

*Skripsi Geofisika*

**PERBANDINGAN METODE INTERPOLASI SECARA  
SPASIAL SERTA EVALUASI KERAPATAN MINIMUM  
STASIUN PENGAMAT HUJAN DI SULAWESI SELATAN**



**Oleh:**

**ADE SORAYA PUTERI**

**H221 15 001**

**DEPARTEMEN GEOFISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDIN  
MAKASSAR**

**2019**

**PERBANDINGAN METODE INTERPOLASI SECARA SPASIAL SERTA  
EVALUASI KERAPATAN MINIMUM STASIUN PENGAMAT HUJAN  
DI SULAWESI SELATAN**

Skripsi untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan  
Memenuhi Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana



**ADE SORAYA PUTERI**

**H221 15 001**

**DEPARTEMEN GEOFISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Perbandingan Metode Interpolasi Secara Spasial Serta Evaluasi Kerapatan  
Minimum Stasiun Pengamat Hujan Di Sulawesi Selatan**

**Oleh:**

**ADE SORAYA PUTERI**

**H221 15 001**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains**

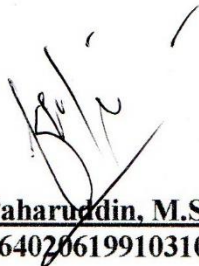
**Program Pendidikan Sarjana, Departemen Geofisika Ini**

**Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing Pada Tanggal**

**Seperti Tertera di Bawah Ini**

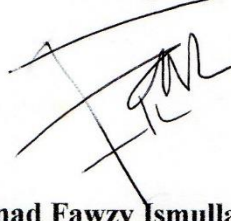
**Makassar, 26 Desember 2019**

**Pembimbing Utama**



**Dr. Paharuddin, M.Si**  
**NIP. 196402061991031002**

**Pembimbing Pertama**



**Muhammad Fawzy Ismullah, S.Si, MT**  
**NIP. 199111092019031010**



## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya orisinal saya dan sepanjang pengetahuan saya tidak memuat bahan yang pernah dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain dalam rangka tugas akhir untuk memperoleh gelar akademik di Universitas Hasanuddin atau di lembaga pendidikan lainnya, dimanapun, kecuali yang telah dikutip sesuai kaidah yang berlaku. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri dan dibantu oleh pihak pembimbing.

Makassar, 26 Desember 2019

**Penulis**

**Ade Soraya Puteri**

## ABSTRAK

Hampir setiap wilayah di Indonesia memiliki stasiun pengamat hujan dengan ketinggian yang bervariasi namun tidak semua stasiun memiliki ketersediaan data yang memadai untuk membuat suatu model. Untuk melengkapi data maka perlu dilakukan interpolasi. Selain ketidaklengkapan data, kerapatan stasiun pengamat hujan juga mempengaruhi variabilitas data hujan yang diperoleh. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan Kriging, memilih metode yang cocok digunakan untuk interpolasi stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan serta evaluasi kerapatan minimum stasiun pengamat hujan yang telah ada dengan kerapatan acuan dari *World Meteorological Organization* (WMO). Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu interpolasi spasial IDW jenis *variable search radius* dengan *power* 0.1, 0.5, 2, 5 dan Kriging model *semivariogram Spherical* dan model *Gaussian* serta metode poligon *Thiessen* untuk melihat luas daerah per stasiun sebagai kerapatan minimum stasiun pengamat hujan. Data yang digunakan yaitu ketinggian stasiun pengamat hujan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode IDW merupakan metode yang cocok digunakan untuk interpolasi spasial stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan dengan *error* 0.002 dan hasil evaluasi kerapatan minimum stasiun pengamat hujan memperlihatkan banyak stasiun yang tidak memenuhi standar WMO. Sekitar 1.6% stasiun tidak memenuhi kondisi sulit dan 44.4% stasiun tidak memenuhi kondisi normal.

**Kata kunci:** Interpolasi, Ketinggian, Stasiun Pengamat Hujan, *Inverse Distance Weighted*, Kriging, *World Meteorological Organization*

## ABSTRACT

Almost every region in Indonesia has a rain observer stations with varying topography, but not all stations have availability data to make a model. To complete the data it is necessary to do interpolate. Besides incomplete data, the density of the rain observer stations also affect the variability of the rain data obtained. This study aims to compare the method of interpolation Inverse Distance Weighted (IDW) and Kriging, choosing a suitable method for interpolation of rain observer stations in South Sulawesi and evaluation of the minimum density of existing rain observer stations with reference densities from the World Meteorological Organization (WMO). The method used in this research is IDW spatial interpolation type search radius variable with power 0.1, 0.5, 2, 5 and Kriging with the Spherical semivariogram model and the Gaussian model and Thiessen polygon method to obtain station coverage area as the minimum density of the rain observer station. The data used is the topography of the rain monitoring stations. The results of this study indicate that the IDW method is a suitable method for spatial interpolation of rain observer stations in South Sulawesi with error 0.002 and the results of evaluation of the minimum density of the rain observer stations showed many stations unfulfilling the standards of the WMO. Approximately 1.6% of stations unfulfilling difficult conditions and 44.4% of the stations unfulfilling normal conditions.

**Keywords:** Interpolation, Topography, Rain Observer Station, Inverse Distance Weighted, Kriging, World Meteorological Organization

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wa Rahmatullaahi Wa Barakaatuh.*

*Alhamdulillahirabbil'alamiin.* Tidak ada kata yang paling layak penulis ucapkan selain kalimat syukur ini kepada ﷻ *Subhanahu Wa Ta'ala.* Tidak ada Dzat yang dapat membantu penulis melewati segala lika-liku perjuangan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Perbandingan Metode Interpolasi Secara Spasial Serta Evaluasi Kerapatan Minimum Stasiun Pengamat Hujan Di Sulawesi Selatan**” selain Dia, Dzat Maha Sempurna. Shalawat dan Salam tidak luput untuk selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi ﷺ, keluarga, para sahabat beliau dan pengikutnya yang senantiasa mengikuti sunnah beliau hingga akhir zaman.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis dengan segala keterbatasan, kemampuan dan pengetahuan dapat melewati segala hambatan serta masalah berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, izinkan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-sebesarannya dan penghargaan yang setinggi-tingginya untuk orang tua penulis: Ayahanda yang amat penulis cintai **Adnan Rahman (Alm)** dan Ibunda tercinta Sulfia Kaloso, yang selalu memberi dukungan dan doa untuk penulis disaat ada ujian, memotivasi disaat penulis mulai pesimis, dan selalu mengasihi penulis dengan penuh kasih sayang hingga sampai pada di titik ini. Serta kakak-kakak terkasih dan terhebat **Mahdanul A. Rahman, Mardanus A. Rahman** dan **Moh. Asyri A. Rahman** terima kasih atas segala kasih dan dukungan yang diberikan pada adik bungsu kalian yang manja ini. Juga terima kasih kepada



keponakan-keponakan: **Nawal, Alham, Ismi** dan **Anis** yang selalu memberikan hiburan-hiburan menggemaskan.

Terima kasih kepada keluarga besar Umar Abd Rahman dan keluarga besar Abd. Rahman Kaloso. Terkhusus kepada **Tri Wahyuni, S.PWK** terima kasih selalu bersedia menjadi tempat berkeluh kesah dan terima kasih atas segala nasehat serta dukungan yang diberikan, *you're the best sister*.

Tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak **Dr. Paharuddin, M.Si** dan Bapak **Muhammad Fawzy Ismullah, S.Si, MT** selaku Pembimbing Utama dan Pertama. Terimakasih atas bimbingan, waktu, arahan, dan segala jenis bantuan yang Bapak berikan selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Halmar Halide, M.Sc** dan Bapak **Dr. Samsu Arif, M.Si** selaku tim penguji. Terimakasih atas kritik dan saran yang telah diberikan sehingga penulis dapat memperbaiki dan menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Eng, Amiruddin, S.Si, M.Si** selaku Dekan Fakultas MIPA dan Bapak **Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng** selaku Ketua Departemen Geofisika, serta seluruh Staf Fakultas MIPA dan staf Departemen Geofisika yang telah membantu dalam menyelesaikan urusan-urusan akademik, terutama selama pengurusan skripsi ini.
4. Bapak **Dr. Lantu, M.Eng.Sc (Alm)** selaku Penasehat Akademik penulis. Terimakasih atas saran dan nasihat-nasihat yang pernah bapak berikan. Semoga bapak mendapatkan tempat terbaik disisi Allah SWT. Serta kepada

dosen-dosen yang telah mendedikasikan waktunya sebagai pengajar. Terimakasih atas ilmu yang telah diberikan baik di dalam maupun di luar kelas.

5. Bapak dan Ibu pegawai Instansi BMKG Stasiun Klimatologi Maros yang telah membantu penulis dalam mendapatkan data stasiun pengamat hujan sehingga memudahkan penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Kawan “**HatiBusu**”. **Sucy Sindi Ayu Adam, S.Si** dan **Siti Rahmawati Maadi, S.Kom**, terima kasih atas suka duka yang sudah dilalui bersama, terima kasih selalu bersedia meluangkan waktu ketika penulis sedang resah dengan tugas akhir maupun ketika dilanda *homesick*. Juga kepada orang tua kecil dari “**HatiBusu**”. **Rizaldy** dan **Yuliana**, terima kasih atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis selama berada di tanah rantau ini. *Kalian Kawan Yang Mengagumkan!*
7. Saudara-saudari tak sedarah penulis yaitu **F15IKA (Hafis, Gustamin, JR, Aksa, Bang Yan, Nasri, Diky, Fadil, Pimeng, Edi, Ashadi, Itta, Ryan, Willy, Ali, Alwin, Arjun, Vico, Ahul, Erun, Ika, Kiks, Nyom, Mute, Queen, Abi, Anti, Cans, Pita, April, Aysyah, Muslima, Anas, Purna, Widy, Fatimah, Abhetz, Hariani, Irma, Defa, Devi, Make, Rahmi, Ayu, Eni, Sakinah, Yuli, Yunifa, Lina, Deay, Ari, Bumit, Atna, Uni, Idhats, Wanda, Soim, Nunu, Isna, Achan, Tawaro, Inem, Ammi, Mimy, Fatma, Ani, Arum, Dina, Tika, Mbak Kiki, Ilmi, Nermi, Yulpar, Indah, Uga, dan Justika)**. Terima kasih untuk segala rasa yang telah dibentuk bersama,

terima kasih untuk cerita dan pengalaman yang telah dilalui bersama, *love you from January 24, 2016. SATU DALAM DEKAPAN to the last.*

8. Kanda **Erry Hidayat Saiful, S.I.Kom** yang selalu sabar menghadapi penulis sekaligus mengajarkan banyak hal. Terima kasih telah menularkan ilmu sabar kepada penulis, terima kasih atas bantuan dan dukungan yang luar biasa. Terima kasih untuk ‘Aamiin Paling Serious’nya Kaks!
9. Teman-teman **Wakai Weekend Time** yang selalu siap sedia diajak *nge-trip*. Liburan bersama kalian selalu menyenangkan, terima kasih.
10. Keluarga besar **HIMAFI FMIPA UNHAS** dan **KM FMIPA UNHAS**. Kanda-kanda, teman angkatan serta adik-adik, terima kasih atas kebersamaan, pengalaman dan ilmu organisasi yang bermanfaat. *Jayalah Himafi Fisika Nan Jaya salam Use Your Mind Be The Best.*
11. Teman-teman **KKN Gel.99 Kec. Takkalasi** yang banyak membuat cerita sejak hari pertama KKN hingga selesai. Terima kasih untuk pengalaman 48 harinya.

Serta kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu terima kasih untuk semuanya. Semoga apa yang telah dituliskan penulis dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi sesama dan berguna bagi semesta.

***Aamiin Allahumma Aamiin.***

Makassar, Desember 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENUNJUK SKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Ruang Lingkup .....	3
I.4 Tujuan Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Sistem Informasi Geografis .....	5
II.2 Metode Interpolasi Spasial .....	7
II.3 Stasiun Pengamat Hujan .....	16
II.4 Pedoman World Meteorological Organization (WMO) .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
III.1 Lokasi Penelitian .....	20
III.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	21
III.3 Tahapan Penelitian .....	21
III.4 Bagan Alir Penelitian .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
IV.1 <i>Inverse Distance Weighted</i> (IDW) .....	26
IV.2 Kriging .....	29
IV.3 Analisis Standar Kerapatan Minimum Stasiun Pengamat Hujan .....	32

**BAB V PENUTUP**

V.1 Kesimpulan .....36

V.2 Saran .....37

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 38

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Data Vektor .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Data Raster .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Grafik Semivariogram .....	13
<b>Gambar 2.4</b> Poligon <i>Thiessen</i> .....	18
<b>Gambar 3.1</b> Peta Lokasi Penelitian .....	20
<b>Gambar 4.1</b> Peta Sebaran Stasiun Pengamat Hujan .....	25
<b>Gambar 4.2</b> Hasil Interpolasi <i>Inverse Distance Weighted</i> .....	27
<b>Gambar 4.3</b> Hasil Interpolasi Kriging .....	30
<b>Gambar 4.4</b> Diagram Kerapatan Minimum Stasiun Pegamat Hujan .....	32
<b>Gambar 4.5</b> Peta Kerapatan Minimum Stasiun Pegamat Hujan .....	33

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Pedoman Kriteria Kerapatan Minimum Stasiun Pengamat Hujan	19
<b>Tabel 4.1.</b> Statistik Ketinggian Metode IDW Jenis <i>Variable Search Radius</i>	28
<b>Tabel 4.2.</b> Statistik Ketinggian Metode Kriging Berdasarkan Model <i>Semivariogram</i> .....	30
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Analisis Kerapatan Stasiun Pengamat Hujan Berdasarkan Standar <i>World Meteorological Organization</i> (WMO) Untuk 30 Stasiun .....	34

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Geofisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang keadaan fisis bumi dari pusat bumi sampai puncak atmosfer. Cabang ilmu geofisika termasuk seismologi, oseanografi, meteorologi dan lain-lain. Cabang meteorologi merupakan aplikasi dari sains dasar yang diterapkan untuk memecahkan masalah atmosfer atau gejala cuaca. Manusia sebagai salah satu makhluk hidup dengan segala aktivitas memberikan pengaruh cukup besar terhadap cuaca, maka fenomena cuaca merupakan salah satu faktor yang harus diperhitungkan dalam setiap kegiatan manusia (Tjasyono, 2008).

Dilihat dari letaknya, Indonesia memiliki letak yang cukup strategis dengan luas perairan wilayah maritim sekitar 70%, mengakibatkan jumlah uap air yang terendapkan cukup besar sehingga pembentukan awan pun menghasilkan curah hujan yang semakin berfluktuasi dari tahun ke tahun. Curah hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi berwujud air yang berasal dari penguapan air laut dengan satuan milimeter.

Hampir setiap daerah di Sulawesi Selatan memiliki pos pemantau curah hujan namun tidak semua pos memiliki ketersediaan data yang memadai untuk membuat suatu model. Sedangkan untuk membuat suatu model fenomena pada suatu daerah diperlukan data pendukung yang mencakup nilai-nilai yang hampir mendekati dengan nilai yang ada pada sekitar daerah tersebut. Untuk menyiasatinya, maka



perlu dilakukan interpolasi data. Selain ketidaklengkapan data, kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan juga dapat menjadi penyebab hasil yang tidak akurat. Pramono (2008) mengatakan bahwa dalam pemetaan, interpolasi merupakan proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlah peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah.

Di Provinsi Sulawesi Selatan telah dilakukan berbagai penelitian menggunakan metode interpolasi spasial, salah satunya penelitian oleh Gatot Pramono (2008), menganalisis tentang akurasi metode IDW dan Kriging untuk interpolasi sebaran sedimen tersuspensi di wilayah Maros. Pada tahun 2010, Azpurua dan Ramos menganalisis tentang perbandingan metode interpolasi spasial untuk memperkirakan jumlah rata-rata medan elektromagnetik di Venezuela. Dalam sebuah studi tentang akurasi pengukuran curah hujan untuk keperluan hidrologi.

Dengan meningkatnya aplikasi metode interpolasi spasial, lebih dari sepuluh model interpolasi spasial telah dikembangkan di berbagai bidang. *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan Kriging merupakan metode yang paling sering digunakan untuk menginterpolasi data spasial yang mana juga sering dikaitkan dengan *Digital Elevation Model* (DEM). Sementara itu tumbuh kekhawatiran mengenai keakurasian IDW dan Kriging. Telah banyak pula literatur yang membandingkan dua metode ini, namun secara khusus hasil yang diberikan bergantung pada bentuk lahan dan pola pengambilan sampel. Meskipun telah banyak dilakukan penelitian terkait akurasi teknik interpolasi untuk model elevasi digital (DEM), masih belum

ada temuan yang konsisten. Oleh karena itu, sulit untuk memilih metode interpolasi yang sesuai untuk masukan yang diberikan (Tan dan Xu, 2014).

Sampai saat ini masih kurang dilakukan penelitian terkait keakurasian data curah hujan yang ada di Stasiun Meteorologi dan Klimatologi berdasarkan pola stasiun pengamat hujan yang ada, juga mengenai luas cakupan wilayah yang terekam dalam satu pos penakar curah hujan sesuai dengan pedoman *World Meteorological Organization* (WMO). Maka dari itu penulis tertarik melakukan penelitian mengenai perbandingan metode interpolasi secara spasial berdasarkan lokasi stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan untuk mengetahui tingkat ketelitian data curah hujan yang ada. Penelitian ini juga untuk mengetahui perbandingan metode interpolasi menggunakan parameter *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan Kriging.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil perbandingan akurasi dari metode IDW dan metode Kriging?
2. Apa metode yang cocok digunakan untuk interpolasi menggunakan lokasi stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan?
3. Bagaimana kerapatan stasiun pengamat hujan yang ada dengan kerapatan acuan dari *World Meteorological Organization* (WMO)?

### **I.3 Ruang Lingkup**

Penelitian ini terbatas pada perbandingan metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan Kriging berdasarkan jarak stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan yang terletak di  $0^{\circ}12' - 8^{\circ}$  LS dan  $116^{\circ}48' - 122^{\circ}36'$  BT serta menyesuaikan jarak kerapatan minimum stasiun pengamat hujan yang telah ada dengan kerapatan minimum menurut pedoman *World Meteorological Organization* (WMO). Data yang digunakan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Maros, Sulawesi Selatan berupa lokasi stasiun pengamat hujan di seluruh kabupaten yang ada di Sulawesi Selatan beserta ketinggiannya.

### **I.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui perbandingan akurasi dari metode IDW dan metode Kriging
2. Untuk mengetahui metode terbaik yang dapat digunakan untuk interpolasi berdasarkan lokasi stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan.
3. Untuk mengetahui kerapatan stasiun pengamat hujan yang ada dengan kerapatan acuan dari *World Meteorological Organization* (WMO).

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang dirancang untuk menganalisis, mengelola bahkan menyajikan semua jenis data spasial dan geografis (Baros dan Stojanovic, 2015). Menurut Naidu (2017) keakuratan SIG tergantung pada data sumber, dan bagaimana data tersebut disandikan untuk dijadikan rujukan data. Data SIG mewakili objek seperti jalan, penggunaan lahan, saluran air, dll, dengan data digital yang menentukan campuran. Objek nyata dapat dibagi menjadi dua abstraksi: objek diskrit berupa gedung perkantoran dan objek kontinu seperti jumlah curah hujan, atau ketinggian. Sistem Informasi Geografis menyediakan perangkat interpolasi yang berguna dan memberikan kemudahan untuk melakukan berbagai jenis elaborasi (Garnero dan Godone, 2013).

##### **II.1.1 Data Spasial**

Data yang diproses dalam SIG disebut data spasial yaitu sebuah data geografis, memiliki sistem koordinat tertentu sebagai referensi dasar dan memiliki bagian penting sehingga membuat data spasial berbeda dengan data lain, yaitu sebagai berikut (Oktavia, 2012):

- a. Informasi lokasi, disebut juga sebagai informasi spasial yang mana berkaitan dengan koordinat, baik koordinat geografi meliputi lintang dan bujur dan koordinat XYZ, di antaranya meliputi datum dan proyeksi.

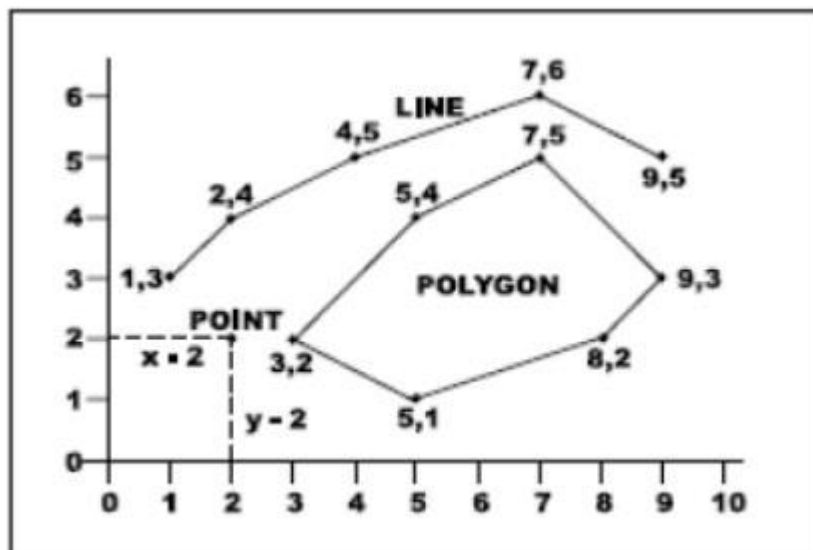
- b. Informasi deskriptif disebut juga informasi atribut atau informasi non spasial dari suatu lokasi memiliki beberapa keterangan yang saling berkaitan, seperti; salinitas air, jenis-jenis vegetasi, curah hujan dan sebagainya.

### II.1.2 Format Data Spasial

Dalam sistem informasi geografis, format data spasial dibagi menjadi dua bagian yaitu:

- a. Data Vektor

Data vektor merupakan bentuk dari muka bumi yang direpresentasikan dengan garis membentuk area yang dibatasi oleh garis yang diawali dan diakhiri pada titik yang sama.

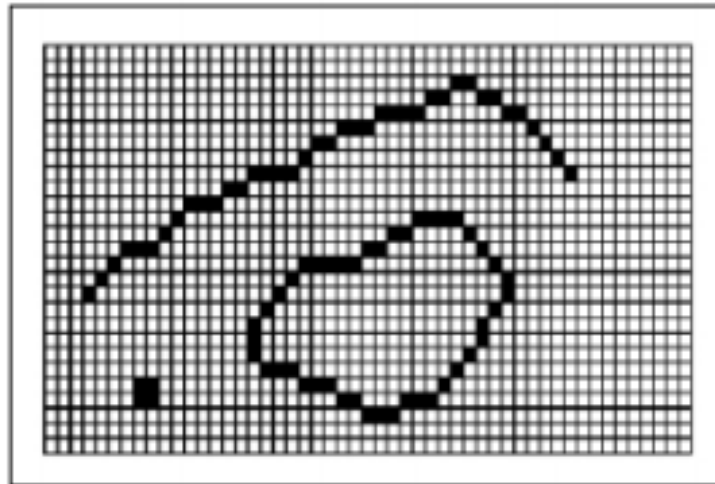


Gambar 2.1 Data Vektor (Oktavia, 2012)

- b. Data Raster

Data raster biasa juga disebut sebagai sel grid merupakan data yang diperoleh dari citra satelit atau penginderaan jauh. Representatif dari objek

geografis pada data raster disebut sebagai struktur sel grid dengan pixel (*picture element*).



**Gambar 2.2** Data Raster (Oktavia, 2012)

## **II.2 Metode Interpolasi Spasial**

Interpolasi adalah metode atau fungsi matematika yang memperkirakan nilai pada lokasi yang tidak memiliki ketersediaan nilai/data. Interpolasi spasial merepresentasikan data atribut kontinu pada ruang permukaan. Hal ini memungkinkan estimasi atribut di lokasi mana pun memiliki batas data. Asumsi lainnya yaitu, atribut data spasial menunjukkan nilai-nilai yang lebih dekat akan cenderung lebih mirip dibandingkan dengan nilai yang lebih jauh (Azpurua dan Ramos, 2010)

Interpolasi spasial juga merupakan estimasi nilai atribut yang tidak diketahui atau tidak terukur pada titik-titik tertentu dari pengukuran yang dilakukan di lokasi sekitarnya sebagai nilai titik sampel yang diketahui. Sebagai alat penting untuk memperkirakan data kontinu spasial, metode interpolasi telah diterapkan pada

berbagai disiplin ilmu yang terkait dengan permukaan bumi. Salah satu penerapan yang paling umum dilakukan dari teknik interpolasi adalah dalam pembangunan model elevasi digital (DEM), kadang-kadang disebut sebagai *Digital Terrain Model* (DTM), yang menggunakan rentang dari aplikasi ilmiah, komersial, industri, teknik hingga aplikasi militer (Tan dan Xu, 2014).

Ikechukwu dkk. (2017) mengatakan bahwa interpolasi dapat diperoleh dari fungsi matematika atau dari fungsi empiris yang dimodelkan dari pengamatan. Oleh karena itu interpolasi spasial bertujuan memperkirakan nilai-nilai dari suatu fenomena atau fungsi spasial seperti suhu, ketinggian, curah hujan dll, pada daerah tidak teramati untuk memberikan nilai-nilai pada daerah tersebut menggunakan nilai dari daerah yang diamati.

Ada dua kategori teknik interpolasi, deterministik dan geostatistik. Teknik interpolasi deterministik membuat permukaan berdasarkan titik yang diukur atau rumus matematika. Metode seperti *Inverse Distance Weight* (IDW) didasarkan pada tingkat kesamaan bobot sementara metode seperti *Trend* membuat permukaan halus didefinisikan oleh fungsi matematika. Teknik interpolasi geostatistik seperti Kriging didasarkan pada statistik dan digunakan untuk memodelkan prediksi permukaan yang mencakup beberapa ukuran akurasi (Childs, 2004).

Teknik yang diterapkan mencakup metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan Kriging. Setiap pilihan metode memerlukan nilai data yang tepat sebagai sampel untuk dimasukkan ke dalam keluaran terakhir. Metode interpolasi spasial ini memiliki berbagai parameter keputusan. Namun teknik yang dipilih adalah IDW

dan Kriging, tidak semua metode interpolasi digunakan dalam analisis spasial; tetapi teknik ini merupakan teknik yang paling umum dan paling sering digunakan dalam perangkat lunak GIS (Azpurua dan Ramos, 2010).

### **II.2.1 *Inverse Distance Weighted (IDW)***

Metode IDW merupakan jenis interpolasi deterministik data dengan menggunakan parameter fungsi *power*. Dimana fungsi *power* menggambarkan bobot sebagai nilai yang tidak sebanding dengan jarak. Metode ini juga merupakan metode yang tidak mengandung data/nilai rata-rata pada suatu titik dan tidak berpengaruh terhadap arah (Rodriguez, 2015).

Metode ini mengasumsikan bahwa nilai pada lokasi yang tidak diketahui dapat diperkirakan sebagai rata-rata dari nilai yang ditentukan pada titik-titik dalam jarak tertentu, atau dari jumlah tertentu dari titik terdekat (biasanya 10 hingga 30). Biasanya bobot pada titik yang diketahui nilainya sebanding dengan titik yang nilainya belum diketahui atau sebanding dengan *power* dari jarak lokasi tidak terukur (Ikechukwu dkk., 2017).

Pada metode interpolasi ini pengaruh relatif dari titik-titik sampel dapat disesuaikan. Nilai *power* pada interpolasi IDW menentukan pengaruh terhadap titik-titik masukan. Pengaruh dari *power* yang diberikan akan lebih besar pada titik terdekat sehingga menghasilkan permukaan yang lebih detail. Sebaliknya, pengaruh akan lebih kecil ketika jarak bertambah sehingga permukaan yang dihasilkan kurang detail. Hariyani dan Pasaribu (2012) mengatakan bahwa jika nilai



*power* diperbesar maka nilai keluaran menjadi terbatas dan memiliki nilai rata-rata yang rendah.

Fungsi umum IDW adalah pembobotan. Persamaan yang digunakan dalam metode ini yaitu (Azpurua dan Ramos, 2010):

$$Q = \sum_{i=1}^n \omega_i q_i \dots\dots\dots (1)$$

Dengan  $q_i$  sebagai nilai data yang ingin diinterpolasi sejumlah  $n$  titik dan  $\omega_i$  adalah bobot.

Bentuk paling sederhana dari metode interpolasi IDW disebut metode Shepard dan menggunakan fungsi bobot ( $\omega_i$ ) seperti di bawah ini (Azpurua dan Ramos, 2010):

$$\omega_i = \frac{r_i^{-\alpha}}{\sum_{i=0}^n r_i^{-\alpha}} \dots\dots\dots (2)$$

$$\sum_{i=0}^n \omega_i = 1 \dots\dots\dots (3)$$

$\alpha$  merupakan nilai positif yang dapat diubah-ubah disebut juga parameter *power* (biasanya  $\alpha = 2$ ). Nilai pembobotan didapat dari kebalikan jarak dan  $r_i$  merupakan jarak dari sebaran titik ke titik interpolasi:

$$r_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2} \dots\dots\dots (4)$$

Untuk  $x$  dan  $y$  sebagai koordinat interpolasi sedangkan  $x_i$  dan  $y_i$  sebagai koordinat sebaran setiap titik interpolasi. Fungsi bobot bervariasi dengan nilai pada sebaran titik ke titik yang paling mendekati nilai nol seiring bertambahnya jarak ke titik.

Secara matematis model IDW dituliskan sebagai (Tan dan Xu, 2014):

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{r_i^\alpha} q_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{r_i^\alpha}} \dots\dots\dots (5)$$

Dengan,

Q = nilai target pada lokasi tidak terukur

q<sub>i</sub> = nilai variabel pada lokasi – lokasi teukur

r<sub>i</sub> = jarak antara titik target dengan lokasi terukur

α = bobot pengaruh jarak

n = jumlah data atau titik lokasi yang diperhitungkan dalam interpolasi

Metode ini memiliki dua teknik penentuan luas daerah yang dipengaruhi oleh titik sampel, yaitu *Variable Search Radius* dan *Fixed Variable Radius* (Hariyani dan Pasaribu, 2012).

a) *Variable Search Radius*.

Titik sampel yang digunakan pada teknik ini ditentukan oleh pengamat, sehingga menghasilkan nilai sebaran sampel yang bervariasi pada setiap interpolasi.

b) *Fixed Variable Radius*.

Teknik ini memerlukan jarak lingkungan dan menentukan jumlah titik minimum. Sehingga nilai sebaran sampel pada teknik ini adalah konstan untuk setiap interpolasi.

Kerugian dari metode IDW adalah nilai hasil interpolasi terbatas pada nilai yang ada pada data sampel. Pengaruh dari data sampel terhadap hasil interpolasi disebut sebagai isotropik (Pramono, 2008). Sedangkan kelebihan metode ini menurut Haryani dan Pasaribu (2012) adalah titik-titik masukan dapat dikontrol dengan membatasi titik tersebut sesuai karakteristik interpolasi. Titik yang diperkirakan tidak memiliki korelasi atau memiliki letak yang jauh dengan titik sampel dapat dihapus dari perhitungan.

### **II.2.2 Kriging**

Kriging merupakan metode interpolasi statistik yang sering digunakan dalam berbagai bidang ilmu dan pemodelan. Kriging mengasumsikan jarak atau arah antar titik sampel dapat menghubungkan korelasi spasial yang dapat digunakan untuk menginterpretasi atau memprediksi variasi di permukaan. Metode ini cocok untuk menentukan nilai output untuk setiap lokasi dengan radius tertentu (Childs, 2004).

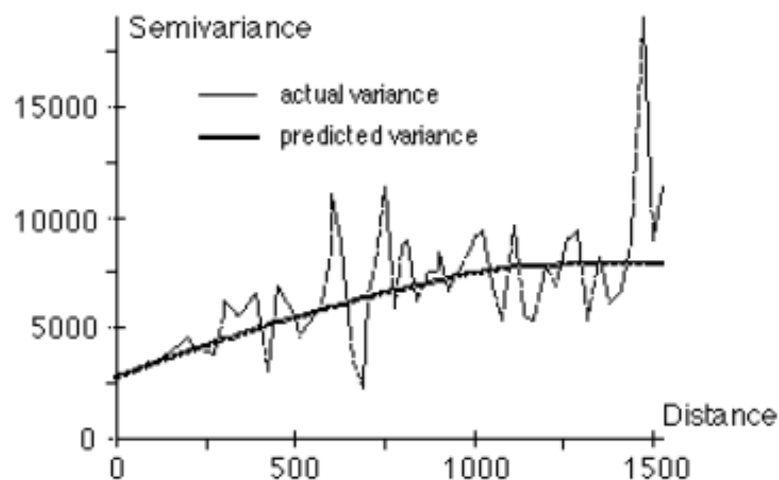
Metode Kriging merupakan estimasi stokastik yang mirip dengan IDW, menggunakan kombinasi linear dari *weight* (bobot) untuk memperkirakan nilai di antara sampel data. Namun, dalam Kriging, bobot tidak hanya didasarkan pada jarak antara titik yang diukur dan lokasi prediksi tetapi juga pada pengaturan spasial keseluruhan dari titik yang diukur. Dengan beberapa cara khusus Kriging bisa menjadi peningkatan dari metode interpolasi IDW dimana masalah utama interpolasi tersebut sangat bergantung pada jarak terdekat. Metode Kriging dapat menangani dengan sedemikian rupa sehingga bobot estimasi dihitung untuk struktur autokorelasi spasial (Tan dan Xu, 2014).

Metode ini biasanya merupakan penggabungan sifat statistik dari data yang diukur (autokorelasi spasial). Pendekatan kriging menggunakan semivariogram untuk mengekspresikan kontinuitas spasial. Semivariogram mengukur daya korelasi statistik sebagai fungsi jarak (Bhunias dkk., 2016). Semivariogram dibedakan menjadi dua yaitu *semivariogram* eksperimental dan *semivariogram* teoritis. *Semivariogram* Eksperimental dapat digunakan untuk mengukur korelasi spasial berupa variansi beda pengamatan pada lokasi  $x_i$  dan  $x_i + h$ . Semivariogram ini menunjukkan bobot yang digunakan dalam interpolasi. Semivariogram pada jarak  $h$  dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut (Laksana, 2010):

$$\gamma(h) = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n \{Z(x_i) - Z(x_i + h)\}^2 \dots\dots\dots (6)$$

Dengan,

- h = jarak antar stasiun
- Z(x<sub>i</sub>) = nilai pengamatan di titik x<sub>i</sub>
- n = jumlah sampel data



**Gambar 2.3** Grafik Semivariogram (Pramono, 2008)

Sedangkan *semivariogram* teoritis merupakan bentuk analisis lebih lanjut dari *semivariogram* eksperimental, yang mempunyai bentuk kurva lebih mendekati *variogram* eksperimental. Berikut adalah beberapa model *semivariogram* teoritis yang paling sering digunakan (Laksana, 2010).

a) Model *Spherical*

Bentuk persamaan dari model *spherical* adalah sebagai berikut:

$$\gamma(h) = \begin{cases} C \left[ \left( \frac{3h}{2a} \right) - \left( \frac{h}{2a} \right)^3 \right] & h \leq a \\ C & h > a \end{cases} \dots\dots\dots (7)$$

Dengan

$h$  adalah jarak lokasi antar sampel

$C$  adalah *sill*, yaitu nilai variogram untuk jarak dengan besarnya konstan (tetap). Nilai ini sama dengan nilai variansi data.

$a$  adalah *range*, yaitu jarak pada saat nilai variogram mencapai *sill*.

b) Model *Gaussian*

Model ini merupakan bentuk kuadrat dari model *exponential* sehingga menghasilkan bentuk parabolic dalam jarak dekat. Persamaan model *Gaussian* dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\gamma(h) = C \left[ 1 - \exp \left( -\frac{h^2}{a} \right) \right] \dots\dots\dots (8)$$

Pada jarak dekat, semivariogram bernilai kecil. Tetapi pada jarak yang lebih besar, semivariogram bernilai tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa variasi dari nilai  $Z$  tidak lagi berhubungan dengan jarak sampel. Kriging juga biasa disebut sebagai

interpolasi optimal yang menghasilkan estimasi terbaik di setiap lokasi dengan menggunakan model semivariogram. Semivariogram digunakan untuk menentukan jarak sehingga nilai-nilai data pengamatan tidak saling berkorelasi (Bohling, 2005).

Estimasi dengan metode interpolasi Kriging memiliki dua langkah, pertama memasang model seperti pembuatan fungsi vektor dan kovarian untuk memperkirakan nilai-nilai ketergantungan statistik yang bergantung pada model autokorelasi. Dan kedua yaitu membuat estimasi-estimasi nilai yang tidak diketahui (Ozturk dan Kilic, 2016).

Metode *Ordinary* Kriging diasumsikan memiliki nilai yang tidak diketahui dan bernilai konstan. Pada metode ini kombinasi linear dapat digunakan untuk menentukan sembarang titik yang tidak terukur berdasarkan variabel acak dan nilai bobot. Secara matematis Metode Kriging dapat dituliskan sebagai berikut (Respatti dkk., 2014):

$$Z^*(x_0) = \sum_{i=1}^n \beta_i Z(x_i) \dots\dots\dots (9)$$

$$\sum_{i=0}^n \beta_i = 1 \dots\dots\dots (8)$$

Dengan

$Z(x_i)$  : nilai pengamatan ke-i

$\beta_i$  : bobot dari  $Z(x_i)$  untuk  $i=1,2,..,n$

Keuntungan dari metode ini adalah dapat menggabungkan variabel dan output permukaan yang saling bergantung untuk menentukan kesalahan dari nilai yang

tersedia. Kekurangan dari metode ini yaitu membutuhkan waktu yang lebih lama dan pemodelan yang lebih banyak lagi. Metode ini juga tidak dapat menampilkan puncak, lembah atau perubahan nilai secara ekstrim pada jarak yang dekat.

### **II.3 Stasiun Pengamat Hujan**

Pada setiap Daerah Aliran Sungai (DAS) terdapat alat pengukur hujan yang membentuk jaringan dengan setiap stasiun pengamat hujan di setiap DAS. Adanya stasiun pengamat hujan bertujuan untuk mengetahui keadaan hujan serta dapat memberikan informasi mengenai curah hujan yang mana merupakan syarat utama dalam pemodelan peramalan banjir. Dalam hal ini maka dapat diketahui seberapa besar pengaruh kerapatan stasiun pengamat hujan dengan tingkat akurasi data yang diperoleh stasiun meteorologi.

Variabilitas curah hujan dalam skala kecil dan jaringan stasiun pengamat hujan yang memiliki jarak tidak teratur mengakibatkan data pengukur hujan mengalami kesalahan spasial. Penggunaan interpolasi sering tidak dapat diandalkan untuk mengevaluasi dikarenakan jaringan tidak teratur tersebut (Andiego dkk., 2018).

Di Sulawesi Selatan terdapat sekitar 250 stasiun pengamat hujan tersebar di seluruh kabupaten. Stasiun pengamat hujan ini bekerja sama dengan lembaga-lembaga seperti Departemen Pertanian, Departemen Irigasi, dll. Informasi curah hujan yang diamati setiap hari dikomunikasikan hampir secara *real time* ke kantor pusat Departemen Meteorologi dimana kualitas data curah hujan dikontrol dan diarsipkan. Pada saat yang sama data curah hujan juga digunakan dalam layanan cuaca sehari-hari. Data curah hujan yang diarsipkan digunakan oleh peneliti lokal

maupun luar negeri dan personel ilmiah lain yang terlibat dalam penelitian klimatologis. Selain itu, data ini juga digunakan untuk tujuan klimatologis yang terkait dengan kegiatan pembangunan nasional (Wijemannage dkk., 2018).

Sebagian besar ketidakpastian pengukuran data yang diperoleh dari jaringan pengukur yaitu kesalahan pengukuran titik, dan variabilitas spasial ketika interpolasi dan ekstrapolasi. Sumber ketidakpastian yang lebih rendah juga dapat ditemukan dari variabilitas temporal resolusi tinggi yang tidak ditangkap oleh pembacaan pengukur hujan biasa (mis. Setiap 15 menit). Literatur yang berkaitan dengan ketidakpastian curah hujan mulai dikembangkan dengan baik, khususnya dalam hal kesalahan pengukuran titik, dan mengenai panduan ekstensif tentang kontrol kualitas data. Desain jaringan pengukur hujan optimal untuk meminimalkan kesalahan rata-rata area juga telah dipelajari dengan baik (McMillan dkk., 2012).

### **II.3.1 Kerapatan Minimum Stasiun Pengamat Hujan Poligon *Thiessen***

Kerapatan stasiun pengamat hujan ditentukan berdasarkan metode Poligon *Thiessen*. Poligon *Thiessen* merupakan perhitungan luas wilayah stasiun hujan dengan anggapan bahwa curah hujan memiliki nilai sama dengan yang terjadi pada stasiun hujan terdekat. Metode Poligon *Thiessen* ditentukan dengan membuat poligon segitiga sama sisi antar stasiun. Metode ini biasa digunakan untuk mengetahui nilai curah hujan rata-rata pada suatu wilayah dan juga digunakan ketika sebaran stasiun pengamat hujan tidak merata.



Perhitungan metode Poligon *Thiessen* dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut (Putri dan Perdinan, 2018).

$$P = \frac{A_1P_1 + A_2P_2 + \dots + A_nP_n}{n} \dots\dots\dots (9)$$

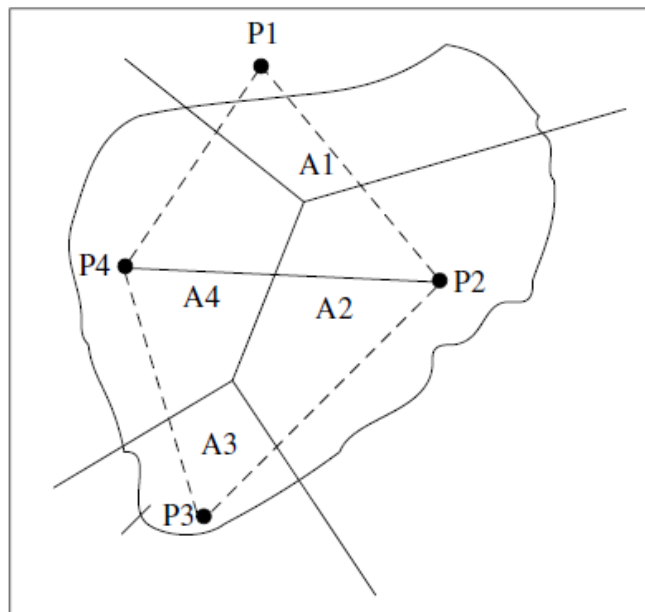
Dengan,

$P$  : Curah hujan rata-rata (mm),

$A_1, A_2, \dots, A_n$  : Luas wilayah pada stasiun 1,2, ... n

$P_1, P_2, \dots, P_n$  : Curah hujan pada stasiun 1,2, ... n

$n$  : Jumlah stasiun hujan



**Gambar 2.4** Poligon *Thiessen* (Purba, 2016)

#### **II.4. Pedoman *World Meteorological Organization* (WMO)**

Menurut Fathoni dkk. (2016), kualitas data curah hujan bergantung pada kondisi pos hidrologi dalam memantau karakteristik hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS). Kepadatan alat pengukur hujan yang diperlukan sangat bergantung pada

tujuan pengumpulan data, yaitu tingkat akurasi yang diinginkan pada variabilitas spasial lokal curah hujan dan karakteristik tangkapan individu. Kepadatan optimal sulit untuk dicapai dalam kenyataan karena berbagai kendala praktis seperti kurangnya dana dan aksesibilitas terbatas serta kurangnya pengetahuan tentang variabilitas curah hujan lokal. Untuk alasan ini, pedoman kerapatan minimum pos pengukur hujan telah ditetapkan untuk pengaturan dan tujuan pemantauan yang berbeda (WMO 2008).

Badan Meteorologi Dunia *World Meteorological Organization* (WMO) menyarankan pedoman untuk kerapatan minimum jaringan stasiun pengamat hujan. Disebutkan pula bahwa untuk daerah tropis seperti Indonesia adalah sebagai berikut (Ismi dan Hadi, 2016):

**Tabel 2.1.** Pedoman Kriteria Kerapatan Minimum Stasiun Pengamat Hujan (Ismi dan Hadi, 2016).

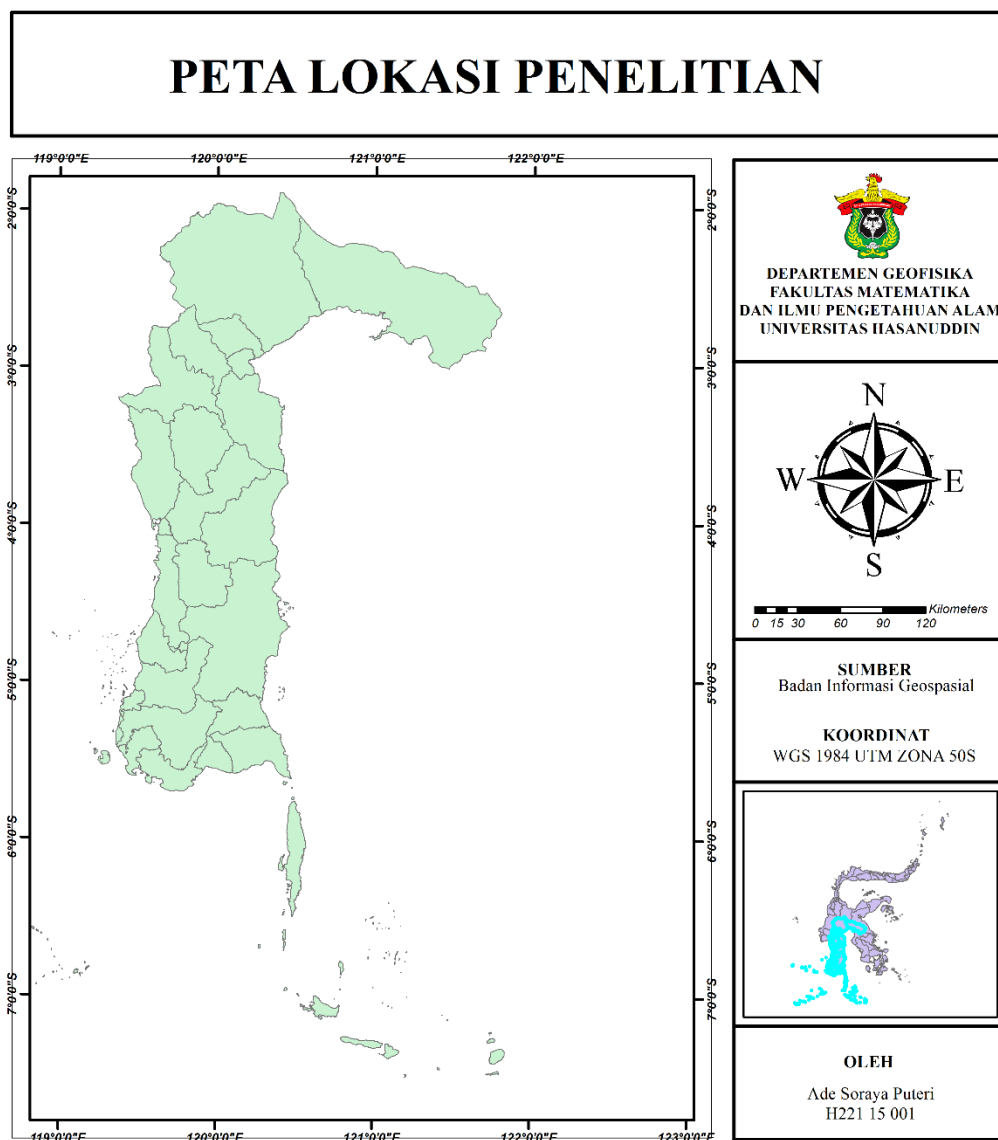
Luas Daerah (Km <sup>2</sup> ) Untuk Satu Stasiun Pengamat	
Kondisi Normal	Kondisi Sulit
100-250	250-1000

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### III.1 Lokasi Penelitian

Daerah yang menjadi lokasi penelitian yaitu meliputi seluruh Kabupaten yang memiliki stasiun pengamat hujan di Provinsi Sulawesi Selatan dengan luas wilayah 45.764,53 km<sup>2</sup>.



**Gambar 3.1** Peta Lokasi Penelitian

## **III.2 Alat dan Bahan Penelitian**

### **III.2.1 Alat**

Alat yang digunakan untuk penelitian ini berupa beberapa perangkat lunak seperti *Microsoft Office Excel* dan *ArcGIS 10.3* yang digunakan untuk mengolah data.

### **III.2.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan yaitu data ketinggian stasiun pengamat hujan Provinsi Sulawesi Selatan, sumber BMKG Stasiun Klimatologi Maros.

## **III.3 Tahapan Penelitian**

### **III.3.1 Persiapan.**

Tahapan awal dalam melaksanakan penelitian seperti mengumpulkan literatur yang berhubungan dengan penelitian, menentukan sarana pemrosesan data yang akan digunakan dalam penelitian serta memilih bahan yang digunakan dalam penelitian.

### **III.3.2 Pengambilan Data.**

Selanjutnya mengumpulkan data yang dibutuhkan, yaitu data stasiun pengamat hujan Sulawesi Selatan berupa ketinggian stasiun.

### **III.3.3 Pengolahan Data.**

1. Data ketinggian stasiun pengamat hujan diinterpolasi menggunakan Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan Kriging. Berdasarkan persamaan (2.1) dan (2.2), digunakan beberapa parameter *power* untuk

melihat pengaruh yang diberikan terhadap hasil interpolasi. Penelitian ini menggunakan parameter *power* 0.1, 0.5, 2 dan 5. Sedangkan pada Metode Kriging menggunakan dua model *semivariogram* yang berbeda, yaitu model *spherical* pada persamaan (2.7) dan model *gaussian* persamaan (2.8).

## 2. *Root Mean Square Error (RMSE)*

Setelah diinterpolasi, dilakukan perhitungan RMSE. Nilai eror didapatkan dari membandingkan nilai observasi dengan nilai interpolasi. Perhitungan RMSE merupakan bentuk akar dari *Mean Square Error (MSE)*, sehingga persamaan RMSE dapat dituliskan sebagai berikut (Muflihah dan Pahlawan, 2017):

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{1}{n} (E_t - E_i)^2}$$

Dengan:

$E_t$  = Nilai observasi

$E_i$  = Nilai interpolasi

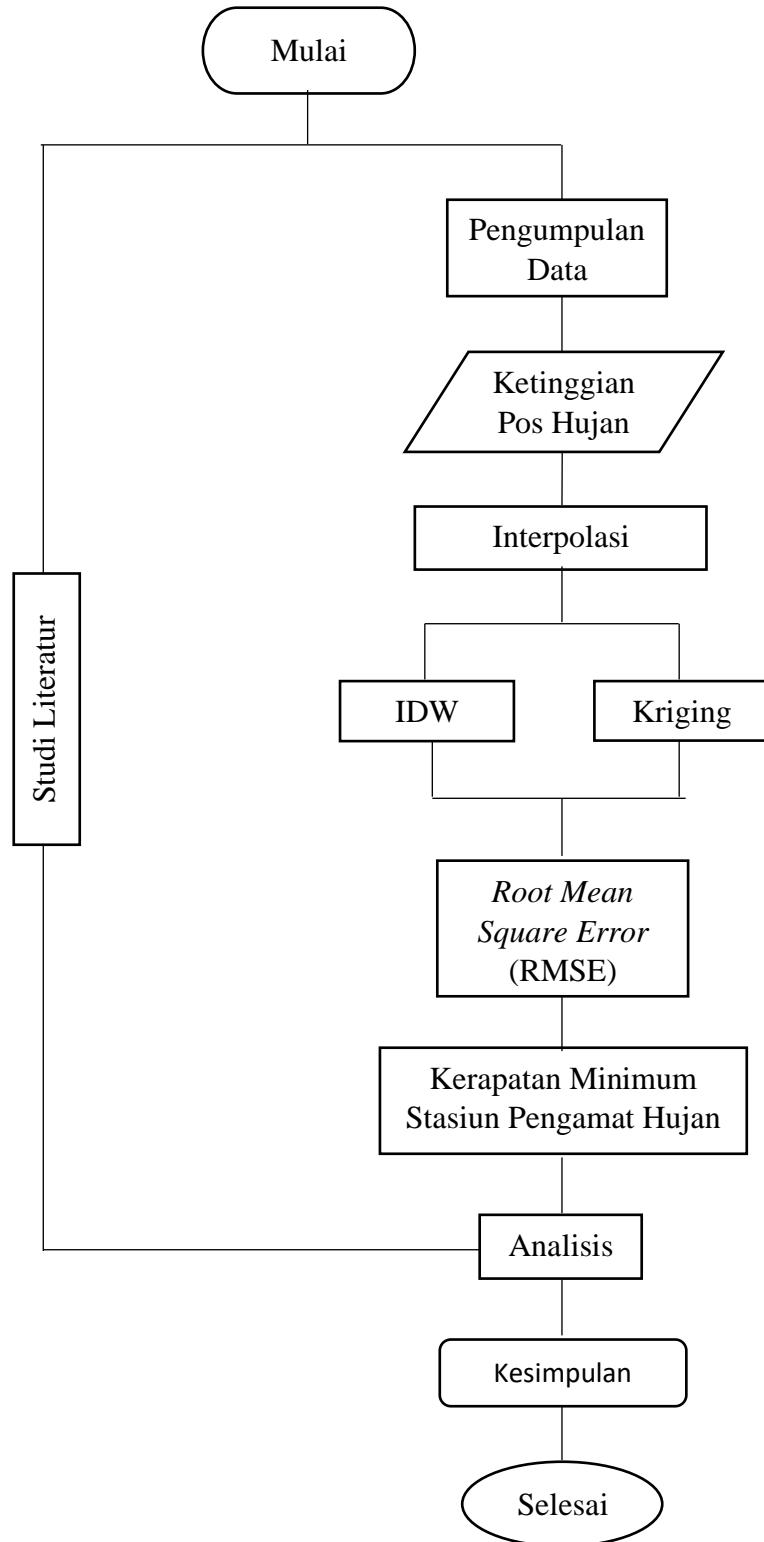
$n$  = Jumlah data

## 3. Menentukan kerapatan minimum stasiun pengamat hujan yang telah ada dengan menggunakan metode *Polygon Thiessen* kemudian menyesuaikan dengan kerapatan minimum yang diberikan oleh *World Meteorological Organization (WMO)* pada tabel 2.1.

### **III.3.4 Analisis.**

Hasil interpolasi dari metode IDW dibandingkan dengan hasil interpolasi metode Kriging kemudian dianalisis untuk mengetahui metode terbaik yang dapat digunakan untuk interpolasi dengan data ketinggian stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan dan menentukan kerapatan antar stasiun pengamat hujan serta menyesuaikan kerapatan stasiun pengamat hujan yang telah ada dengan kerapatan minimum stasiun pengamat hujan pada pedoman *World Meteorological Organization* (WMO).

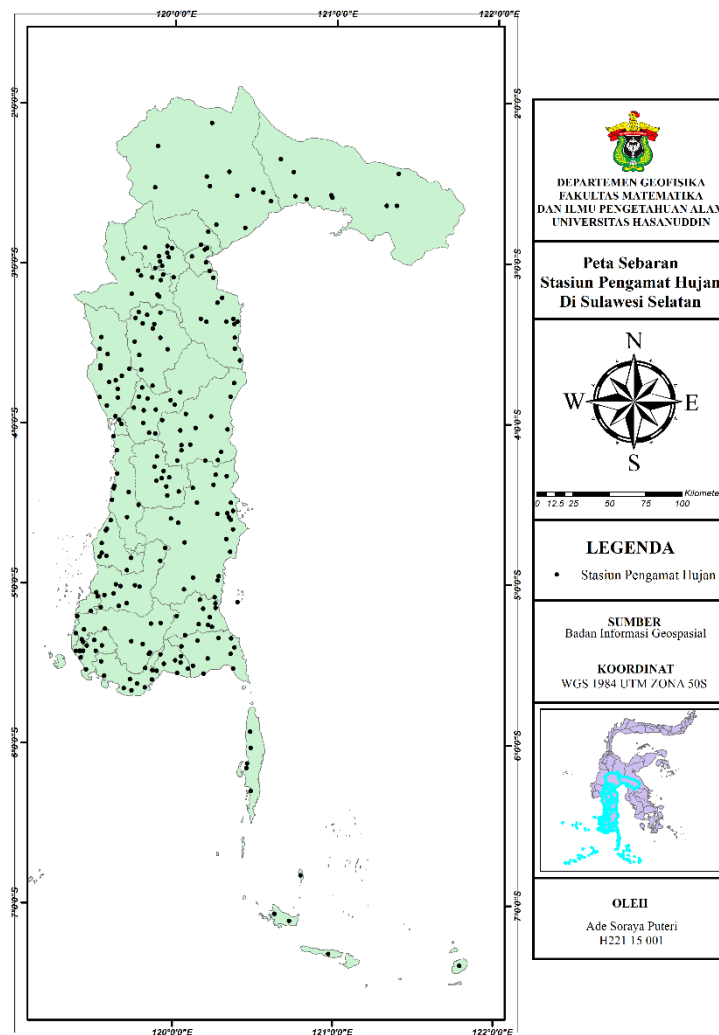
### III.4 Bagan Alir Penelitian



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan untuk interpolasi yaitu data ketinggian suatu stasiun pengamat hujan. Interpolasi dilakukan menggunakan dua metode yaitu *Inverse Distance Weighted* (IDW) dan Kriging. Hasil interpolasi IDW bergantung pada *power* sedangkan interpolasi kriging bergantung pada model semivariogram yang digunakan. Pada bagian ini juga akan dijelaskan kerapatan stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan berdasarkan metode poligon *thiessen*.

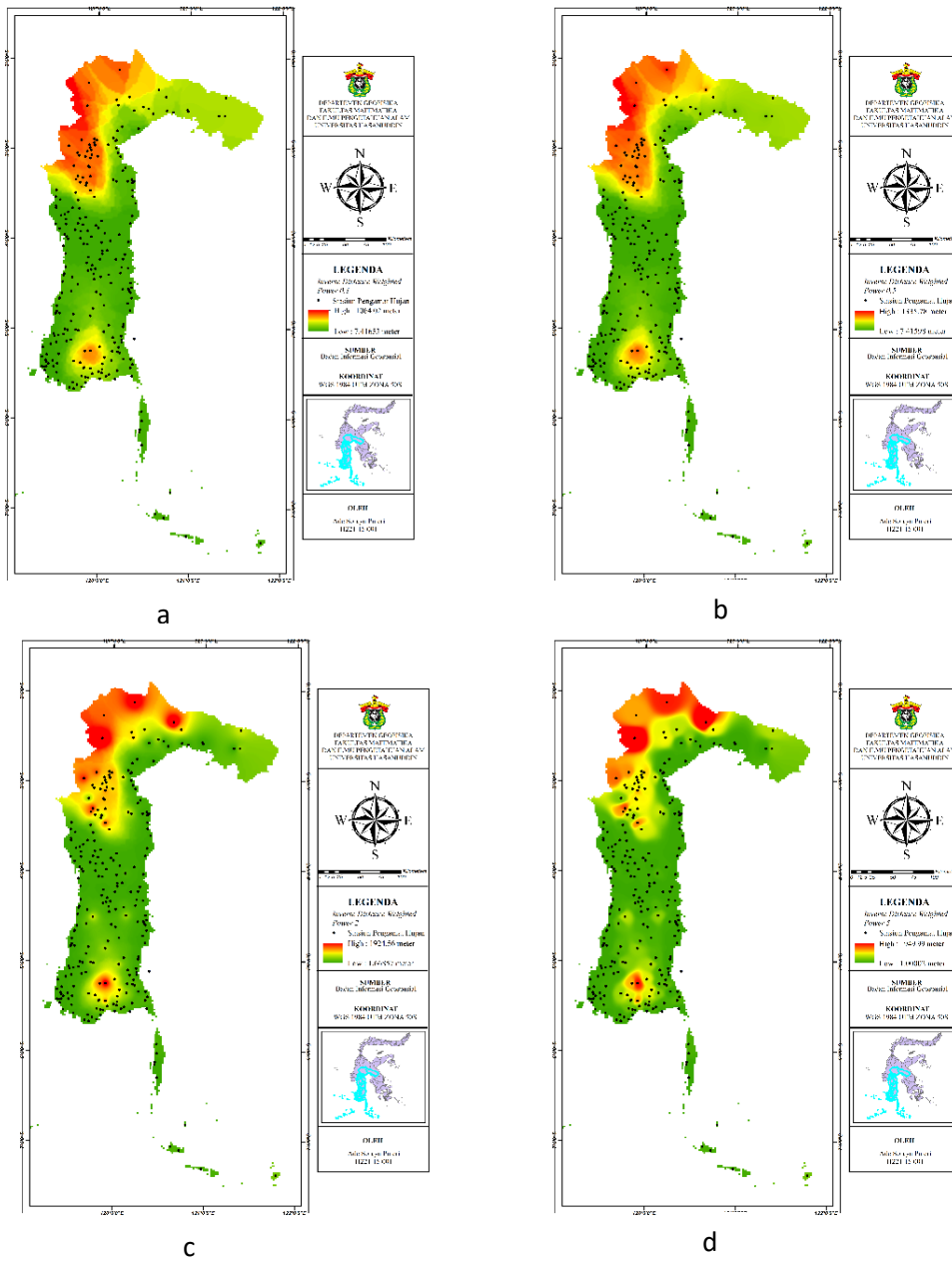


**Gambar 4.1** Peta Sebaran Stasiun Pengamat Hujan



#### **IV.1 Inverse Distance Weighted (IDW)**

Interpolasi IDW memiliki 2 jenis parameter, yaitu *variable search radius* dan *fixed search radius*. Penelitian ini menggunakan jenis *variable search radius* dimana wilayah terpengaruh akan berubah sesuai sebaran sampel, sehingga dapat mencakup jumlah sampel yang akan digunakan. Dalam interpolasi ini juga menggunakan parameter *power* untuk melihat pengaruh yang diberikan pada sampel. Hasil akan lebih teliti dan memberi tampilan lebih halus jika parameter *power* yang diberikan lebih tinggi. Adapun parameter *power* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: 0.1, 0.5, 2 dan 5.



**Gambar 4.2** Hasil Interpolasi *Inverse Distance Weighted* (a) *Power* 0.1 (b) *Power* 0.5 (c) *Power* 2 dan (d) *Power* 5.

Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan tidak menyebar secara merata, sehingga juga dapat memberi pengaruh terhadap hasil interpolasi. Pada masing-masing *power* menunjukkan hasil yang cukup signifikan terutama pada *power* yang semakin besar. Semakin besar *power* yang

diberikan, sebaran ketinggian yang dihasilkan semakin beragam dan menghasilkan tampilan yang lebih halus. Sedangkan pada *power* kecil, sebaran ketinggian dengan nilai sama menghasilkan sebaran yang lebih luas.

Perbedaan *power* menghasilkan nilai ketinggian yang berbeda. Warna hijau menyatakan ketinggian minimum dan warna merah ketinggian maksimum. Stastistik ketinggian untuk setiap *power* dapat dilihat pada tabel 4.1 yang meliputi nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata, standar deviasi dan *Root Mean Square Error* (RMSE).

**Tabel 4.1:** Statistik Ketinggian metode IDW jenis *variable search radius*

Sampel Data		<i>Power</i>	Maksimum	Minimum	Rata-Rata	Standar Deviasi	RMSe
Maksimum	Minimum						
1950	1	0.1	1064.015747	7.416526318	320.492293	281.9255449	0.0525427
		0.5	1335.783325	7.415977478	326.2438176	297.2703039	0.0386629
		2	1924.560913	1.668565869	362.8031936	392.4906718	0.0021517
		5	1949.993164	1.000021935	402.2610991	487.7410879	0.0386629

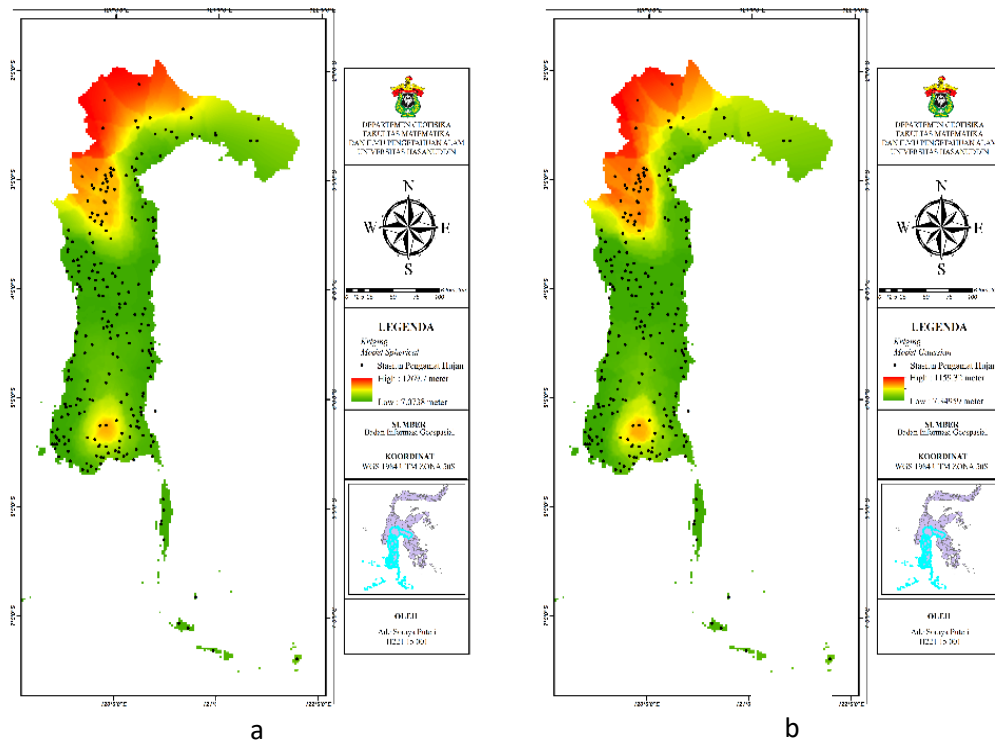
Pada tabel 4.1 memperlihatkan perbedaan nilai cukup besar pada nilai rata-rata dan standar deviasi ketinggian yang dipengaruhi oleh perbedaan parameter *power*. Semakin besar parameter *power* maka semakin besar pula nilai rata-rata dan standar deviasi ketinggian dibandingkan dengan parameter *power* yang lebih kecil. Ini dikarenakan nilai maksimum dan minimum memiliki *range* yang cukup besar. Namun nilai maksimum dan minimum ketinggian hasil interpolasi memperlihatkan nilai yang hampir mirip dengan nilai ketinggian sampel hanya jika parameter *power* yang digunakan besar. Sedangkan nilai *error* yang didapatkan dari metode IDW dengan parameter *power* yang berbeda yaitu berada pada kisaran 0.002 – 0.052, hal ini dipengaruhi oleh sebaran stasiun pengamat hujan yang tidak merata sehingga *error* yang dihasilkan cukup besar. Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa *power* 2

dengan *error* 0.002 merupakan parameter *power* yang cocok digunakan untuk interpolasi IDW jenis *variable search radius* pada data ketinggian stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan.

Hal tersebut memberi pemahaman baru terkait pengaruh penambahan parameter *power* pada interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) ini. Semakin tinggi parameter *power* maka hasil yang diperoleh akan semakin mendekati nilai sampel terdekat dengan memperluas sebarannya. Pengaruh dari *power* yang diberikan akan lebih besar pada titik dengan jarak lebih dekat sehingga menghasilkan permukaan yang lebih detail. Sebaliknya, pengaruh akan lebih kecil ketika jarak bertambah. Namun apabila range antara standar deviasi dan nilai rata-rata yang dihasilkan oleh parameter *power* bernilai besar cukup jauh, maka hasil *error* juga akan besar sehingga mengurangi keakuratan hasil interpolasi.

## **IV.2 Kriging**

Metode Kriging memerlukan perhitungan statistik dari tiap sampel yang direpresentasikan dalam bentuk *semivariogram*. *Semivariogram* yang digunakan yaitu *semivariogram* model *Spherical* dan model *Gaussian*. Metode ini cocok digunakan bila korelasi spasial jarak dan orientasi data diketahui. Kelemahan dari metode ini yaitu tidak memberikan perubahan nilai yang signifikan dalam jarak dekat.



**Gambar 4.3** Hasil Interpolasi Kriging

(a) *semivariogram* model *spherical* dan (b) *semivariogram* model *gaussian*

Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa perbedaan yang dihasilkan tidak terlalu signifikan diakibatkan karena pengaruh jarak antar sampel yang cukup berdekatan. Namun *semivariogram* model *Spherical* (gambar 4.3a) pada ketinggian maksimum (warna merah) tampak memberikan hasil sebaran ketinggian yang lebih konstan dibandingkan dengan model *Gaussian* (gambar 4.3b).

**Tabel 4.2:** Statistik Ketinggian metode kriging berdasarkan model *semivariogram*

Sampel Data		Model	Maksimum	Minimum	Rata-Rata	Standar Deviasi	RMSe
Maksimum	Minimum						
1950	1	Spherical	1269.695313	7.073798656	366.2283714	363.8006306	0.0552631
		Gaussian	1159.321899	7.349590302	334.5674332	311.9157601	0.0562916

Berdasarkan penerapannya kriging dapat menghasilkan nilai prediksi yang kurang teliti jika terdapat nilai *outlier*, pada tabel 4.2 diwakili oleh standar deviasi. *Outlier*

merupakan nilai ekstrim yang didapatkan dari hasil interpolasi, hal ini kemungkinan disebabkan oleh kesalahan pencatatan atau kemungkinan lainnya.

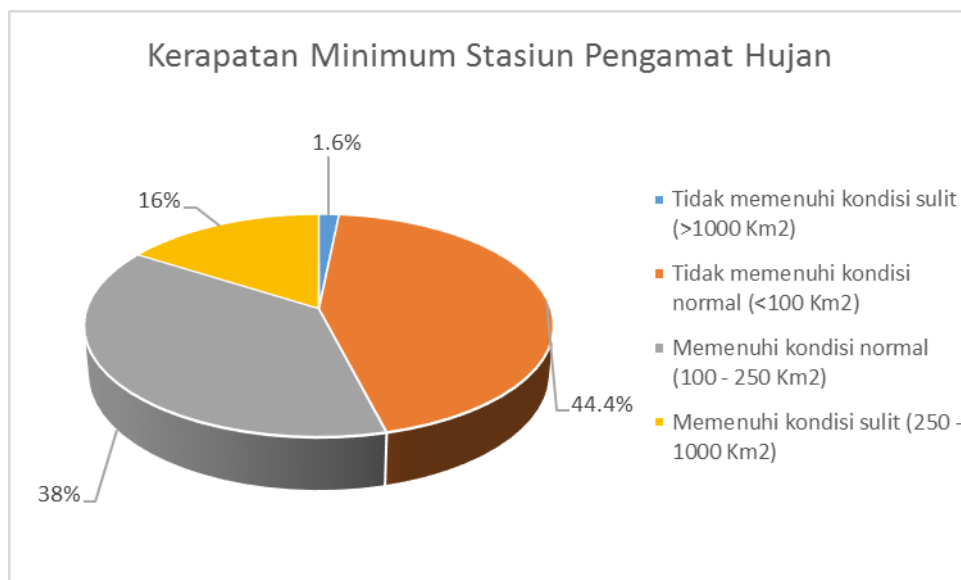
Dari tabel 4.2 diatas didapatkan hasil statistik ketinggian yang memberikan tambahan pemahaman terkait *semivariogram*. Pada jarak dekat *semivariogram* akan bernilai kecil dan menghasilkan *error* tinggi sedangkan pada jarak yang lebih besar *semivariogram* akan bernilai lebih besar dan menghasilkan *error* yang rendah. Terlihat pula bahwa nilai maksimum dan minimum interpolasi kriging dari kedua model *semivariogram* ini hampir mendekati sampel. Berdasarkan tabel diatas juga dapat dikatakan bahwa *semivariogram* model *spherical* merupakan model yang cocok digunakan dalam penelitian ini.

Tiap model memberikan nilai minimum dan maksimum yang berbeda-beda. Jika dilihat dari statistik ketinggian yang diperoleh Metode Kriging berdasarkan model *semivariogram*, model *gaussian* dan model *spherical* memperlihatkan nilai *error* yang tidak terlalu signifikan. Namun diantara keduanya, model *Gaussian* memiliki *error* paling besar yaitu 0.05629.

Berdasarkan analisis perbandingan yang telah dilakukan maka dapat dikatakan bahwa metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) merupakan metode yang cocok digunakan dalam interpolasi ketinggian stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan. Metode IDW menggunakan parameter *power 2* memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan parameter *power* yang lainnya. Sedangkan untuk Metode Kriging, *semivariogram* model *Spherical* memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan model *Gaussian*.

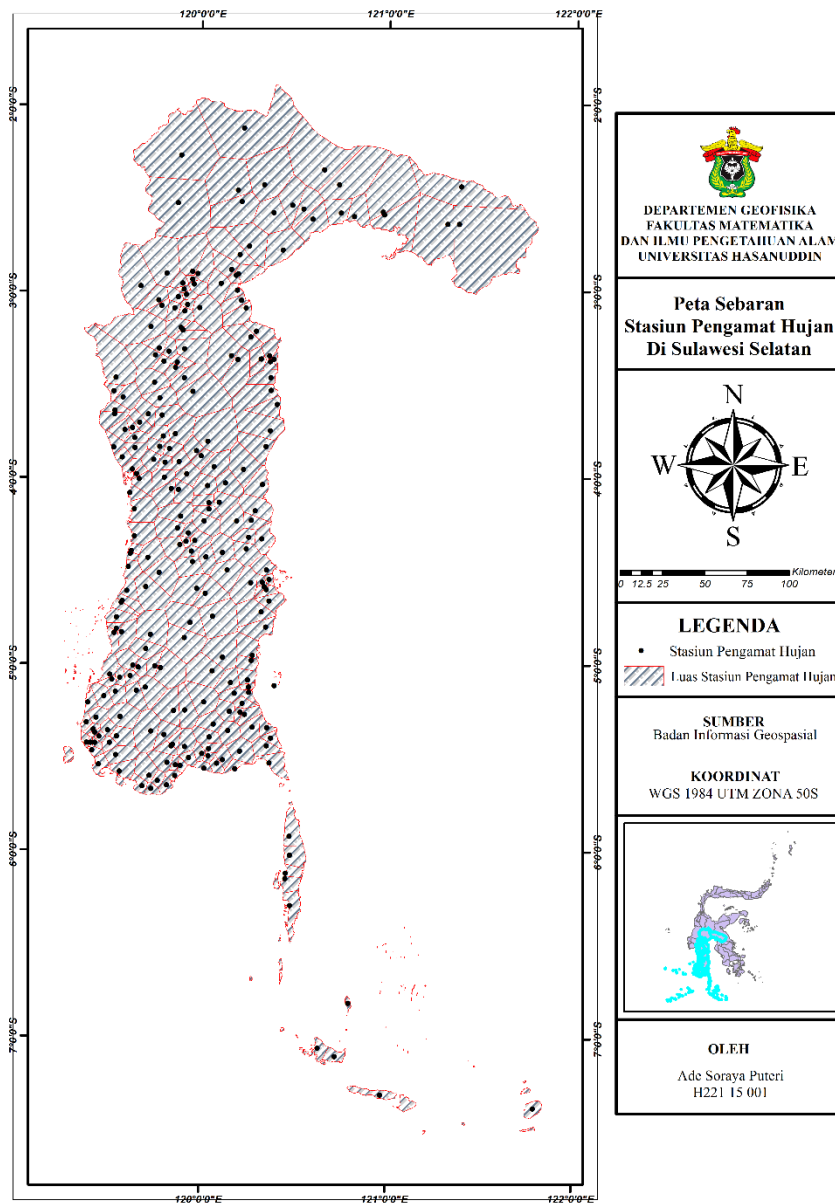
### IV.3 Analisis Standar Kerapatan Minimum Stasiun Pengamat Hujan

Badan Meteorologi Dunia *World Meteorological Organization* (WMO) menyarankan kerapatan minimum jaringan stasiun pengamat hujan untuk wilayah tropis Indonesia terbagi atas 2 kondisi, yaitu kondisi sulit dan normal. Luas daerah untuk satu stasiun pengamat hujan dalam kondisi sulit 250-1000 Km<sup>2</sup> dan kondisi normal 100-250 Km<sup>2</sup>. Provinsi Sulawesi Selatan memiliki sekitar 250 stasiun yang tercatat dalam instansi pemerintah Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Maros.



**Gambar 4.4** Diagram Kerapatan Minimum Stasiun Pengamat Hujan

Hasil evaluasi kerapatan minimum terhadap 250 stasiun yang ada di Sulawesi Selatan dapat dilihat pada gambar 4.4. Stasiun yang tidak memenuhi standar kerapatan minimum tampak lebih banyak dibandingkan dengan stasiun yang memenuhi standar berdasarkan pedoman *World Meteorological Organization* (WMO). Sekitar 1.6% stasiun tidak memenuhi kondisi sulit dan 44.4% stasiun tidak memenuhi kondisi normal.



**Gambar 4.5** Peta kerapatan minimum stasiun pengamat hujan

Gambar 4.5 memperlihatkan luas stasiun pengamat hujan menggunakan poligon *thiessen*, sedangkan tabel 4.3 memperlihatkan evaluasi kerapatan minimum stasiun pengamat hujan terhadap standar WMO. Tetapi hanya menampilkan 30 stasiun sebagai bahan evaluasi bahwa terdapat banyak stasiun pengamat hujan yang belum memenuhi standar yang diberikan oleh WMO.



**Tabel 4.3:** Hasil analisis kerapatan stasiun pengamat hujan berdasarkan standar *World Meteorological Organization (WMO)* untuk 30 stasiun.

X	Y	Z	STASIUN PENGAMAT HUJAN	LUAS (Km <sup>2</sup> )	KETERANGAN
119.8	-4.000556	20	Amparita / tellu limpoe	125	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
119.853667	-5.253	1021	BB. Malino / BPP. Tinggi moncong	252	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
119.818667	-5.531222	263	Bendungan kelara	125	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
120.253889	-5.125667	1	Biringere / s. Utara	30	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
120.325	-4.563	30	Biru / tanete riattang	32	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
120.044194	-5.39425	707	Borong rappoa	123	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
120.588889	-2.613889	26	BP3K. Tana lili	249	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
119.916472	-4.34525	2	BPP. Malanroe / lalabata	29	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
119.642083	-3.842389	8	BPP. Mananrang / m. Bulu	100	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
120.263028	-4.565944	50	BPP. Palakka	244	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
120.48	-2.54	415	BPP. Sukamaju	259	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
120.179806	-2.915778	13	BPP. Telluwanua	34	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
119.454028	-5.39225	8	BPPk. Polombangkeng utara	28	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
119.431889	-5.424972	6	BPPk.pattallassang	27	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
119.905278	-3.311667	780	Curio	242	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
120.038611	-5.494972	225	Dampang	34	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
120.333889	-4.587028	27	Desa kading/tallungeng	28	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
120.795	-6.818972	19	Kayuadi / takabonerate	27	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
119.902694	-2.991083	765	Kesu	25	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
119.533278	-3.660583	7	Lampa	125	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
119.870278	-2.5275	1892	Limbong	1134	Tidak memenuhi kondisi sulit (>1000 Km <sup>2</sup> )
120.013611	-5.206	701	Manipi / tassililu / s. Barat	265	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
120.223	-2.125361	1529	Rampi	1548	Tidak memenuhi kondisi sulit (>1000 Km <sup>2</sup> )
119.8875	-2.270917	1086	Seko	1467	Tidak memenuhi kondisi sulit (>1000 Km <sup>2</sup> )
120.363944	-3.74975	25	Siwa / p. Panua / kaluku	356	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
119.618778	-4.409194	7	Sumpang binangae	32	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
120.192806	-2.908917	47	Telluwanua pengat	123	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
119.773056	-4.511056	547	Tompo lemo-lemo / sdn. Menrong	266	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
121.368944	-2.639472	363	Towuti	1931	Tidak memenuhi kondisi sulit (>1000 Km <sup>2</sup> )
120.136083	-4.496333	395	Ulaweng	243	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )

Berdasarkan hasil evaluasi yang ditampilkan oleh tabel 4.3 terdapat 15 stasiun yang tidak memenuhi standar, diantaranya 11 stasiun dengan luas daerah tidak memenuhi kondisi normal dan 4 stasiun tidak memenuhi kondisi sulit. Hal ini disebabkan karena sebaran stasiun tidak merata pada tiap kabupaten dan luas daerah yang didapatkan tidak berbanding lurus dengan ketinggian stasiun. Sehingga perlu dilakukan kajian untuk mendapatkan kerapatan minimum stasiun pengamat hujan dan jumlah stasiun yang lebih sesuai dengan kondisi wilayah sekitarnya.

## BAB V

### PENUTUP

#### V.1 KESIMPULAN

Setelah dilakukan perbandingan interpolasi Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) dengan parameter *power* dan Metode Kriging berdasarkan model *semivariogram*, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil interpolasi Metode IDW menggunakan parameter *power* 2 memiliki tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan parameter *power* yang lainnya. Sedangkan untuk Metode Kriging, *semivariogram* model *Spherical* memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan model *Gaussian*.
2. Berdasarkan analisis perbandingan yang telah dilakukan dapat dikatakan bahwa metode IDW merupakan metode yang cocok digunakan dalam interpolasi ketinggian stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan.
3. Hasil evaluasi kerapatan stasiun hujan yang ada di Sulawesi Selatan terdapat banyak stasiun yang tidak memenuhi standar berdasarkan pedoman *world meteorological organization* (WMO). Sekitar 1.6% stasiun tidak memenuhi kondisi sulit dan 44.4% stasiun tidak memenuhi kondisi normal.

## **V.2 SARAN**

Sebaiknya penelitian interpolasi spasial selanjutnya dilakukan dengan menggunakan stasiun pengamat hujan dengan sebaran stasiun yang merata. Sedangkan untuk kerapatan minimum sebaiknya menggunakan metode lain seperti metode *Kagan Rodda* untuk mengetahui efisiensi sebaran stasiun pengamat hujan di Sulawesi Selatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andiego dan kawan-kawan. 2018. *The Influence of Rain Gauge Network Density on the Performance of a Hydrological Model*. Water Resources and Environmental Services Department, Nairobi, Kenya
- Azpurua, M and Dos Ramos, K. 2010. *A Comparison Of Spatial Interpolation Methods For Estimation Of Average Electromagnetic Field Magnitude*. Instituto de Ingenieria: Venezuela.
- Baros dan Stojanovic. 2015. *Geographic Information System (GIS) in Mapping of Mine Suspected Area in the Republic of Serpska*. Republic Administration of Geodetic and Property Affairs, Bosnia and Herzegovina
- Bohling, G. 2005. *Introduction To Geostatistics And Variogram Analysis*. Kansas Geological Survey.
- Bhunia dan kawan-kawan. 2016. *Comparison of GIS-based interpolation methods for spatial*. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. King Saud University
- Childs, C. 2004. *Interpolating Surfaces in ArcGIS Spatial Analyst*. ESRI Education Services.
- Fathoni,S. Dermawan, V. dan kawan-kawan. 2016. Analisis Efektivitas Kerapatan Jaringan Pos Stasiun Hujan Di Das Kedungsoko Dengan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Network). Inspektorat Jenderal Kementerian Pekerjaan Umum.
- Garnero dan Godone. 2013. *Comparisons Between Different Interpolation Techniques*. Torino. Italia
- Hariyani, N.S. dan Pasaribu, J.M. 2012. *Perbandingan Teknik Interpolasi DEM SRTM Dengan Metode Inverse Distance Weighted (IDW), Natural Neighbor dan Spline*. Pusat Penginderaan Jauh, LAPAN. Jakarta.
- Ikechukwu. Ebinne, E. dan kawan-kawan. 2017. *Accuracy Assessment and Comparative Analysis of IDW, Spline and Kriging in Spatial Interpolation of Landform (Topography): An Experimental Study*. Department of Geoinformatics and Surveying, University of Nigeria: Nigeria.

- Ismi dan Hadi, 2016. *Efisiensi Jumlah Stasiun Hujan Untuk Analisis Hujan Tahunan Di Provinsi Jawa Tengah Dan Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta
- Laksana. E. 2010. *Analisis Data Geostatistika Dengan Universal Kriging*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- McMillan, Hilary. dan kawan-kawan. 2012. *Benchmarking Observational Uncertainties for Hydrology: Rainfall,bohl River Discharge and Water Quality*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Muflihah dan Pahlawan. 2017. *Perbandingan Teknik Interpolasi Berbasis R Dalam Estimasi Data Curah Hujan Bulanan Yang Hilang Di Sulawesi*. BBMKG Wilayah IV. Makassar.
- Naidu, D.S. 2017. *concept of geographic information system for a geoinformatics engineer*. Andhra University
- Oktavia, D. 2012. *Informasi Geografis Dan Informasi Keruangan*. Jakarta
- Ozturk, D. and Kilic, F. 2016. *Geostatistical Approach For Spatial Interpolation Of Meteorological Data*. Annals of The Brazilian Academy of Sciences.
- Pramono, G. 2008. *Akurasi Metode Idw Dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi*. Jurnal Ilmiah Geomatika. Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional: Bogor.
- Purba, 2016. *Rasionalisasi Jaringan Stasiun Hujan Pada Daerah Aliran Sungai Kali Progo (Studi Kasus Daerah Aliran Sungai Kali Progo Di Yogyakarta)*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Putri dan Perdinan, 2018. *Analisis Ketersediaan Air Wilayah untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik (Studi Kasus: Kabupaten Malang)*. Departemen Geofisika dan Meteorologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Respatti dan kawan-kawan,. 2014. *Perbandingan Metode Ordinary Kriging dan Inverse Distance Weighted untuk Estimasi Elevasi Pada Data Topografi (Studi Kasus: Topografi Wilayah FMIPA Universitas Mulawarman)*. Universitas Mulawarman. Samarinda

- Rodriguez, R.R. 2015. *Integration of Topographic and Bathymetric Digital Elevation Model using ArcGIS Interpolation Methods: A Case Study of the Klamath River Estuary*. University Of Southern California
- Tan dan Xu. 2014. *Comparative Analysis Of Spatial Interpolation Methods: An Experimental Study*. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, School Of Civil Engineering, Beijing Jiaotong University, Beijing, China.
- Tjasyono, B. 2008. *Meteorologi Terapan*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Wijemannage, A.L.K., Ranagalage, M., dan kawan-kawan. 2018. *Comparison Of Spatial Interpolation Methods For Rainfall Data Over Sri Lanka*. University Of Sri Lanka: Sri Lanka.
- WMO. 2008. *Guide to Hydrological Practices "Hydrology From Measurement to Hydrological Information" Volume I - Sixth Edition*. Switzerland.

# LAMPIRAN



**Lampiran 1.a. Perbandingan Data Ketinggian Stasiun Pengamat Hujan Dan Hasil Interpolasi Inverse Distance Weighted (IDW)**

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Stasiun Pengamat Hujan	Nilai Ketinggian (m)			
				IDW ( <i>variable search radius</i> )			
				0,1	0,5	2	5
<i>Power</i>				0,1	0,5	2	5
1	119.8891944	-5.547833	100	293.79172	266.74609	124.32072	100.25950
2	119.8638056	-5.544194	256	294.45871	276.98898	235.68941	253.31726
3	119.9343889	-5.504556	447	345.38730	372.23770	444.84628	447.00186
4	120.0386111	-5.494972	225	285.39877	268.19980	227.70905	225.01727
5	120.0045	-5.482556	201	357.84106	301.43652	201.62714	201.00002
6	120.0851111	-5.535000	103	222.01903	187.99083	105.86463	102.99986
7	119.9130833	-5.445472	1098	478.69528	635.21802	1088.89514	1097.99927
8	120.0176944	-5.561611	9.5	292.66052	232.58571	24.26160	9.51080
9	120.0415	-5.456167	413	370.39447	362.10550	395.03470	412.75851
10	119.6155278	-4.084194	11	26.11185	23.96541	11.69208	11.00031
11	119.63975	-4.316167	37	68.29045	55.73166	37.03257	36.99997
12	119.6234722	-4.394861	9	82.76157	58.88165	10.18037	8.99304
13	119.6388056	-4.170528	2	23.87341	18.82920	2.37812	2.00004
14	119.7014167	-4.588833	197	94.58541	120.03328	194.43605	197.00018
15	119.6081389	-4.480722	9	84.33318	64.72155	10.40692	9.00010
16	119.7123333	-4.431972	83	95.44965	97.37770	84.39611	83.00073
17	119.6187778	-4.409194	7	81.68269	52.29231	7.55563	7.00362
18	119.7730556	-4.511056	547	114.99022	206.68207	534.17908	546.99670
19	120.325	-4.563000	30	48.62827	38.46428	28.70070	29.97558
20	120.0582778	-5.038889	512	174.35254	261.66489	506.98578	511.99942
21	120.1859722	-4.234250	13	36.10734	29.72157	13.43175	13.00002
22	120.1101389	-4.404028	125	75.12500	89.94480	124.29797	125.00035
23	120.3466667	-4.601806	7	47.72987	33.09942	8.92770	7.02289
24	120.0200833	-4.623333	77	174.18973	145.24554	78.52772	77.00073
25	120.2483889	-5.086917	16	76.12614	60.94287	18.78247	15.99347
26	120.2505556	-4.321889	19	59.69106	48.95710	20.80685	19.00485
27	120.1131944	-4.965389	144	140.10466	146.22255	145.34650	144.00127
28	120.2385833	-4.384444	52	61.64131	59.00145	52.02924	51.99997
29	120.2670278	-4.982333	23	86.64098	65.23679	23.29569	22.98034
30	120.3432778	-4.802861	4	27.85627	21.84326	4.72170	4.00037
31	120.2630278	-4.565944	50	61.56907	57.62334	49.87745	49.99883
32	120.3608333	-4.663333	4	54.79629	38.56815	6.30992	4.00478
33	120.2325556	-5.271667	203	160.57379	165.78719	201.33356	202.99864
34	120.2726667	-4.955611	12	79.38432	59.08532	15.18703	12.21809
35	120.3603333	-4.547111	16	49.67199	38.07740	17.88511	16.03278
36	120.3207778	-4.330444	8	58.83094	43.65534	9.03685	8.00044
37	120.3338889	-4.587028	27	48.30775	37.07312	26.19590	26.99175
38	119.9741389	-4.596778	99	149.89119	134.47581	99.39903	98.99940
39	120.3470278	-4.496611	9	49.98775	38.01229	10.50296	9.00241
40	120.3191111	-4.722500	15	23.88484	20.78955	14.99392	14.99932
41	120.0594167	-4.745889	98	164.04083	148.50101	99.29375	98.00015
42	120.1360833	-4.496333	395	89.61853	153.37515	385.75653	394.99814
43	120.2081111	-5.469194	81	129.59013	119.88923	83.46196	81.00067
44	120.3650278	-5.532083	2	105.38638	81.45625	5.35278	2.00175
45	120.1162222	-5.515194	86	270.30304	217.67683	92.33257	86.00709
46	120.35	-5.440000	144	109.14684	112.37749	142.77582	143.99957
47	120.0441944	-5.394250	707	391.32913	458.58530	693.53143	706.99384
48	120.2739444	-5.340639	4	113.50602	96.04556	9.96023	4.00269
49	120.1815	-5.563972	1	186.28755	131.96573	3.24539	1.00020
50	120.1436944	-5.358972	374	277.61255	304.03607	372.19653	374.00436
51	120.3730278	-5.398667	103	113.82489	107.36261	103.28905	103.00967
52	120.3521389	-5.343417	40	112.41542	92.58302	41.30457	40.00047

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Stasiun Pengamat Hujan	Nilai Ketinggian (m)			
				IDW ( <i>variable search radius</i> )			
				0,1	0,5	2	5
<i>Power</i>				0,1	0,5	2	5
53	119.8226111	-3.324694	710	795.41357	793.89233	737.82758	710.34033
54	119.8573056	-3.410833	480	683.91187	640.70288	486.59628	479.99515
55	119.7698889	-3.307139	1397	728.36475	854.22003	1343.65662	1396.83435
56	119.7949167	-3.378139	585	730.78912	722.24335	607.57440	585.07007
57	119.9502222	-3.539944	668	444.06464	532.48071	667.81836	668.00006
58	119.9048056	-3.467417	1168	646.04480	764.06476	1156.55029	1167.99792
59	119.9052778	-3.311667	780	844.91071	816.87476	779.74304	779.99982
60	119.77425	-3.575556	65	264.03226	207.71342	67.69239	65.00011
61	119.7457778	-3.491778	106	504.06494	432.95374	127.81005	106.00829
62	119.7870833	-3.667583	50	88.85432	78.71555	51.61086	50.00050
63	119.8574167	-3.766944	47	32.81967	35.40587	46.18617	46.99923
64	119.8668056	-3.383111	450	747.70691	686.83575	469.51065	450.08963
65	119.7500556	-3.344111	1105	742.68408	812.99982	1076.78064	1104.92773
66	119.8416111	-5.442306	300	396.07870	429.59622	389.54758	310.63425
67	119.8536667	-5.253000	1021	707.11206	863.70355	1021.03394	1021.00000
68	119.5677222	-5.285667	68	27.18395	35.94569	66.93431	67.99985
69	119.4233611	-5.353611	6	13.22879	11.71614	7.11868	6.03783
70	119.8484167	-5.434083	750	478.14383	519.75647	664.00140	739.05591
71	119.4379444	-5.290639	10	13.07730	12.29970	10.16969	10.00047
72	119.7316389	-5.363444	455	549.20245	534.84937	459.17892	455.00311
73	119.8028056	-5.381583	722	586.23572	609.35120	708.96942	721.96680
74	119.9128889	-5.249389	1552	753.24249	992.37701	1543.99866	1551.99854
75	119.7236667	-5.600917	23	95.44901	76.74005	25.17982	23.00125
76	119.8186667	-5.531222	263	279.09363	268.00974	259.13495	262.97861
77	119.7679167	-5.628556	94	182.81958	143.82896	89.41094	93.90072
78	119.5639167	-5.579500	3	25.28748	13.60786	3.00524	3.00000
79	119.5438056	-5.490583	64	18.35479	26.81079	61.60879	63.99856
80	119.7334167	-5.671528	2	122.49507	82.32744	3.93988	2.00081
81	119.8172778	-5.651889	33	182.13661	131.69179	35.01561	33.00053
82	119.6855	-5.657389	31	71.66817	58.00631	31.30216	30.99955
83	119.8614167	-5.602111	19	270.35400	216.48694	41.55603	19.06885
84	120.2003611	-2.804444	7	263.91180	183.15788	12.15163	7.00101
85	120.3586111	-3.348306	9	94.42725	64.92526	12.55441	9.02178
86	120.3640833	-3.379944	17	94.47060	67.10963	21.24576	17.23660
87	120.2585833	-3.247444	78	104.00243	99.44037	78.36819	77.99494
88	120.3831944	-3.365694	33	94.40531	66.72031	31.56421	32.95272
89	120.1899722	-3.367750	353	116.32265	185.02528	352.62866	353.04520
90	120.2879444	-3.216278	25	100.65904	80.56376	26.78445	25.00199
91	120.1556389	-2.885278	13	267.69354	185.02779	18.67478	13.00461
92	120.2329167	-3.091889	33	208.59158	155.44621	36.45323	32.99862
93	120.3143889	-3.365556	35	94.91276	63.29932	21.16364	20.20712
94	120.3675556	-3.533972	12	89.44463	63.60991	13.17504	11.99990
95	120.3998611	-3.608472	10	89.28701	63.19628	11.40000	10.00030
96	120.3145	-3.365694	7	94.91276	63.29932	21.16364	20.20712
97	120.1556389	-3.348306	631	185.45747	310.20383	622.45728	630.98627
98	120.3669167	-3.465556	9	94.38579	60.81378	9.40971	9.00001
99	120.7393889	-2.581722	25	307.36807	205.27975	25.97998	25.00001
100	121.3066667	-2.640000	5	327.78323	207.88840	8.67366	5.00266
101	120.9625	-2.575806	10	318.74811	173.85936	8.58153	7.77402
102	120.97	-2.590000	5	318.74811	173.85936	8.58153	7.77402
103	120.65	-2.350000	1950	440.48901	824.58771	1924.56091	1949.99316
104	120.73	-2.430000	774	348.95432	504.19568	773.01477	774.00031
105	121.3689444	-2.639472	363	338.47565	333.53549	362.89554	363.00000
106	121.38	-2.440000	546	348.15622	387.69232	542.51874	545.99945
107	120.81	-2.600000	30	260.50867	168.39771	30.43890	30.00000

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Stasiun Pengamat Hujan	Nilai Ketinggian (m)			
				IDW ( <i>variable search radius</i> )			
				0,1	0,5	2	5
<i>Power</i>				0,1	0,5	2	5
108	120.43	-2.780000	8	108.04007	74.04521	8.46214	8.00000
109	120.19	-2.460000	745	596.90747	634.33032	742.30353	745.00916
110	120.5888889	-2.613889	26	309.54053	232.45563	31.82308	26.00042
111	120.54	-2.560000	8	368.33942	254.46783	12.06510	8.00104
112	120.38	-2.580000	29	368.51721	287.07727	38.07414	29.00229
113	120.21	-2.520000	774	393.35892	497.48499	767.65997	773.99860
114	120.48	-2.540000	415	434.69321	391.60950	406.34335	414.98233
115	120.33	-2.430000	588	570.11938	571.23822	587.90417	588.00000
116	119.8702778	-2.527500	1892	879.30176	1335.78333	1891.33997	1892.00000
117	120.25	-2.760000	16	183.45673	128.27533	17.51457	15.99996
118	120.223	-2.125361	1529	849.13281	1088.29919	1527.01135	1529.00000
119	119.8875	-2.270917	1086	820.75647	948.76923	1085.97168	1086.00000
120	119.3935278	-5.208528	3	17.05010	13.37043	3.24853	3.00003
121	119.5217222	-5.085000	14	27.47301	23.64870	14.93122	14.01359
122	119.4793056	-5.175750	8	23.18790	20.31408	8.88237	8.00120
123	119.6626944	-5.019722	13	85.33970	64.67256	13.80441	12.99995
124	119.6340556	-5.009667	9	85.43665	69.36017	14.45828	9.02681
125	119.7815278	-5.023222	366	216.82855	246.49232	359.59451	365.95135
126	119.9088611	-4.860944	400	213.98102	259.87720	396.52298	399.99924
127	119.5634444	-5.075889	15	51.48577	37.22961	15.28015	15.00002
128	119.5411944	-5.151556	31	28.02755	28.08198	30.71202	30.99978
129	119.6196111	-5.065944	18	83.83897	63.35500	19.31126	17.99990
130	119.65325	-5.144833	64	83.03191	76.38593	64.37108	64.00668
131	119.9396111	-4.779583	189	220.71571	212.52397	190.67085	189.00354
132	119.5117778	-5.058944	23	22.87640	21.90422	22.63903	22.99791
133	119.7524167	-5.014250	321	137.84404	183.08479	317.14471	321.20074
134	119.7015278	-5.127139	74	88.29198	86.42667	74.86636	73.99837
135	120.2084444	-3.050139	22	198.68730	146.69962	27.92020	22.00246
136	120.1798056	-2.915778	13	264.03101	172.11362	23.28444	13.80848
137	120.1928056	-2.908917	47	263.50851	171.23999	46.40458	46.95126
138	120.1871111	-2.996306	6	269.57953	205.74966	24.69506	6.04031
139	120.0995833	-2.959694	650	417.94870	441.88220	634.67694	649.99237
140	119.7024167	-4.920722	113	94.38988	102.81523	113.16173	113.00014
141	119.5455278	-4.751667	10	42.14491	25.88648	10.01696	10.00000
142	119.5708889	-4.672083	9	75.35157	49.86812	9.88946	9.00008
143	119.5326944	-4.835361	6	29.64171	22.28977	6.77966	6.00555
144	119.5455278	-4.812528	7	29.22968	19.04550	7.04124	7.00000
145	119.5740556	-4.831667	12	29.95501	25.45816	12.45209	11.99579
146	119.5773056	-4.662917	9	76.00838	52.28560	10.28320	9.00021
147	119.6006944	-4.608500	9	73.25249	59.35464	11.88408	9.00150
148	119.72725	-4.843528	154	119.24982	125.18934	151.75519	153.99654
149	119.6509444	-3.982028	80	26.87635	36.48404	72.56525	79.77252
150	119.6653056	-4.008250	63	26.92908	36.83638	62.64827	63.02679
151	119.6410833	-3.788250	6	15.28511	12.45980	6.13957	6.00002
152	119.6285278	-3.734667	10	14.33383	12.56957	9.87972	9.99855
153	119.7133333	-3.661333	43	34.41670	36.22862	42.75030	42.99992
154	119.5883611	-3.745528	5	12.98535	11.06168	5.56373	5.00205
155	119.5284722	-3.839472	8	17.64630	14.84737	8.23166	8.00007
156	119.6420833	-3.842389	8	20.25012	17.33247	8.48252	8.00008
157	119.5345278	-3.641444	5	19.58180	15.99315	5.85772	5.02014
158	119.6661667	-3.706056	8	22.16541	19.65116	9.62272	8.00691
159	119.5332778	-3.660583	7	19.43346	15.42393	7.02513	6.97604
160	119.5746944	-3.892139	12	20.75220	18.90347	12.40967	11.99993
161	119.5390556	-3.464444	100	275.37128	209.17815	100.45576	99.99963
162	119.5776389	-3.570583	25	36.28100	33.48729	25.37248	24.99921

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Stasiun Pengamat Hujan	Nilai Ketinggian (m)			
				IDW ( <i>variable search radius</i> )			
				0,1	0,5	2	5
<i>Power</i>				0,1	0,5	2	5
163	119.6284444	-3.957361	7	23.43375	25.17782	14.82716	7.23665
164	119.52875	-3.537861	18	32.78580	29.80689	18.51706	18.00025
165	120.4746667	-5.924917	92	59.56797	67.47652	91.64582	91.99997
166	120.4557778	-6.123556	1	-9999	-9999	-9999	-9999
167	120.9701944	-7.309139	70	61.42242	68.14066	70.00385	70.00000
168	120.4779722	-6.026417	86	58.54976	61.38193	84.77722	85.99930
169	120.6332222	-7.060306	98	61.52608	76.21578	97.85013	97.99997
170	121.7897222	-7.375000	254	81.12123	161.31575	253.89725	254.00000
171	120.795	-6.818972	19	58.06910	44.64759	19.16224	19.00000
172	120.4533611	-6.151472	4	-9999	-9999	-9999	-9999
173	120.4799722	-6.296472	5	45.70510	30.24941	5.18162	5.00000
174	120.7249722	-7.104056	83	61.20303	70.64526	83.09438	83.00047
175	119.8	-4.000556	20	31.40657	29.09932	20.40527	20.00013
176	120.0305833	-3.807556	46	37.38623	38.31718	45.55870	45.99973
177	119.8366667	-4.061667	40	32.12893	33.51443	39.80410	39.99992
178	119.7735	-3.835611	24	24.05844	24.52894	24.11319	24.00010
179	119.9699444	-3.857333	28	29.99978	29.79933	28.14397	28.00003
180	119.8778889	-3.916306	23	28.75540	27.55797	23.39136	23.00011
181	119.7925278	-3.778972	40	26.49263	30.03425	39.67044	39.99992
182	119.8749722	-4.065806	25	25.78269	26.47319	25.35856	25.00140
183	119.8263889	-3.848056	26	29.63231	28.67853	26.12282	26.00001
184	119.7416944	-3.905333	19	27.37979	25.49693	19.20602	19.00002
185	119.8031111	-3.920944	16	33.71058	29.92528	17.31528	16.00181
186	119.9958333	-3.884778	27	34.57249	32.57904	27.38014	27.00186
187	120.2189722	-5.212667	107	111.95110	111.73254	107.16787	107.00002
188	120.1511389	-5.256056	156	224.51685	211.32043	160.81119	156.00536
189	120.2538889	-5.125667	1	76.78245	58.34317	5.22216	1.01530
190	120.1779167	-5.159056	120	173.99968	148.56190	119.99506	119.99999
191	120.1566667	-5.102250	147	171.91008	159.20256	146.72707	146.99989
192	120.0136111	-5.206000	701	536.95355	590.11798	701.55231	701.01251
193	120.2544444	-5.154000	1	76.44917	53.75202	1.66857	1.00002
194	120.0658333	-5.324194	736	549.43896	587.34167	731.16937	735.99921
195	120.3904444	-5.117361	6	66.06239	32.48691	6.00844	6.00000
196	120.2091667	-5.260556	173	170.07790	165.36751	171.51736	173.50403
197	119.9164722	-4.345250	2	85.09158	66.40365	13.65392	2.19363
198	119.9448056	-4.397167	95	52.96105	57.58568	88.06216	94.96368
199	119.9631667	-4.339278	43	45.52912	44.47368	42.43345	42.98860
200	120.0226111	-4.428083	44	88.59868	75.88992	44.33828	44.00001
201	119.9281389	-4.299694	21	39.49327	35.74829	22.08627	21.00038
202	119.9515833	-4.453333	35	99.00133	83.53218	38.36482	35.00882
203	119.88675	-4.209667	5	37.58368	29.61441	5.88893	5.00025
204	119.8708611	-4.272556	13	35.72842	24.78664	13.01087	13.00000
205	119.8833611	-4.361583	125	84.54740	81.40186	110.60457	124.70311
206	119.3870278	-5.424639	3	9.12002	7.58716	3.33032	3.00206
207	119.4160278	-5.466472	8	13.43112	11.41479	7.98919	7.99947
208	119.3863889	-5.315500	15	8.42455	9.51676	14.48275	14.99914
209	119.4540278	-5.392250	8	13.26716	11.94553	8.49620	8.00793
210	119.4318889	-5.424972	6	12.59144	10.00524	6.04171	6.00000
211	119.5108333	-5.425028	20	17.60188	18.97506	20.10134	20.00009
212	119.4316667	-5.370278	11	13.18177	11.70446	10.77713	10.99797
213	119.5489167	-5.390556	55	24.06916	30.32135	53.66758	54.99905
214	119.4507222	-5.541278	5	15.75002	11.92976	5.03033	5.00000
215	119.4101667	-5.425861	6	9.10489	7.49624	6.00036	6.00000
216	119.5010833	-5.357694	15	18.72583	19.03241	16.26999	15.00776
217	119.7254722	-3.193056	337	812.48303	724.68726	354.89218	337.00406

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)				
			Stasiun Pengamat Hujan	IDW ( <i>variable search radius</i> )			
				0,1	0,5	2	5
<i>Power</i>							
218	119.6721667	-2.972722	1274	827.66974	924.53418	1261.49805	1273.99744
219	119.78375	-3.079306	713	787.73743	772.97986	720.65942	713.09631
220	119.9204444	-3.073333	718	801.87878	798.04816	753.78033	719.64490
221	119.8976389	-3.209639	884	787.64850	806.26361	823.51544	810.40985
222	119.7664722	-3.048444	810	812.19452	807.72620	804.15668	809.83710
223	119.8719722	-3.032250	796	787.86377	785.48785	792.45575	795.98120
224	119.8868056	-3.197111	881	808.66156	828.12659	874.01697	880.87701
225	119.8976389	-3.210944	763	787.64850	806.26361	823.51544	810.40985
226	119.9061944	-3.108361	1014	794.14337	821.08173	978.24561	1013.56226
227	119.8526944	-3.091139	695	791.99609	779.93591	708.71814	695.04419
228	119.9761111	-2.906944	960	819.18744	838.91010	929.49512	958.91339
229	119.8101944	-2.905083	1151	878.89026	938.59308	1145.28503	1150.99951
230	119.9143889	-3.018833	739	805.21417	791.50134	745.12262	739.02423
231	119.9470556	-2.936611	840	817.57733	825.57117	841.28986	840.05469
232	119.9026944	-2.991083	765	835.67682	817.01990	769.38800	764.95093
233	119.8951667	-2.958750	745	836.48315	819.02325	755.96198	745.10944
234	119.9858889	-3.090278	767	807.69531	800.50220	769.35168	767.00085
235	119.9470556	-2.895056	796	817.61224	822.17676	800.77502	796.01831
236	119.9561111	-2.963889	862	844.01971	838.86633	854.62445	861.94067
237	120.0646389	-3.943417	15	34.92315	29.51806	15.15431	15.00000
238	120.0125556	-4.234194	21	34.52627	30.86452	21.31232	21.00005
239	120.2848889	-4.178944	16	27.17134	23.36262	16.04965	15.99948
240	120.3241111	-4.038611	4	20.25915	16.95082	4.41592	4.00006
241	120.3421667	-3.835056	2	23.81796	18.77139	2.67286	2.00073
242	120.0380278	-4.170750	20	29.42878	28.38418	21.71085	20.01992
243	120.0305278	-4.045889	30	34.08379	33.89762	30.24786	30.00008
244	119.9189167	-3.981778	38	25.91664	27.94014	37.11984	37.99914
245	120.1261389	-4.030389	99	32.60279	44.98529	95.91578	98.99854
246	120.2218611	-3.957639	30	30.06626	30.63863	30.18649	30.00019
247	120.2648333	-4.230667	10	34.42051	27.51862	10.88324	10.00103
248	120.3639444	-3.749750	25	24.66029	23.08400	24.74310	24.99980
249	120.0383611	-4.137667	58	29.97494	34.60092	55.67672	57.99053
250	120.0934167	-4.134528	7	26.96554	25.24241	9.18758	7.00467

Lampiran 1.b. Perbandingan Data Ketinggian Stasiun Pengamat Hujan dan Hasil Interpolasi Kriging

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
				Spherical	Gaussian
<i>Model Semivariogram</i>					
1	119.8891944	-5.547833	100	282.33243	266.74609
2	119.8638056	-5.544194	256	281.23230	276.98898
3	119.9343889	-5.504556	447	355.72076	372.23770
4	120.0386111	-5.494972	225	271.26147	268.19980
5	120.0045	-5.482556	201	354.71033	301.43652
6	120.0851111	-5.535000	103	185.18837	187.99083
7	119.9130833	-5.445472	1098	514.55823	635.21802
8	120.0176944	-5.561611	9.5	200.71173	232.58571
9	120.0415	-5.456167	413	367.95728	362.10550
10	119.6155278	-4.084194	11	26.18244	23.96541
11	119.63975	-4.316167	37	50.89412	55.73166
12	119.6234722	-4.394861	9	59.32288	58.88165
13	119.6388056	-4.170528	2	21.63035	18.82920
14	119.7014167	-4.588833	197	127.62039	120.03328
15	119.6081389	-4.480722	9	69.12348	64.72155
16	119.7123333	-4.431972	83	103.77004	97.37770
17	119.6187778	-4.409194	7	63.26413	52.29231
18	119.7730556	-4.511056	547	152.40831	206.68207
19	120.325	-4.563000	30	41.53815	38.46428
20	120.0582778	-5.038889	512	250.17038	261.66489
21	120.1859722	-4.234250	13	33.26417	29.72157
22	120.1101389	-4.404028	125	95.30421	89.94480
23	120.3466667	-4.601806	7	34.60078	33.09942
24	120.0200833	-4.623333	77	161.67415	145.24554

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
				Spherical	Gaussian
<i>Model Semivariogram</i>					
25	120.2483889	-5.086917	16	61.58486	60.94287
26	120.2505556	-4.321889	19	50.62331	48.95710
27	120.1131944	-4.965389	144	162.47844	146.22255
28	120.2385833	-4.384444	52	66.64805	59.00145
29	120.2670278	-4.982333	23	65.26950	65.23679
30	120.3432778	-4.802861	4	22.97323	21.84326
31	120.2630278	-4.565944	50	69.26162	57.62334
32	120.3608333	-4.663333	4	35.30973	38.56815
33	120.2325556	-5.271667	203	159.94226	165.78719
34	120.2726667	-4.955611	12	60.28891	59.08532
35	120.3603333	-4.547111	16	37.96909	38.07740
36	120.3207778	-4.330444	8	40.34336	43.65534
37	120.3338889	-4.587028	27	39.99777	37.07312
38	119.9741389	-4.596778	99	153.75714	134.47581
39	120.3470278	-4.496611	9	39.71805	38.01229
40	120.3191111	-4.722500	15	22.19038	20.78955
41	120.0594167	-4.745889	98	162.56406	148.50101
42	120.1360833	-4.496333	395	113.43748	153.37515
43	120.2081111	-5.469194	81	121.74960	119.88923
44	120.3650278	-5.532083	2	74.35051	81.45625
45	120.1162222	-5.515194	86	211.57631	217.67683
46	120.35	-5.440000	144	90.92746	112.37749
47	120.0441944	-5.394250	707	442.87411	458.58530

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
<i>Model Semivariogram</i>			<i>Spherical</i>	<i>Gaussian</i>	
48	120.2739444	-5.340639	4	109.33846	96.04556
49	120.1815	-5.563972	1	131.68115	131.96573
50	120.1436944	-5.358972	374	295.59778	304.03607
51	120.3730278	-5.398667	103	93.72545	107.36261
52	120.3521389	-5.343417	40	94.48959	92.58302
53	119.8226111	-3.324694	710	800.17383	793.89233
54	119.8573056	-3.410833	480	667.68134	640.70288
55	119.7698889	-3.307139	1397	760.44202	854.22003
56	119.7949167	-3.378139	585	725.02362	722.24335
57	119.9502222	-3.539944	668	494.88589	532.48071
58	119.9048056	-3.467417	1168	646.97284	764.06476
59	119.9052778	-3.311667	780	824.25806	816.87476
60	119.77425	-3.575556	65	237.70268	207.71342
61	119.7457778	-3.491778	106	430.93570	432.95374
62	119.7870833	-3.667583	50	104.06348	78.71555
63	119.8574167	-3.766944	47	35.02919	35.40587
64	119.8668056	-3.383111	450	721.88489	686.83575
65	119.7500556	-3.344111	1105	752.15112	812.99982
66	119.8416111	-5.442306	300	443.00043	429.59622
67	119.8536667	-5.253000	1021	745.49268	863.70355
68	119.5677222	-5.285667	68	33.28530	35.94569
69	119.4233611	-5.353611	6	12.71893	11.71614
70	119.8484167	-5.434083	750	530.08081	519.75647
71	119.4379444	-5.290639	10	13.29111	12.29970
72	119.7316389	-5.363444	455	528.40399	534.84937

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
<i>Model Semivariogram</i>			<i>Spherical</i>	<i>Gaussian</i>	
73	119.8028056	-5.381583	722	639.38562	609.35120
74	119.9128889	-5.249389	1552	846.93274	992.37701
75	119.7236667	-5.600917	23	80.39847	76.74005
76	119.8186667	-5.531222	263	266.83875	268.00974
77	119.7679167	-5.628556	94	126.17112	143.82896
78	119.5639167	-5.579500	3	24.73592	13.60786
79	119.5438056	-5.490583	64	22.81897	26.81079
80	119.7334167	-5.671528	2	77.79178	82.32744
81	119.8172778	-5.651889	33	96.17353	131.69179
82	119.6855	-5.657389	31	52.21350	58.00631
83	119.8614167	-5.602111	19	177.44472	216.48694
84	120.2003611	-2.804444	7	172.34755	183.15788
85	120.3586111	-3.348306	9	71.26234	64.92526
86	120.3640833	-3.379944	17	62.58447	67.10963
87	120.2585833	-3.247444	78	114.57769	99.44037
88	120.3831944	-3.365694	33	57.91047	66.72031
89	120.1899722	-3.367750	353	187.94331	185.02528
90	120.2879444	-3.216278	25	84.70877	80.56376
91	120.1556389	-2.885278	13	214.14137	185.02779
92	120.2329167	-3.091889	33	161.96198	155.44621
93	120.3143889	-3.365556	35	89.99597	63.29932
94	120.3675556	-3.533972	12	57.11768	63.60991
95	120.3998611	-3.608472	10	44.15664	63.19628
96	120.3145	-3.365694	7	89.99597	63.29932
97	120.1556389	-3.348306	631	290.29233	310.20383

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
<i>Model Semivariogram</i>			<i>Spherical</i>	<i>Gaussian</i>	
98	120.3669167	-3.465556	9	63.03134	60.81378
99	120.7393889	-2.581722	25	250.96303	205.27975
100	121.3066667	-2.640000	5	233.55298	207.88840
101	120.9625	-2.575806	10	205.72397	173.85936
102	120.97	-2.590000	5	205.72397	173.85936
103	120.65	-2.350000	1950	752.20135	824.58771
104	120.73	-2.430000	774	546.02905	504.19568
105	121.3689444	-2.639472	363	260.42596	333.53549
106	121.38	-2.440000	546	380.75406	387.69232
107	120.81	-2.600000	30	191.15846	168.39771
108	120.43	-2.780000	8	77.01968	74.04521
109	120.19	-2.460000	745	723.16547	634.33032
110	120.5888889	-2.613889	26	218.47775	232.45563
111	120.54	-2.560000	8	320.68713	254.46783
112	120.38	-2.580000	29	324.28769	287.07727
113	120.21	-2.520000	774	560.08521	497.48499
114	120.48	-2.540000	415	387.32666	391.60950
115	120.33	-2.430000	588	661.14526	571.23822
116	119.8702778	-2.527500	1892	1158.19165	1335.78333
117	120.25	-2.760000	16	159.14896	128.27533
118	120.223	-2.125361	1529	1188.79639	1088.29919
119	119.8875	-2.270917	1086	1164.86536	948.76923
120	119.3935278	-5.208528	3	14.56120	13.37043
121	119.5217222	-5.085000	14	23.57323	23.64870
122	119.4793056	-5.175750	8	21.68997	20.31408

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
<i>Model Semivariogram</i>			<i>Spherical</i>	<i>Gaussian</i>	
123	119.6626944	-5.019722	13	90.34071	64.67256
124	119.6340556	-5.009667	9	84.31728	69.36017
125	119.7815278	-5.023222	366	260.71799	246.49232
126	119.9088611	-4.860944	400	236.40187	259.87720
127	119.5634444	-5.075889	15	42.37881	37.22961
128	119.5411944	-5.151556	31	28.29945	28.08198
129	119.6196111	-5.065944	18	71.35448	63.35500
130	119.65325	-5.144833	64	84.67912	76.38593
131	119.9396111	-4.779583	189	204.82504	212.52397
132	119.5117778	-5.058944	23	19.42080	21.90422
133	119.7524167	-5.014250	321	177.19646	183.08479
134	119.7015278	-5.127139	74	100.90951	86.42667
135	120.2084444	-3.050139	22	144.71748	146.69962
136	120.1798056	-2.915778	13	188.39592	172.11362
137	120.1928056	-2.908917	47	167.84473	171.23999
138	120.1871111	-2.996306	6	210.80299	205.74966
139	120.0995833	-2.959694	650	403.10037	441.88220
140	119.7024167	-4.920722	113	110.21436	102.81523
141	119.5455278	-4.751667	10	31.05000	25.88648
142	119.5708889	-4.672083	9	52.63805	49.86812
143	119.5326944	-4.835361	6	22.50306	22.28977
144	119.5455278	-4.812528	7	23.42700	19.04550
145	119.5740556	-4.831667	12	28.90716	25.45816
146	119.5773056	-4.662917	9	60.82320	52.28560
147	119.6006944	-4.608500	9	66.93282	59.35464



No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
<i>Model Semivariogram</i>			<i>Spherical</i>	<i>Gaussian</i>	
148	119.72725	-4.843528	154	137.33449	125.18934
149	119.6509444	-3.982028	80	29.58346	36.48404
150	119.6653056	-4.008250	63	29.74664	36.83638
151	119.6410833	-3.788250	6	14.09705	12.45980
152	119.6285278	-3.734667	10	13.66947	12.56957
153	119.7133333	-3.661333	43	37.55494	36.22862
154	119.5883611	-3.745528	5	11.49523	11.06168
155	119.5284722	-3.839472	8	15.49435	14.84737
156	119.6420833	-3.842389	8	18.72170	17.33247
157	119.5345278	-3.641444	5	20.11963	15.99315
158	119.6661667	-3.706056	8	21.85434	19.65116
159	119.5332778	-3.660583	7	18.71854	15.42393
160	119.5746944	-3.892139	12	19.14927	18.90347
161	119.5390556	-3.464444	100	250.50488	209.17815
162	119.5776389	-3.570583	25	38.11852	33.48729
163	119.6284444	-3.957361	7	25.86292	25.17782
164	119.52875	-3.537861	18	36.66461	29.80689
165	120.4746667	-5.924917	92	57.08231	67.47652
166	120.4557778	-6.123556	1	-9999	-9999
167	120.9701944	-7.309139	70	95.59013	68.14066
168	120.4779722	-6.026417	86	49.41433	61.38193
169	120.6332222	-7.060306	98	73.98859	76.21578
170	121.7897222	-7.375000	254	187.78447	161.31575
171	120.795	-6.818972	19	58.92543	44.64759
172	120.4533611	-6.151472	4	-9999	-9999

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
<i>Model Semivariogram</i>			<i>Spherical</i>	<i>Gaussian</i>	
173	120.4799722	-6.296472	5	30.60015	30.24941
174	120.7249722	-7.104056	83	77.60641	70.64526
175	119.8	-4.000556	20	31.56131	29.09932
176	120.0305833	-3.807556	46	36.99019	38.31718
177	119.8366667	-4.061667	40	31.37950	33.51443
178	119.7735	-3.835611	24	24.66189	24.52894
179	119.9699444	-3.857333	28	30.72718	29.79933
180	119.8778889	-3.916306	23	28.33593	27.55797
181	119.7925278	-3.778972	40	29.30623	30.03425
182	119.8749722	-4.065806	25	26.17898	26.47319
183	119.8263889	-3.848056	26	27.01612	28.67853
184	119.7416944	-3.905333	19	26.97615	25.49693
185	119.8031111	-3.920944	16	31.93177	29.92528
186	119.9958333	-3.884778	27	34.36269	32.57904
187	120.2189722	-5.212667	107	113.17152	111.73254
188	120.1511389	-5.256056	156	243.28328	211.32043
189	120.2538889	-5.125667	1	63.21256	58.34317
190	120.1779167	-5.159056	120	172.61328	148.56190
191	120.1566667	-5.102250	147	177.89694	159.20256
192	120.0136111	-5.206000	701	651.58575	590.11798
193	120.2544444	-5.154000	1	68.27607	53.75202
194	120.0658333	-5.324194	736	574.41632	587.34167
195	120.3904444	-5.117361	6	46.18906	32.48691
196	120.2091667	-5.260556	173	165.73155	165.36751
197	119.9164722	-4.345250	2	83.15120	66.40365

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
<i>Model Semivariogram</i>			<i>Spherical</i>	<i>Gaussian</i>	
198	119.9448056	-4.397167	95	56.01174	57.58568
199	119.9631667	-4.339278	43	45.52228	44.47368
200	120.0226111	-4.428083	44	96.29196	75.88992
201	119.9281389	-4.299694	21	37.20514	35.74829
202	119.9515833	-4.453333	35	101.80853	83.53218
203	119.88675	-4.209667	5	33.06608	29.61441
204	119.8708611	-4.272556	13	34.74231	24.78664
205	119.8833611	-4.361583	125	88.25632	81.40186
206	119.3870278	-5.424639	3	8.43423	7.58716
207	119.4160278	-5.466472	8	12.51129	11.41479
208	119.3863889	-5.315500	15	8.62239	9.51676
209	119.4540278	-5.392250	8	13.16831	11.94553
210	119.4318889	-5.424972	6	11.57411	10.00524
211	119.5108333	-5.425028	20	21.04278	18.97506
212	119.4316667	-5.370278	11	12.49814	11.70446
213	119.5489167	-5.390556	55	29.95393	30.32135
214	119.4507222	-5.541278	5	14.98793	11.92976
215	119.4101667	-5.425861	6	8.60046	7.49624
216	119.5010833	-5.357694	15	22.60567	19.03241
217	119.7254722	-3.193056	337	778.78546	724.68726
218	119.6721667	-2.972722	1274	904.83716	924.53418
219	119.78375	-3.079306	713	781.75128	772.97986
220	119.9204444	-3.073333	718	802.54895	798.04816
221	119.8976389	-3.209639	884	794.74469	806.26361
222	119.7664722	-3.048444	810	819.11938	807.72620
223	119.8719722	-3.032250	796	784.50366	785.48785
224	119.8868056	-3.197111	881	815.17725	828.12659
225	119.8976389	-3.210944	763	794.74469	806.26361
226	119.9061944	-3.108361	1014	799.48462	821.08173
227	119.8526944	-3.091139	695	790.36896	779.93591

No	Bujur (°)	Lintang (°)	Nilai Ketinggian (m)		
			Stasiun Pengamat Hujan	Kriging	
<i>Model Semivariogram</i>			<i>Spherical</i>	<i>Gaussian</i>	
228	119.9761111	-2.906944	960	830.11261	838.91010
229	119.8101944	-2.905083	1151	922.04871	938.59308
230	119.9143889	-3.018833	739	799.01135	791.50134
231	119.9470556	-2.936611	840	827.58990	825.57117
232	119.9026944	-2.991083	765	830.71655	817.01990
233	119.8951667	-2.958750	745	838.12537	819.02325
234	119.9858889	-3.090278	767	810.46906	800.50220
235	119.9470556	-2.895056	796	835.79095	822.17676
236	119.9561111	-2.963889	862	840.96460	838.86633
237	120.0646389	-3.943417	15	35.35415	29.51806
238	120.0125556	-4.234194	21	30.89955	30.86452
239	120.2848889	-4.178944	16	22.39293	23.36262
240	120.3241111	-4.038611	4	18.14149	16.95082
241	120.3421667	-3.835056	2	18.83947	18.77139
242	120.0380278	-4.170750	20	29.66889	28.38418
243	120.0305278	-4.045889	30	35.19210	33.89762
244	119.9189167	-3.981778	38	26.83858	27.94014
245	120.1261389	-4.030389	99	35.76818	44.98529
246	120.2218611	-3.957639	30	29.11131	30.63863
247	120.2648333	-4.230667	10	28.13874	27.51862
248	120.3639444	-3.749750	25	20.03860	23.08400
249	120.0383611	-4.137667	58	30.51087	34.60092
250	120.0934167	-4.134528	7	27.51739	25.24241

**Lampiran 2.a.** Perhitungan Manual *Inverse Distance Weighted* (IDW)

INTERPOLASI			OBSERVASI			Pengolahan IDW					
Xmeter	Ymeter	Zmeter	Xi meter	Yi meter	Zi meter	$r_i$	$\alpha$	$r_i^{-\alpha}$	$\omega_i$	$\omega_i q_i$	Q
831776	9590857	121.11151	779597	9437394	14	162091	5	3.085E-05	0.09588	1.34235	102.89018
			774852	9427372	8	173112		2.888E-05	0.08978	0.71822	
			795268	9444555	13	150788		3.316E-05	0.10307	1.3399	
			792094	9445681	9	150502		3.322E-05	0.10327	0.92939	
			808454	9444113	366	148586		3.365E-05	0.1046	38.2824	
			822665	9462012	400	129166		3.871E-05	0.12032	48.1289	
			784230	9438384	15	159714		3.131E-05	0.09731	1.45963	
			781728	9430022	31	168442		2.968E-05	0.09227	2.86027	
			790466	9439460	18	156932		3.186E-05	0.09903	1.78261	
			794163	9430715	64	164500		3.04E-05	0.09448	6.04658	
<b>JUMLAH</b>								0.0003217	1		

Lampiran 2.b. Perhitungan Manual Kriging

INTERPOLASI			OBSERVASI		
Xmeter	Ymeter	Zmeter	Xi meter	Yi meter	Zi meter
119.73115	-5.62050	446.86581	119.92814	-4.29969	21
			120.01256	-4.23419	21
			120.11014	-4.40403	125
			119.88336	-4.36158	125
			119.87197	-3.03225	796
			119.94706	-2.89506	796

0.1447	Nugget (c0)
0.35	Sill (c1)
1	Range (a)

The Ordinary Kriging (OK) System

Introduction to Spatial Statistics, ITC

D G Rossiter

Spherical model:  $nugget + sill(((3*jarak)/(2*range)) - ((jarak)/(2*range)))$

Variogram parameters (spherical model)

		Distances between sample points						Sample values at (X,Y)	
		119.9281	120.0126	120.1101	119.8834	119.8720	119.9471		
Sampel Point	X								
	Y								
			-4.2997	-4.2342	-4.4040	-4.3616	-3.0323	-2.8951	
		119.9281	0.000	0.107	0.210	0.076	1.269	1.405	21
		120.0126	0.107	0.000	0.196	0.181	1.210	1.341	21
		120.1101	0.210	0.196	0.000	0.231	1.392	1.518	125
		119.8834	0.076	0.181	0.231	0.000	1.329	1.468	125
	119.8720	1.269	1.210	1.392	1.329	0.000	0.156	796	
	119.9471	1.405	1.341	1.518	1.468	0.156	0.000	796	

**Matrix A**

Semivariances between sample points						
0.000	0.201	0.253	0.185	0.453	0.397	1
0.201	0.000	0.246	0.239	0.470	0.427	1
0.253	0.246	0.000	0.264	0.403	0.330	1
0.185	0.239	0.264	0.000	0.431	0.362	1
0.453	0.470	0.403	0.431	0.000	0.226	1
0.397	0.427	0.330	0.362	0.226	0.000	1
1	1	1	1	1	1	0

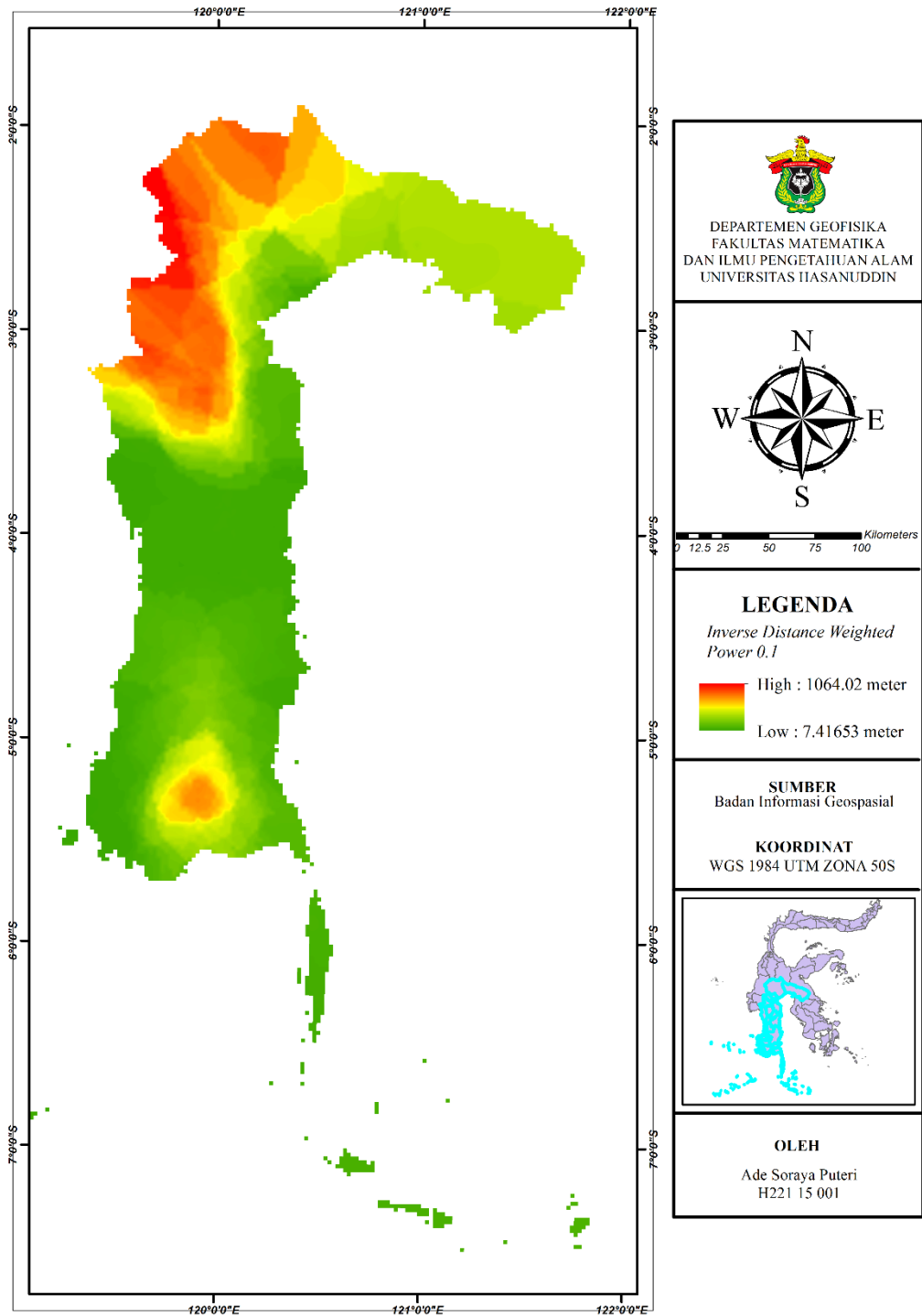
Distance between prediction point and sample

<i>X</i>	119.73115
<i>Y</i>	-5.620503
	1.335
	1.415
	1.274
	1.268
	2.592
	2.734

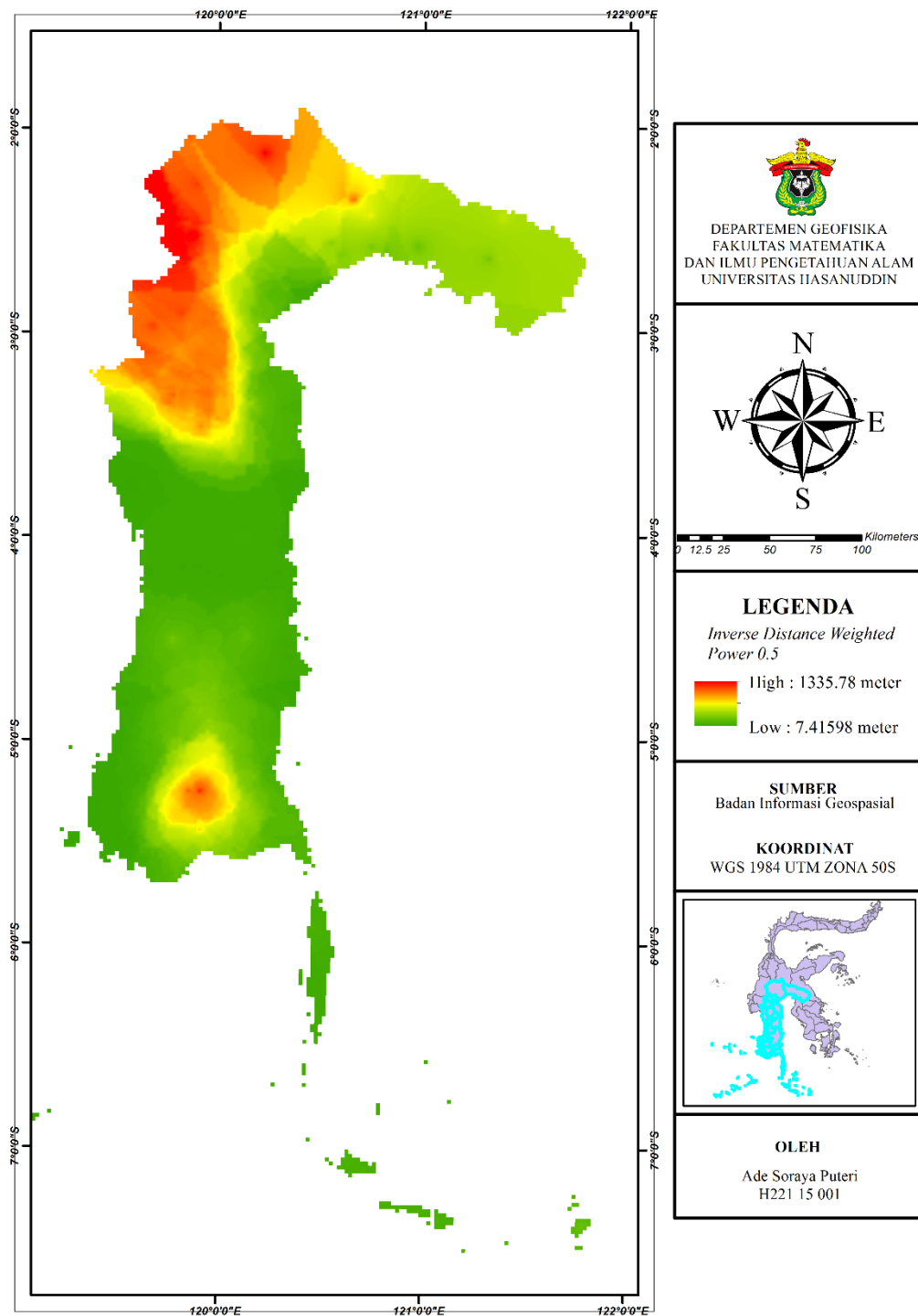
	Semivariances between prediction point and sample	weights
<b>Vector b</b>	0.742	0.109
	0.764	0.109
	0.723	0.109
	0.721	0.109
	0.744	0.109
	0.686	0.109
	1	

**Predicted value at point** 205.157  
**Prediction error** 0.477

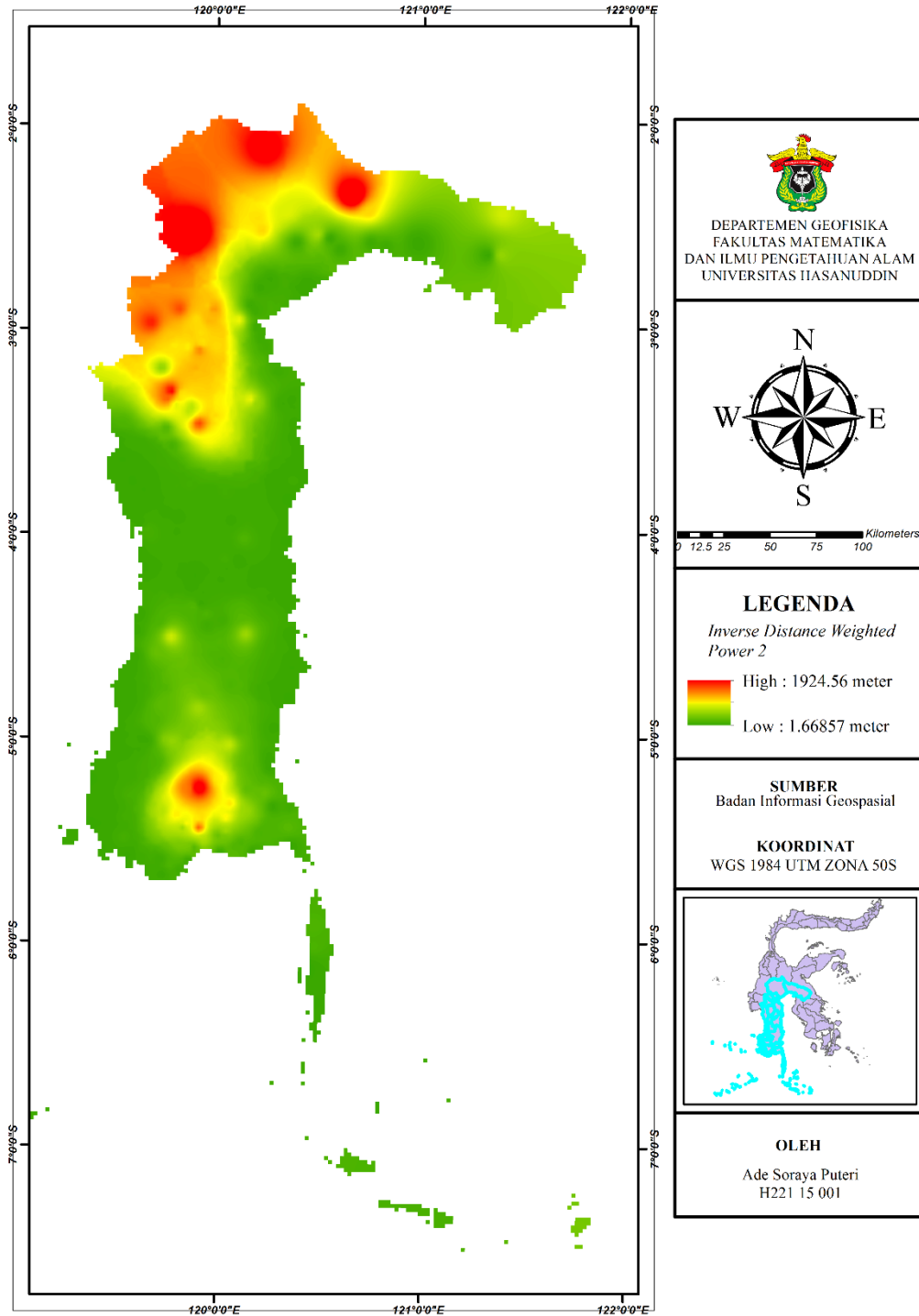
Lampiran 3.a Gambar Interpolasi IDW Power 0,1



Lampiran 3.b Gambar Interpolasi IDW Power 0,5

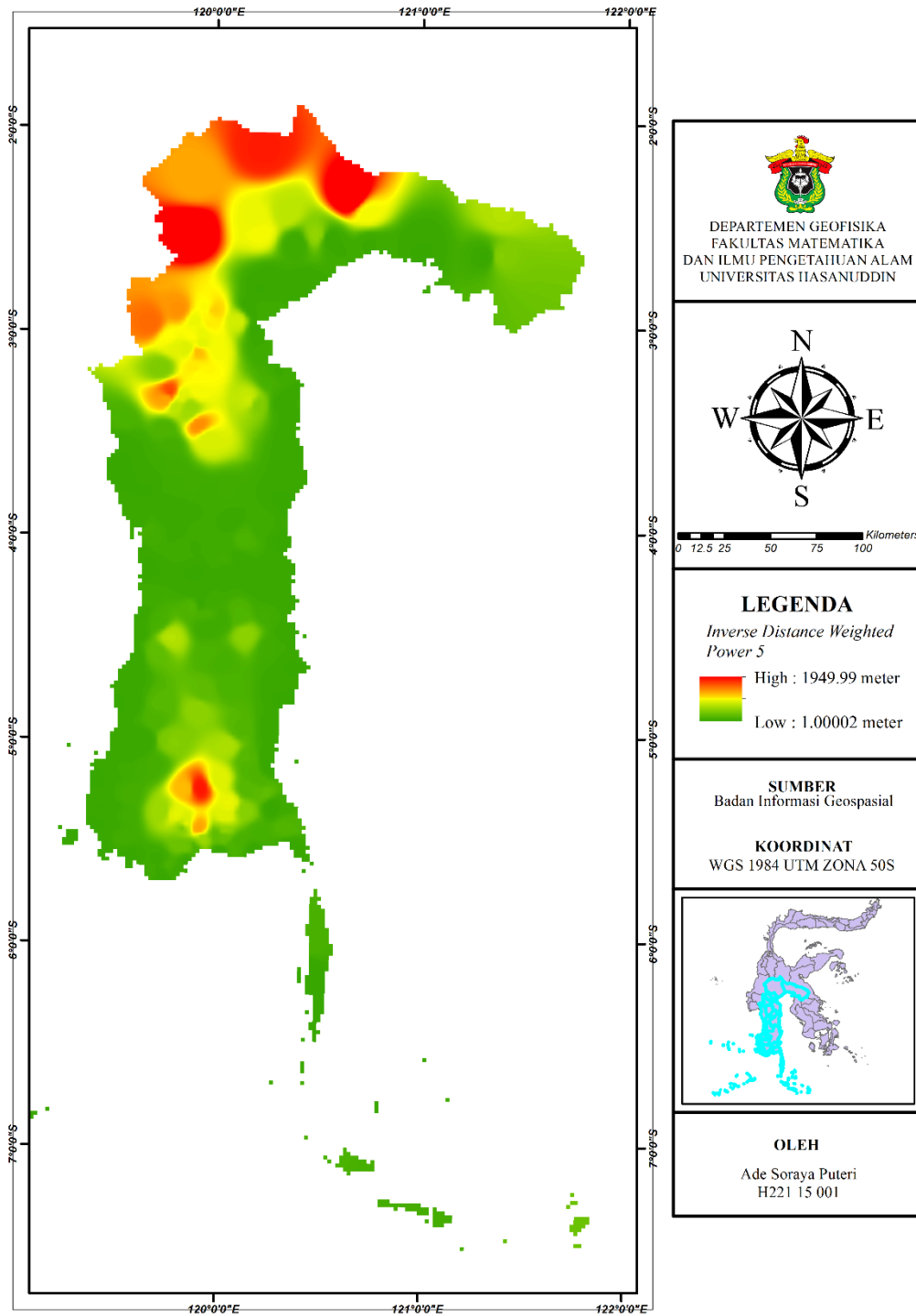


Lampiran 3.c Gambar Interpolasi IDW Power 2

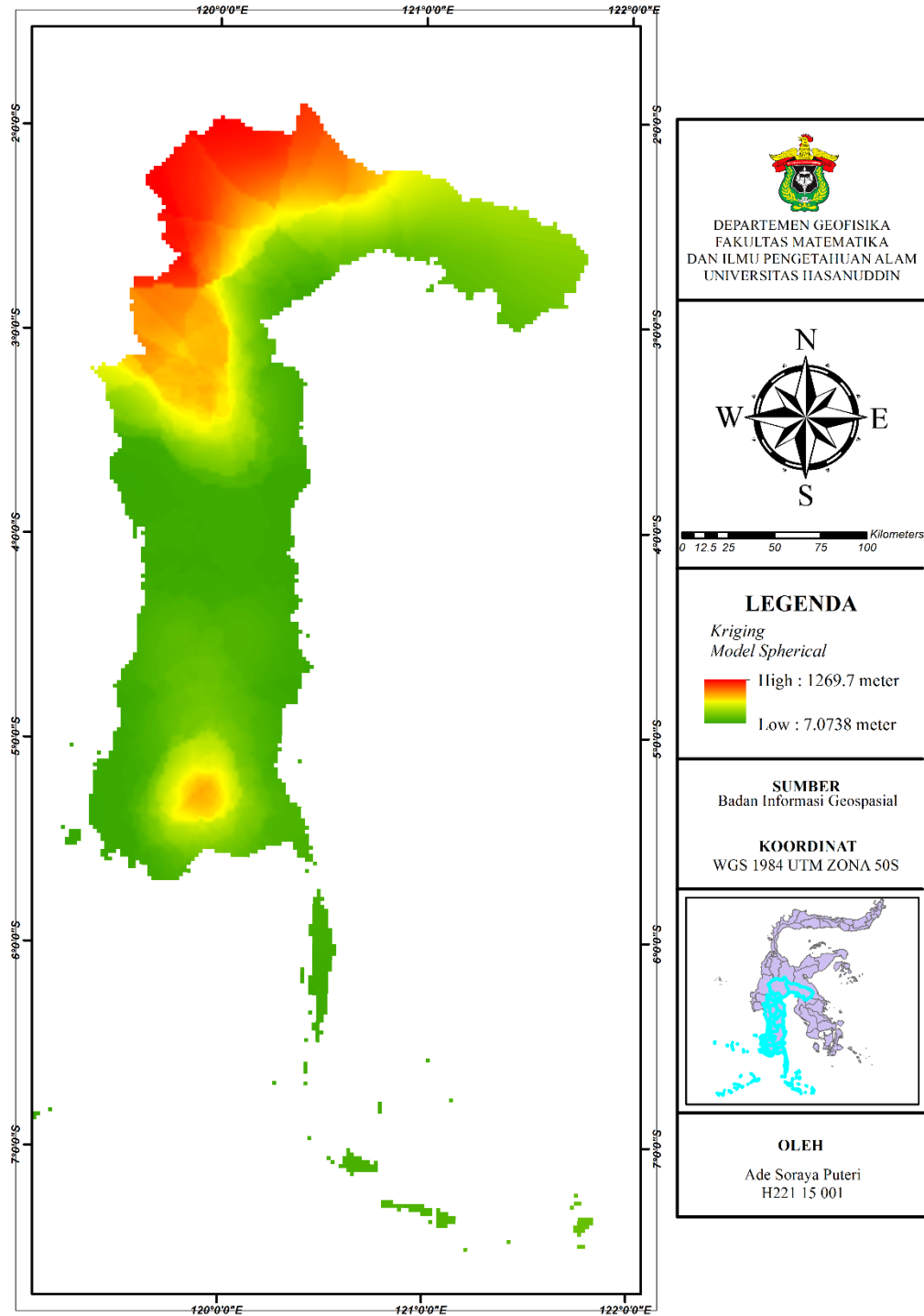




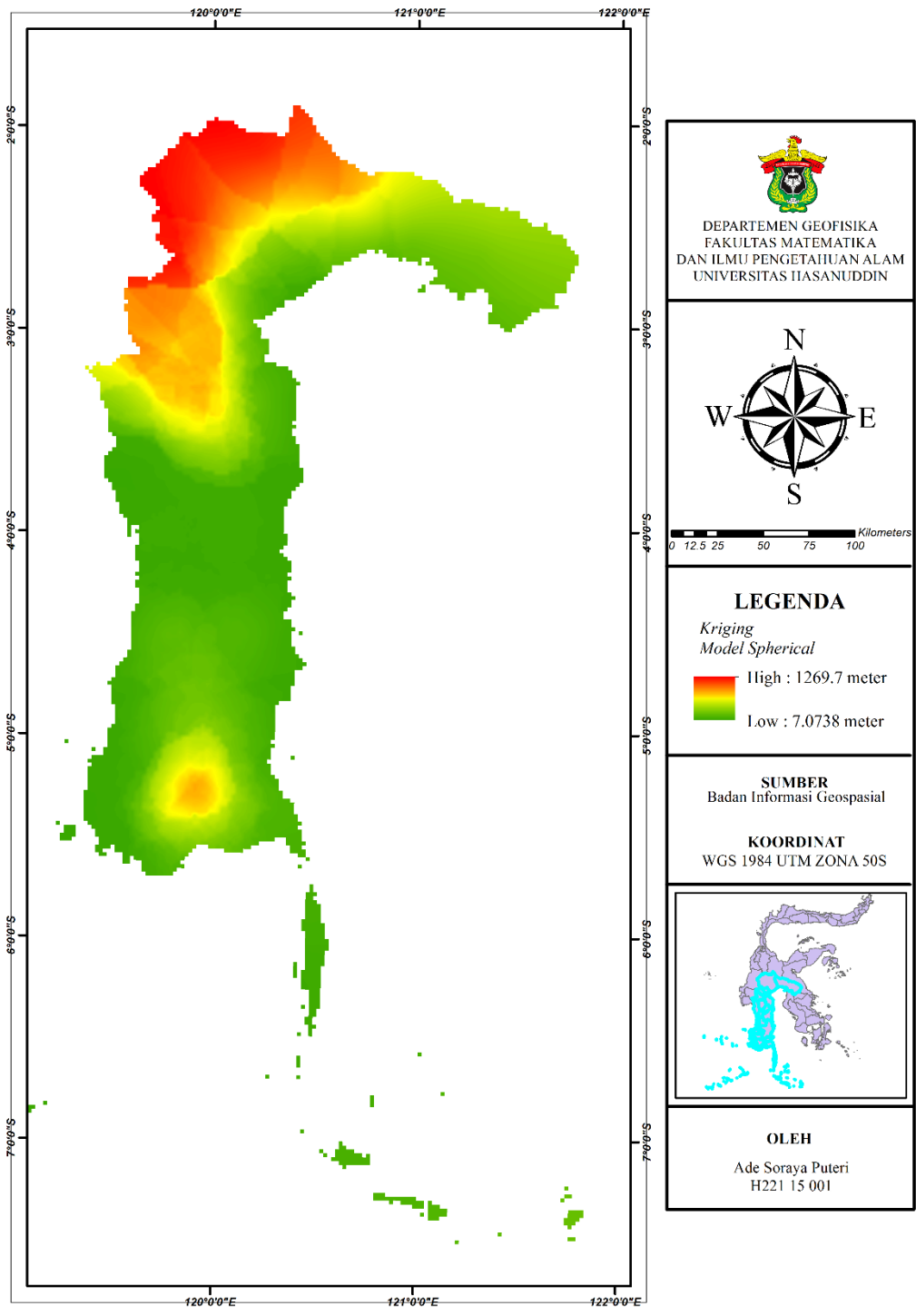
Lampiran 3.d Gambar Interpolasi IDW Power 5



Lampiran 3.e Gambar Interpolasi Kriging *Semivariogram Model Spherical*



Lampiran 3.f Gambar Interpolasi Kriging *Semivariogram Model Gaussian*



**Lampiran 4.a. Pengolahan RMSE *Inverse Distance Weighted* (IDW)**

Observasi	Normalisasi	IDW							
		Power 0.1	Normalisasi	Xobs-Xmodel	RMSe	Power 0.5	Normalisasi	Xobs-Xmodel	RMSe
1086	0.1	820.756	0.08	0.0004	0.0525427	948.769	0.1	0	0.0386629
3	-0.7	17.050	-0.72	0.0004		13.370	-0.7	0	
14	-0.691874423	27.473	-0.70962515	0.00031509		23.649	-0.69120951	4.4211E-07	
8	-0.696306556	23.188	-0.7138905	0.0003092		20.314	-0.69406144	5.0406E-06	
13	-0.692613112	85.340	-0.65202532	0.00164737		64.673	-0.65612384	0.00133147	
9	-0.695567867	85.437	-0.65192881	0.00190437		69.360	-0.65211476	0.00188817	
366	-0.431855956	216.829	-0.52114284	0.00797215		246.492	-0.50062245	0.00472883	
400	-0.406740536	213.981	-0.52397725	0.01374445		259.877	-0.48917504	0.00679545	
15	-0.691135734	51.486	-0.68572313	2.9296E-05		37.230	-0.67959443	0.0001332	
31	-0.679316713	28.028	-0.70907317	0.00088545		28.082	-0.68741794	6.563E-05	

Observasi	Normalisasi	IDW							
		Power 2	Normalisasi	Xobs-Xmodel	RMSe	Power 5	Normalisasi	Xobs-Xmodel	RMSe
1086	0.1	1085.972	0.1	0	0.0021517	948.769	0.1	0	0.0386629
3	-0.7	3.249	-0.7	0		13.370	-0.7	0	
14	-0.691874423	14.931	-0.69136792	2.5655E-07		23.649	-0.69120951	4.4211E-07	
8	-0.696306556	8.882	-0.69583728	2.2022E-07		20.314	-0.69406144	5.0406E-06	
13	-0.692613112	13.804	-0.69220049	1.7025E-07		64.673	-0.65612384	0.00133147	
9	-0.695567867	14.458	-0.69171736	1.4826E-05		69.360	-0.65211476	0.00188817	
366	-0.431855956	359.595	-0.43670389	2.3503E-05		246.492	-0.50062245	0.00472883	
400	-0.406740536	396.523	-0.40941827	7.1703E-06		259.877	-0.48917504	0.00679545	
15	-0.691135734	15.280	-0.6911101	6.5696E-10		37.230	-0.67959443	0.0001332	
31	-0.679316713	30.712	-0.67970784	1.5298E-07		28.082	-0.68741794	6.563E-05	

**Lampiran 4.b. Pengolahan RMSE Kriging**

Observasi	Normalisasi	KRIGING							
		<i>Spherical</i>	Normalisasi	Xobs-Xmodel	RMSe	<i>Gaussian</i>	Normalisasi	Xobs-Xmodel	RMSe
1086	0.1	1162.174	0.1	0	0.05526	984.902	0.1	0	0.05629
3	-0.7	13.693	-0.7	0		15.903	-0.7	0	
14	-0.6918744	22.822	-0.693641	0.000003		26.435	-0.691305	3.2422E-07	
8	-0.6963066	20.437	-0.695302	0.000001		22.052	-0.694924	1.9125E-06	
13	-0.6926131	90.453	-0.646531	0.002124		90.509	-0.638406	0.002938394	
9	-0.6955679	84.473	-0.650696	0.002013		89.703	-0.639071	0.003191842	
366	-0.431856	267.028	-0.523534	0.008405		230.903	-0.522497	0.008215838	
400	-0.4067405	243.516	-0.539912	0.017735		215.143	-0.535509	0.01658136	
15	-0.6911357	42.592	-0.67987	0.000127		56.786	-0.666247	0.00061944	
31	-0.6793167	26.855	-0.690832	0.000133		26.711	-0.691077	0.000138307	

## Lampiran 5. Kerapatan Minimum Stasiun Pengamat Hujan

Stasiun Hujan	Luas Daerah (Km <sup>2</sup> ) per Stasiun Hujan			Keterangan
	Koordinat		Luas (Km <sup>2</sup> )	
	x	y		
Bonto Cinde	119.8891944	-5.54783	175	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Bonto Jaya / Campagaloe	119.8638056	-5.54419	50	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Bonto Maccini	119.9343889	-5.50456	68	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Dampang	120.0386111	-5.49497	439	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Kampala / Eremerasa	120.0045	-5.48256	1467	Tidak memenuhi kondisi sulit (>1000 Km <sup>2</sup> )
Layoa	120.0851111	-5.53500	1548	Tidak memenuhi kondisi sulit (>1000 Km <sup>2</sup> )
Loka / Ulu Ere	119.9130833	-5.44547	955	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Pajukukang / Nipa-Nipa	120.0176944	-5.56161	814	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Tompobulu / Banyorang	120.0415	-5.45617	249	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Bojo	119.6155278	-4.08419	1134	Tidak memenuhi kondisi sulit (>1000 Km <sup>2</sup> )
BPP. Balusu	119.63975	-4.31617	546	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
BPP. Jampue	119.6234722	-4.39486	106	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Palanro	119.6388056	-4.17053	155	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Pujananting / Doi-Doi	119.7014167	-4.58883	575	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
BPP. Tanete Rilau	119.6081389	-4.48072	165	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Kaerange Palakka	119.7123333	-4.43197	139	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Sumpang Binangae	119.6187778	-4.40919	243	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Tompo Lemo-Lemo	119.7730556	-4.51106	89	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Biru / Tanete Riattang	120.325	-4.56300	149	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Bontocani	120.0582778	-5.03889	140	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Ajangale / Pompanua	120.1859722	-4.23425	68	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Amali	120.1101389	-4.40403	68	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Barebbo / Attabaja	120.3466667	-4.60181	27	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Bengo / Selli	120.0200833	-4.62333	91	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Bontobulaeng	120.2483889	-5.08692	104	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Dua Boccoe	120.2505556	-4.32189	85	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Kahu	120.1131944	-4.96539	186	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Lanca	120.2385833	-4.38444	109	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Manera Salomekko	120.2670278	-4.98233	147	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Mare	120.3432778	-4.80286	185	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Palakka	120.2630278	-4.56594	63	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Sibulue	120.3608333	-4.66333	123	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Telulimpoe	120.2325556	-5.27167	122	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Tonra	120.2726667	-4.95561	81	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Tanete Riattang Timur	120.3603333	-4.54711	153	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Cenrana	120.3207778	-4.33044	179	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Desa Kading/Tallungeng	120.3338889	-4.58703	59	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Lamuru / Pacciro	119.9741389	-4.59678	41	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Macope / Awangpone	120.3470278	-4.49661	126	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
PG. Arosoe	120.3191111	-4.72250	56	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Ponre	120.0594167	-4.74589	56	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Ulaweng	120.1360833	-4.49633	34	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Batukaropa / EX SMPK	120.2081111	-5.46919	64	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Bonto Bahari	120.3650278	-5.53208	35	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Bonto Macinna	120.1162222	-5.51519	14	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Bontotanga	120.35	-5.44000	80	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Borong Rappoa	120.0441944	-5.39425	132	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Paruku / Ujung Loe	120.2739444	-5.34064	21	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Tanah Kongkong	120.1815	-5.56397	59	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Bulo-Bulo / Tanete	120.1436944	-5.35897	27	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Herlang	120.3730278	-5.39867	28	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Tanah Jaya / Kajang	120.3521389	-5.34342	43	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Balajen / Alla	119.8226111	-3.32469	69	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Baraka	119.8573056	-3.41083	42	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )

Luas Daerah (Km2) per Stasiun Hujan				
Stasiun Hujan	Koordinat		Luas (Km2)	Keterangan
	x	y		
Baroko	119.7698889	-3.30714	49	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Anggeraja	119.7949167	-3.37814	47	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Bungin	119.9502222	-3.53994	165	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Buntu Batu	119.9048056	-3.46742	141	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Curio	119.9052778	-3.31167	52	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Enrekang (Kota)	119.77425	-3.57556	125	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Garutu	119.7457778	-3.49178	162	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Kabere / Cendana	119.7870833	-3.66758	131	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Maiwa / Maroangin	119.8574167	-3.76694	49	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Malua	119.8668056	-3.38311	68	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Masalle	119.7500556	-3.34411	36	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BB. Garing	119.8416111	-5.44231	66	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Tinggi Moncong	119.8536667	-5.25300	48	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BBI. Bonto-Bonto	119.5677222	-5.28567	161	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Bontonompo	119.4233611	-5.35361	194	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Bpp. Malakaji	119.8484167	-5.43408	86	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Limbung	119.4379444	-5.29064	112	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Malonro / Bungaya	119.7316389	-5.36344	62	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Parang Lompoa	119.8028056	-5.38158	102	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Tinggimoncong	119.9128889	-5.24939	59	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Bangkalaloe	119.7236667	-5.60092	309	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Bendungan Kelara	119.8186667	-5.53122	121	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Bonto Matene	119.7679167	-5.62856	67	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Benteng	119.5639167	-5.57950	131	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Kantor Kel. Bulu Jaya	119.5438056	-5.49058	47	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Pakkaterang	119.7334167	-5.67153	72	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Pattiroang	119.8172778	-5.65189	306	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Pesantren Darul Itisham	119.6855	-5.65739	92	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Tarowang	119.8614167	-5.60211	35	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Batusitanduk / Lamasi	120.2003611	-2.80444	218	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BB. Belopa Utara	120.3586111	-3.34831	252	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Belopa	120.3640833	-3.37994	37	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPK. Bastem	120.2585833	-3.24744	3	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Bajo	120.3831944	-3.36569	136	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Latimojong	120.1899722	-3.36775	45	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Model Ponrang	120.2879444	-3.21628	265	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
BPP. Tombang / IP3. Karetan	120.1556389	-2.88528	88	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Bua / Bastem	120.2329167	-3.09189	30	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Lamasi Timur / Seriti	120.3143889	-3.36556	114	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Larompong	120.3675556	-3.53397	62	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Larompong Selatan	120.3998611	-3.60847	217	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Padang Sappa	120.3145	-3.36569	71	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Sinangkala / Lamasi Timur	120.1556389	-3.34831	142	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Suli	120.3669167	-3.46556	132	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Bonepute / Burau	120.7393889	-2.58172	161	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BP3K. Malili	121.3066667	-2.64000	87	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BP4K. Luwu Timur	120.9625	-2.57581	94	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Angkona	120.97	-2.59000	325	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Maleku / Mangkutana	120.65	-2.35000	87	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Tomoni	120.73	-2.43000	318	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Towuti	121.3689444	-2.63947	164	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Wasuponda / Nuha	121.38	-2.44000	133	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Wotu	120.81	-2.60000	58	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Amasangen / Malangke	120.43	-2.78000	310	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)

Luas Daerah (Km2) per Stasiun Hujan				
Stasiun Hujan	Koordinat		Luas (Km2)	Keterangan
	x	y		
Baebunta	120.19	-2.46000	354	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
BP3K. Tana Lili	120.5888889	-2.61389	412	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
BPP. Bone-Bone	120.54	-2.56000	240	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Cendana Putih / Mappadeceng	120.38	-2.58000	123	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Sabbang	120.21	-2.52000	272	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
BPP. Sukamaju	120.48	-2.54000	28	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Diperta masamba	120.33	-2.43000	39	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Limbong	119.8702778	-2.52750	119	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Malangke Barat	120.25	-2.76000	244	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Rampi	120.223	-2.12536	176	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Seko	119.8875	-2.27092	169	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Barombong	119.3935278	-5.20853	213	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Sudiang	119.5217222	-5.08500	51	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Panakukkang / Biring Romang	119.4793056	-5.17575	190	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Batubassi	119.6626944	-5.01972	32	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Bantimurung	119.6340556	-5.00967	152	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Cenrana	119.7815278	-5.02322	342	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
BPP. Mallawa	119.9088611	-4.86094	78	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Mandai	119.5634444	-5.07589	150	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Moncongloe	119.5411944	-5.15156	34	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Tanralili	119.6196111	-5.06594	73	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Tompobulu	119.65325	-5.14483	66	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Gatarang Matinggi	119.9396111	-4.77958	116	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Pattene Marusu	119.5117778	-5.05894	266	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Sta. Kappang	119.7524167	-5.01425	32	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Tombolo	119.7015278	-5.12714	199	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BP3K Sendana Barat	120.2084444	-3.05014	91	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Telluwanua	120.1798056	-2.91578	313	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Telluwanua Pengat	120.1928056	-2.90892	39	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Wara	120.1871111	-2.99631	173	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Wara Barat	120.0995833	-2.95969	207	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Balocci / Balleangin	119.7024167	-4.92072	67	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Labakkang / Gentung	119.5455278	-4.75167	106	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Marang	119.5708889	-4.67208	131	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Jagong	119.5326944	-4.83536	96	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Mattampa / Bungoro	119.5455278	-4.81253	154	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Minasa Tene	119.5740556	-4.83167	125	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Segeri	119.5773056	-4.66292	73	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Segeri Mandale / Manggalung	119.6006944	-4.60850	73	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Tondong Tallasa	119.72725	-4.84353	115	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Bukit Harapan / Soreang	119.6509444	-3.98203	39	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Buludua	119.6653056	-4.00825	211	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BB. Awang-Awang	119.6410833	-3.78825	179	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BB. Leppangan / Patampanua	119.6285278	-3.73467	85	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Batu Lappa / Kassa	119.7133333	-3.66133	95	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Cempa	119.5883611	-3.74553	306	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
BPP. Langga / M. Sompe	119.5284722	-3.83947	179	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Mananrang / M. Bulu	119.6420833	-3.84239	132	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Pekkabata / Bittoang	119.5345278	-3.64144	144	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Teppo / Patampanua	119.6661667	-3.70606	78	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Lampa	119.5332778	-3.66058	180	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Lanrisang	119.5746944	-3.89214	214	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Lemo Susu / Lembang	119.5390556	-3.46444	169	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Rajang/ Lembang	119.5776389	-3.57058	185	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)



Luas Daerah (Km2) per Stasiun Hujan				
Stasiun Hujan	Koordinat		Luas (Km2)	Keterangan
	x	y		
Suppa / Maritengae / Majenang	119.6284444	-3.95736	62	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Todokkong / Tuppu	119.52875	-3.53786	90	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Batangmata / Bontomatene	120.4746667	-5.92492	29	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Benteng / Bontoharu	120.4557778	-6.12356	88	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Bonerate / Pasimarannu	120.9701944	-7.30914	154	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Bontomanai	120.4779722	-6.02642	97	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Jampea / Pasimasunggu	120.6332222	-7.06031	201	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Kalaotoa / Pasilambena	121.7897222	-7.37500	356	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Kayuadi / Takabonerate	120.795	-6.81897	236	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Mattalalang / Bontoharu	120.4533611	-6.15147	103	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Pariangan / Bontosikuyu	120.4799722	-6.29647	539	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Pasimasunggu Timur/Btg Jampea	120.7249722	-7.10406	120	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Amparita / Tellu Limpoe	119.8	-4.00056	58	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Bila	120.0305833	-3.80756	290	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
BPP. Bilokka	119.8366667	-4.06167	71	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Passeno Baranti	119.7735	-3.83561	306	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Bulu Cenrana / Pituriawa	119.9699444	-3.85733	20	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Empagae / Watansidenreng	119.8778889	-3.91631	39	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Kulo	119.7925278	-3.77897	203	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Lajonga / Panca Lautan	119.8749722	-4.06581	76	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Lanrang	119.8263889	-3.84806	96	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Lawawoi / Watan Pulu	119.7416944	-3.90533	77	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Sereang	119.8031111	-3.92094	62	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Tenru Tedong / Dua Pitue	119.9958333	-3.88478	549	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Aska / S. Selatan	120.2189722	-5.21267	125	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Bikeru / S. Selatan	120.1511389	-5.25606	98	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Biringere / S. Utara	120.2538889	-5.12567	71	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Lappadata / S. Tengah	120.1779167	-5.15906	100	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Lamati Riattang / Bulupoddo	120.1566667	-5.10225	78	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Manipi / Tassililu / S. Barat	120.0136111	-5.20600	98	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Panaikang / Samataring / S. Timur	120.2544444	-5.15400	122	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Pasir Putih	120.0658333	-5.32419	45	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Pulau Sembilan	120.3904444	-5.11736	79	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Tellulimpoe	120.2091667	-5.26056	67	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPP. Malanroe / Lalabata	119.9164722	-4.34525	213	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP. Pattojo / Lilirija	119.9448056	-4.39717	162	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPP.Lili Rilau / Pajalesang	119.9631667	-4.33928	235	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Citta	120.0226111	-4.42808	174	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Ganra	119.9281389	-4.29969	74	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Marioriwawo	119.9515833	-4.45333	68	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Panincong	119.88675	-4.20967	518	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Tajuncu / Donri-Donri	119.8708611	-4.27256	73	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Watan Soppeng	119.8833611	-4.36158	98	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Bonto Lebang / Galesong Utara	119.3870278	-5.42464	65	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPPK Totallasa	119.4160278	-5.46647	143	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
BPPK. Galesong	119.3863889	-5.31550	91	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
BPPK. Polombangkeng Utara	119.4540278	-5.39225	547	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
BPPK.Pattallasang	119.4318889	-5.42497	217	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km2)
Cakura	119.5108333	-5.42503	99	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Galesong Selatan	119.4316667	-5.37028	73	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Komara	119.5489167	-5.39056	78	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)
Lakatong / Cikoang	119.4507222	-5.54128	323	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
Paddingin	119.4101667	-5.42586	310	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km2)
PG. Takalar/ EX Smpk	119.5010833	-5.35769	65	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km2)

Luas Daerah (Km <sup>2</sup> ) per Stasiun Hujan				
Stasiun Hujan	Koordinat		Luas (Km <sup>2</sup> )	Keterangan
	x	y		
Suppa / Maritengae / Majenang	119.6284444	-3.95736	62	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Todokkong / Tuppu	119.52875	-3.53786	90	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Bonggakaradeng / Leon	119.7254722	-3.19306	25	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Bituang / Saluputti	119.6721667	-2.97272	24	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Malimbong / Rembon	119.78375	-3.07931	39	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Sangalla / Saluallo	119.9204444	-3.07333	163	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Tampo / Mangkendek	119.8976389	-3.20964	63	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP. Ulsalu / Saluputti	119.7664722	-3.04844	109	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Makale Utara	119.8719722	-3.03225	46	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Mebali	119.8868056	-3.19711	40	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Salubarani / Gandasila	119.8976389	-3.21094	186	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Sangalla Selatan / Rantealang	119.9061944	-3.10836	71	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Toao / Makale	119.8526944	-3.09114	123	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Balusu	119.9761111	-2.90694	34	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
BPP Rindingalo / Panggala	119.8101944	-2.90508	392	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
BPP Sanggalangi	119.9143889	-3.01883	157	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Kapalapitu	119.9470556	-2.93661	142	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Kesu	119.9026944	-2.99108	133	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Leang Tanduk / BPP Rantepao	119.8951667	-2.95875	196	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Rantebua	119.9858889	-3.09028	90	Tidak memenuhi kondisi normal (<100 Km <sup>2</sup> )
Tokarao / Sesean	119.9470556	-2.89506	242	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Tondon	119.9561111	-2.96389	746	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Anabanua / Maniangpajo	120.0646389	-3.94342	1931	Tidak memenuhi kondisi sulit (>1000 Km <sup>2</sup> )
BBU. Canru / S. Paru	120.0125556	-4.23419	439	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
BPP Takkalalla / Manyilli / Paneki	120.2848889	-4.17894	781	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
BPP. Doping / Sajoangin	120.3241111	-4.03861	259	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
BPP. Keera / P. Panua	120.3421667	-3.83506	198	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
BPP. Palaguna / Pammana	120.0380278	-4.17075	343	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
EX SMPK Bontouse / Tanasitolo	120.0305278	-4.04589	184	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Menge / Belawa	119.9189167	-3.98178	717	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Paria / Majennang	120.1261389	-4.03039	194	Memenuhi kondisi normal (100 - 250 Km <sup>2</sup> )
Sakkoli / Sajoangin	120.2218611	-3.95764	358	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Sanreseng Ade	120.2648333	-4.23067	636	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Siwa / P. Panua / Kaluku	120.3639444	-3.74975	329	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Tempe	120.0383611	-4.13767	570	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )
Tosora	120.0934167	-4.13453	329	Memenuhi kondisi sulit (250 - 1000 Km <sup>2</sup> )