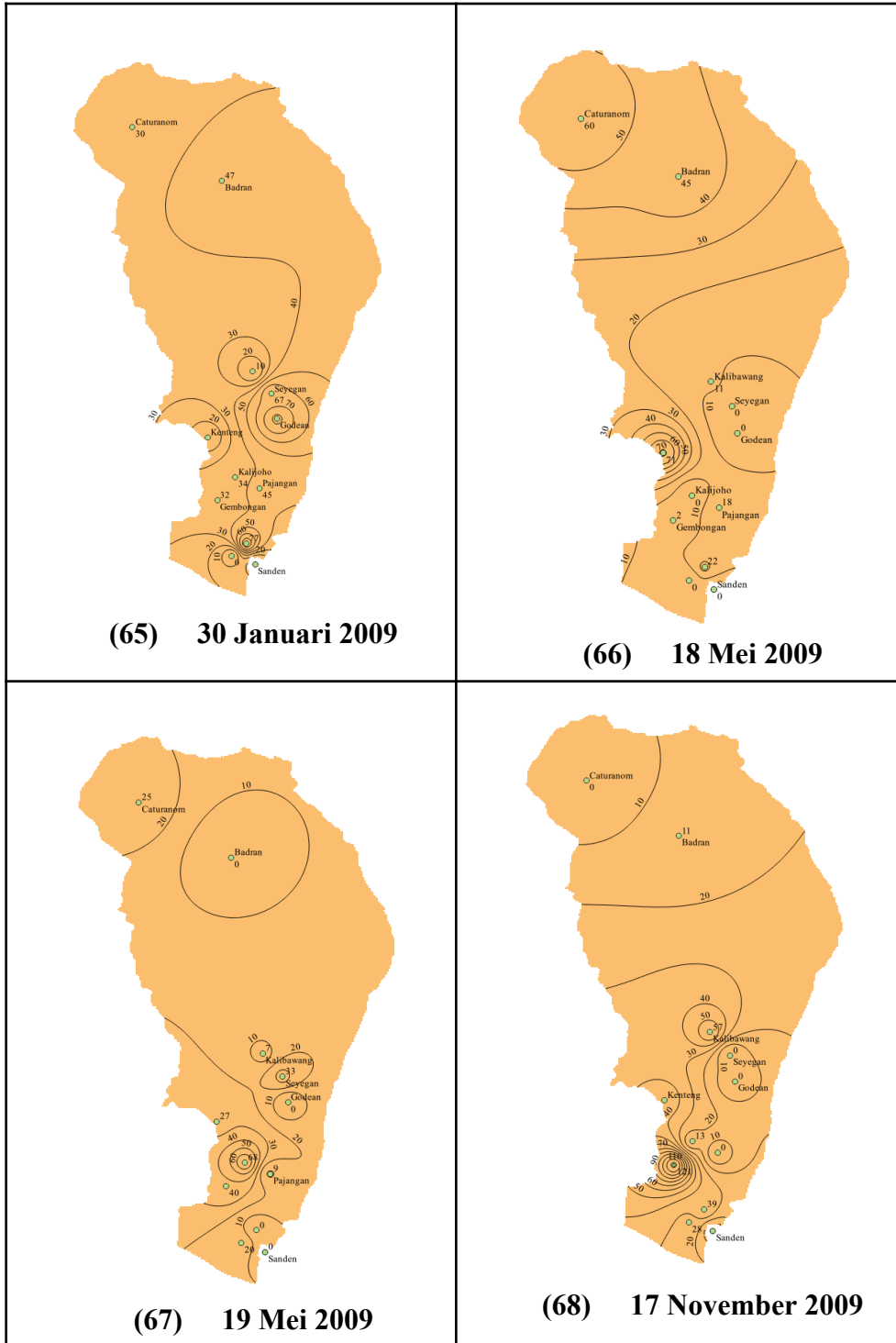
Lampiran 15. Gambar Isohyet



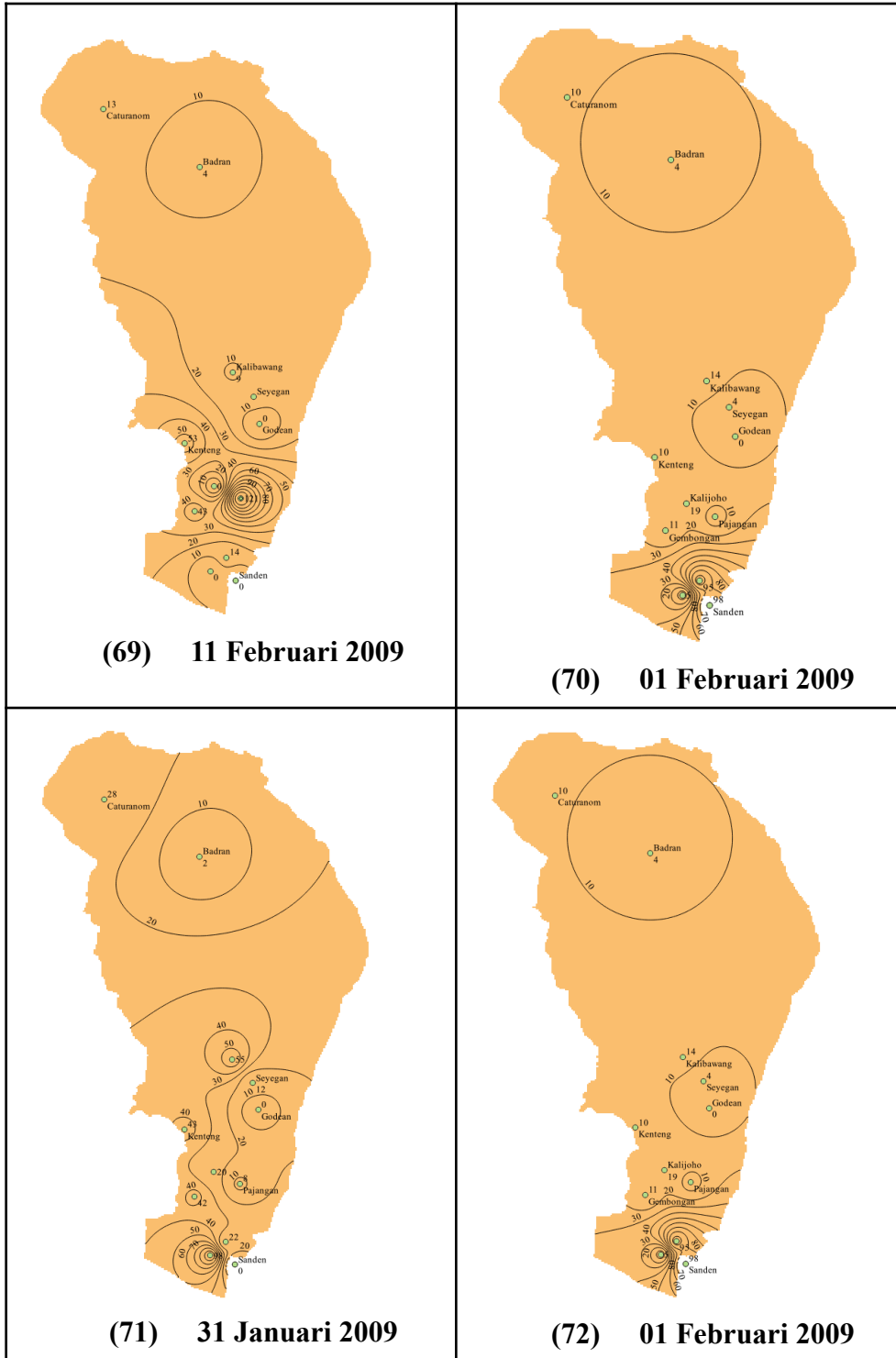
Lampiran 15. Gambar Isohyet



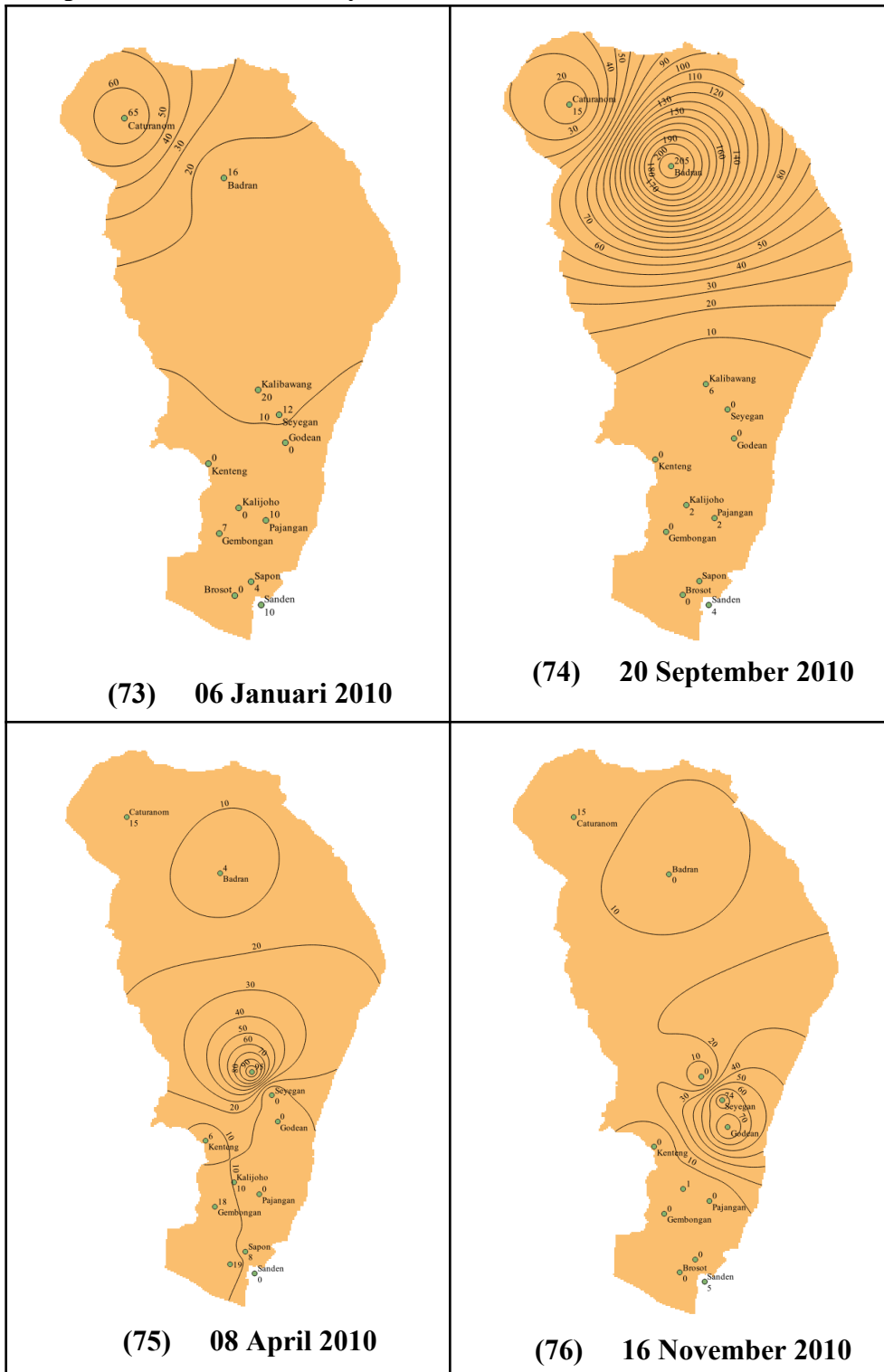
Lampiran 15. Gambar Isohyet



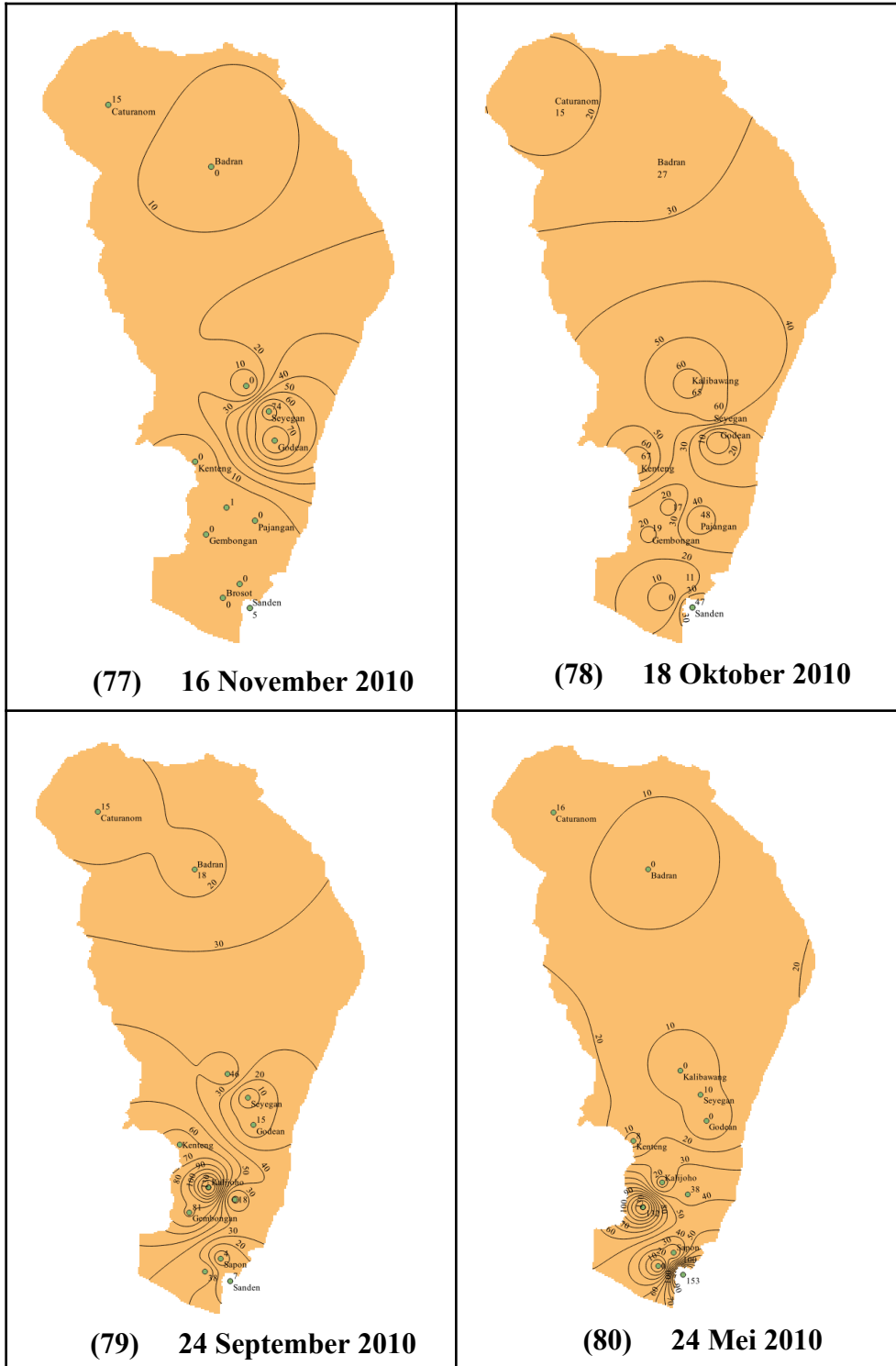
Lampiran 15. Gambar Isohyet



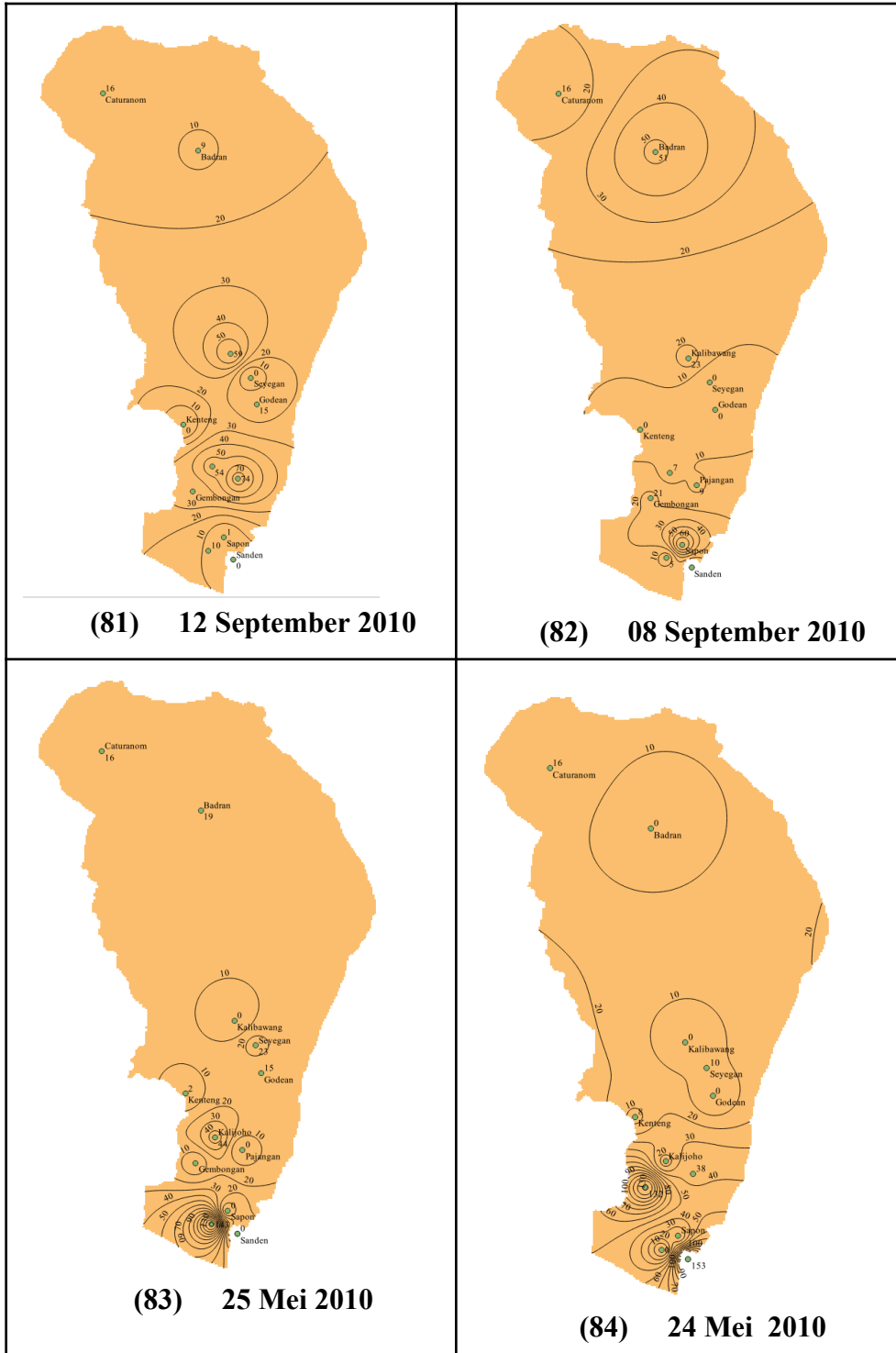
Lampiran 15. Gambar Isohyet



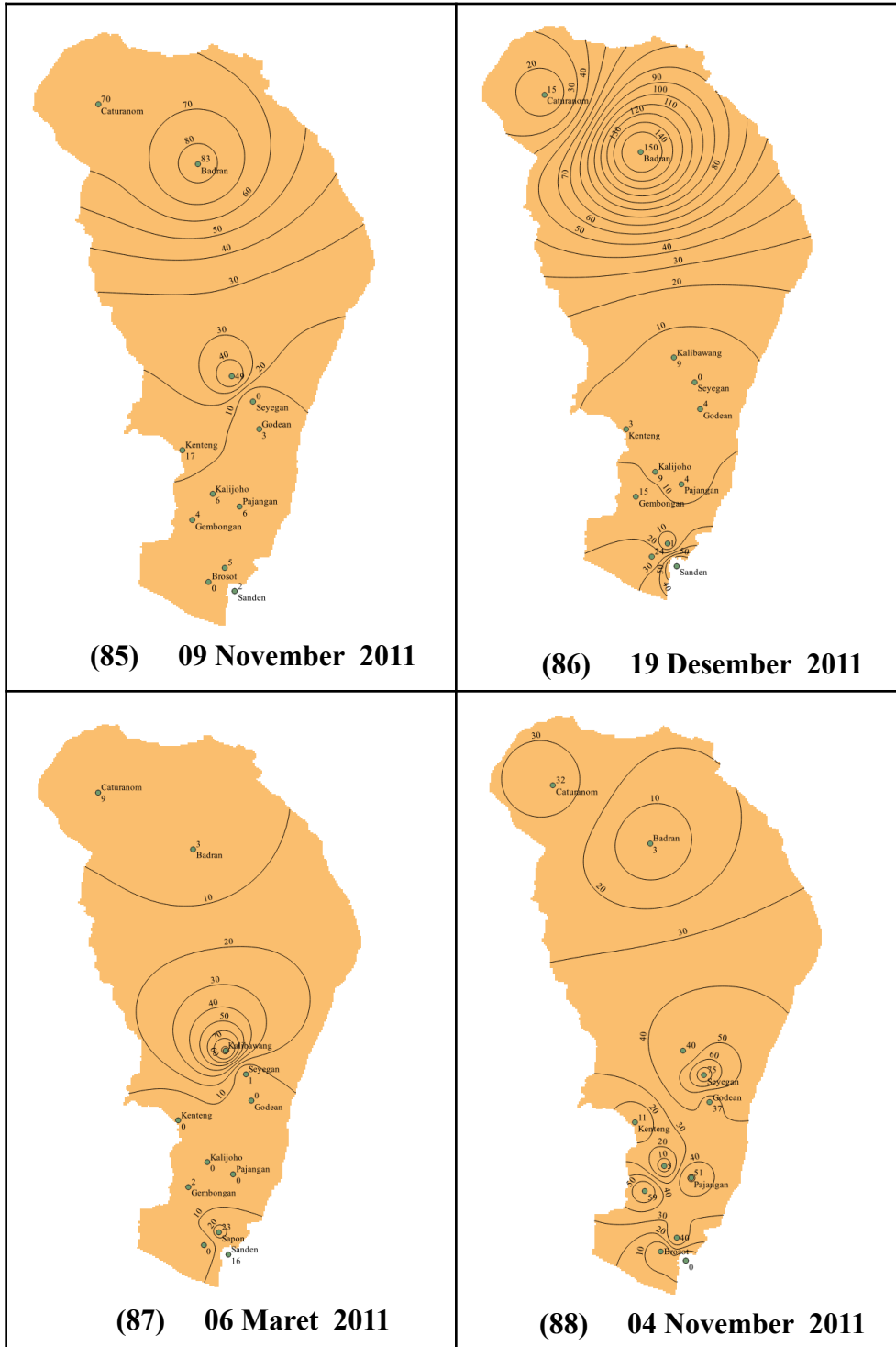
Lampiran 15. Gambar Isohyet



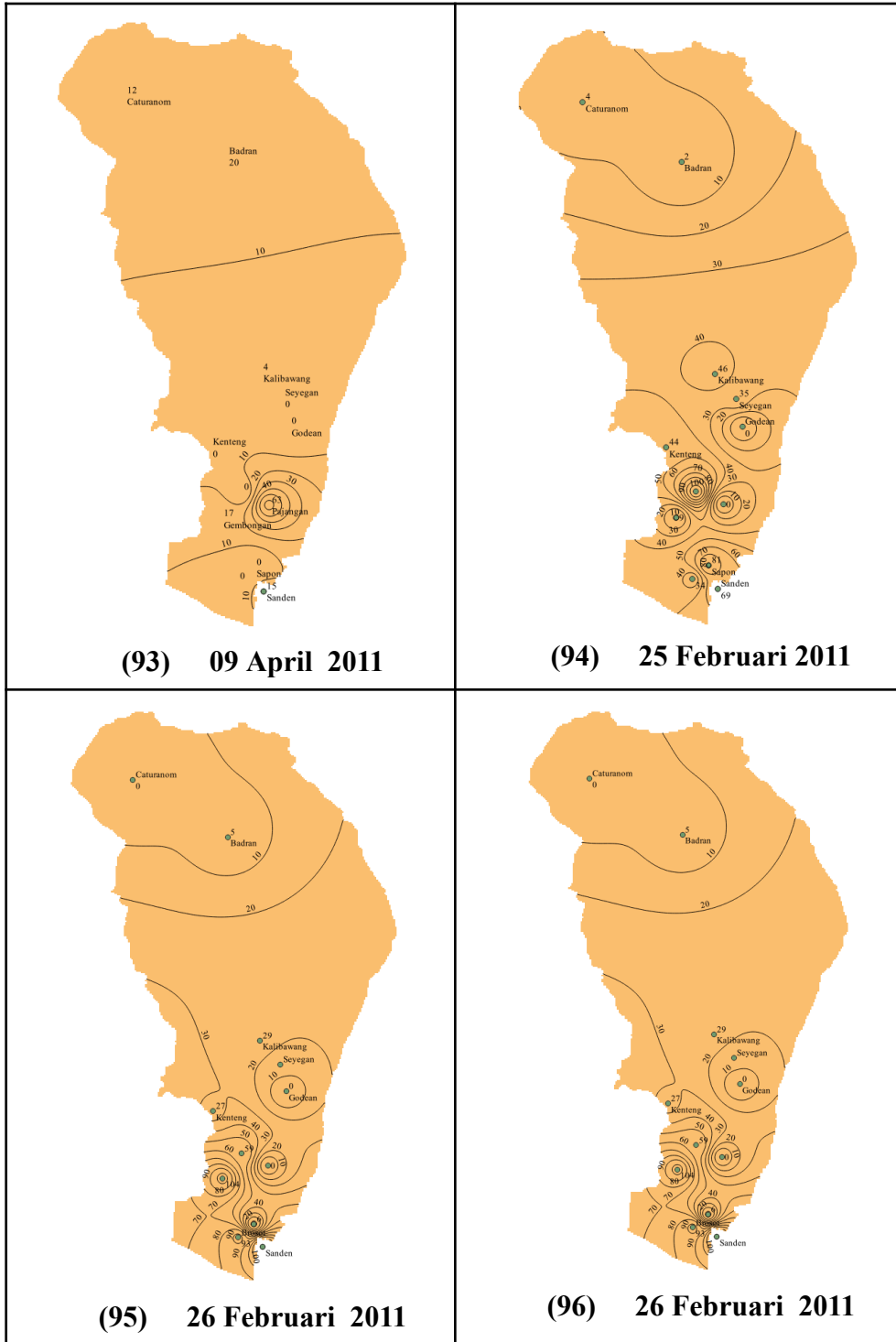
Lampiran 15. Gambar Isohyet



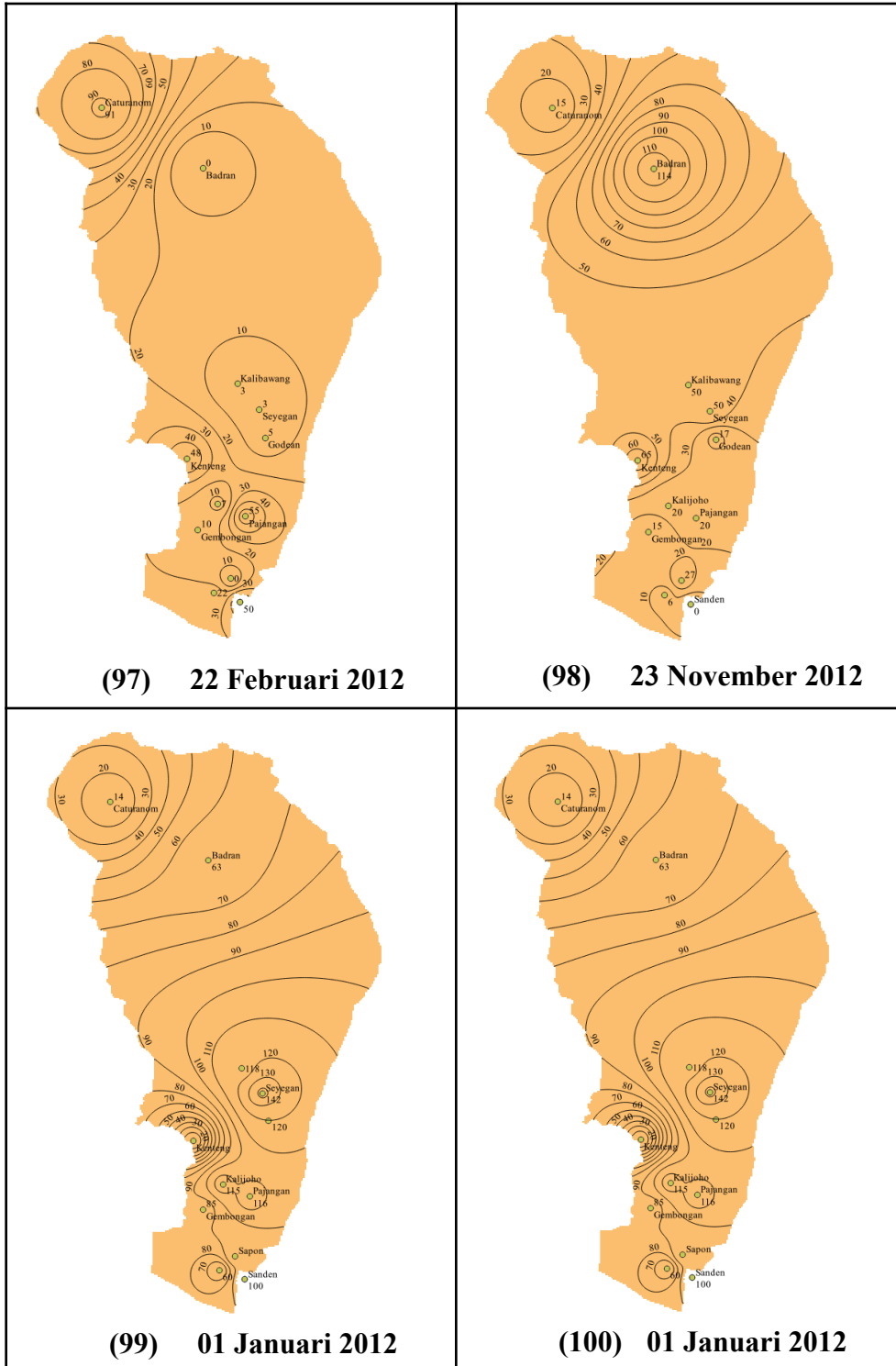
Lampiran 15. Gambar Isohyet



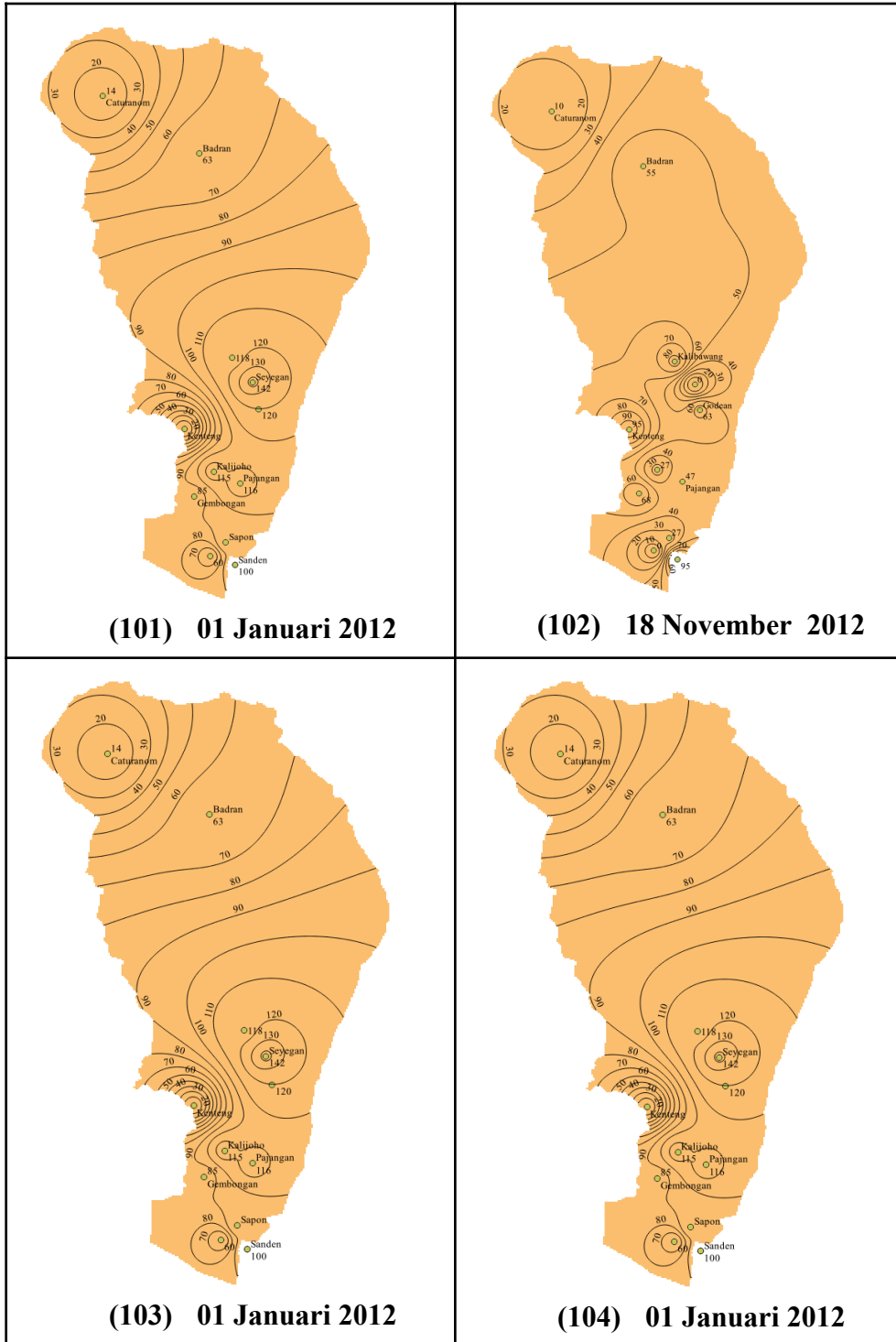
Lampiran 15. Gambar Isohyet



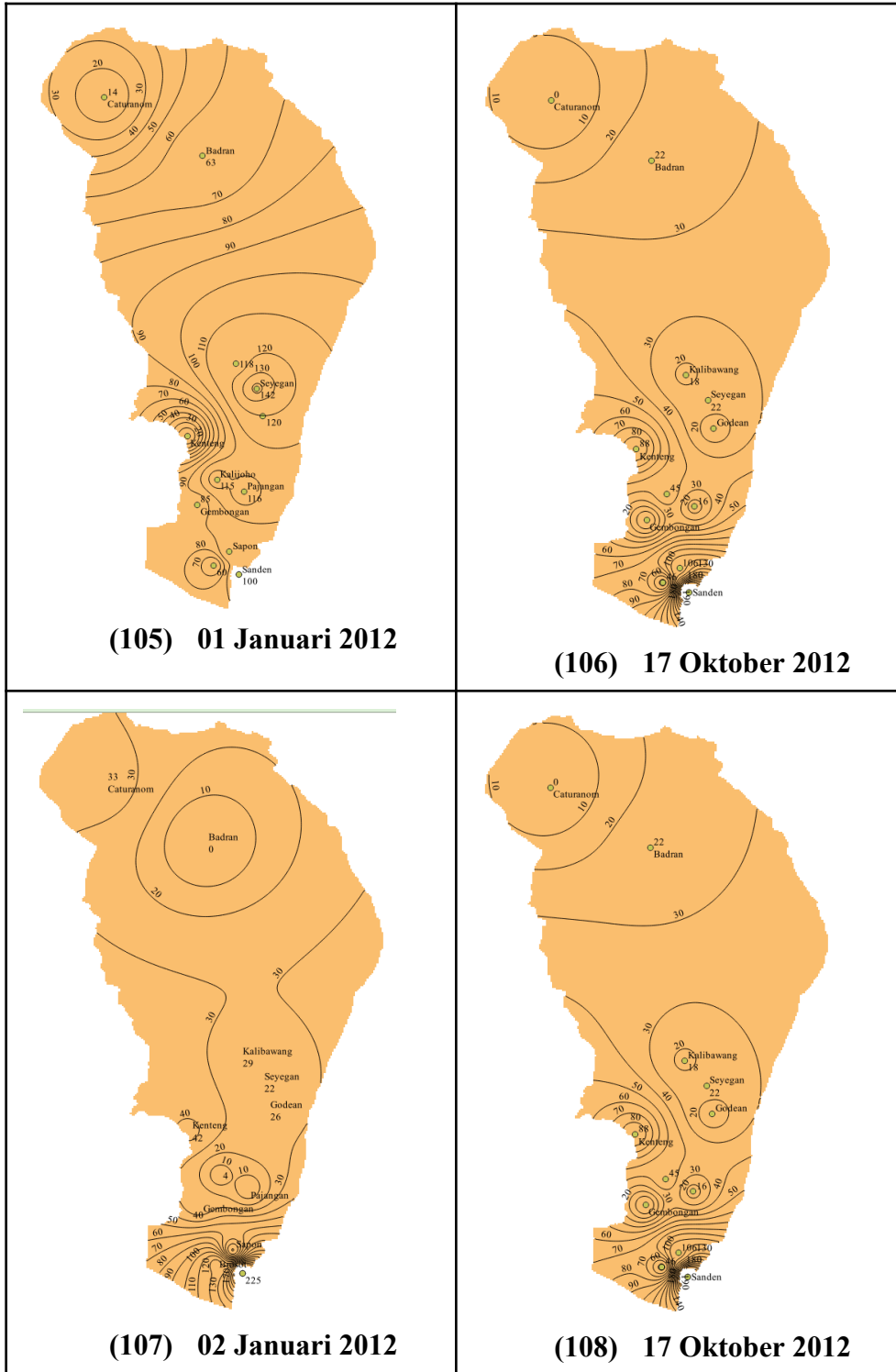
Lampiran 15. Gambar Isohyet



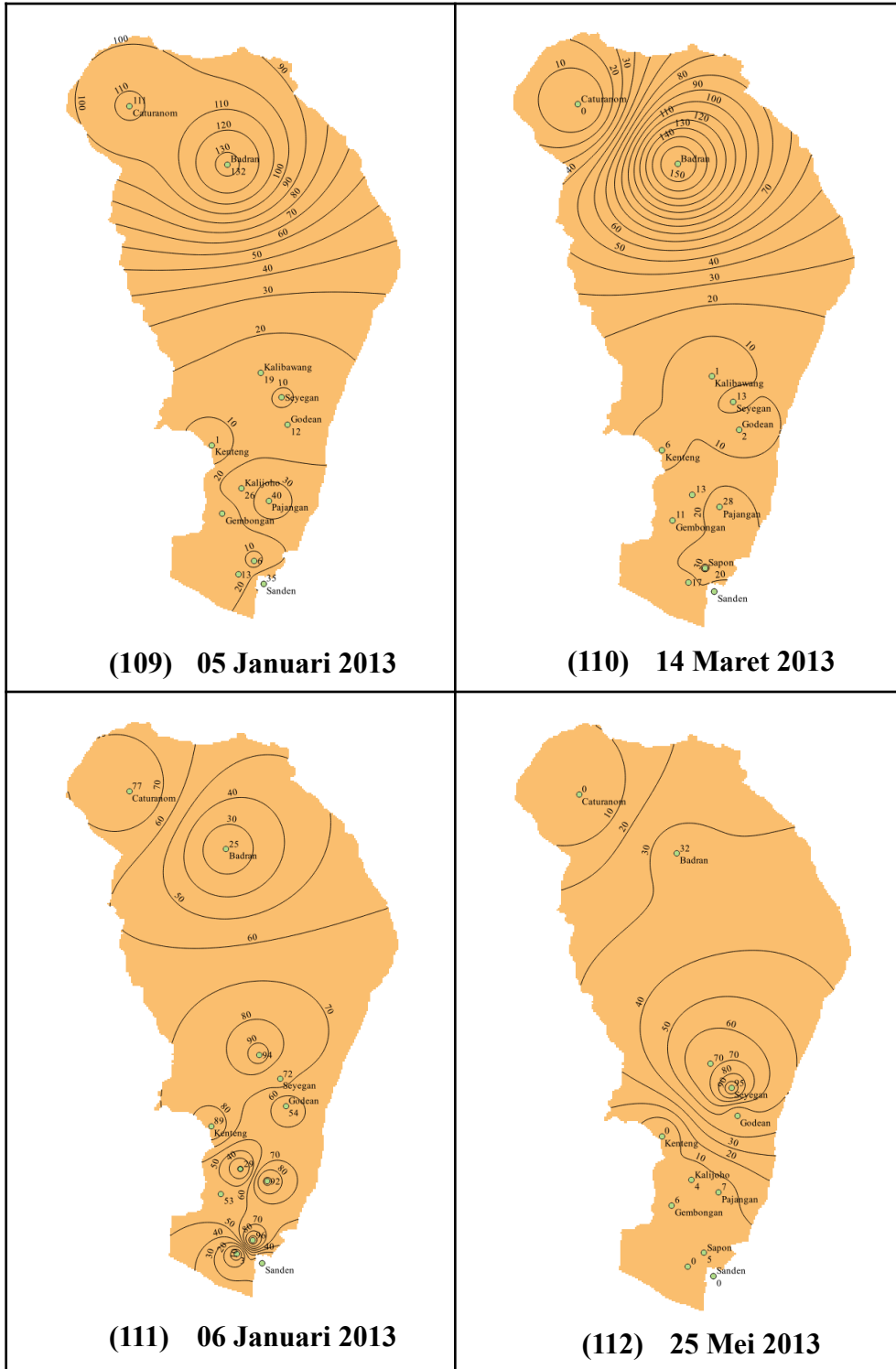
Lampiran 15. Gambar Isohyet



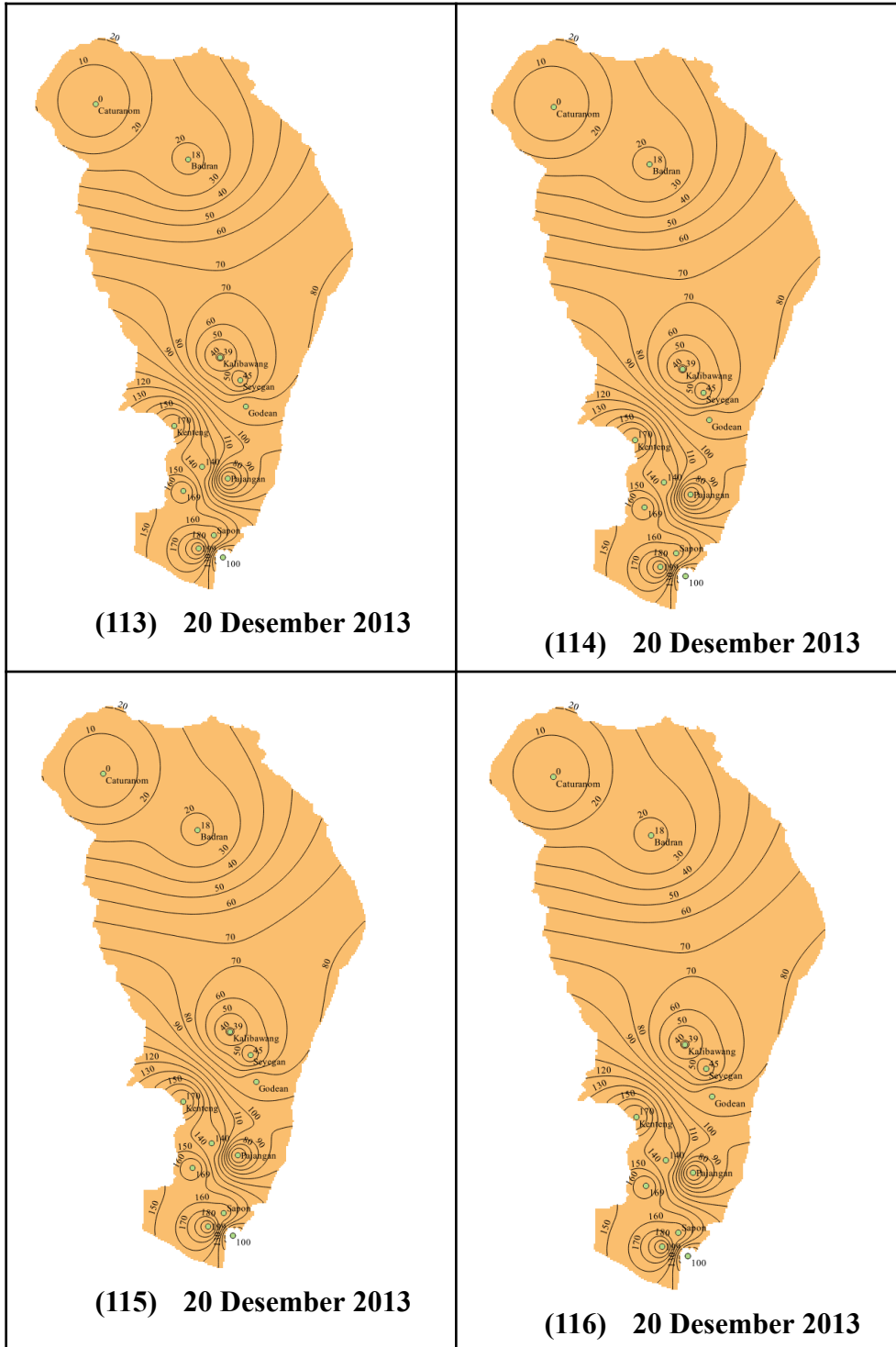
Lampiran 15. Gambar Isohyet



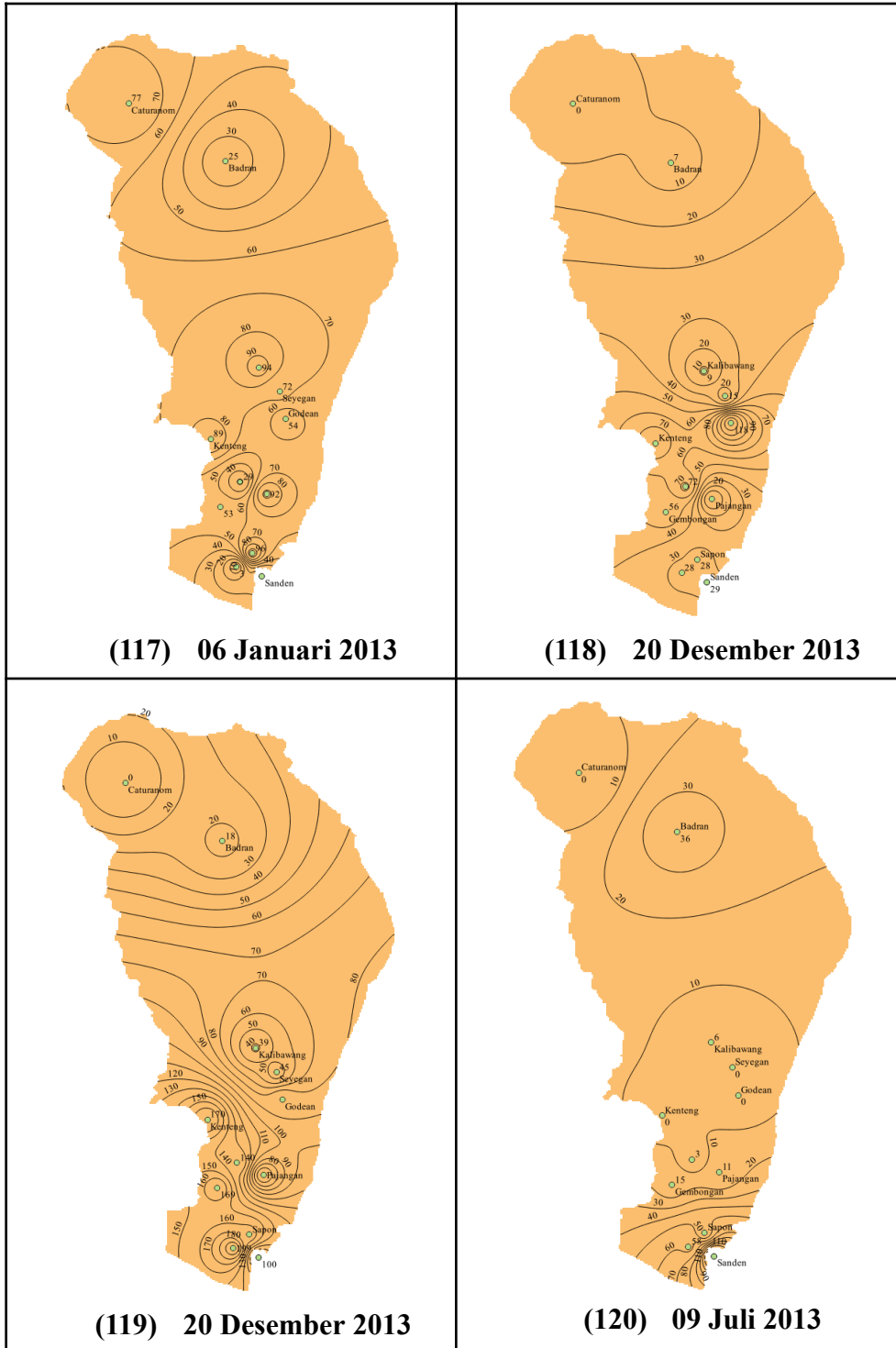
Lampiran 15. Gambar Isohyet



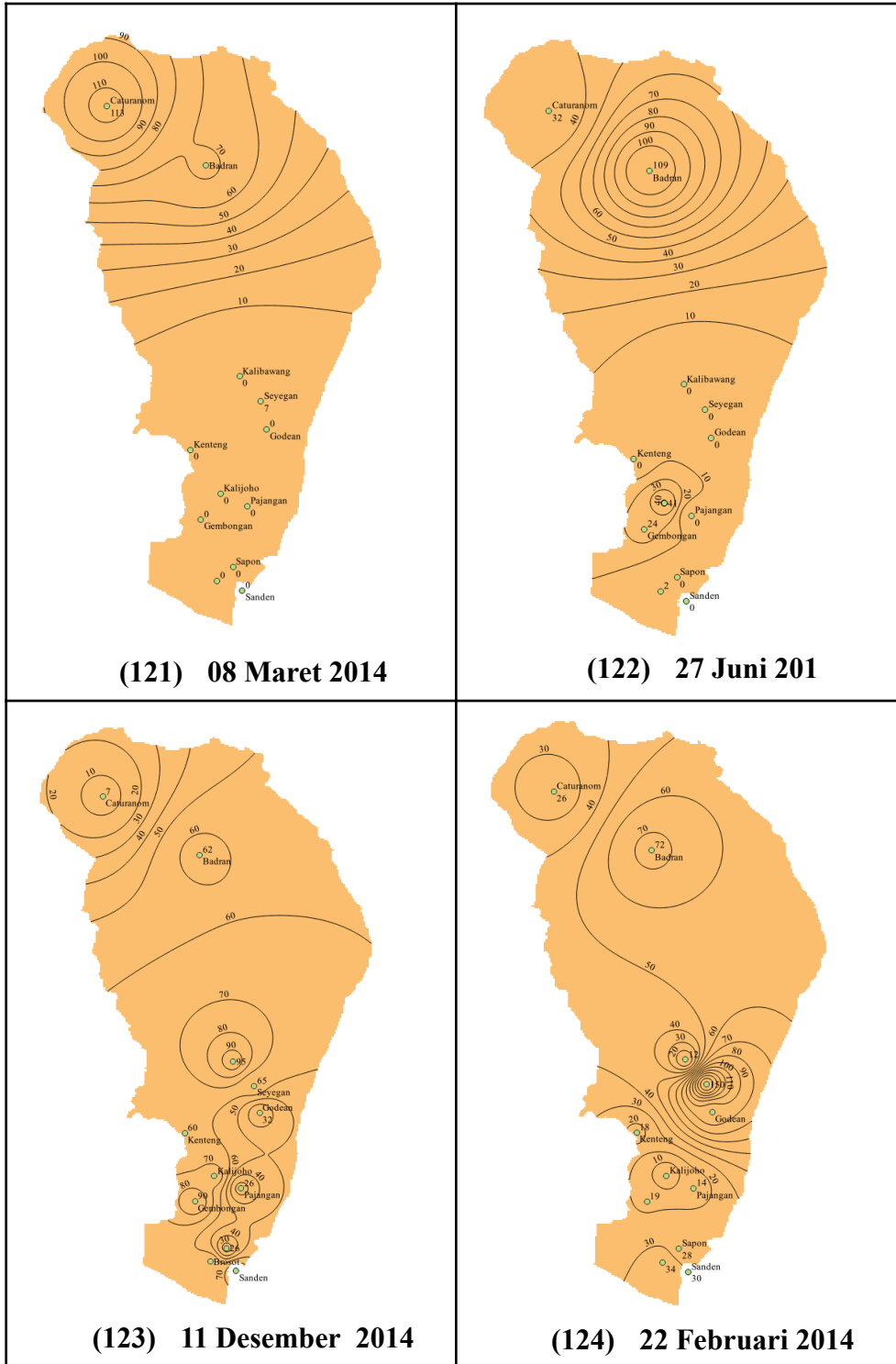
Lampiran 15. Gambar Isohyet



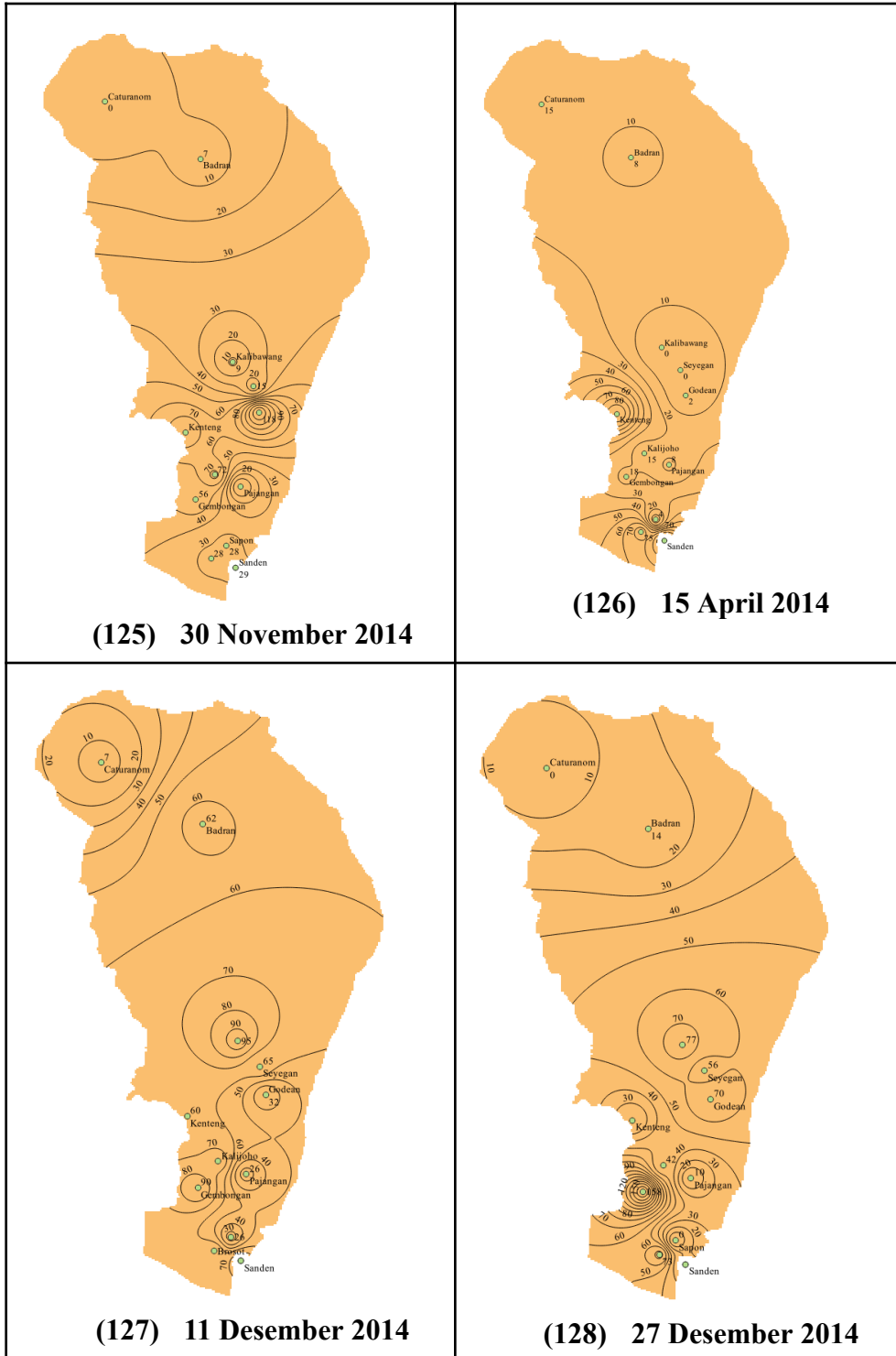
Lampiran 15. Gambar Isohyet



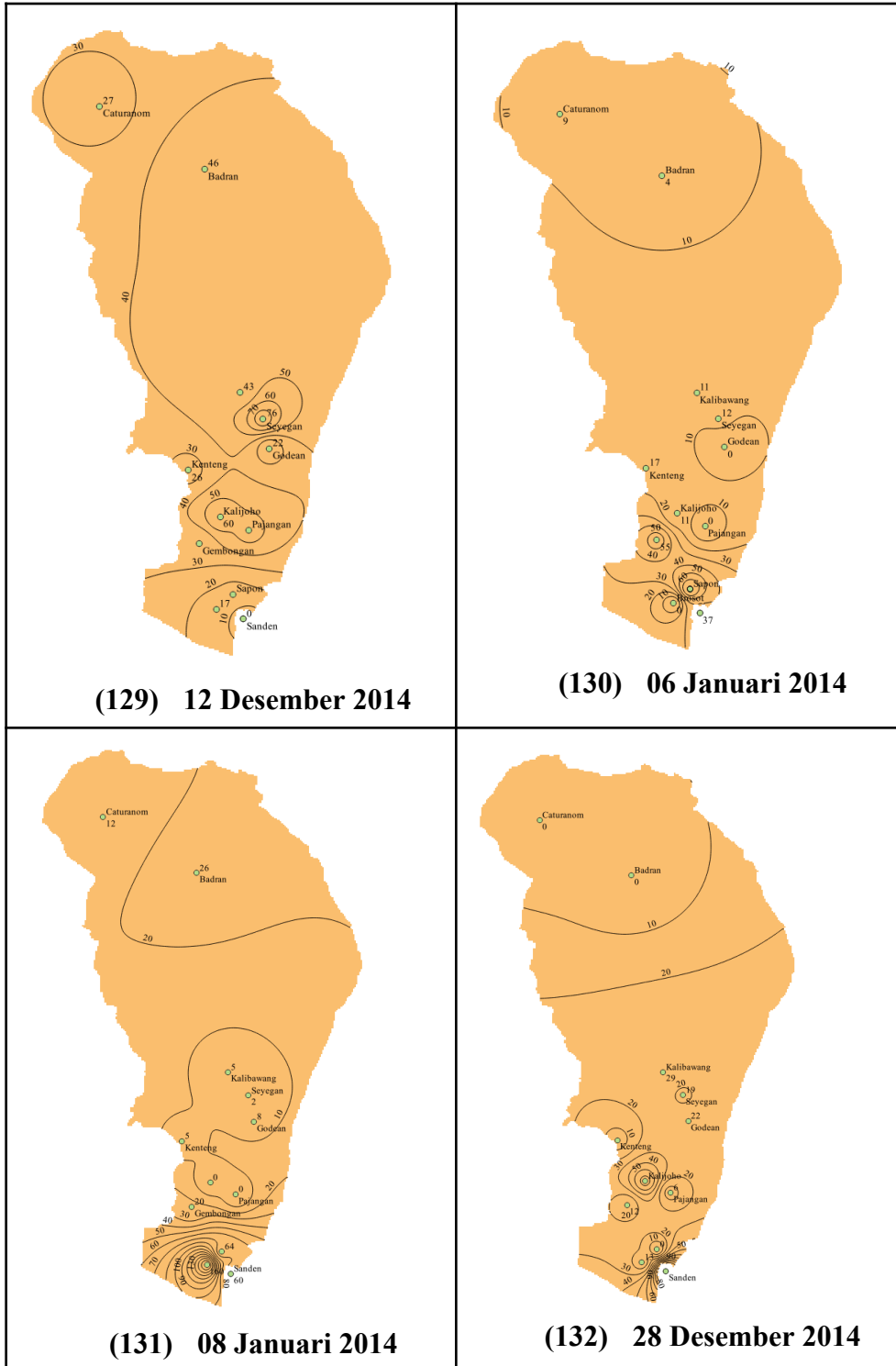
Lampiran 15. Gambar Isohyet



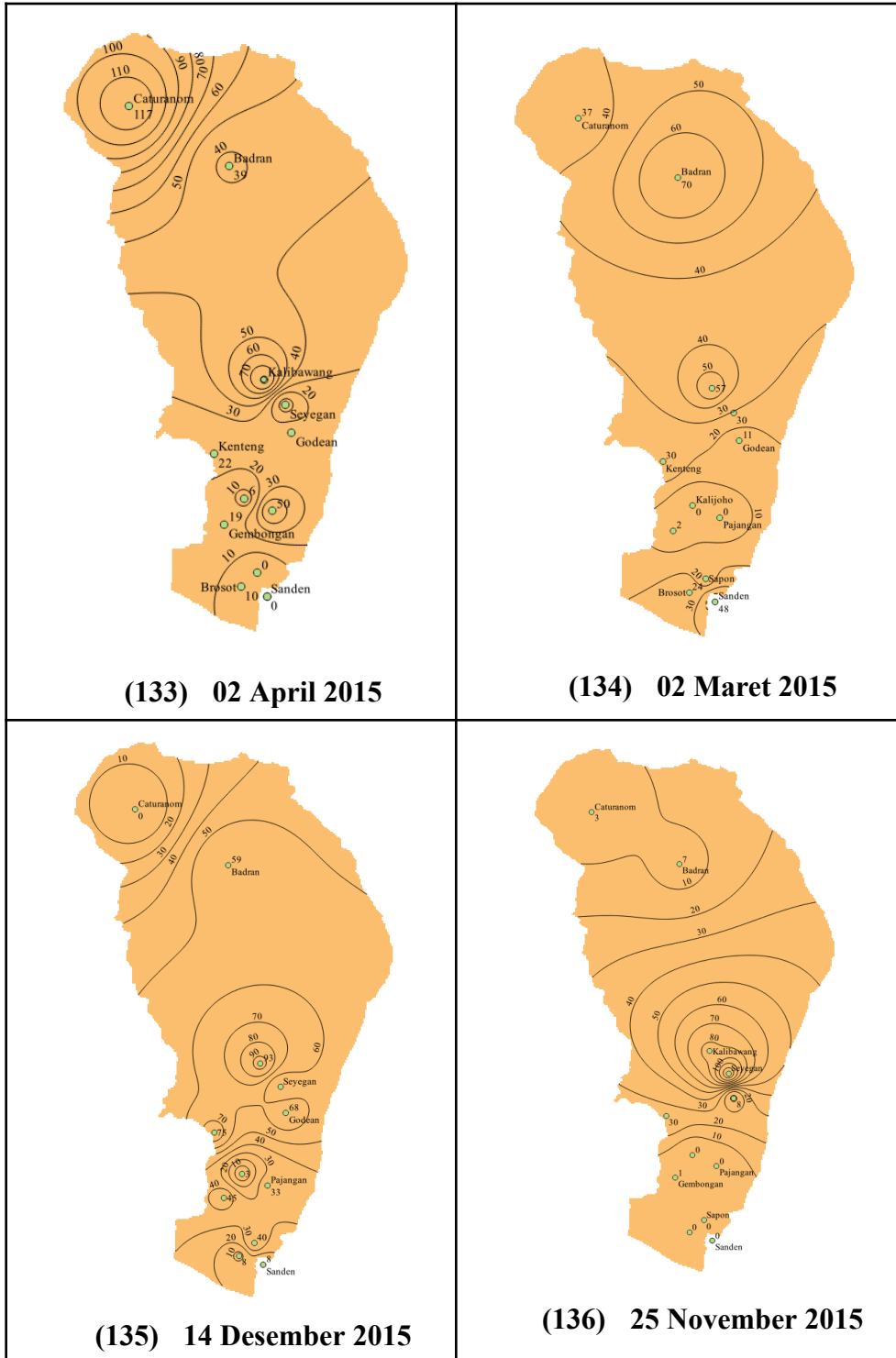
Lampiran 15. Gambar Isohyet



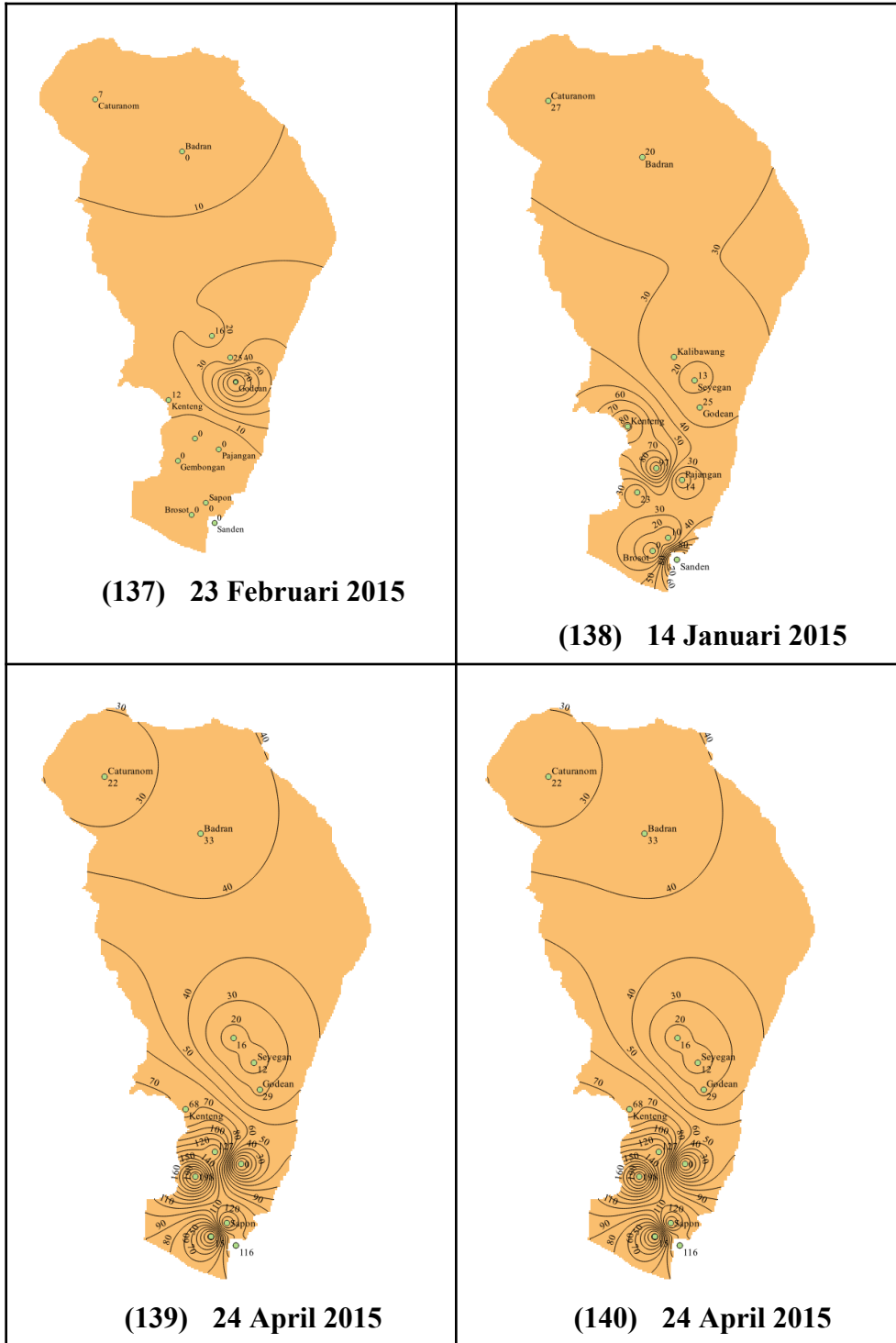
Lampiran 15. Gambar Isohyet



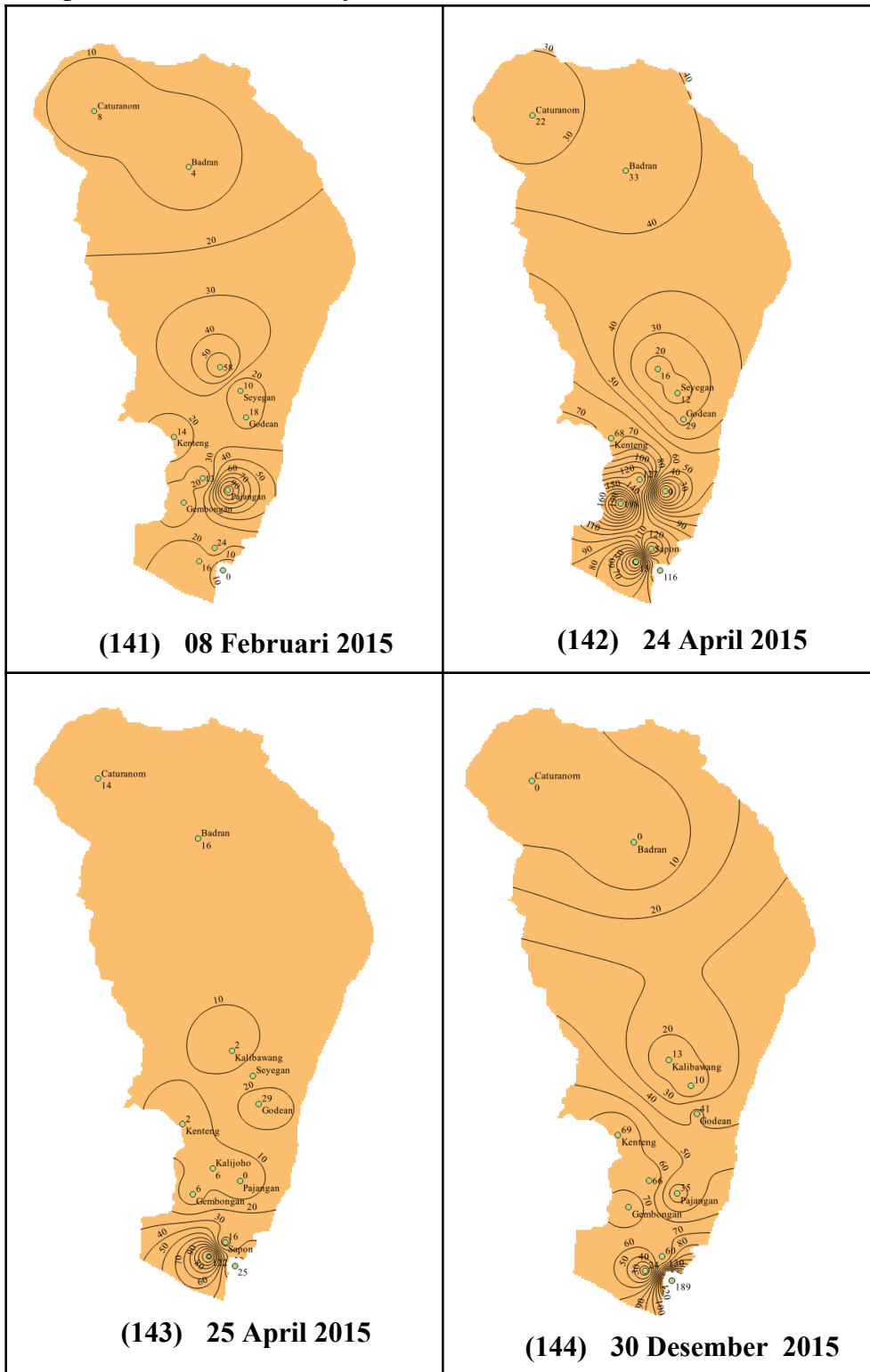
Lampiran 15. Gambar Isohyet



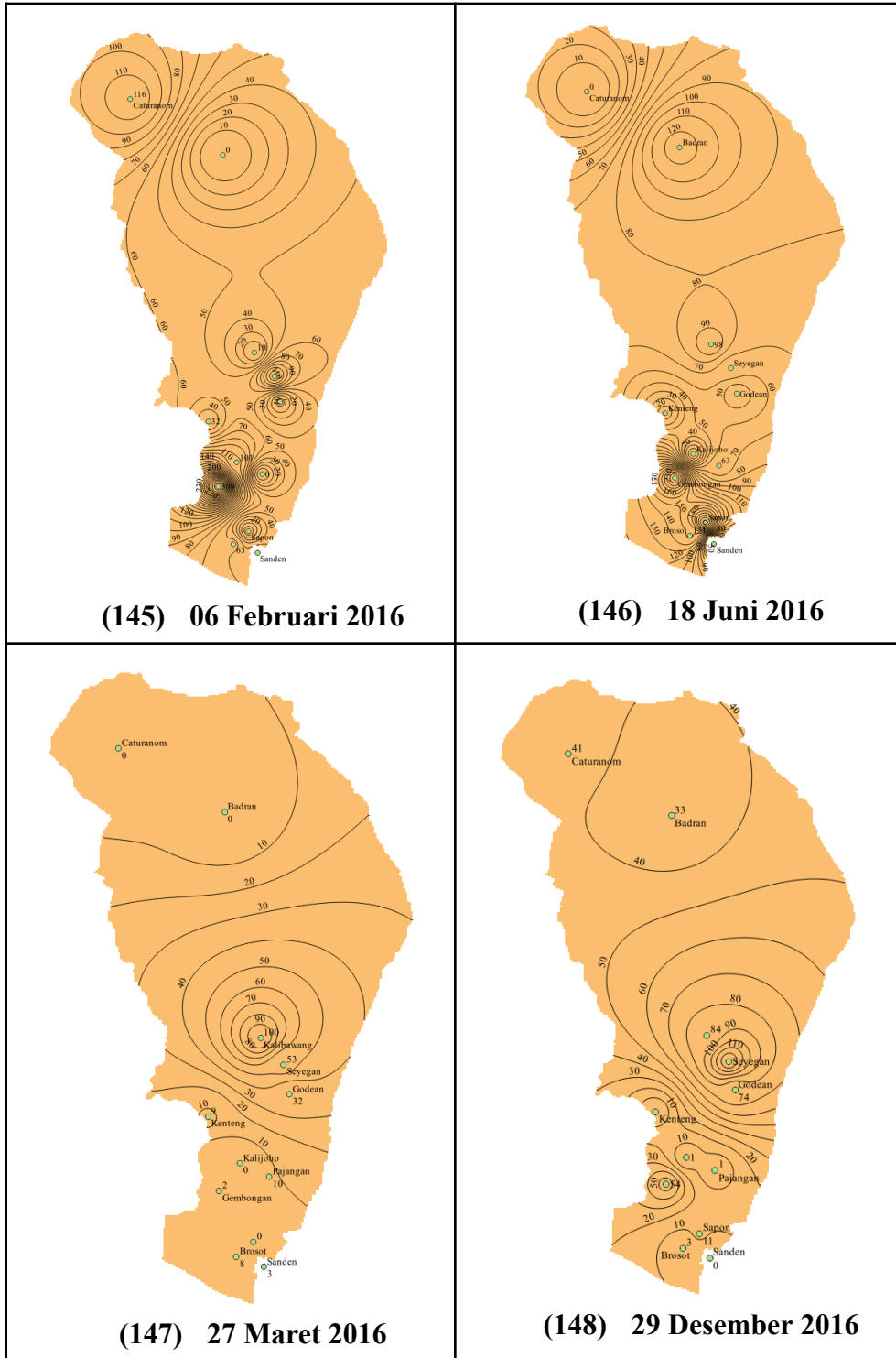
Lampiran 15. Gambar Isohyet



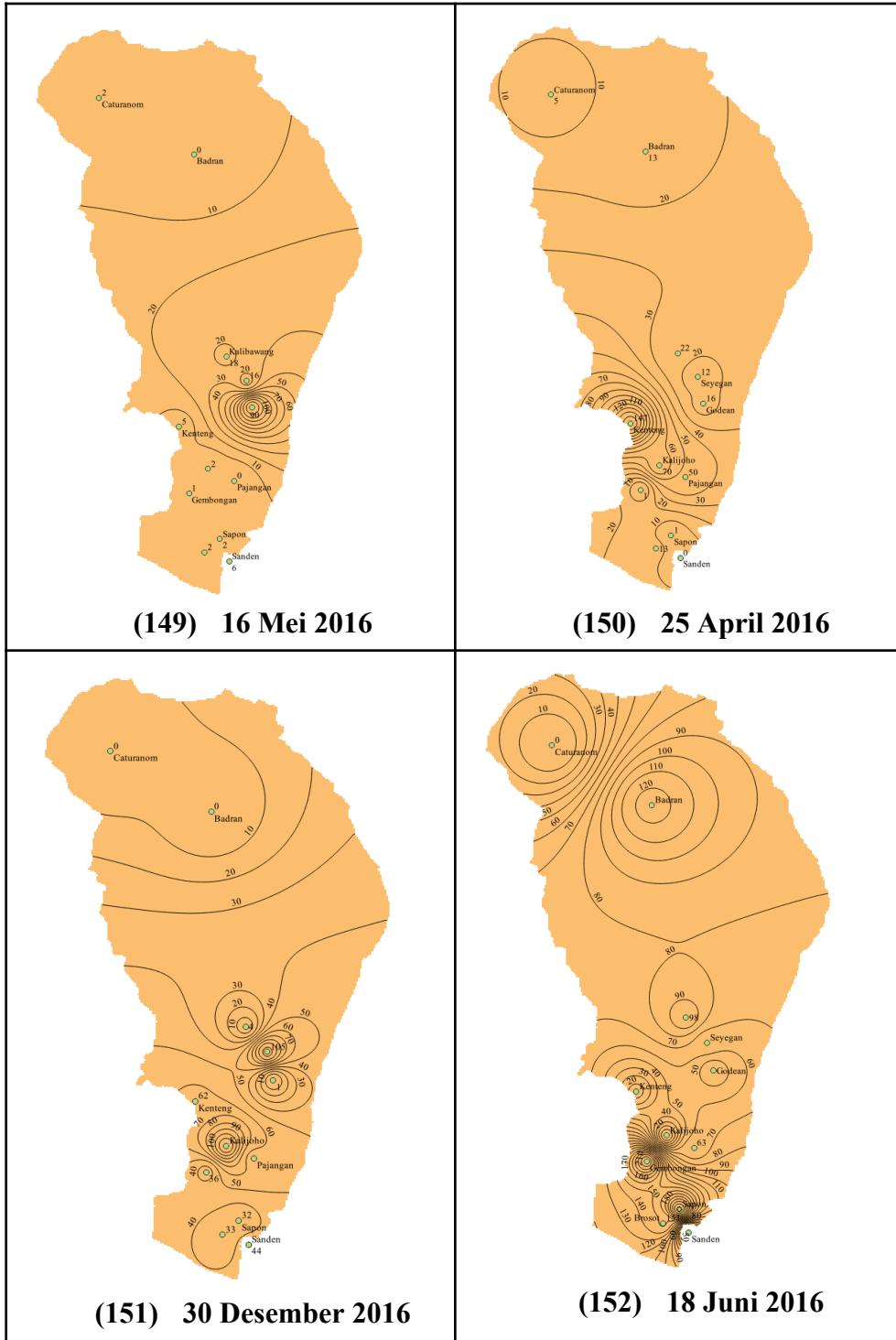
Lampiran 15. Gambar Isohyet



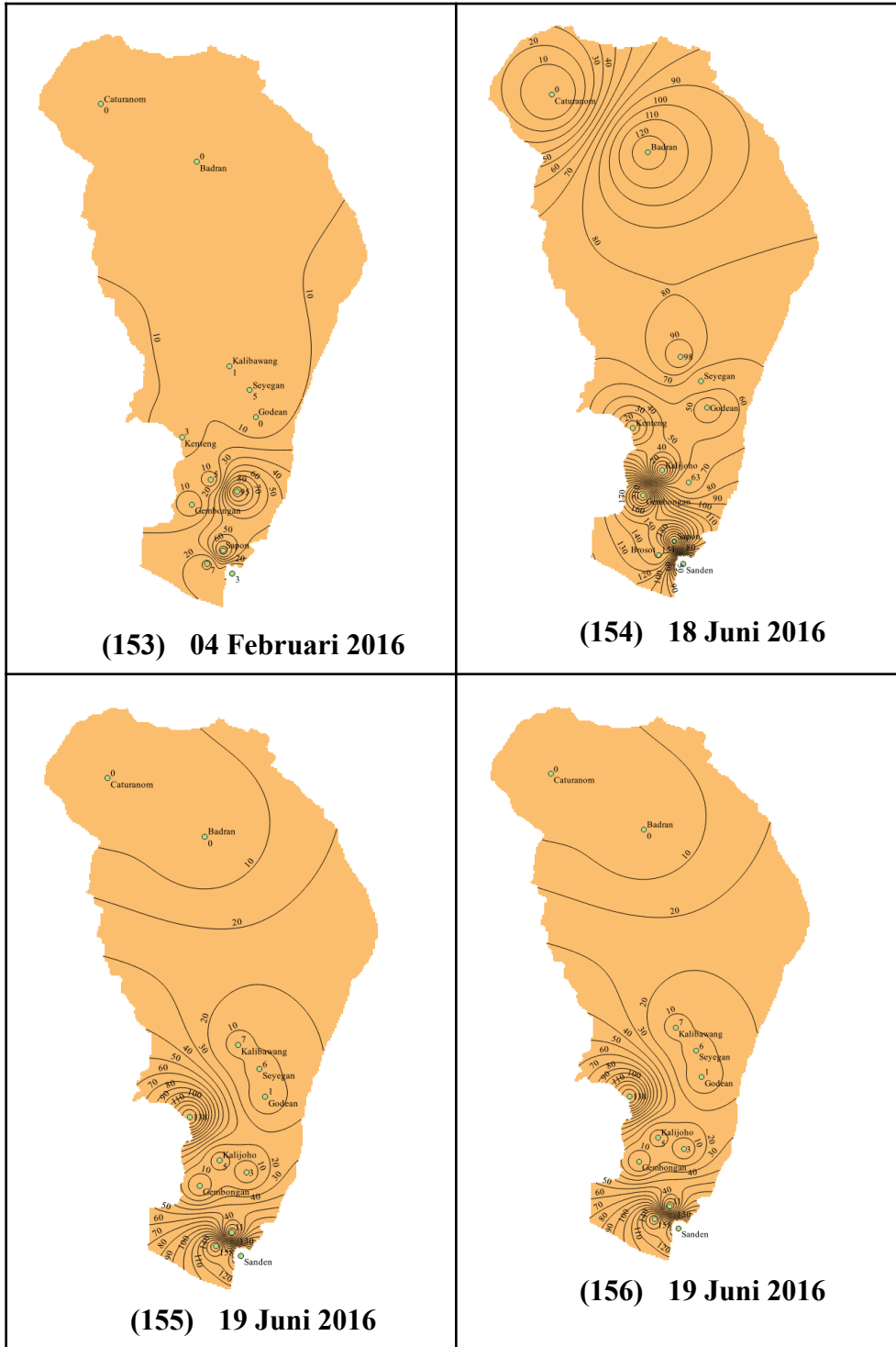
Lampiran 15. Gambar Isohyet



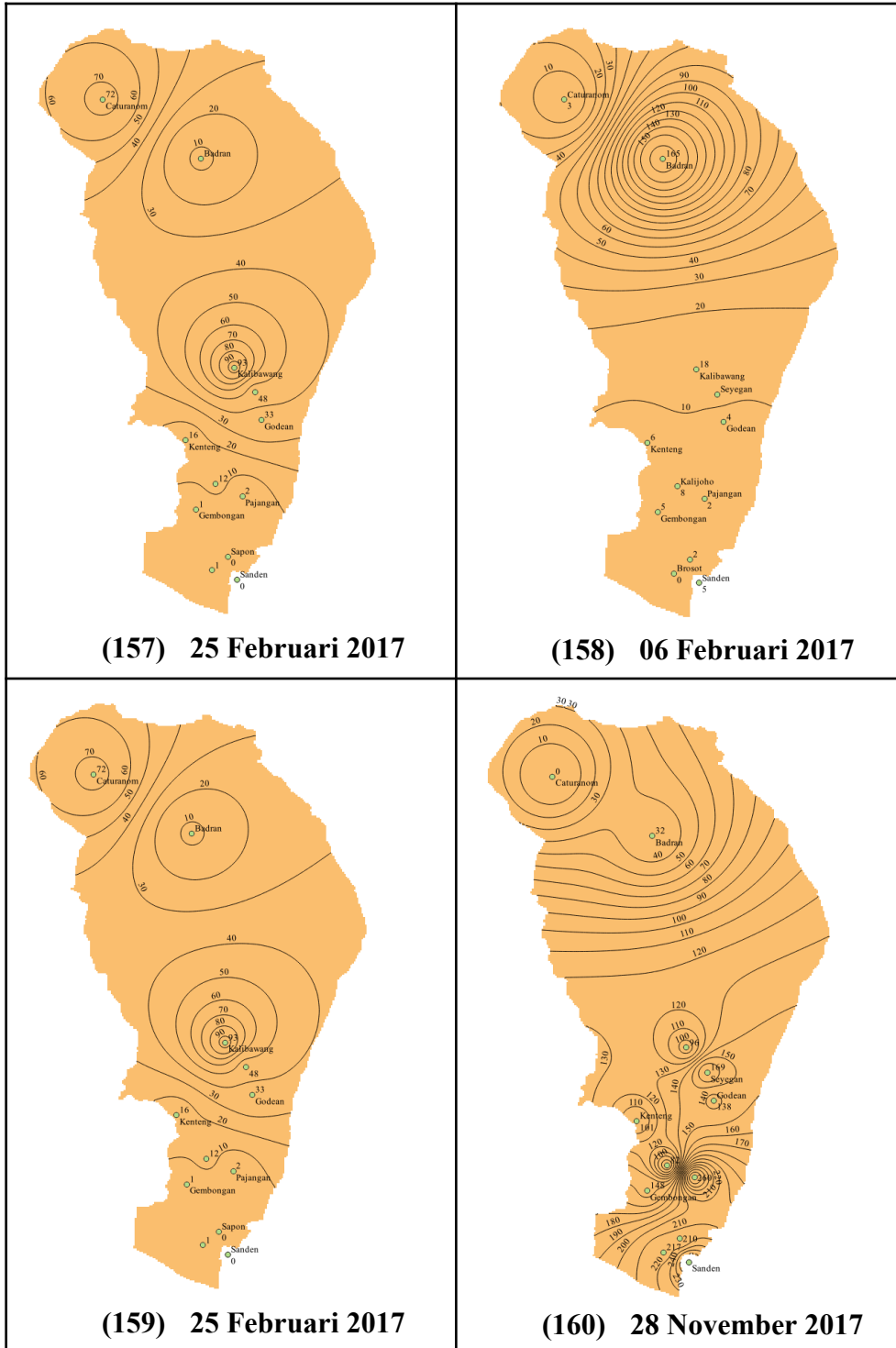
Lampiran 15. Gambar Isohyet



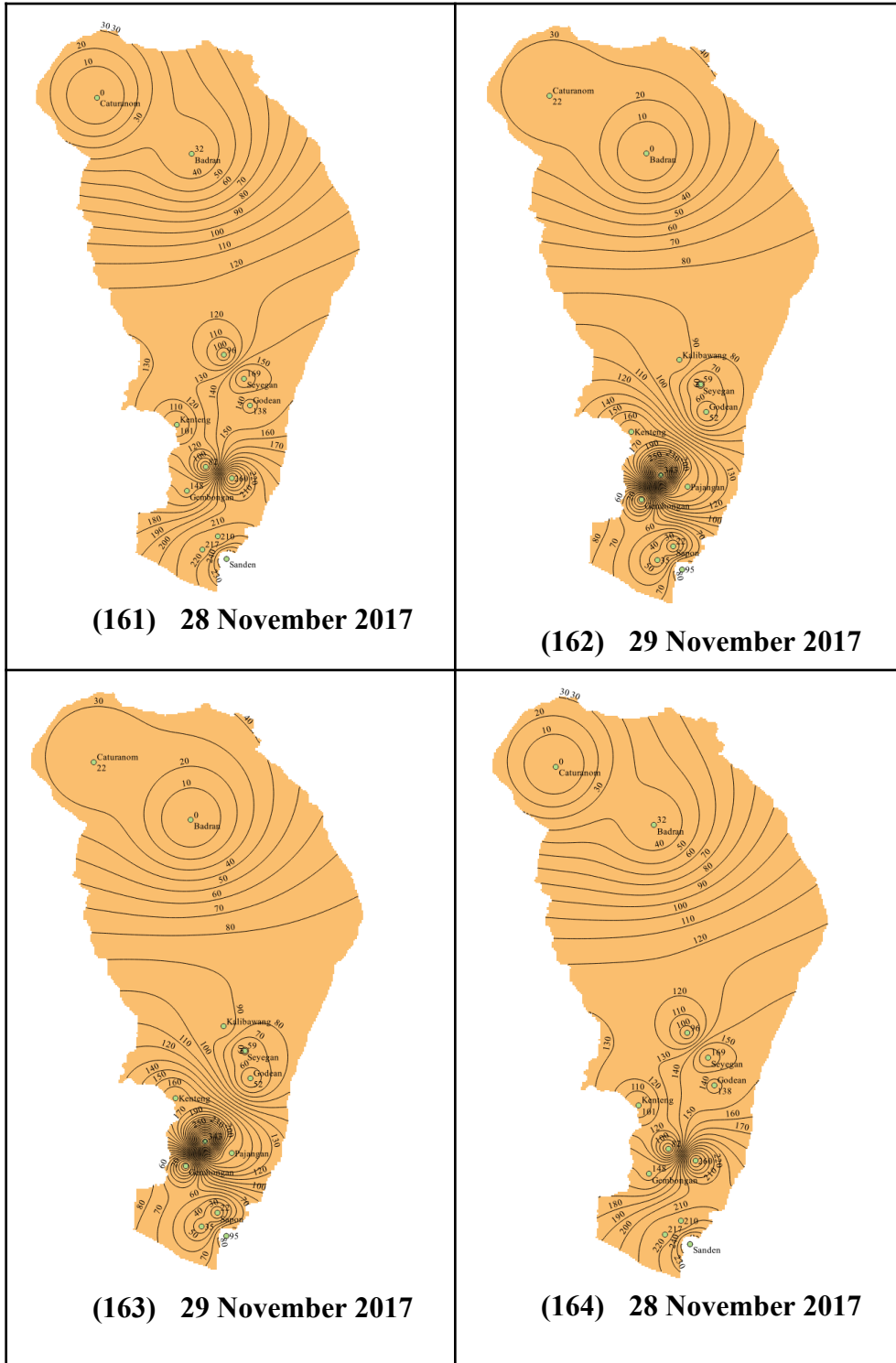
Lampiran 15. Gambar Isohyet



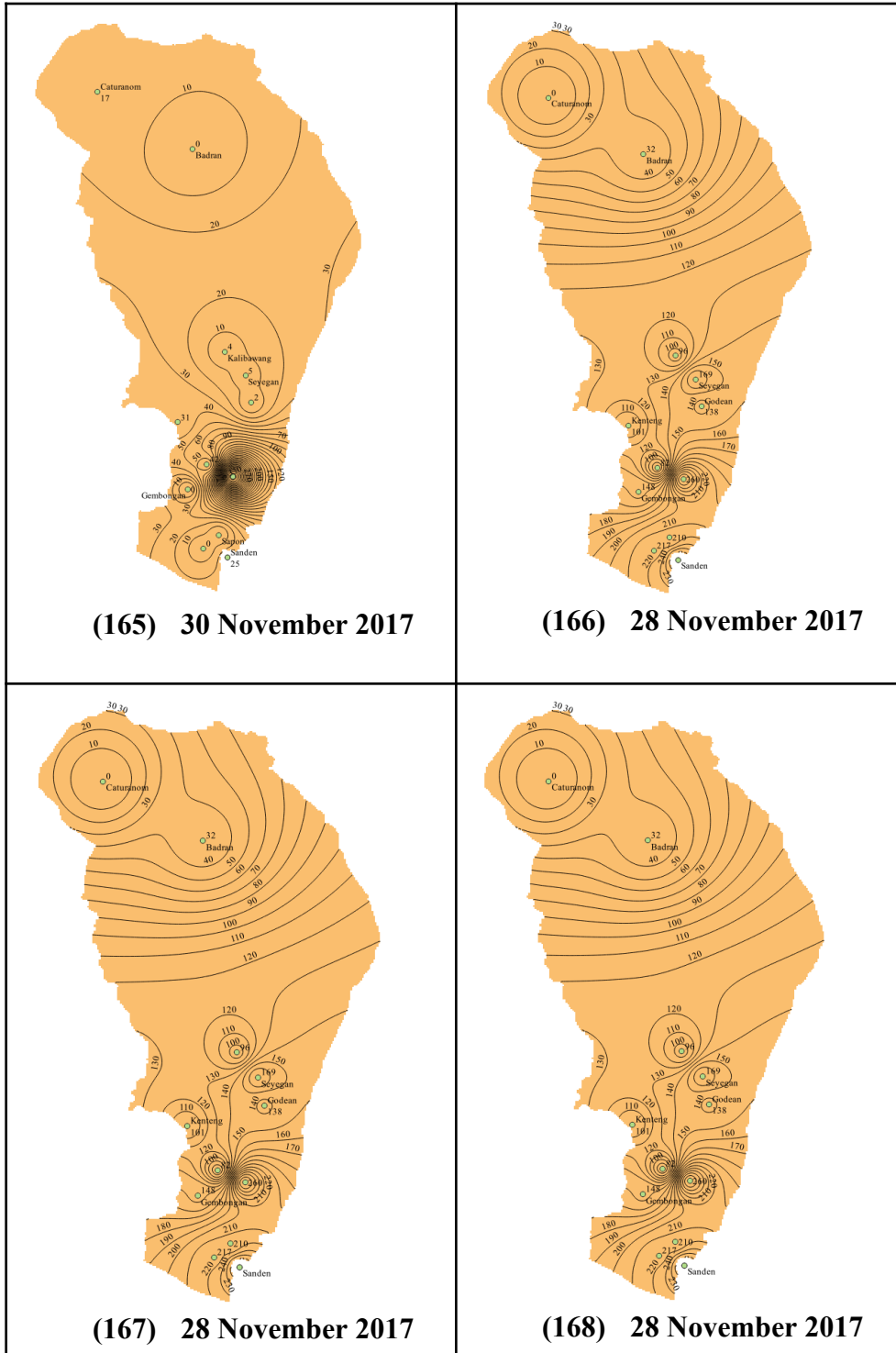
Lampiran 15. Gambar Isohyet



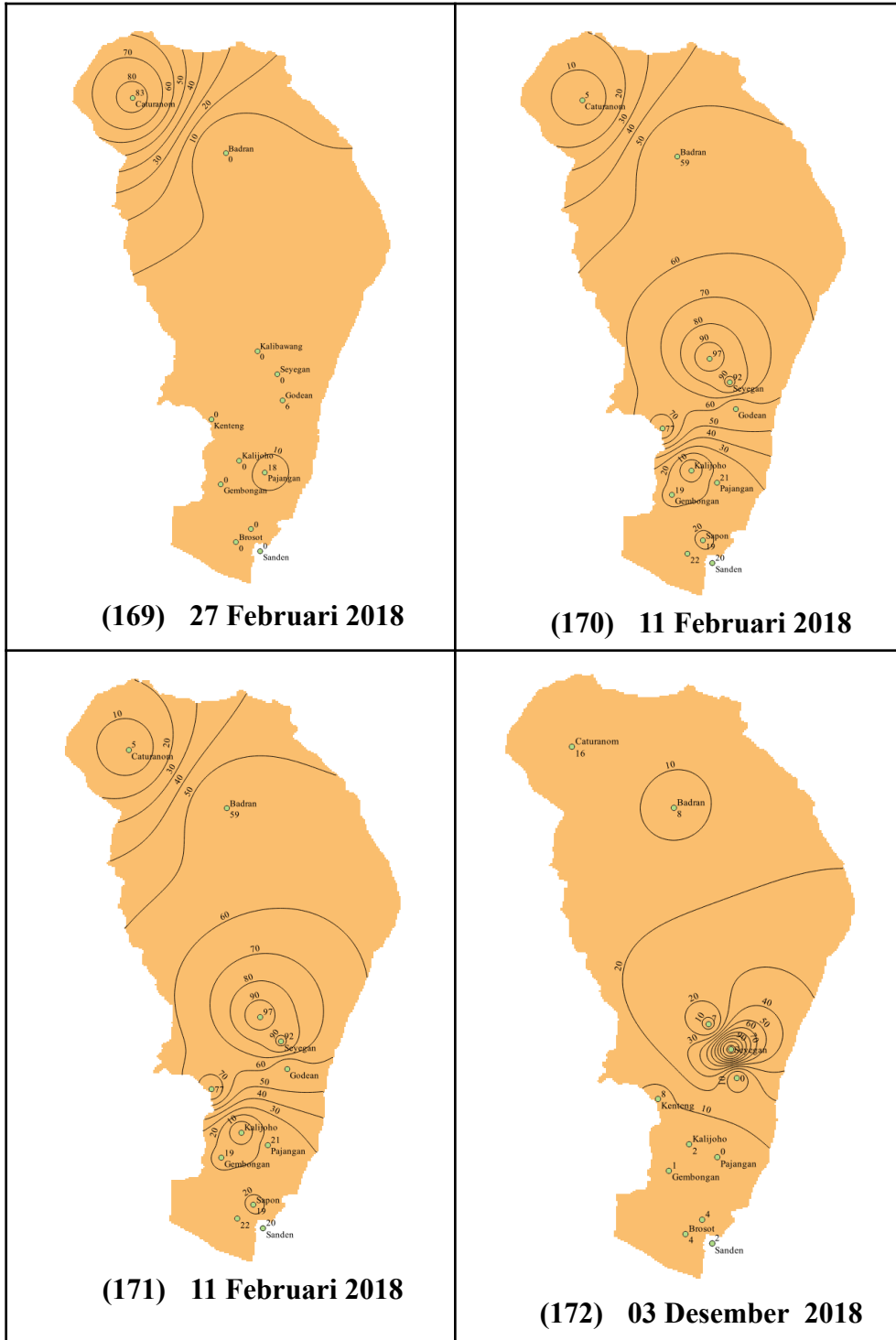
Lampiran 15. Gambar Isohyet



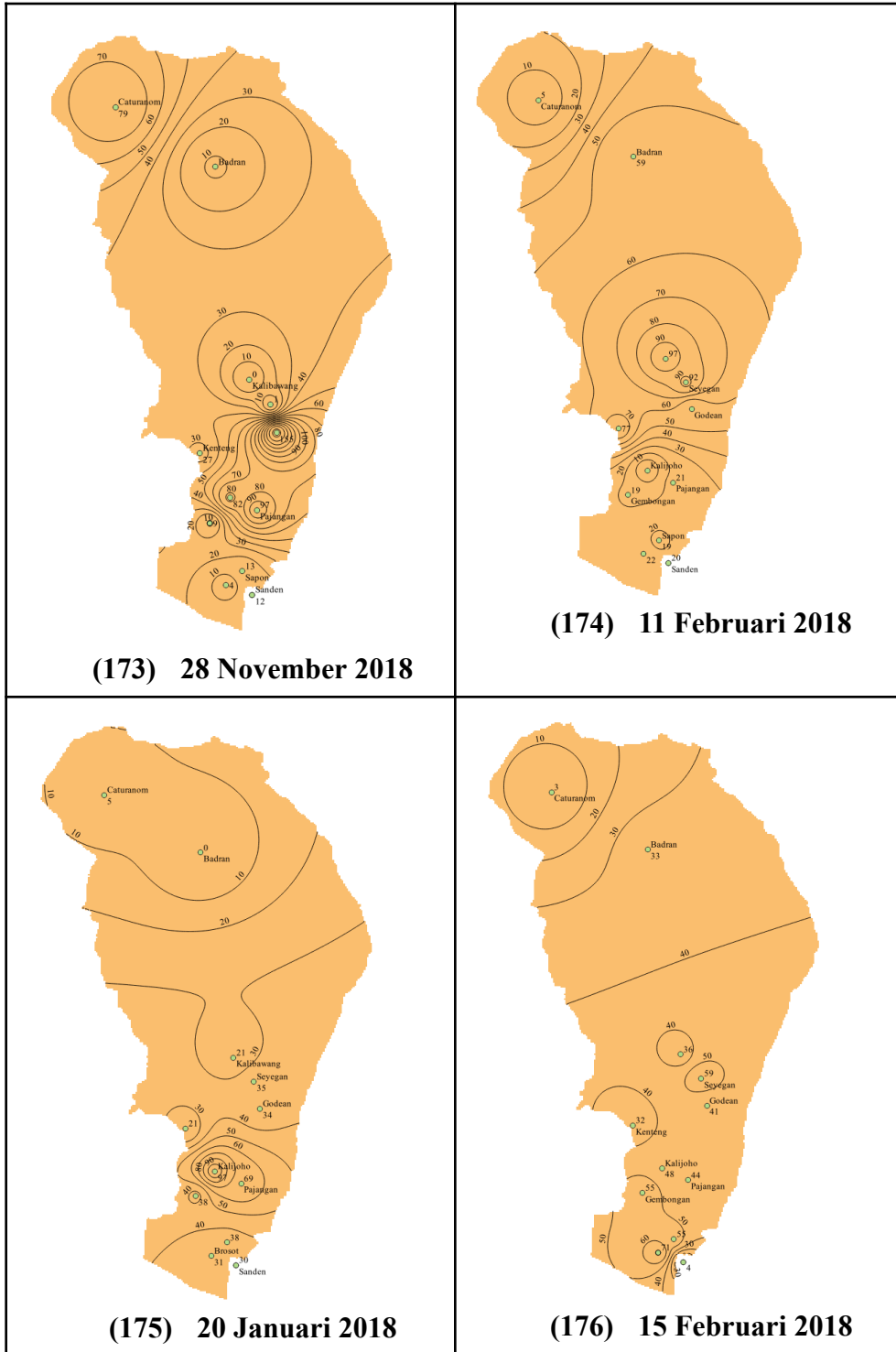
Lampiran 15. Gambar Isohyet



Lampiran 15. Gambar Isohyet



Lampiran 15. Gambar Isohyet



Lampiran 15. Gambar Isohyet

