

SKRIPSI

PEMBUATAN PETA POLA CURAH HUJAN MENGGUNAKAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW)

(Studi Kasus : Kabupaten Malang)



**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
dalam mencapai gelar sarjana S1 Teknik Geodesi**

Disusun Oleh :

VIKKY ARDHIANTO SAPUTRO

09.25.006

**JURUSAN TEKNIK GEODESI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2013**

1944

WATERBURY WATER WORKS AND AIR WATERBURY
(NEW) TOWN WATERBURY WATERBURY
(NEW) TOWN WATERBURY WATERBURY

WATERBURY WATERBURY WATERBURY
WATERBURY WATERBURY WATERBURY

WATERBURY WATERBURY
WATERBURY WATERBURY
WATERBURY

WATERBURY WATERBURY
WATERBURY WATERBURY
WATERBURY WATERBURY
WATERBURY
WATERBURY

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN PETA POLA CURAH HUJAN MENGGUNAKAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW)

(Studi Kasus : Kabupaten Malang)

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai
Gelar Sarjana Teknik (ST) Strata Satu (S-1) Teknik Geodesi S-1
Institut Teknologi Nasional Malang**

Oleh :

VIKKY ARDHIANTO SAPUTRO

09.25.006

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.)



(Silvester Sari Sai, ST., MT.)

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1**



(Ir. Agus Darpono, MT)



PERKUMPULAN PENGELOLAAN PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM SARJANA TEKNIK

PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bend. Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417634 Malang

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PEMBUATAN PETA POLA CURAH HUJAN MENGGUNAKAN
METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW)**

(Studi Kasus : Kabupaten Malang)

Telah Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi Jenjang Strata-1 (S-1)

Pada Hari : Jum'at

Tanggal : 23 Agustus 2013

Dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik (ST)

Oleh:

VIKKY ARDHIANTO SAPUTRO

09.25.006

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Sekretaris


(Ir. Agus Darpono, MT)


(Silvester Sari Sai, ST., MT)

Anggota Penguji

Penguji I

Penguji II

Penguji III


(Ir. Agus Darpono, MT) 
(Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT) 
(Hery Purwanto, ST., MSc)

ABSTRAKSI

PEMBUATAN PETA POLA CURAH HUJAN MENGGUNAKAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHT (IDW)

(Studi Kasus : Kabupaten Malang)

Vikky Ardhianto Saputro 0925006

Dosen Pembimbing I : Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT.

Dosen Pembimbing II : Silvester Sari Sai, ST., MT.

Pola dinamika iklim dan cuaca di Kabupaten Malang sangat beragam yang merupakan ciri khas daerah tersebut. Maka penulis melaksanakan penelitian untuk mengetahui pola curah hujan tahunan dan pola curah hujan rata-rata lima tahunan di Kabupaten Malang.

Dalam karya tulis ini penulis melaksanakan penelitian dengan cara menggabungkan data curah hujan antara tahun 2008-2012 dengan peta administrasi kabupaten Malang menggunakan perangkat lunak ArcGis 10. Dalam pengerjaan lebih lanjut penulis melakukan proses interpolasi menggunakan metode Inverse Distance Weighted (IDW) sehingga didapatkan interval warna curah hujan.

Dengan didatkannya interval warna curah hujan tiap tahunnya maka dapat diketahui pola perubahan curah hujan pada masing-masing stasiun curah hujan tiap tahun serta dapat diketahui beberapa stasiun curah hujan yang mempunyai curah hujan tertinggi dan terendah.

Kata kunci : curah hujan, ArcGis 10, Inverse Distance Weighted, interval warna curah hujan

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : VIKKY ARDHIANTO SAPUTRO

NIM : 09.25.006

Program Studi : Teknik Geodesi S-1

Fakultas : Teknik Sipil Dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang saya yang berjudul

“Pembuatan Peta Pola Curah Hujan Menggunakan

Metode Inverse Distance Weight (IDW)”

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan menjiplak atau menduplikat serta tidak mengutip atau menyadur dari hasil karya orang lain kecuali disebutkan sumbernya.

Malang, 5 September 2013

Yang membuat pernyataan

VIKKY ARDHIANTO S.

NIM : 09.25.006



LEMBAR PERSEMBAHAN

Yang Utama Dari Segalanya...

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan.

Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ibunda Dan Ayahanda Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayah yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bahagia karna kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih

baik,

Terima Kasih Ibu.... Terima Kasih Ayah...

My Brother's dan Sister

"Untuk kakak dan adik-adikku, tiada yang paling mengharukan saat kumpul bersama kalian, walaupun sering bertengkar tapi hal itu selalu menjadi warna yang tak akan bisa tergantikan, terima kasih atas doa dan bantuan kalian selama ini, hanya karya kecil ini yang dapat aku persembahkan. Maaf belum bisa menjadi panutan seutuhnya, tapi aku akan selalu menjadi yang terbaik untuk kalian semua..."

My Sweet Heart "Fitria Rizki Afrila"

Sebagai landa cinta kasihku, Wikky persembahkan karya kecil ini buatmu. Terima kasih atas kasih sayang, perhatian, dan kesabaranmu yang telah memberikanku semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, semoga engkau pilihan yang terbaik buatku dan masa depanku.

Terima kasih...

My Best friend's

Buat sahabatku "Ayang Alvaah, Dwi Ari Wibowo, Herianto, Aldi Soerya Andhara, M. Setiawan Tri Habibi, Helik Susilo, Zakky Tri Nur, Bondan Kesowo Pambudi, Mayjeta Dwi Ansinu Bakti, M. Sahru al Rosid, Frengky B. A. F., Bambang Windarto, Sano Adi Kunoro, Yedi Hendriansyah, Abu Taufik Insani, Adi Kusuma, Yulisa Hilmyan, Rara Taramita, Jonathan Parfindungan Simanjuntak, Adi Abrar Muhammad Qirra, Julio Martins, dan masih banyak lagi yang belum disebutkan" terima kasih atas bantuan, doa, nasehat, hiburan, traktiran, ejekan, dan semangat yang kamu berikan selama aku kuliah, aku tak akan melupakan semua yang telah kamu berikan selama ini. Buat anak-anak teman-teman di SMK PM Malang "Safril Ariza, Irvan Anshori, Ayana Fitriani,



Yunus, Alan duta, Ikhwon Udin (Brondong), Yan Eka Wardana " terima kasih atas bantuan kalian, semangat kalian dan candaan kalian, aku tak akan melupakan kalian. Buat sahabat-sahabatku Geodesi angkatan 1996 MAS FIRMAN, MAS ARYA, Dll yang sudah banyak membantu dan semua teman-teman yang lain " terima kasih atas bantuan kalian, semoga keakraban di antara teknik Geodesi selalu terjaga.

Hidup GEODESI !!!!!!!

Dosen Pembimbing Tugas Akhirku...

Bapak Dedy Kurnia Sunaryo, ST., MT dan Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terima kasih banyak pak.. saya sudah dibantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, saya tidak akan lupa atas bantuan dan kesabaran dari bapak
Terima kasih banyak pak., bapak adalah dosen favorit saya..

Seluruh Dosen Pengajar di Fakultas Teknik:

Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yg sangat berarti yang telah kalian berikan kepada kami...

Staf Akademik:

Pak Syamsudin dan semua staf akademik di Fakultas Teknik, terima kasih banyak atas semua bantuan kalian...

GOTO SLEEP KIDZ
 TV KILLS EVERYTHING
 LOVE
 TAN
 Teman2 angkatan 2008, 2
 Terima kasih banyak untuk bantuan dan
 serta semua pihak yg sudah membantu selama

Serta semua pihak yg sudah membantu selama penyelesaian Tugas Akhir ini...

VIKKY ARDIANTO SAPUTRO, ST

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah, SWT, karena berkat rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul *“Pembuatan Peta Pola Curah Hujan Menggunakan Metode Inverse Distance Weight (Idw)”*. Penulisan proposal ini bertujuan untuk pengajuan Seminar Proposal Skripsi di Jurusan Teknik Geodesi S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulisan Proposal Skripsi ini, tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua saya, yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doa.
2. Adik saya Desi Retno Palupi, yang telah memberikan motivasi dan inspirasi, bagi saya.
3. Bapak Dedi Kurnia Sunaryo, ST., MT. dan Bapak Silvester Sari Sai, ST., MT selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Proposal Skripsi ini.
4. Bapak Ir. Agus Darpono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih belum sempurna, baik dari segi materi, sistematika pembahasan, maupun susunan bahasa. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Penulis,

DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan

Halaman Judul

Lembar Persetujuan ii

Lembar Pengesahan iii

Abstraksi iv

Pernyataan Keaslian Skripsi v

Lembar Persembahan vi

Kata Pengantar x

Daftar Isi xi

Daftar Tabel xv

Daftar Gambar xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Perumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 2

1.4 Tinjauan Pustaka 2

BAB II DASAR TEORI

2.1. Pengertian Hujan 4

2.2. Tipe Hujan 5

2.2.1. Hujan Orografi	5
2.2.2. Hujan Konvektif	5
2.2.3. Hujan Frontal	6
2.2.4. Hujan Siklon Tropis	6
2.2.5. Hujan Zenithal	7
2.2.6. Hujan Asam	8
2.3. Distribusi Hujan	8
2.4. Hujan Dan Karakteristiknya	9
2.5. Faktor Yang Mempengaruhi Curah Hujan	10
2.6. Metode Perhitungan Data Curah Hujan	11
2.6.1. Metode Rata - Rata Aljabar	11
2.6.2. Metode Poligon Thiessen	12
2.2.1. Metode Isohiet	13
2.7. Definisi Sistem Informasi Geografi	14
2.8. Komponen SIG	14
2.8.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	15
2.8.2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	15
2.8.3. Data	15
2.8.3.1. Data Spasial	16
2.8.3.1. Data Non Spasial	17
2.9. Pelaksana (Manusia)	17
2.10. Tata Cara (Metode)	17
2.11. Analisa Spasial	18

2.12. Proses Sistem Informasi Geografis	19
2.13. Proyeksi dan Sistem Koordinat	19
2.14. Proyeksi <i>Universal Transverse Mercator</i>	22
2.15. Metode <i>Inverse Distance Weight</i> (IDW)	24

BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Persiapan	25
3.1.1. Materi Penelitian	25
3.1.2. Alat Penelitian	25
3.2. Diagram Alir Penelitian.....	26
3.3. Pengumpulan Data	28
3.4. Proses Pengolahan Peta	28

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1. Peta Pola Curah Hujan Pertahun	43
4.1.1. Pola Curah Hujan Tahun 2008	43
4.1.2. Pola Curah Hujan Tahun 2009	46
4.1.3. Pola Curah Hujan Tahun 2010	50
4.1.4. Pola Curah Hujan Tahun 2011	53
4.1.5. Pola Curah Hujan Tahun 2012	56
4.1.6. Pola Curah Hujan 5 Tahun.....	59

BAB V HASIL DAN ANALISA

5.1. Kesimpulan 63

5.2. Saran 64

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data rata-rata curah hujan tahun 2008	44
Tabel 4.2. Data rata-rata curah hujan tahun 2009	47
Tabel 4.3. Data rata-rata curah hujan tahun 2010	50
Tabel 4.4. Data rata-rata curah hujan tahun 2011	53
Tabel 4.5. Data rata-rata curah hujan tahun 2012	56
Tabel 4.6. Data rata-rata curah hujan 5 tahunan	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses terjadinya curah hujan orografi 5

Gambar 2.2. Proses terjadinya curah hujan konvektif 6

Gambar 2.3. Proses terjadinya hujan frontal 6

Gambar 2.4. Proses terjadinya hujan siklon tropis 7

Gambar 2.5. Proses terjadinya hujan zenithal 7

Gambar 2.6. Proses terjadinya hujan asam 8

Gambar 2.7. Pembagian wilayah indonsia menurut pola 9

Gambar 2.8. Metode rata-rata aljabar 12

Gambar 2.9. Metode polygon thiessen 12

Gambar 2.10. Metode isohiet 13

Gambar 2.11. Peta raster 16

Gambar 2.12. Peta Vector 17

Gambar 2.13. Proses sistem informasi geografi 19

Gambar 2.14. Proyeksi peta 20

Gambar 2.15. Zone pada cartesian 21

Gambar 2.16. Penentuan zone pada proyeksi peta 21

Gambar 2.17. Pembagian zone pada proyeksi UTM 22

Gambar 2.18. Penentuan zone Indonesia menggunakan UTM 23

Gambar 3.1. Diagram alir penelitian 27

Gambar 3.2. Membuka program ArcGIS 10 29

Gambar 3.3. Membuat project baru pada ArcGIS 10 29

Gambar 3.4. Membuat system koordinat pada project	30
Gambar 3.5. Hasil add data peta	31
Gambar 3.6. Menu bar spatial reference properties	32
Gambar 3.7. Membuat shape file baru	32
Gambar 3.8. Proses input koordinat stasiun	33
Gambar 3.9. Hasil input koordinat pada peta	33
Gambar 3.10. Menambahkan field pada attribute tabel.....	34
Gambar 3.11. Proses validate join	35
Gambar 3.12. Proses join item	35
Gambar 3.13. Attribute table setelah di join	36
Gambar 3.14. Save as layer file	36
Gambar 3.15. Menu bar Arctoolbox	37
Gambar 3.16. Proses inverse distance weight (IDW)	38
Gambar 3.17. Hasil peta menggunakan IDW	38
Gambar 3.18. Hasil analisa data curah hujan	38
Gambar 3.19. Hasil export raster data	39
Gambar 3.20. Add field pada attribute table	40
Gambar 3.21. Hasil peta raster to polygon	41
Gambar 3.22. Hasil merge pada attribute table	42
Gambar 3.23. Hasil peta dengan menggunakan metode IDW	42
Gambar 4.1. Peta pola curah hujan rata-rata pada tahun 2008	44
Gambar 4.2. Legenda interval curah hujan tahun 2008	45
Gambar 4.3. Peta pola curah hujan rata-rata pada tahun 2009	48

Gambar 4.4. Legenda interval curah hujan tahun 2009 48

Gambar 4.5. Peta pola curah hujan rata-rata pada tahun 2010..... 51

Gambar 4.6. Legenda interval curah hujan tahun 2010 51

Gambar 4.7. Peta pola curah hujan rata-rata pada tahun 2011 54

Gambar 4.8. Legenda interval curah hujan tahun 2011 54

Gambar 4.9. Peta pola curah hujan rata-rata pada tahun 2012 57

Gambar 4.10. Legenda interval curah hujan tahun 2012 57

Gambar 4.11. Peta pola curah hujan rata-rata 5 tahunan 60

Gambar 4.12. Legenda interval curah hujan rata-rata 5 tahunan 60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pola dinamika iklim dan cuaca di Kabupaten Malang sangat beragam yang merupakan ciri khas daerah tersebut. Pola distribusi curah hujan sangat dipengaruhi oleh kondisi topografi yang ada sehingga sangat sulit untuk diidentifikasi dan dianalisis lebih lanjut. Hal ini, dikarenakan wilayah Kabupaten Malang sangat luas.

Kabupaten Malang merupakan merupakan salah satu Propinsi yang berada di Pulau Jawa yang mana secara administrasi dibagi menjadi 33 Kecamatan. Posisi Kabupaten Malang terletak pada ketinggian antara 429 - 667 meter diatas permukaan air laut. $112,06^{\circ}$ - $112,07^{\circ}$ Bujur Timur dan $7,06^{\circ}$ - $8,02^{\circ}$ Lintang Selatan. Kabupaten Malang memiliki berberapa stasiun pengamatan curah hujan di mana setiap stasiun pengamatan merekam data curah hujan selama satu tahun, data curah hujan tersebut dapat digunakan untuk memprediksi pola curah hujan yang memiliki intensitas yang sama.

Pada penelitian ini akan membahas mengenai penentuan pola curah hujan dengan menggunakan metode IDW (*Inverse Distance Weighted*) dimana data-datanya diperoleh dari pengamatan curah hujan setiap tahun selama lima tahun. Dengan metode ini penentuan pola curah hujan dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Penentuan pola curah hujan menggunakan metode IDW dapat dilakukan dengan bantuan perangkat lunak (*software*) *ArcGIS 10*.

Hasil akhir yang ingin dicapai dalam penelitian ini berupa peta curah hujan pertahun beserta peta curah hujan rata-rata selama lima tahun mulai tahun 2008 sampai dengan 2012. Peta tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan oleh lembaga atau instansi yang memerlukan misalnya Dinas Pengairan untuk memprediksi debit air pada sungai di masing-masing daerah di Kabupaten Malang.



1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah bagaimana cara membuat peta pola curah hujan dengan menggunakan metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) dari data curah hujan yang diperoleh dari masing-masing stasiun pengamatan mulai tahun 2008-2012.

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola curah hujan dari masing-masing stasiun pengamatan tiap tahun selama lima tahun dengan menggunakan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW).

1.4. Batasan Masalah

Dari perumusan masalah diatas, maka batasan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Pembuatan peta pola curah hujan petahun dengan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) dari data curah hujan masing-masing stasiun mulai tahun 2008-2012.
- b. Pembuatan peta pola curah hujan rata-rata selama lima tahun dengan metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) dari data curah hujan masing-masing stasiun mulai tahun 2008-2012.
- c. Untuk studi kasus penelitian ini adalah wilayah administrasi Kabupaten Malang.

1.4. Tinjauan Pustaka

Curah hujan dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk atau unsur-unsur presipitasi yakni pertama,hujan. Hujan adalah butir-butir air yang jatuh ke bumi dalam bentuk cair. Butir-butir hujan mempunyai garis tengah 0,08 – 6 mm. Macam hujan yaitu hujan halus, hujan rintik-rintik dan hujan lebat. Perbedaan terutama pada besarnya butir-butir. Hujan lebat biasanya turun sebentar saja dari awan cumulonimbus. Hujan semacam ini dapat amat kuat dengan intensitas yang besar. Kedua salju, terjadi karena sublimasi uap air pada suhu dibawah titik beku. Bentuk dasar dari salju adalah hexagonal akan tetapi hal ini tergantung dari suhu

dan cepatnya sublimasi. Dan yang ketiga, hujan ES. Hujan es jatuh pada waktu hujan guntur dari awan cumulonimbus. Didalam awan terdapat konveksi dari udara panas dan lembab. Dalam udara panas dan lembab yang naik secara konvektif, dan terjadilah sublimasi. Bilamana aliran menjadi lemah, butir-butir air akan turun sehingga sampai pada bahagian bawah, disini mengisap air sehingga sebagian membeku oleh inti yang sangat dingin itu (*Handoko, 1986*).

Curah hujan dapat diukur dengan alat pengukur curah hujan otomatis atau yang manual. Alat-alat pengukur tersebut harus diletakkan pada daerah yang masih alamiah, sehingga curah hujan yang terukur dapat mewakili wilayah yang luas. Salah satu tipe pengukur hujan manual yang paling banyak dipakai adalah tipe *observatorium (obs)* atau sering disebut *ombrometer*. Curah hujan dari pengukuran alat ini dihitung dari volume air hujan dibagi dengan luas mulut penakar. Alat tipe *observatorium* ini merupakan alat baku dengan mulut penakar seluas 100 cm² dan dipasang dengan ketinggian mulut penakar 1,2 meter dari permukaan tanah. (*Jumin, 2002*).

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Pengertian Hujan

Hujan adalah jatuhnya hydrometeor yang berupa partikel-partikel air dengan diameter 0.5 mm atau lebih. Jika jatuhnya sampai ketanah maka disebut hujan, akan tetapi apabila jatuhnya tidak dapat mencapai tanah karena menguap lagi maka jatuhnya tersebut disebut Virga. Hujan juga dapat didefinisikan dengan uap yang mengkondensasi dan jatuh ketanah dalam rangkaian proses hidrologi.

Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi uap air yang berasal dari awan yang terdapat di atmosfer. Bentuk presipitasi lainnya adalah salju dan es. Untuk dapat terjadinya hujan diperlukan titik-titik kondensasi, amoniak, debu dan asam belerang. Titik-titik kondensasi ini mempunyai sifat dapat mengambil uap air dari udara. Satuan curah hujan selalu dinyatakan dalam satuan millimeter atau inci namun untuk di Indonesia satuan curah hujan yang digunakan adalah dalam satuan millimeter (mm).

Curah hujan merupakan ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Apabila dikatakan intensitasnya besar berarti hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena berdampak dapat menimbulkan banjir, longsor dan efek negatif terhadap tanaman.

Hujan merupakan unsur fisik lingkungan yang paling beragam baik menurut waktu maupun tempat dan hujan juga merupakan faktor penentu serta faktor pembatas bagi kegiatan pertanian secara umum. Oleh karena itu klasifikasi iklim untuk wilayah Indonesia (Asia Tenggara umumnya) seluruhnya dikembangkan dengan menggunakan curah hujan sebagai kriteria utama (Lakitan, 2002). Bayong (2004) mengungkapkan bahwa dengan adanya hubungan sistematis antara unsur iklim dengan pola tanam dunia telah melahirkan pemahaman baru tentang klasifikasi iklim, dimana dengan adanya korelasi antara

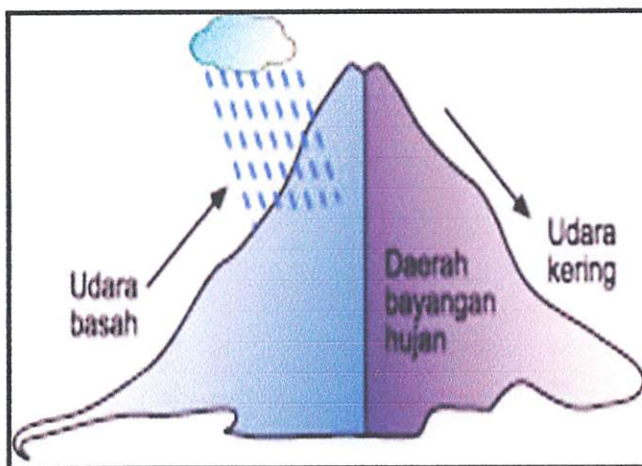
tanaman dan unsur suhu atau presipitasi menyebabkan indeks suhu atau presipitasi dipakai sebagai kriteria dalam pengklasifikasian iklim.

2.2. Tipe Hujan

Hujan dibedakan menjadi enam tipe, pembagiannya berdasarkan faktor yang menyebabkan terjadinya hujan tersebut :

2.2.1. Hujan Orografi

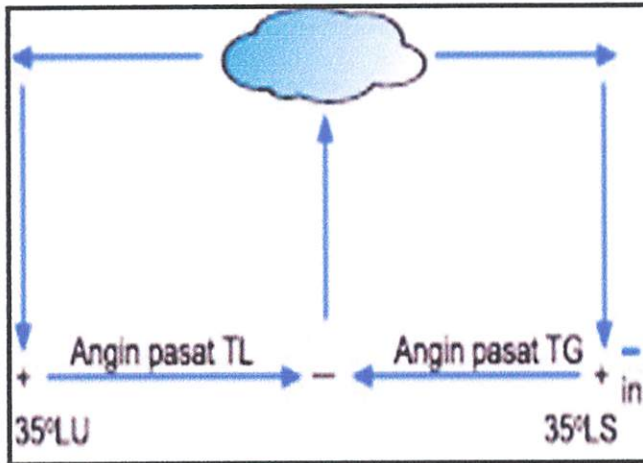
Hujan ini terjadi karena adanya penghalang topografi, udara dipaksa naik kemudian mengembang dan mendingin terus mengembun dan selanjutnya dapat jatuh sebagai hujan. Bagian lereng yang menghadap angin hujannya akan lebih lebat dari pada bagian lereng yang ada dibelakangnya. Curah hujannya berbeda menurut ketinggian, biasanya curah hujan makin besar pada tempat-tempat yang lebih tinggi sampai suatu ketinggian tertentu seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Proses Terjadinya Hujan Orografi

2.2.2. Hujan Konvektif

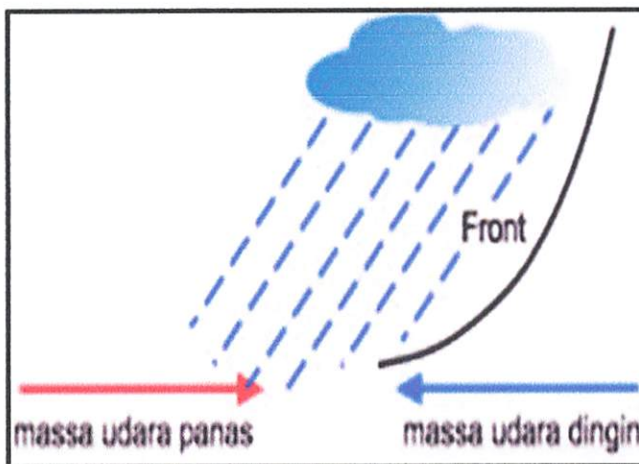
Hujan ini merupakan hujan yang paling umum yang terjadi di daerah tropis. Panas yang menyebabkan udara naik keatas kemudian mengembang dan secara dinamika menjadi dingin dan berkondensasi dan akan jatuh sebagai hujan. Proses ini khas buat terjadinya badai guntur yang terjadi di siang hari yang menghasilkan hujan lebat pada daerah yang sempit. Badai guntur lebih sering terjadi di lautan dari pada di daratan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Proses Terjadinya Hujan Konvektif

2.2.3. Hujan Frontal

Hujan ini terjadi karena ada front panas, awan yang terbentuk biasanya tipe stratus dan biasanya terjadi hujan rintik-rintik dengan intensitas kecil. Sedangkan pada front dingin awan yang terjadi adalah biasanya tipe cumulus dan cumulonimbus dimana hujannya lebat dan cuaca yang timbul sangat buruk. Hujan front ini tidak terjadi di Indonesia karena di Indonesia tidak terjadi front yang ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Proses Terjadinya Hujan Frontal

2.2.4. Hujan Siklon Tropis

Siklon tropis hanya dapat timbul didaerah tropis antara lintang 0° - 10° lintang utara dan selatan dan tidak berkaitan dengan front, karena siklon ini berkaitan dengan sistem tekanan rendah. Siklon tropis dapat timbul dilautan

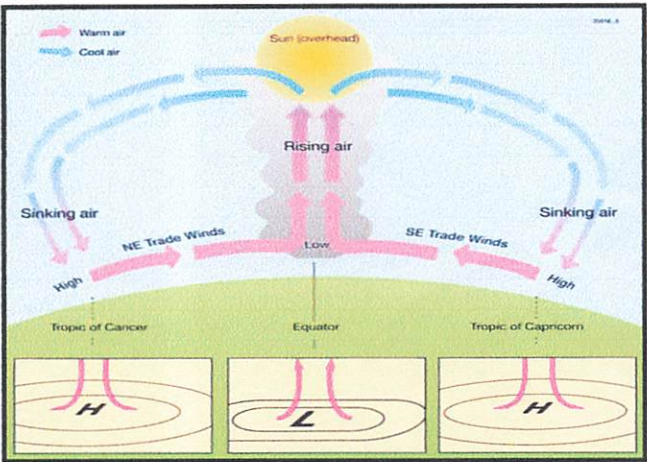
yang panas, karena energi utamanya diambil dari panas laten yang terkandung dari uap air. Siklon tropis akan mengakibatkan cuaca yang buruk dan hujan yang lebat pada daerah yang dilaluinya dan ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Proses Terjadinya Hujan Skilon Tropis

2.2.5. Hujan Zenithal

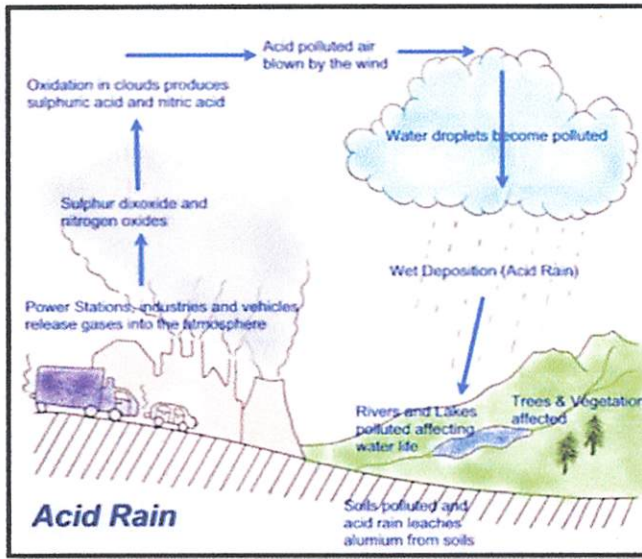
Hujan Zenithal yaitu hujan yang sering terjadi di daerah sekitar ekuator, akibat pertemuan Angin Pasat Timur Laut dengan Angin Pasat Tenggara. Kemudian angin tersebut naik dan membentuk gumpalan-gumpalan awan di sekitar ekuator yang berakibat awan menjadi jenuh dan turunlah hujan seperti ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Proses Terjadinya Hujan Zenithal

2.2.6. Hujan Asam

Hujan Asam adalah hujan yang keadaan airnya memiliki tingkat keasaman yang tinggi, terjadi karena uap air terkontaminasi oleh polusi udara (polutan) dari asap pabrik, asap kebakaran hutan, asap cepat busuk, mempercepat korosi (keropos) pada benda yang terbuat dari logam seperti ditunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. Proses Terjadinya Hujan Asam

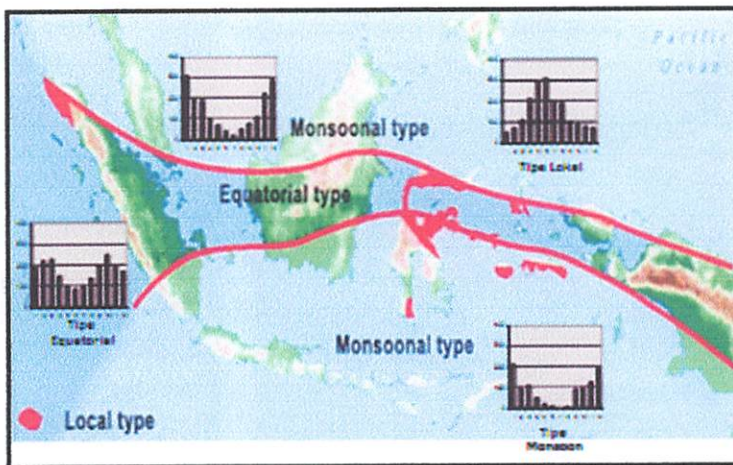
2.3. Distribusi Hujan

Hujan merupakan unsur iklim yang paling penting di Indonesia karena keragamannya sangat tinggi baik menurut waktu maupun menurut tempat. Oleh karena itu kajian tentang iklim lebih banyak diarahkan pada hujan. Berdasarkan pola hujan, wilayah Indonesia dapat dibagi menjadi tiga (Boerema, 1938), yaitu pola Monsoon, pola ekuatorial dan pola lokal.

Pola Monsoon dicirikan oleh bentuk pola hujan yang bersifat unimodal (satu puncak musim hujan yaitu sekitar Desember). Selama enam bulan curah hujan relatif tinggi (biasanya disebut musim hujan) dan enam bulan berikutnya rendah (biasanya disebut musim kemarau). Secara umum musim kemarau berlangsung dari April sampai September dan musim hujan dari Oktober sampai Maret.

Pola equatorial dicirikan oleh pola hujan dengan bentuk bimodal, yaitu dua puncak hujan yang biasanya terjadi sekitar bulan Maret dan Oktober saat

matahari berada dekat equator. Pola lokal dicirikan oleh bentuk pola hujan unimodal (satu puncak hujan) tapi bentuknya berlawanan dengan pola hujan pada tipe moonson (Gambar 2.1) yang ditunjukkan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. Pembagian wilayah Indonesia menurut pola
(Modified from DPI-Australia, 2002)

Curah hujan diukur dalam satuan milimeter (mm). Pengukuran curah hujan dilakukan melalui alat yang disebut penakar curah hujan dan diukur setiap jam 07 pagi waktu setempat.

2.4. Hujan dan Karakteristiknya

Hujan adalah tetesan air yang jatuh dari lapisan atmosfer baik yang sampai ke bumi maupun tidak. Banyaknya air hujan yang terkumpul dalam suatu tempat yang tidak menguap, meresap dan mengalir disebut “Curah Hujan” dan dinyatakan dalam satuan “milimeter”.

Curah hujan 1 milimeter artinya dalam luasan 1 meter persegi tertampung air hujan setinggi 1 milimeter atau 1 liter.

Pola hujan di Indonesia ada 3 tipe, yaitu :

1. Tipe Equatorial adalah tipe hujan yang tidak begitu jelas antara perbedaan musim hujan dan kemaraunya (mempunyai 2 puncak hujan)
2. Tipe Monsoon/Musim adalah tipe hujan yang sangat jelas perbedaan antara musim hujan dan kemarau (berbentuk “V”) Jumlah curah hujan minimum terjadi pada bulan Juni, Juli atau Agustus)

3. Tipe Lokal adalah tipe hujan yang mempunyai 1 puncak hujan (kebalikan dari tipe Monsoon) Jumlah curah hujan maksimum terjadi pada bulan Juni, Juli atau Agustus

Memang sangat sulit membedakan kriteria hujan lebat yang menggunakan angka dengan hujan lebat berdasarkan kerapatan hujan. Tapi hal itu dapat dilihat dari butir air yang turun. Untuk hujan lebat butir airnya berukuran di atas 0.5 mm. Hujan lebat yang terjadi di musim penghujan dengan di musim kemarau ataupun di musim pancaroba sangat berbeda-beda. hujan lebat yang turun pada musim penghujan biasanya lebih dari 2 jam, sedangkan hujan lebat yang turun pada musim kemarau biasanya kurang dari satu jam, sedangkan pada musim pancaroba biasanya berkisar antara 1- 2 jam, hujan lebat biasa diikuti dengan hujan gerimis,

2.5. Faktor yang mempengaruhi curah hujan

Sebagai salah satu kawasan tropis yang unik dinamika atmosfernya dimana banyak dipengaruhi oleh kehadiran angin pasat, angin monsun, iklim maritim dan pengaruh berbagai kondisi lokal, maka cuaca dan iklim di Indonesia diduga memiliki karakteristik khusus yang hingga kini mekanisme proses pembentukannya belum diketahui banyak orang. Secara umum curah hujan di wilayah Indonesia didominasi oleh adanya pengaruh beberapa fenomena, antara lain sistem Monsun Asia-Australia, El-Nino, sirkulasi Timur-Barat (Walker Circulation) dan sirkulasi Utara-Selatan (Hadley Circulation) serta beberapa sirkulasi karena pengaruh local (McBride, 2002 dalam Hermawan, E.2007).

Variabilitas curah hujan di Indonesia sangatlah kompleks dan merupakan suatu bagian chaotic dari variabilitas monsun (Ferranti 1997 dalam Aldrian 2003). Monsun dan pergerakan ITCZ (Intertropical Convergence Zone) berkaitan dengan variasi curah hujan tahunan dan semi tahunan di Indonesia (Aldrian, 2003), sedangkan fenomena El-Nino dan Dipole Mode berkaitan dengan variasi curah hujan antar-tahunan di Indonesia.

Indonesia dikenal sebagai satu kawasan benua maritim karena sebagian besar wilayahnya didominasi oleh lautan dan diapit oleh dua Samudera yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Oleh karena itu elemen (unsur) iklimnya terutama curah hujan memungkinkan dipengaruhi oleh keadaan suhu permukaan

laut (SPL) di sekitarnya. Salah satu fenomena yang dicirikan oleh adanya suatu perubahan SPL yang kemudian mempengaruhi curah hujan di Indonesia adalah fenomena yang terjadi di Samudera Hindia yang dikenal dengan istilah Dipole Mode (DM) yang tidak lain merupakan fenomena couple antara atmosfer dan laut yang ditandai dengan perbedaan anomali dua kutub Suhu Permukaan Laut (SPL) di Samudera Hindia tropis bagian timur (perairan Indonesia di sekitar Sumatera dan Jawa) dan Samudera Hindia tropis bagian tengah sampai barat (perairan pantai timur Benua Afrika). Pada saat anomali SPL di Samudera Hindia tropis bagian barat lebih besar daripada di bagian timurnya, maka terjadi peningkatan curah hujan dari normalnya di pantai timur Afrika dan Samudera Hindia bagian barat. Sedangkan di Indonesia mengalami penurunan curah hujan dari normalnya yang menyebabkan kekeringan, kejadian ini biasa dikenal dengan istilah Dipole Mode Positif (DM +). Fenomena yang berlawanan dengan kondisi ini dikenal sebagai DM (-) (Ashok et al., 2001 Hermawan, E.2007).

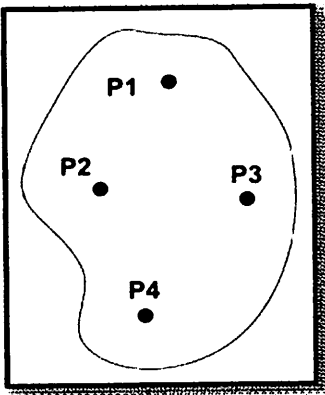
2.6. Metode Perhitungan Data Curah Hujan

Curah hujan wilayah diperkirakan dari beberapa titik pengamatan curah hujan. Cara menghitung curah hujan wilayah dapat ditentukan dari pengamatan curah hujan di beberapa titik. Hasil pengukuran data hujan dari masing-masing alat pengukuran hujan adalah merupakan data hujan suatu titik (point rainfall). Padahal untuk kepentingan analisis yang diperlukan adalah data hujan suatu wilayah (areal rainfall). Ada beberapa cara untuk mendapatkan data hujan wilayah yaitu :

2.6.1. Metode Rata-rata Aljabar

Cara ini merupakan cara yang paling sederhana yaitu hanya dengan membagi rata pengukuran pada semua stasiun hujan dengan jumlah stasiun dalam wilayah tersebut. Sesuai dengan kesederhanaannya maka cara ini hanya disarankan digunakan untuk wilayah yang relatif mendatar dan memiliki sifat hujan yang relatif homogen dan tidak terlalu kasar.





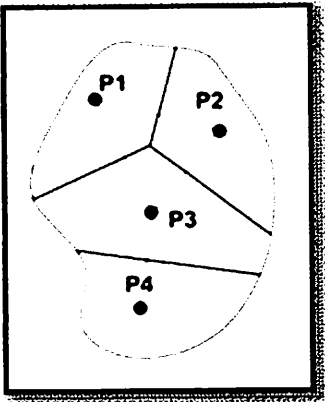
Gambar 2.8. Metode Rata-rata Aljabar

$$P = \frac{P1+P2+P3+P4}{4} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :
P = Hujan rata - rata
P1,P2,P3,P4 = Tebal Hujan Pada Stasiun 1,2,3,4

2.6.2. Metode Poligon Thiessen

Cara ini selain memperhatikan tebal hujan dan jumlah stasiun, juga memperkirakan luas wilayah yang diwakili oleh masing-masing stasiun untuk digunakan sebagai salah satu faktor dalam menghitung hujan rata-rata daerah yang bersangkutan. Poligon dibuat dengan cara menghubungkan garis-garis berat diagonal terpendek dari para stasiun hujan yang ada seperti ditunjukkan pada gambar 2.9.



Gambar 2.9. Metode Poligon Thiessen

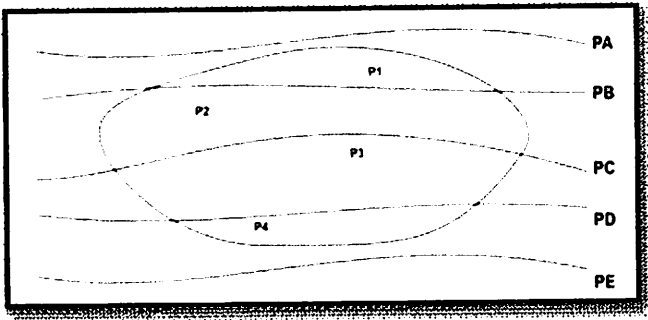
$$P = \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + P_3A_3 + P_4A_4}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

- P = Hujan rata - rata
- P₁,P₂,P₃,P₄ =Tebal Hujan Pada Stasiun 1,2,3,4
- A₁,A₂,A₃,A₄ = Luas wilayah yang diwakili oleh stasiun 1,2,3,4

2.6.3. Metode Isohiet

Isohiet adalah garis yang menghubungkan tempat-tempat yang mempunyai tinggi hujan yang sama. Metode ini menggunakan isohiet sebagai garis-garis yang membagi daerah aliran sungai menjadi daerah-daerah yang diwakili oleh stasiun-stasiun yang bersangkutan, yang luasnya dipakai sebagai faktor koreksi dalam perhitunganhujan rata-rata yang ditunjukkan pada gambar 2.10.



Gambar 2.10.Metode Isohiet

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \frac{P_A + P_B}{2} & P_2 &= \frac{P_B + P_C}{2} \\
 P_3 &= \frac{P_C + P_D}{2} & P_4 &= \frac{P_D + P_E}{2} \\
 P &= \frac{P_1A_1 + P_2A_2 + P_3A_3 + P_4A_4}{A_1 + A_2 + A_3 + A_4} \dots\dots\dots(2.3)
 \end{aligned}$$

Keterangan :

P_A, P_B, P_C, P_D, P_E = Tebal Hujan Pada Stasiun 1,2,3,4

Dari data yang diperoleh dihasilkan banyak poligon yang didapat dalam suatu aliran sungai. Setiap poligon memiliki luas yang berbeda-beda. Dalam 3 cara yang dilakukan untuk menentukan curah hujan wilayah memiliki nilai yang berbeda-beda. Curah hujan wilayah dalam menggunakan cara aritmatik mendapat nilai sebesar 92.67 mm, nilai curah hujan wilayah dengan menggunakan cara poligon thiessen sebesar 81.01, dan curah hujan wilayah dengan menggunakan cara isohyet menghasilkan nilai sebesar 1.83.

Data hujan yang tidak konsisten biasanya disebabkan karena perubahan atau gangguan lingkungan di sekitar tempat penakar hujan. Curah hujan tidak bersifat universal sehingga daerah yang mengalami curah hujan maksimum pada saat aktivitas matahari maksimum mengalami kekeringan dan curah hujannya cenderung maksimum. Data curah hujan dapat diperoleh pada stasiun klimatologi.

2.7. Defenisi Sistem Informasi Geografi

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, manipulasi dan keluaran informasi geografi (Aronoff, 1993)

Banyak lagi pengertian-pengertian tentang SIG yang dikemukakan oleh para ahli namun pada prinsipnya mempunyai kesamaan unsur yaitu berupa komponen perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, data personel yang saling berkaitan dalam suatu sistem yang memungkinkan untuk perekaman, penyimpanan, analisis dan penayangan dari data geografis secara penuh.

2.8. Komponen SIG

Banyak komponen dan faktor yang saling terkait guna mengembangkan Sistem Informasi Geografis terdiri atas lima komponen dasar yaitu data, perangkat keras, perangkat lunak, tata cara / prosedur dan pelaksana. Kelima komponen tersebut merupakan satu-kesatuan yang tidak dapat dipisah-pisahkan dan saling berhubungan atau dengan kata lainnya, komponen utama dalam SIG adalah :

2.8.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Komponen utama perangkat keras SIG adalah alat untuk masukan data, alat penyimpanan data, pengolah data dan alat untuk penampil dan penyajian hasil dari proses SIG. Perangkat keras dalam Sistem Informasi Geografi dapat dikonfigurasi sebagai berikut :

1. Komputer; untuk memasukan, mengelola, menyajikan informasi data serta kompilasi akhir.
2. Plotter atau printer, merupakan peralatan yang digunakan untuk pencetakan dari hasil proses yang berupa hardcopy dari data spasial dan data atribut.
3. Digitizer atau scanner, alat yang berfungsi untuk input data spasial.
4. Peralatan pendukung lainnya seperti keyboard, mouse, disket dan lain sebagainya yang mendukung dalam pekerjaan.

2.8.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan berbagai macam program yang digunakan pada sistem komputer, perangkat lunak dalam Sistem Informasi mempunyai fungsi melakukan operasi-operasi dalam SIG seperti

- Masukan dan pembentukan data
- Penyimpanan data dan pengolahan data dasar
- Keluaran data dan penyajian hasil

2.8.3. Data

Data adalah kumpulan data tentang suatu benda atau kejadian yang saling berhubungan satu sama lain, sedangkan data merupakan fakta yang mewakili suatu obyek seperti manusia, hewan, peristiwa, konsep, keadaan yang dapat dicatat atau direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, gambar atau kombinasi keduanya.

Pengertian basis data diatas masih sangat umum didalam praktek penggunaan istilah basis data menurut Elmasari R. (1994) lebih dibatasi pada arti yang khusus yaitu :

- Dari batasan diatas dapat dikatakan bahwa basis data mempunyai berbagai sumber data dalam pengumpulan data, bervariasi derajat interaksi kejadian dari dunia nyata, dirancang dan dibangun agar dapat digunakan oleh beberapa pemakai untuk berbagai kepentingan.

2.8.3.1 Data spasial

1. Format Data Raster.

The map shows a network of roads and rivers. Key locations are marked with letters: A (Dureman), B (Raya), C (Kedondong), D (Cumbusut), E (Aras), F (Sungai), G (Sengkong), H (Sengkong), I (Sengkong), and J (Sengkong). The map also shows the 'Jl. Lingsing Bole' and 'Jl. Sengkurang' roads. A scale bar at the bottom indicates distances from 0 to 10 km.

16

2. Format Data Vektor

Merupakan tipe data yang menggunakan luasan, garis dan titik untuk menampilkan obyek seperti pada gambar 2.12.



Gambar 2.12. Peta vektor

2.8.3.2. Data Non Spasial

Yaitu data yang berupa angka atau teks yang bersumber dari catatan statistik atau sumber lainnya seperti hasil survey, data non spasial ini merupakan pelengkap bagi data spasial karena berfungsi sebagai deskripsi tambahan pada titik, garis, poligon atau batas wilayah.

2.9. Pelaksana (Manusia)

Teknologi SIG tidaklah menjadi bermanfaat tanpa manusia yang mengelola sistem dan membangun perencanaan yang dapat diaplikasikan sesuai kondisi dunia nyata. Sama seperti pada Sistem Informasi lain pemakai SIG pun memiliki tingkatan tertentu, dari tingkat spesialis teknis yang mendesain dan memelihara sistem sampai pada pengguna yang menggunakan SIG untuk menolong pekerjaan mereka sehari-hari.

2.10. Tata Cara (Metode)

SIG yang baik memiliki keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata, dimana metode, model dan implementasi akan berbeda-beda untuk setiap permasalahan. Prosedur atau tata cara dalam Sistem Informasi Geografi merupakan bentuk kegiatan yang berhubungan dengan pengoperasian

interaksi sistem informasi dan penanganan data, dalam hal ini merupakan aturan yang telah ditentukan untuk pelaksanaan suatu pekerjaan.

2.11. Analisa Spasial

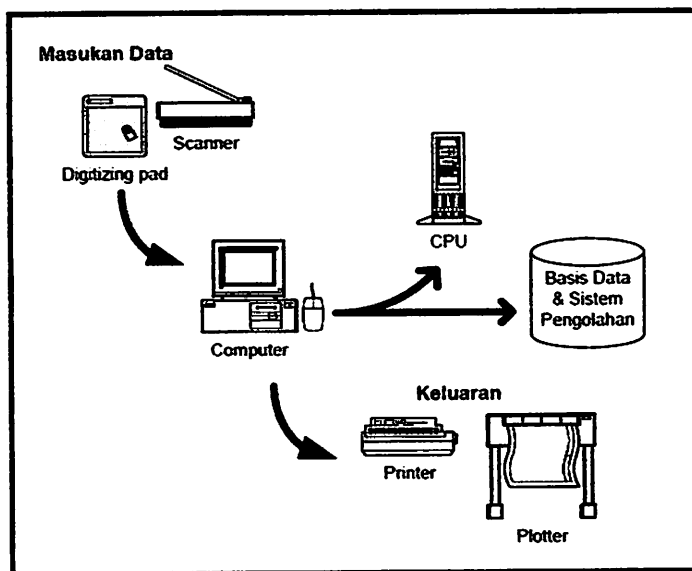
Kekuatan SIG sebenarnya terletak pada kemampuan untuk menganalisis dan mengolah data dengan volume yang besar. Pengetahuan mengenai bagaimana cara mengekstrak data dan bagaimana menggunakannya merupakan kunci analisis di dalam SIG. Kemampuan analisis berdasarkan aspek spasial yang dapat dilakukan oleh SIG (Prahasta, 2003), antara lain :

1. **Klasifikasi**, yaitu mengelompokkan data spasial menjadi data spasial yang baru, contohnya adalah mengklasifikasi tata guna lahan untuk pemukiman, pertanian, perkebunan, ataupun hutan berdasarkan analisa data kemiringan atau data ketinggian.
2. **Overlay**, yaitu menganalisis dan mengintegrasikan dua atau lebih data spasial yang berbeda, misalnya menganalisis daerah rawan erosi dengan meng-overlay-kan data ketinggian, jenis tanah dan kadar air.
3. **Networking**, yaitu analisis yang bertitik tolak pada jaringan yang terdiri dari garis-garis dan titik-titik yang saling terhubung. Analisis ini sering dipakai dalam berbagai bidang, misalnya pada sistem jaringan telepon, kabel listrik, pipa minyak atau gas.
4. **Buffering**, yaitu analisis yang akan menghasilkan *buffer* atau penyangga yang bisa berbentuk lingkaran atau polygon yang melingkupi suatu objek sebagai pusatnya sehingga kita bisa mengetahui beberapa meter objek dan luas wilayahnya. *Buffering* dapat digunakan menentukan jalur hijau, menggambarkan *Zona Ekonomi Eksklusif* (ZEE) ataupun mengetahui daerah yang terjangkau batas untuk daerah telepon seluler.
5. **Analisa 3 (tiga) dimensi**, analisa ini sering digunakan untuk memudahkan pemahaman, karena data divisualisasikan dalam 3 dimensi, contohnya penggunaannya adalah untuk menganalisis daerah yang terkena aliran lava.



2.12. Proses Sistem Informasi Geografis

Sebelum data geografi digunakan dalam SIG, data tersebut harus dikonversi kedalam format digital. Proses tersebut dinamakan digitasi. Proses digitasi memerlukan sebuah hardware tambahan yaitu sebuah digitizer lengkap dengan mejanya. Untuk mendigitasi peta harus dilekatkan pada peta digitasi titik dan garis ditelusuri dengan kursor digitasi atau *keypad*. Digitasi ini memerlukan software tertentu seperti ARC/INFO Autocad, MapInfo atau software lain yang dapat mensupport proses digitasi tersebut. Untuk SIG dengan teknologi yang lebih modern, proses konversi data dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi *scanning* yang ditunjukkan pada gambar 2.13.

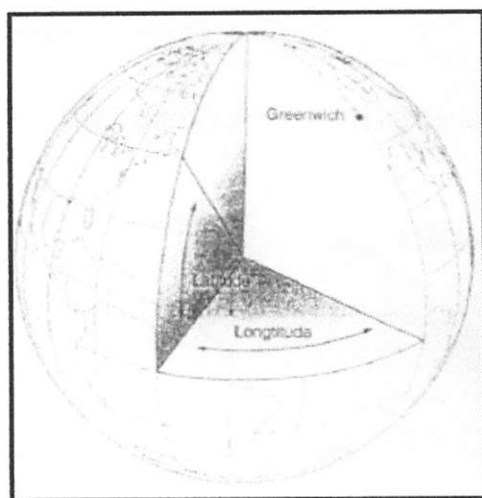


Gambar.2.13. Proses Sistem Informasi Geografi

2.13. Proyeksi dan Sistem Koordinat

Untuk menggambarkan obyek atau features permukaan bumi di atas layar komputer, kita memerlukan suatu sistem penggambaran yang merepresentasikan keadaan bumi sebenarnya yang kita sebut sebagai proyeksi. Proyeksi kita gambarkan dalam sistem koordinat cartesian, yang umumnya kita kenal dalam unit X dan Y. Berikut akan kita bahas 2 sistem proyeksi yang sering digunakan dalam SIG yaitu proyeksi Longitude Latitude (Longlat) dan Universal Tansverse Mercator (UTM).

Proyeksi Longitud Latitude didasari dari bentuk bumi spheroid, yang dibagi atas garis tegak yang mengiris bumi dari belahan bumi utara hingga ke kutub selatan yang dinamakan garis meridian dan garis-garis melintang yang membagi bumi dari timur hingga ke barat yang dinamakan garis paralel. Garis 0 meridian melewati kota Grenwich, Inggris, implikasinya adalah adanya pembagian waktu yang berbeda pada daerah-daerah di bumi bagian timur dan barat. Perubahan nilai garis meridian terjadi secara vertikal sepanjang garis horizontal yang kita sebut sebagai longitude atau titik X. Sedangkan garis paralel berubah secara horizontal sepanjang garis vertikal dan kita sebut sebagai Latitude atau titik Y. Akibat dari adanya garis paralel adalah adanya perbedaan musim di daerah bagian selatan dan utara bumi. Umumnya Indonesia menyebut Bujur Timur untuk menamakan eastern dan bujur barat untuk western, sedangkan belahan bumi utara atau

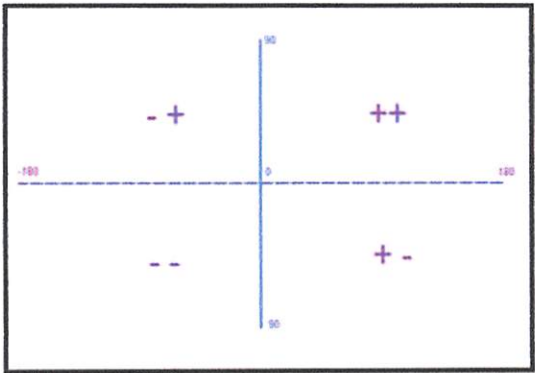


Gambar 2.14. proyeksi peta

Northern disebut sebagai lintang utara dan sebaliknya belahan bumi selatan atau Southern disebut sebagai lintang selatan yang ditunjukkan pada gambar 2.14 (Handoko, 2004).

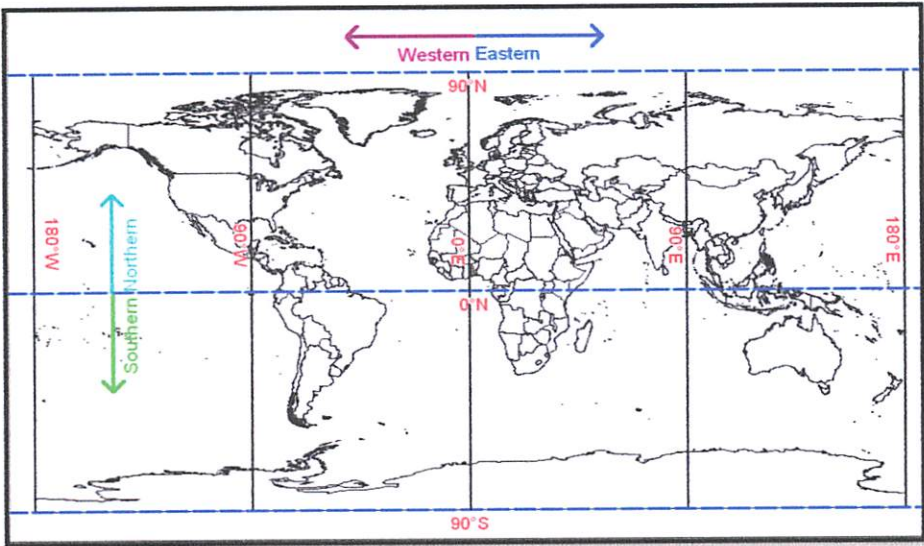
Proyeksi ini akan dibaca sebagai proyeksi bumi spheroid oleh koordinat cartesian, yang memiliki 4 zone utama yaitu zone timur utara (North East) dengan koordinat (x,y) berupa nilai (+,+), zone timur selatan (South East) sebagai (+,-),

zone barat selatan (South Western) dengan (-,-) dan zone barat utara (North Western) (-,+) dan ditunjukkan pada gambar 2.15.



Gambar 2.15.Zone pada Cartesian

Berikut gambar 2.16 adalah contoh penerapan proyeksi longlat untuk negara-negara di seluruh dunia.



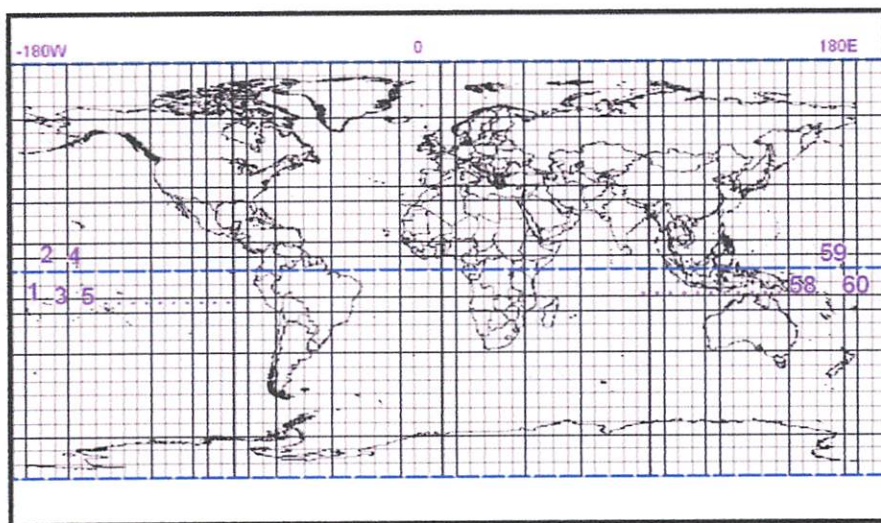
Gambar 2.16. Penentuan Zone pada Proyeksi Longlat

Proyeksi tersebut walaupun berlaku global tetapi karena bentuk bumi yang cenderung elips menyebabkan adanya perbedaan jarak antar garis meridian dan paralel di setiap belahan bumi. Sebagai contoh satu derajat jarak antar garis meridian di daerah khatulistiwa sama dengan kira-kira 110km sedangkan pada jarak satu derajat yang sama di belahan bumi utara, misal di Jepang yang terletak di tengah belahan bumi utara kira-kira sebanding dengan 90km, dan semakin ke utara dan selatan jaraknya semakin mengecil, untuk itu diperlukan suatu sistem

lokal yang akan memperkecil nilai kesalahan yang mana setiap daerah memiliki sistem yang berbeda, misal antara Amerika Utara dan selatan memiliki system berbeda, begitu pula dengan negara-negara di benua Asia, Eropa dan lain-lain. Indonesia menggunakan sistem yang disebut **WorldGeodetic System tahun 1984 (WGS 1984)**. Dengan demikian, untuk menyatakan batas-batas koordinat Indonesia adalah sebagai berikut: Proyeksi **Longitude Latitude** dalam system **WGS 1984** dengan batas-batas koordinat sebagai berikut: 60 Northern (LU) - (-11)0 Southern (LS) dan 950 Eastern (BT) – 1410 Eastern (BT).

2.14. Proyeksi *Universal Transverse Mercator (projected coordinat systems)*

Untuk menyatakan proyeksi yang lebih detail dan bersifat lokal kita gunakan, salah satunya yaitu proyeksi Universal Transverse Mercator. Satuan units yang digunakan adalah meter, proyeksi ini didasarkan pada asumsi bahwa jarak datar di permukaan bumi akan homogen setiap lebar 6° antar garis meridian dan 8° antar garis paralell. Dengan demikian apabila perhitungan dimulai dari titik -180°W hingga 180°E terdapat 60 zone, tiap zone dinamakan zone 1, zone 2, dan seterusnya hingga zone 60 yang ditunjukkan pada gambar 2.17.



Gambar 2.17. Pembagian zone pada Proyeksi UTM

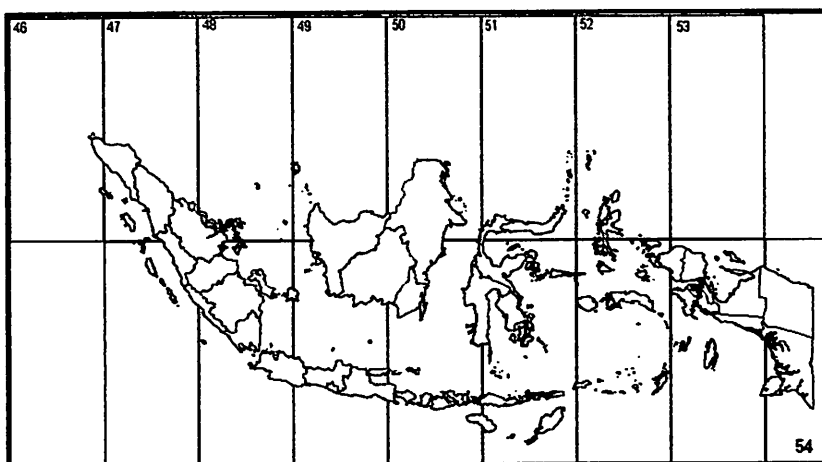
kemudian untuk mengitung zone paralel, dimulai dari titik paling selatan yang dianggap masih memungkinkan adalah 80°S hingga 84°N, tiap lebar 8°disebut sebagai satu zone dengan perlambangan huruf, jadi dihitung dari paling

selatan 80°S adalah Zone A, zone B, dan seterusnya hingga zone X, kecuali penamaan untuk huruf i dan O yang tidak digunakan. Sehingga semuanya ada 22 zone.

Umumnya *software* GIS akan menamakan secara sederhana, yaitu semua daerah di utara disebut *zone Northern Hemisphere*, dan *Southern Hemisphere* untuk daerah selatan khatulistiwa. Walaupun demikian, seperti yang telah di bahas sebelumnya, maka untuk tiap daerah tertentu memiliki sistem lokal lagi seperti halnya proyeksi *longitude latitude*. Jadi untuk Indonesia, kita akan menggunakan *UTM WGS 1984*. Misal, untuk menyatakan sistem proyeksi untuk daerah Bandung yang terletak di (107 °, -6 °) digunakan sistem proyeksi *UTM WGS 1984 Zone 48S*.

Perhitungan data yang digunakan adalah dalam satuan meter. *Primary* koordinat UTM dimulai dari dua tempat, yaitu dari titik tengah equator dan dari titik pertama di selatan equator (80 °) . sehingga nilai koordinat UTM umumnya hingga ratusan ribu dalam absis dan jutaan dalam ordinat.

Zone pada tiap daerah berbeda sehingga satu unit zone sistem yang berlaku di daerah tidak bisa digunakan pada daerah lain. Untuk indonesia, zone UTM yang berlaku adalah seperti pada gambar berikut. Untuk menyatakan satuan meter atau feet pada peta yang berlaku global kita dapat menggunakan proyeksi lain seperti mercator, robinson, dan lain sebagainya tergantung karakteristik posisi merdian dan paralall tiap daerah/negara. Penentuan zona di Indonesia dapat ditunjukkan pada gambar 2.18.



2.15. Metode *Inverse Distance Weight* (IDW)

Ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk melakukan interpolasi seperti *Inverse Distance Weighted* (IDW), *Polynomial* dan *Kriging*. Setiap metode ini akan memberikan hasil interpolasi yang berbeda. Akan menjadi mudah dan bermanfaat bagi pengguna berikutnya apabila ada kajian tentang perbandingan hasil interpolasi dengan metode yang berbeda sehingga metode yang tepat bisa dipilih.

Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) Merupakan metode deterministic yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya (NCGIA, 1997). Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (weight) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel.

Metode ini biasanya digunakan dalam industri pertambangan karena mudah untuk digunakan. Pemilihan nilai pada power sangat mempengaruhi hasil interpolasi. Nilai power yang tinggi akan memberikan hasil seperti menggunakan interpolasi nearest neighbor dimana nilai yang didapatkan merupakan nilai dari data point terdekat.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Persiapan

Sebelum melakukan sebuah penelitian diperlukan suatu persiapan yang matang guna kelancaran selama proses penelitian sampai penyajian hasil. Agar diperoleh hasil yang optimal maka ada beberapa hal yang harus dipersiapkan terlebih dahulu yaitu :

3.1.1. Materi Penelitian

Adapun materi yang digunakan sebagai bahan dalam penelitian ini meliputi data peta digital dan data atribut *excel*.

1. Data Peta Digital

Merupakan data dasar yang dibutuhkan dalam proses penelitian ini yang meliputi peta digital Kabupaten Malang.

2. Data Atribut

Data Atribut ini meliputi Data Curah Hujan yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Karangploso Tahun 2008-2012.

3.1.2. Alat Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung jalannya pelaksanaan penelitian ini meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), yaitu :

1. Perangkat Keras (*Hardware*) berupa :

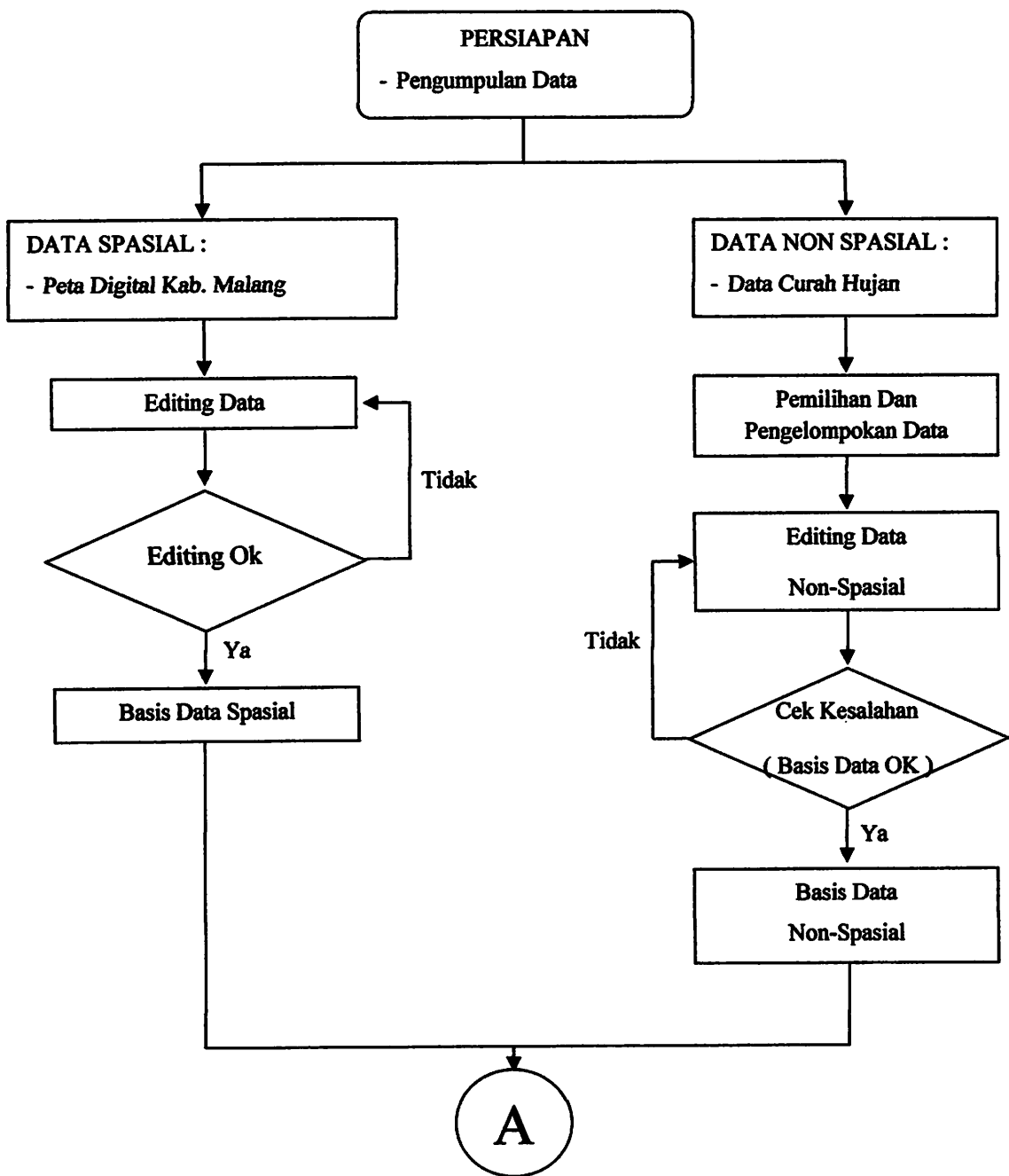
- a. Notebook AMD Phenom II Triple Core, Memory 2GB, System Windows 7 32 Bit
- b. Printer Epson Stylus T11

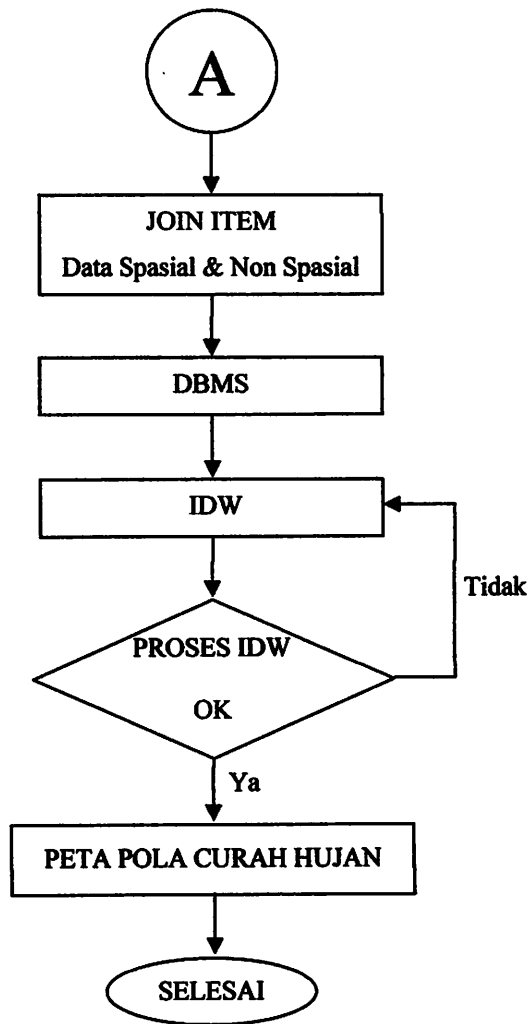
2. Perangkat lunak (*Software*) berupa :

- a. Autodesk Land Development 2004
- b. Microsoft Office 2007
- c. ArcGis 10

3.2. Diagram Alir Penelitian

Dalam proses penelitian haruslah dibuat suatu kerangka pekerjaan yang sistematis agar mudah dipahami dan mempermudah dalam penelitian. Adapun langkah atau alur penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada gambar 3.1





Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.

Dari gambar 3.1. dapat dijelaskan tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Pengumpulan data meliputi data spasial dan data non spasial guna kelancaran dalam proses penelitian.
2. Data spasial berupa peta digital administrasi Kabupaten Malang dengan datum WGS 84 UTM Zona 49S menjadi basis data spasial.
3. Editing data curah hujan dari tiap stasiun curah hujan menjadi basis data non-spasial.
4. Setelah pembuatan basis data proses selanjutnya penggabungan antara basis data spasial dan basis data non-spasial menjadi data yang dapat diproses menggunakan perangkat GIS agar menjadi data yang dapat diinterpolasi.

5. *Inverse Distance Weight (IDW)*, merupakan metode deterministic yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya (NCGIA, 1997). Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (*weight*) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel, karena metode ini menggunakan rata-rata dari data sampel sehingga nilainya tidak bias lebih kecil dari minimum atau lebih besar dari data sampel.
6. Output :
 - a. Peta pola rata-rata curah hujan
 - b. Peta pola rata-rata curah hujan 5 tahunan
7. Proses Selesai.

3.3. Pengumpulan Data

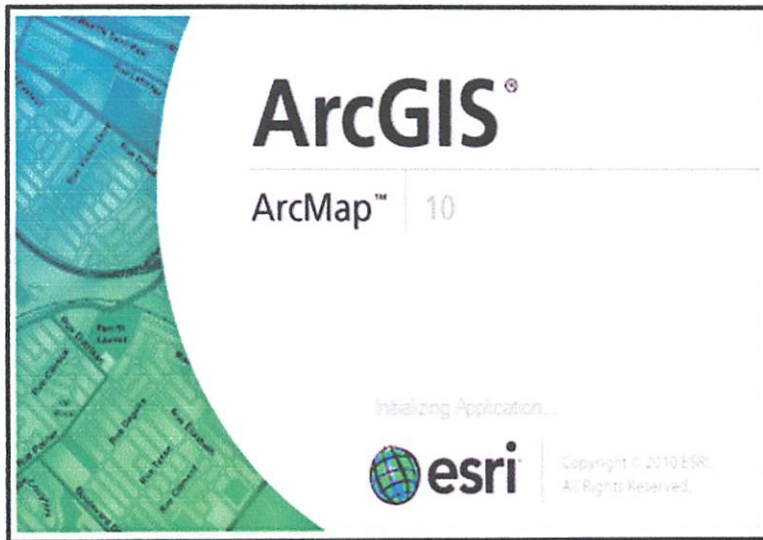
Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) yang mencakup kawasan Bantur, Bululawang, Dampit, Donomulyo, Gondang Legi, Kalipare, Karangploso, Kepanjen, Lawang, Malang/Sukun, Ngajum, Pujon, Singosari/Cilwung, Sitiarjo, Sumberpucung, Tumpang dan Turen.

3.4. Proses Pengolahan Peta

Adapun langkah-langkah untuk pembentukan peta pola curah hujan adalah sebagai berikut :

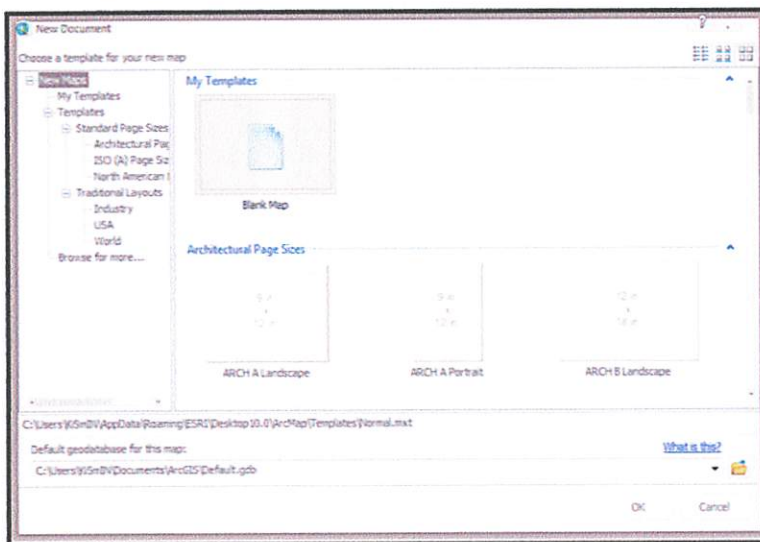
1. Membuka Program *ArcGIS 10* dengan memilih menu *start* kemudian pilih menu *all program* lalu pilih *arcmap 10* maka tampilan pada desktop seperti pada gambar 3.2.





Gambar 3.2. Membuka program ArcGIS 10

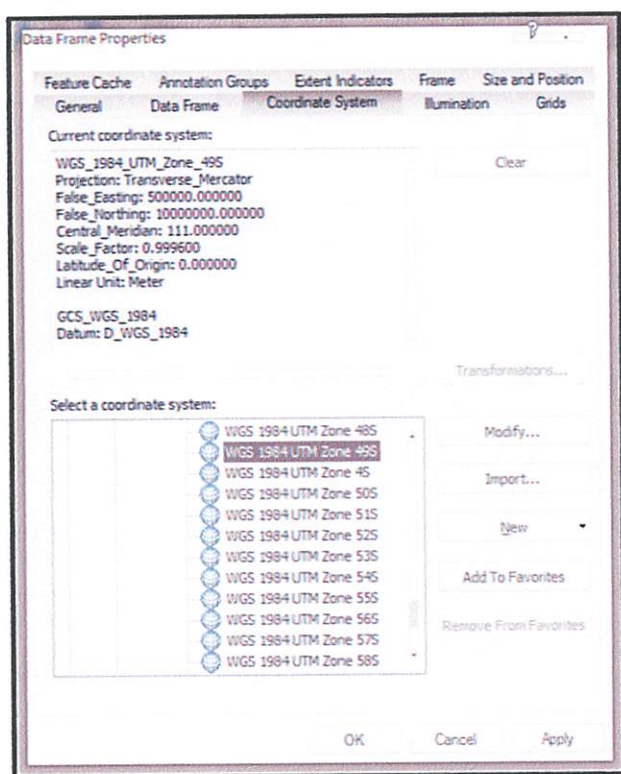
- Setelah Program ArcGIS 10 terbuka untuk membuat lembar kerja baru maka dapat dilakukan dengan cara memilih **file** kemudian dipilih **new** kemudian pada jendela menu **my templates** dapat dipilih **blank map** seperti yang terdapat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Membuat project baru pada ArcGIS 10

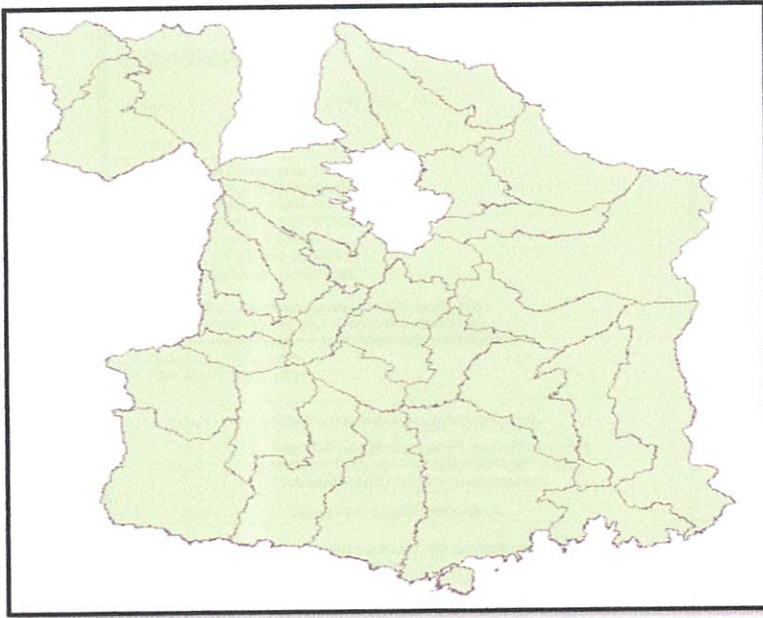
- Setelah selesai membuat **project** langkah selanjutnya adalah menyamakan **system coordinat** pada **project** yang telah kita buat dengan mengarahkan panel mouse kanan pada menu **layers** kemudian pilih menu **properties** lalu akan muncul menubar **data frame propertie** sarahkan dan pilih menu **coordinat system** dilanjutkan dengan **predefined** kemudian sistem koordinat lembar kerja dapat diatur dengan memilih menu **Project**

Coordinat System, UTM, WGS 1984, Southern Hemisphere kemudian untuk wilayah kabupaten malang dipilih **WGS 1984 UTM Zone 49 S** seperti pada gambar 3.4.



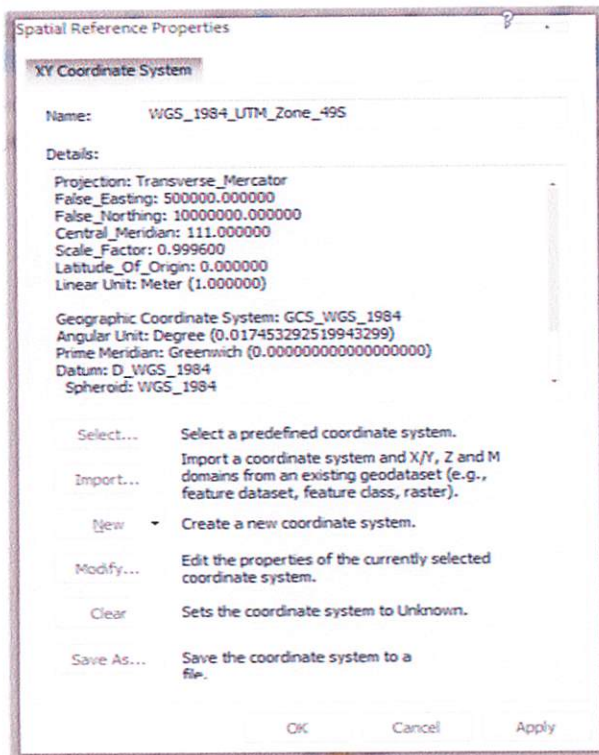
Gambar 3.4. Membuat system koordinat pada project

4. Langkah selanjutnya adalah menampilkan Data Spasial pada **ArcGIS 10** dengan memilih menu pada **icon add data** , lalu dibuka **directory folder** dimana tempat kita menyimpan data yang akan kita buka pada **ArcGIS 10** dan pilih menu **add** lalu akan muncul hasil seperti pada gambar 3.5.

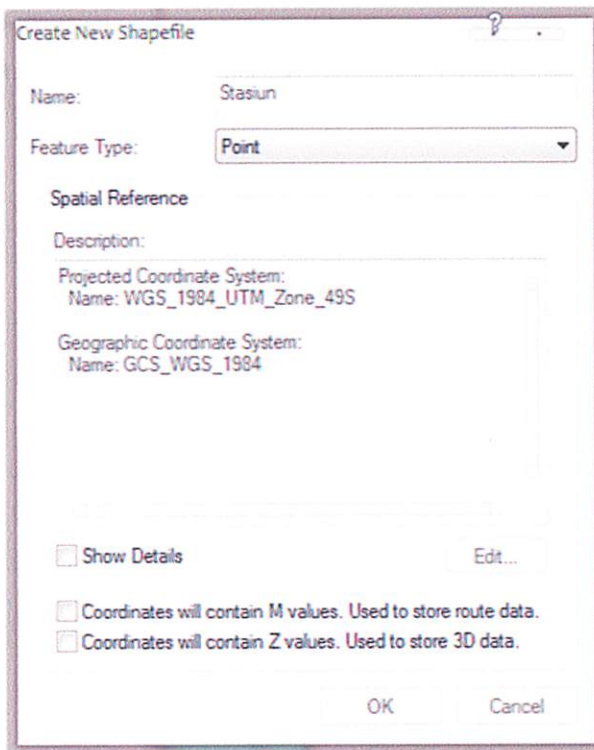


Gambar 3.5. Hasil add data peta

5. Proses selanjutnya adalah *Input* koordinat stasiun curah hujan pada *software ArcGIS 10* dengan memilih menu *icon catalog window*  *folder connection* lalu pilih Folder yang digunakan untuk membuat *layers* baru, kemudian pilih *new, shapefile* lalu pada kolom "*name*" diberi nama sesuai keinginan kita misalkan "Stasiun" kemudian pada kolom "*Feature Type*" kita pilih *Point, Edit, Select, Projected Coordinat System, UTM* pilih *WGS 1984, Southern Hemisphere, WGS 1984 UTM Zone 49S.prj* kemudian pilih menu *Add* dan pilih menu *ok* untuk mengakhiri perintah. Kemudian *Shapefile* berupa Point akan muncul di *Menu Bar Table of contents* seperti pada gambar 3.6 dan gambar 3.7.



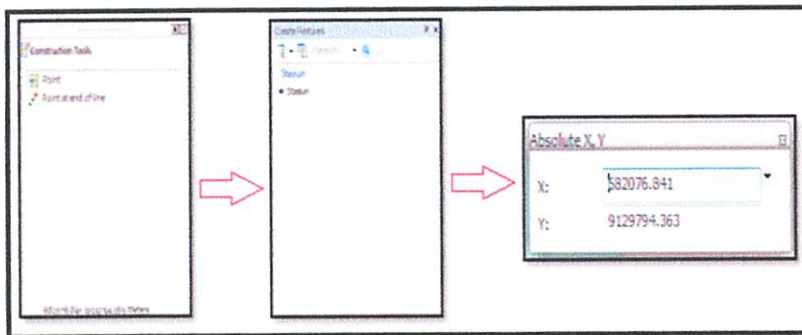
Gambar 3.6. menu bar spatial reference properties



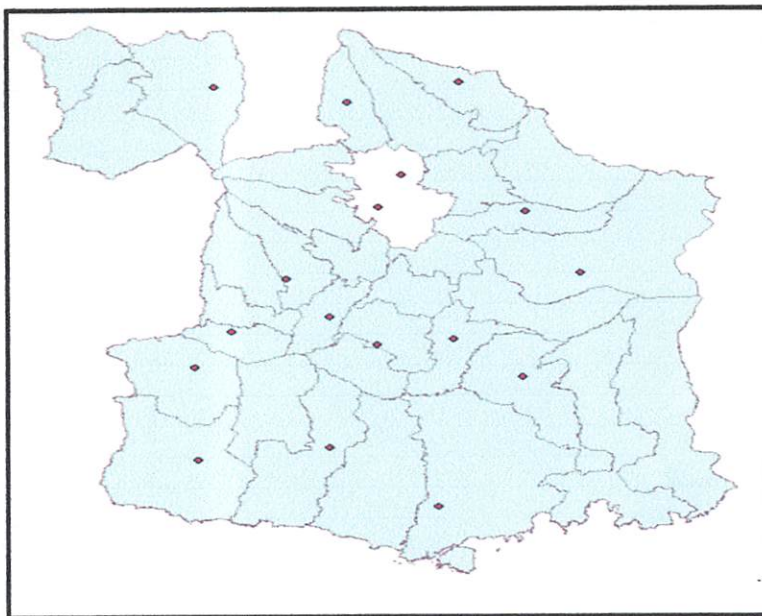
Gambar 3.7.membuat shape file baru

6. Langkah selanjutnya adalah memasukkan koordinat stasiun pengamatan curah hujan pada peta dengan memilih menu **layers** stasiun pilih menu **edit features** dan pilih menu **start editing** pada **memubar create features** pilih

menu stasiun lalu pada *menubar construction tools* pilih menu *point* kemudian dilakukan perubahan pada peta dengan memilih menu *absolute x,y* kemudian masukkan koordinat x dan y lalu tekan *enter*, masukkan semua koordinat stasiun pengamatan curah hujan lalu pilih menu *editor*, *save edits*, *stop editing* seperti pada gambar 3.8. dan hasil proses tersebut ditunjukkan pada gambar 3.9.



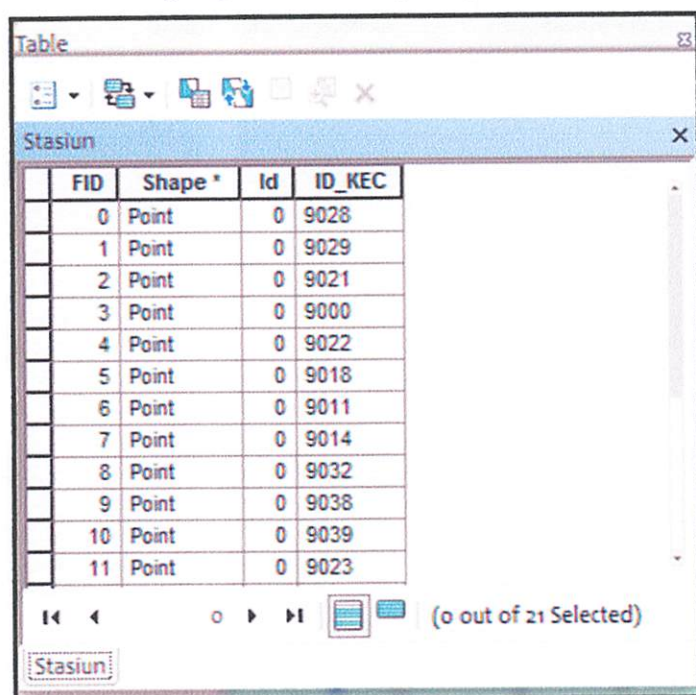
Gambar 3.8. Proses input koordinat stasiun



Gambar 3.9. Hasil Input Koordinat pada peta

7. Setelah semua koordinat selesai dimasukkan langkah selanjutnya adalah proses join data spasial dan data non spasial, sebelum melakukan proses join data kita harus menambahkan *table* pada *layer* (misalkan stasiun) dengan mengarah pointer kanan mouse pada *layer* yang kita inginkan, pilih *open attribute table* kemudian pilih *table option*, *add field* lalu isi kolom "*name*" sesuai dengan *database* (misalkan ID_KEC) lalu pada

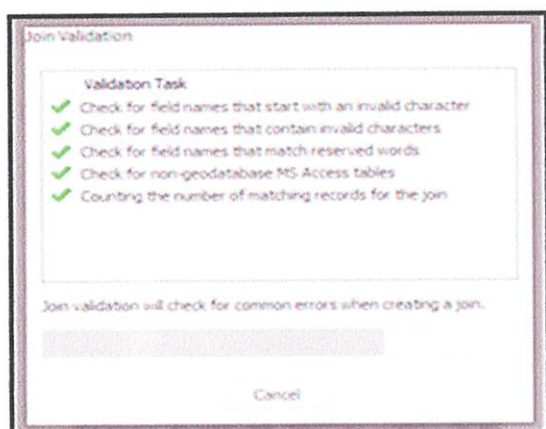
kolom “*type*” pilih sesuai dengan yang kita inginkan (misalkan *text*) terakhir akhiri dengan perintah *ok* seperti pada gambar 3.10.



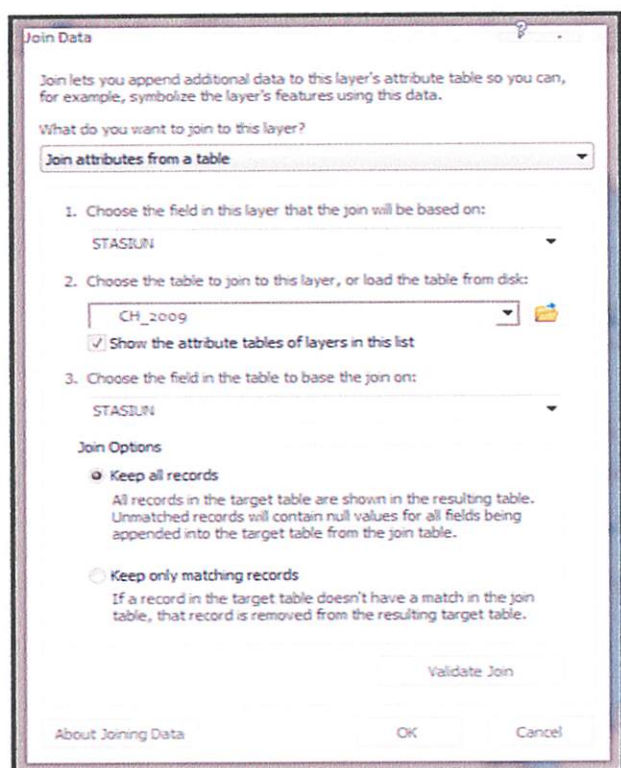
FID	Shape *	Id	ID_KEC
0	Point	0	9028
1	Point	0	9029
2	Point	0	9021
3	Point	0	9000
4	Point	0	9022
5	Point	0	9018
6	Point	0	9011
7	Point	0	9014
8	Point	0	9032
9	Point	0	9038
10	Point	0	9039
11	Point	0	9023

Gambar 3.10. Menambahkan field pada attribute table

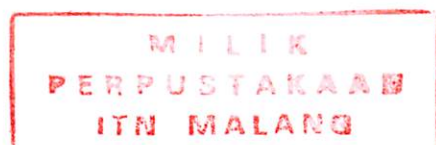
- kemudian proses selanjutnya adalah join data spasial dan data non spasial, untuk menampilkan menu ***joins and relates*** pada ***layer*** yang kita inginkan (misal stasiun) dengan cara memilih pointer kanan mouse kemudian pilih ***joins and relates***, ***join*** kemudian akan muncul kotak dialog ***join data*** pada kolom 1. ***choose the field in this layer the joint will be based on*** pilih stasiun kemudian pada kolom 2. ***choose the to joint to this layer, or load the table form disk, browse*** data non spasial dengan ekstensi file ****dbf*** lalu pilih menu ***add***. kemudian pada kolom 3. ***choose the field in the table to base the join on*** : pilih stasiun kemudian pilih ***validated join*** lalu tunggu hingga proses selesai, jika sudah tercawang semua maka proses ***validated join*** sudah benar seperti pada gambar 3.11 dan 3.12 serta hasil proses ***join items*** pada gambar 3.13.



Gambar 3.11. Proses Validated Join



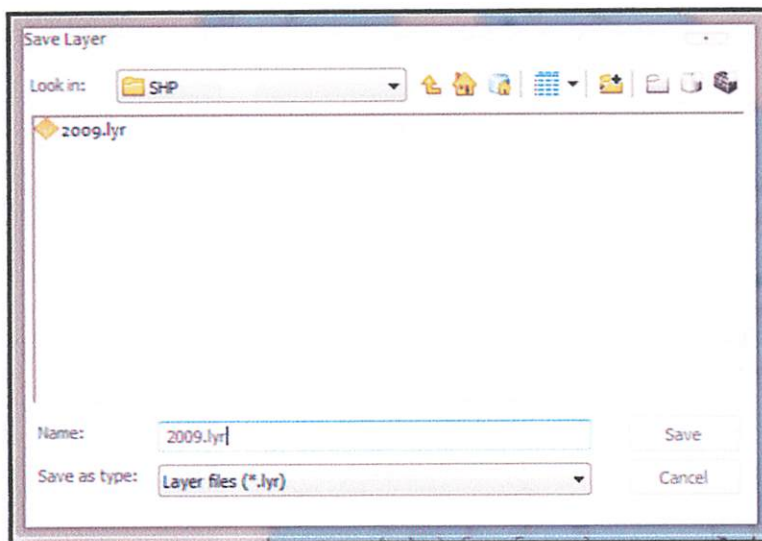
Gambar 3.12. Proses Join Item



ID_KEC	ID_KEC	STASIUN *	CH_RATA	E	N	Z
9028	9028	BULULAWANG	176	699747.806	9106555.42	423
9029	9029	GONDANGLEGI	230	678522.503	9096435.804	359
9021	9021	KEPANJEN	155	673689.189	9100435.763	355
9000	9000	SUKUN	181	678698.153	9115958.158	448
9022	9022	NGAJUM	160	669243.284	9105746.533	339
9018	9018	PUJON	120	661759.226	9133202.387	109
9011	9011	SINGOSARI	167	681076.895	9120625.148	470
9014	9014	TUMPANG	94	694047.688	9115338.428	621
9032	9032	TUREN	87	686583.01	9097175.948	415
9038	9038	KALIPARE	124	659758.789	9093275.651	312
9039	9039	BANTUR	123	673623.667	9081838.265	323
9023	9023	SUMBERPUCUN	410	663448.567	9098409.207	323
9001	9001	SIMARJO	97	684858.34	9073436.862	32
9010	9010	LAWANG	75	687181.325	9133808.292	511
9033	9033	DAMPIT	55	693696.64	9091900.069	460
9040	9040	DONOMULYO	95	656842.968	9079739.574	350
9012	9012	KARANGPLOS	0	675630.399	9030939.959	600

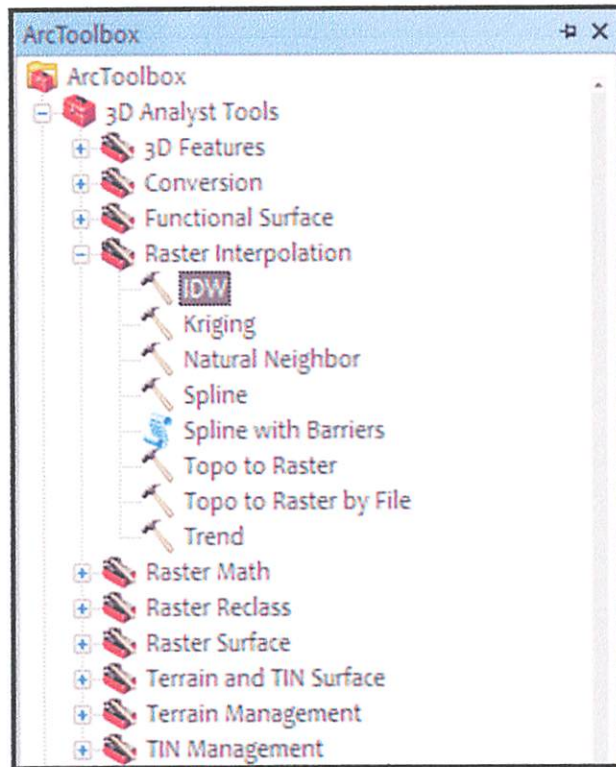
Gambar 3.13. Attribute Table Setelah di Join

- setelah proses join selesai langkah selanjutnya adalah menyimpan hasil join, untuk memunculkan menu **save as layer file** arahkan dan pilih pointer mouse kanan pada **layer** pilih **directory** folder yang kita inginkan lalu beri nama kemudian **save** yang ditunjukkan pada gambar 3.14.



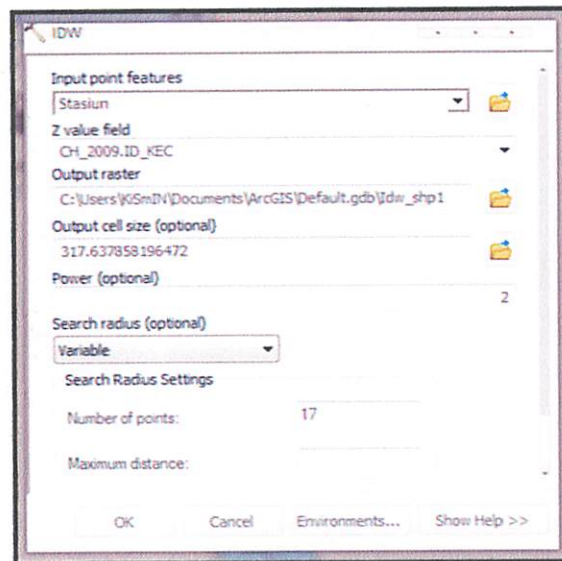
Gambar 3.14. Save as layer file

- Langkah selanjutnya adalah membuat peta Curah hujan dengan menggunakan metode **Inverse Distance Weight (IDW)**, pilih serta aktifkan panel **arctoolbox window**  kemudian pilih menu **3D Analyst Tool, Raster Interpolation, IDW** yang ditampilkan pada gambar 3.15.

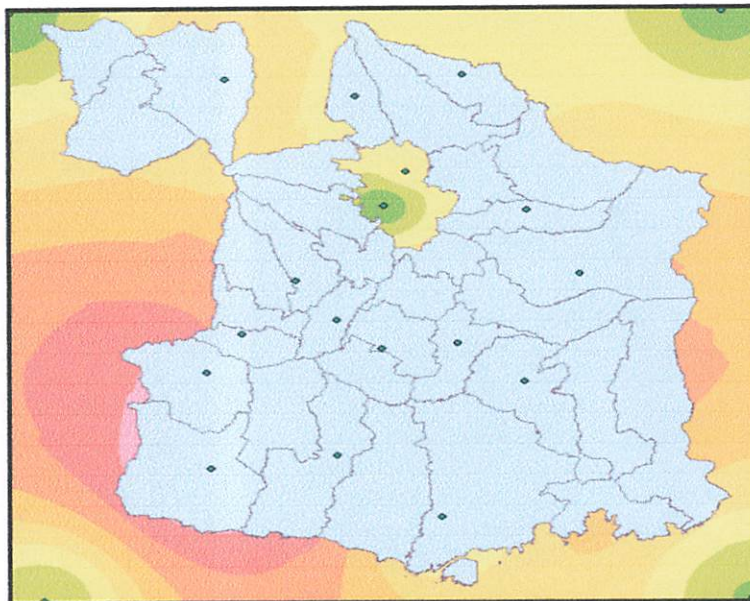


Gambar 3.15. Menu bar Arctoolbox

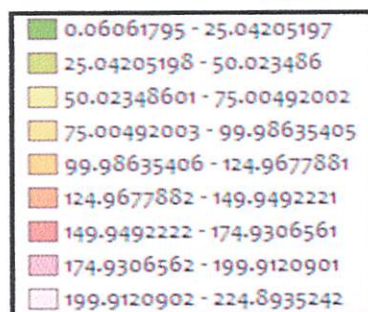
11. Setelah muncul *menu bar IDW* pada kolom *input point features* pilih *layer* yang akan kita munculkan (Stasiun), pada kolom *Z value field* kita pilih *field* yang akan kita tampilkan pada *attribute* peta, pada kolom *output raster* pilih menu *browse* lalu pilih *directory folder* yang kita inginkan untuk menyimpan hasil dari proses *IDW*, pada kolom *number of point* kita isi sesuai dengan poin yang ada pada *attribute table*. Tunggu hingga proses selesai lalu akan muncul hasil gambar dari proses *IDW* seperti pada gambar 3.16, gambar 3.17, dan hasil analisa data curah hujan ditunjukkan pada gambar 3.18.



Gambar 3.16. Proses Inverse Distance Weight (IDW)

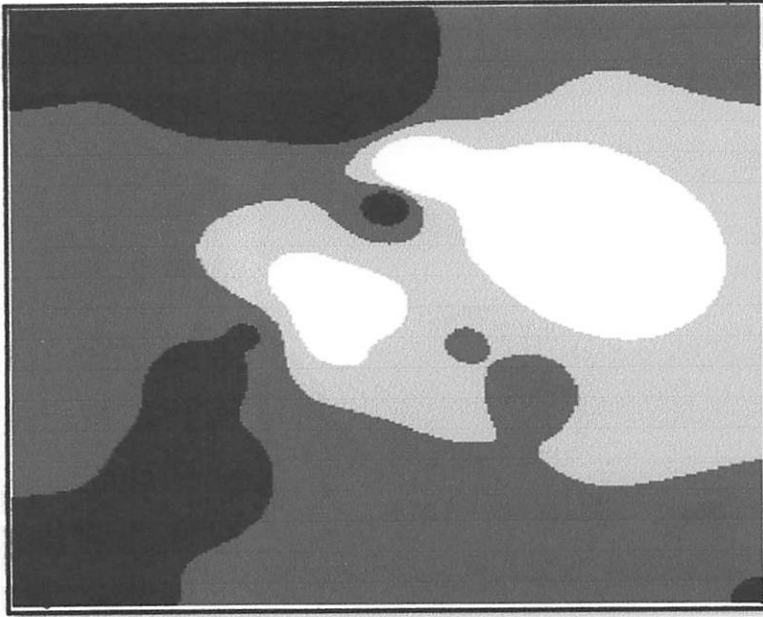


Gambar 3.17. Hasil Peta menggunakan IDW



Gambar 3.18. Hasil analisa data curah hujan

12. Setelah hasil peta muncul proses selanjutnya adalah melakukan **export data**, pilih Data, **export data** lalu akan muncul **Menu Bar export raster data** kemudian pada **output raster** pilih **use render** lalu pilih lokasi penyimpanan **file**, beri nama dengan ekstensi **file *.tif** kemudian pilih **save** untuk menyimpan data tersebut yang ditunjukkan seperti pada gambar 3.19.



Gambar 3.19. hasil export raster data

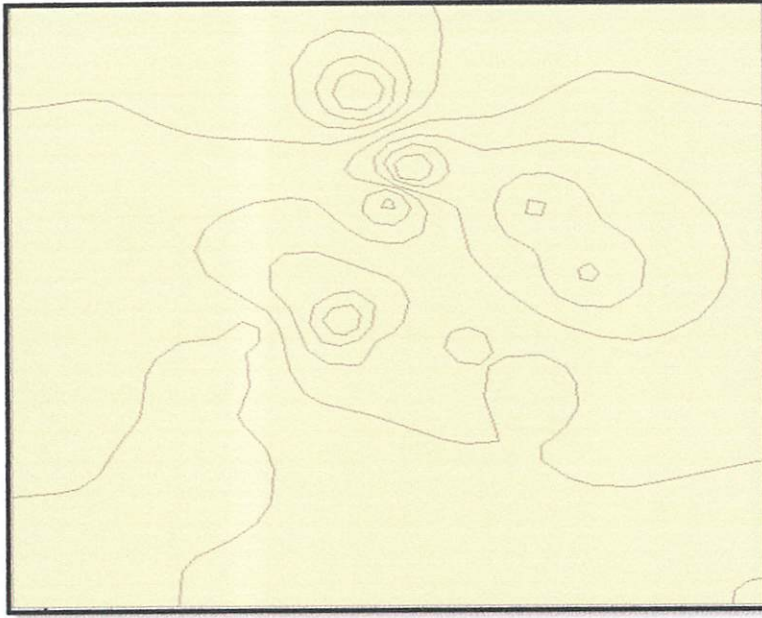
13. Setelah hasil **export** sudah berhasil langkah selanjutnya adalah merubah warna peta raster tersebut dengan cara pilih **properties**, **layer properties**, **unique values** pada pilihan **color scheme** anda bisa tentukan warna yang sesuai kebutuhan, kemudian buat field baru untuk menambahkan analisa dari data curah hujan yang sudah dibuat pada **attribute table** hasil **export** data raster sebelumnya yang ditunjukkan pada gambar 3.20.

OID	Value	Count	IIT_CH
0	0	205	0.06061795 - 25.04205197
1	1	337	25.04205198 - 50.023486
2	2	752	50.02348601 - 75.00492002
3	3	12108	75.00492003 - 99.98635405
4	4	28606	99.98635406 - 124.9677881
5	5	13877	124.9677882 - 149.9492221
6	6	5485	149.9492222 - 174.9306561
7	7	2098	174.9306562 - 199.9120901
8	8	286	199.9120902 - 224.8935242

Gambar 3.20. Add field pada attribute table

14. Setelah *attribute table* ditambahkan kemudian kita akan merubah peta raster tersebut menjadi peta polygon agar hasil garis interpolasi menjadi lebih halus. Langkah untuk merubah peta raster adalah dengan cara memilih *search windows*, ketik pada kolom *search raster to polygon* kemudian akan muncul banyak pilihan, pilih *raster to polygon* pada *menu bar* masukkan *layer* pada kolom input raster, pada kolom *field* (optional) pilih *field* yang akan dimunculkan pada *attribute* peta kemudian pilih *browse* lalu tentukan lokasi penyimpanan *file* setelah itu pilih *ok*, lakukan proses ini hingga berhasil seperti pada gambar 3.21.





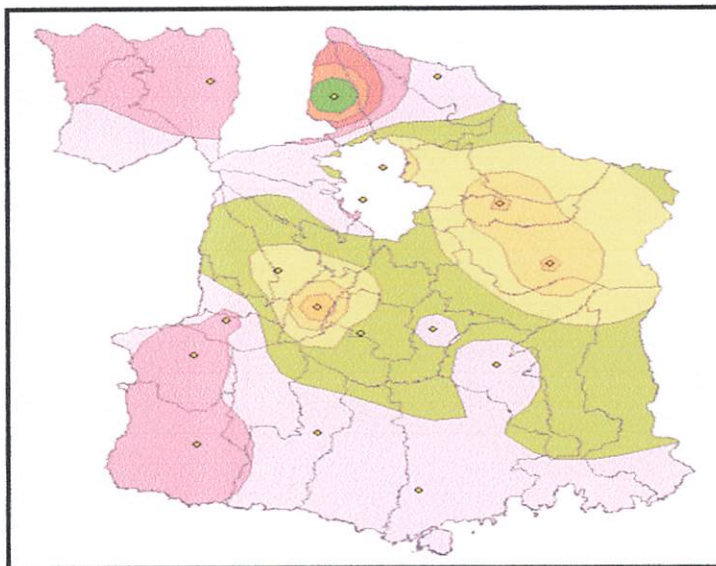
Gambar 3.21. Hasil peta raster to polygon

15. Selanjutnya adalah proses **marge** data pada **attribute table**, proses ini dilakukan agar data yang memiliki **gridcode** yang sama dapat dijadikan menjadi satu, pilih **editor** Editor ▾, **start editor**, pilih **layer** yang akan kita **marge** datanya kemudian **open attribute table**, **table option**, **select by attributes**, pilih **gridcode** lalu pilih **get unique values** masukkan **"gridcode" = 1**, **apply** maka secara otomatis **attribute** data pada **gridcode** nomer 1 akan terpilih sesuai dengan perintah tadi, lalu pilih **editor** Editor ▾, **start editor**, **marge**, kemudian data yang menunjukkan lebih dari satu (**double**) akan berubah menjadi satu data pada **attribute table**, lakukan cara ini hingga analisa data tidak ada yang **double** seperti gambar dibawah ini 3.22.

Shape *	ID	GRIDCODE	INT_CH
Polygon	1	1	0.06061795 - 25.04205197
Polygon	2	2	25.04205198 - 50.023486
Polygon	3	3	50.02348601 - 75.00492002
Polygon	4	4	75.00492003 - 99.98635405
Polygon	16	5	99.98635406 - 124.9677881
Polygon	17	6	124.9677882 - 149.9492221
Polygon	13	7	149.9492222 - 174.9306561
Polygon	6	8	174.9306562 - 199.9120901
Polygon	5	9	199.9120902 - 224.8935242

Gambar 3.22. Hasil merge pada attribute table

16. Proses selanjutnya adalah menggabungkan data polygon dengan data batas administrasi menggunakan *intersect*, pilih *arc toolbox window, analysis tools, overlay, intersect*. Pada *menu bar features* pilih data polygon dan data batas administrasi kemudian tentukan lokasi penyimpanan data yang akan dibuat dan beri nama lalu pilih *Ok*, lakukan proses ini hingga berhasil. Langkah terakhir adalah pemberian warna untuk mengetahui kalsifikasi peta curah hujan yang benar seperti pada gambar di bawah ini 3.23.



Gambar 3.23. hasil peta dengan menggunakan metode IDW

BAB IV

HASIL DAN ANALISA

Hasil yang dicapai dari penelitian yang berjudul “*Pembuatan Peta Pola Curah Hujan Menggunakan Metode Inverse Distance Weight (IDW)*” yaitu peta pola curah hujan pertahun dan peta pola curah hujan lima tahunan. Dari beberapa peta tersebut dapat dilakukan analisa. Pada penelitian ini dilakukan analisa pola curah hujan Kabupaten Malang pertahun dan lima tahunan mulai dari tahun 2008-2012, hasil dan analisisnya dijelaskan sebagai berikut.

4.1. Peta Pola Curah Hujan Pertahun

Pola curah hujan pertahun diperoleh dari interpolasi nilai rata-rata jumlah curah hujan dari 17 stasiun pengamatan. Nilai rata-rata curah hujan tiap stasiun tersebut dihitung berdasarkan jumlah nilai curah hujan dibagi 12 bulan.

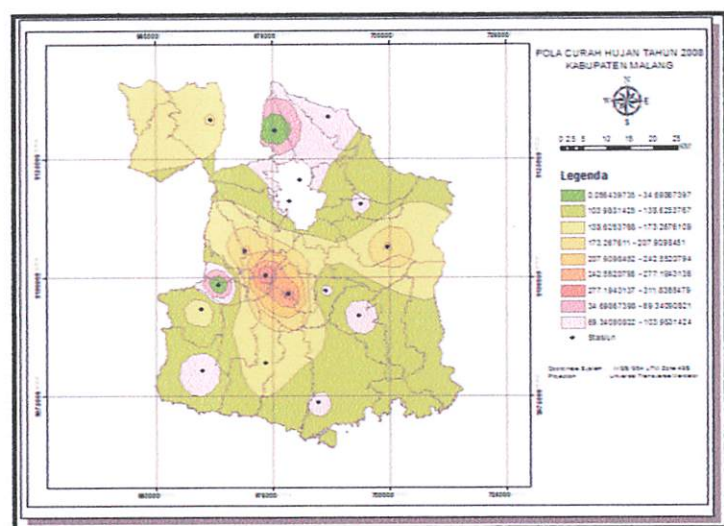
4.1.1. Pola Curah Hujan Tahun 2008

Pola curah hujan untuk tahun 2008 didapat dari hasil interpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weight (IDW)* dengan data rata-rata curah hujan. Data curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data rata-rata curah hujan tahun 2008

ID_KEC	STASIUN	CH_RATA	E	N	Z
9028	BULULAWANG	210	699747.806	9106555.420	423
9029	GONDANGLEGI	285	678522.503	9096435.804	359
9021	KEPANJEN	312	673689.189	9100435.763	355
9000	SUKUN	78	678698.153	9115958.158	448
9022	NGAJUM	210	669243.284	9105746.533	339
9018	PUJON	175	661759.226	9133202.387	1090
9011	SINGOSARI	98	681076.895	9120625.148	470
9014	TUMPANG	98	694047.688	9115338.428	621
9032	TUREN	99	686583.010	9097175.948	415
9038	KALIPARE	156	659758.789	9093275.651	312
9039	BANTUR	158	673623.667	9081838.265	323
9023	SUMBERPUCUNG	0	663448.567	9098409.207	323
9001	SITIARJO	99	684858.340	9073436.862	32
9010	LAWANG	97	687181.325	9133808.292	511
9033	DAMPIT	85	693696.640	9091900.069	460
9040	DONOMULYO	85	656842.968	9079739.574	350
9012	KARANGPLOSO	0	675630.399	9030939.959	600

Berdasarkan hasil interpolasi IDW diperoleh beberapa interval warna curah hujan di beberapa stasiun curah hujan. Pada gambar 4.1 merupakan hasil peta pola intensitas curah hujan rata-rata tahun 2008, pada gambar 4.2. adalah interval warna curah hujan yang diperoleh dari proses interpolasi.



Gambar 4.1. Peta pola curah hujan rata-rata tahun 2008



Gambar 4.2. Legenda Interval Curah Hujan Tahun 2008

Dari analisis interpolasi tahun 2008 diperoleh interval curah hujan tiap stasiun antara lain stasiun pengamatan curah hujan daerah Bululawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 210 mm/thn masuk dalam zona 207.9098452 - 242.5520794, stasiun pengamatan curah hujan daerah Gondanglegi memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 285 mm/thn masuk dalam zona 277.1943137 - 311.8365479, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kepanjen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 312 mm/thn masuk dalam zona 277.1943137 - 311.8365479, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sukun memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 78 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Ngajum memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 210 mm/thn masuk dalam zona 207.9098452 - 242.5520794, stasiun pengamatan curah hujan daerah Pujon memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 175 mm/thn masuk dalam zona 173.267611 - 207.9098451, stasiun pengamatan curah hujan daerah Singosari memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 98 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Tumpang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 98 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Turen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 99 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kalipare

memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 156 mm/thn masuk dalam zona 138.6253768 - 173.2676109, stasiun pengamatan curah hujan daerah Bantur memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 158 mm/thn masuk dalam zona 138.6253768 - 173.2676109, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sumberpucung memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 0 mm/thn masuk dalam zona 0.056439735 - 34.69867397, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sitiarjo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 99 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Lawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 97 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Dampit memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 85 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Donomulyo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 85 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Karangploso memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 0 mm/thn masuk dalam zona 0.056439735 - 34.69867397.

4.1.2. Pola Curah Hujan Tahun 2009

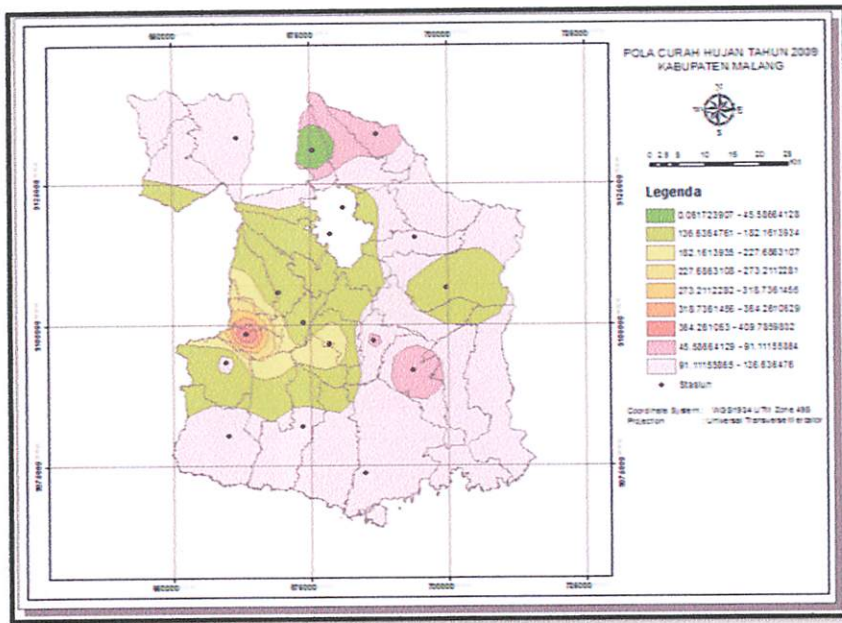
Pola curah hujan untuk tahun 2009 didapat dari hasil interpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weight* (IDW) dengan data rata-rata curah hujan. Data curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data rata-rata curah hujan tahun 2009

ID_KEC	STASIUN	CH_RATA	E	N	Z
9028	BULULAWANG	176	699747.806	9106555.420	423
9029	GONDANGLEGI	230	678522.503	9096435.804	359
9021	KEPANJEN	155	673689.189	9100435.763	355
9000	SUKUN	181	678698.153	9115958.158	448
9022	NGAJUM	160	669243.284	9105746.533	339
9018	PUJON	120	661759.226	9133202.387	1090
9011	SINGOSARI	167	681076.895	9120625.148	470
9014	TUMPANG	94	694047.688	9115338.428	621
9032	TUREN	87	686583.010	9097175.948	415
9038	KALIPARE	124	659758.789	9093275.651	312
9039	BANTUR	123	673623.667	9081838.265	323
9023	SUMBERPUCUNG	410	663448.567	9098409.207	323
9001	SITIJARJO	97	684858.340	9073436.862	32
9010	LAWANG	75	687181.325	9133808.292	511
9033	DAMPIT	55	693696.640	9091900.069	460
9040	DONOMULYO	95	656842.968	9079739.574	350
9012	KARANGPLOSO	0	675630.399	9030939.959	600

Berdasarkan hasil interpolasi IDW diperoleh beberapa interval warna curah hujan di beberapa stasiun curah hujan. Pada gambar 4.3 merupakan hasil peta pola intensitas curah hujan rata-rata tahun 2009, pada gambar 4.4. adalah interval warna curah hujan yang diperoleh dari proses interpolasi.





Gambar 4.3. Peta pola curah hujan rata-rata tahun 2009



Gambar 4.4. Legenda Interval Curah Hujan Tahun 2009

Dari analisis interpolasi tahun 2009 diperoleh interval curah hujan tiap stasiun antara lain stasiun pengamatan curah hujan daerah Bululawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 176 mm/thn masuk dalam zona 136.6364761 - 182.1613934, stasiun pengamatan curah hujan daerah Gondanglegi memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 230 mm/thn masuk dalam zona 227.6863108 - 273.2112281, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kepanjen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 155 mm/thn masuk dalam zona 136.6364761 - 182.1613934, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sukun memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 181 mm/thn masuk dalam zona 136.6364761 - 182.1613934,

stasiun pengamatan curah hujan daerah Ngajum memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 160 mm/thn masuk dalam zona 136.6364761 - 182.1613934, stasiun pengamatan curah hujan daerah Pujon memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 120 mm/thn masuk dalam zona 91.11155865 - 136.636476, stasiun pengamatan curah hujan daerah Singosari memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 167 mm/thn masuk dalam zona 136.6364761 - 182.1613934, stasiun pengamatan curah hujan daerah Tumpang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 94 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Turen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 87 mm/thn masuk dalam zona 69.34090822 - 103.9831424, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kalipare memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 124 mm/thn masuk dalam zona 91.11155865 - 136.636476, stasiun pengamatan curah hujan daerah Bantur memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 123 mm/thn masuk dalam zona 91.11155865 - 136.636476, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sumberpucung memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 410 mm/thn masuk dalam zona 364.261063 - 409.7859802, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sitiarjo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 97 mm/thn masuk dalam zona 91.11155865 - 136.636476, stasiun pengamatan curah hujan daerah Lawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 75 mm/thn masuk dalam zona 45.58664129 - 91.11155864, stasiun pengamatan curah hujan daerah Dampit memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 55 mm/thn masuk dalam zona 45.58664129 - 91.11155864, stasiun pengamatan curah hujan daerah Donomulyo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 95 mm/thn masuk dalam zona 91.11155865 - 136.636476, stasiun pengamatan curah hujan daerah Karangploso

memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 0 mm/thn masuk dalam zona 0.061723907 - 45.58664128.

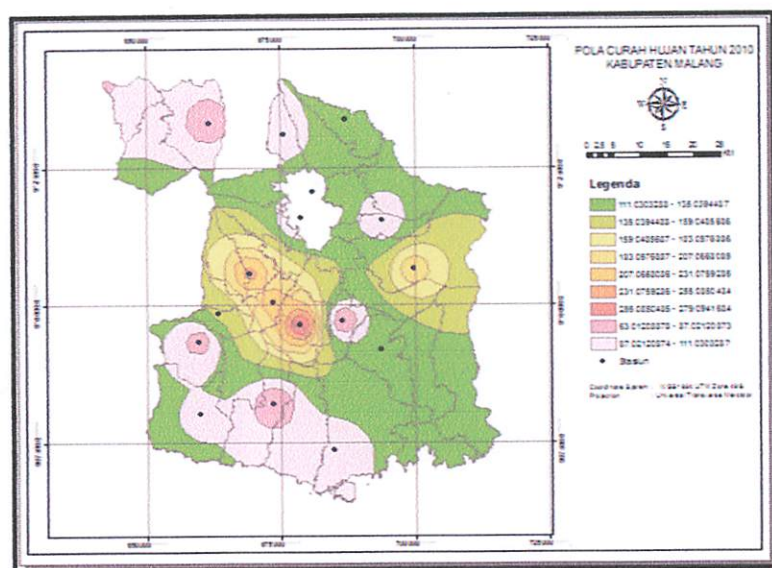
4.1.3. Pola Curah Hujan Tahun 2010

Pola curah hujan untuk tahun 2010 didapat dari hasil interpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weight* (IDW) dengan data rata-rata curah hujan. Data curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.3.

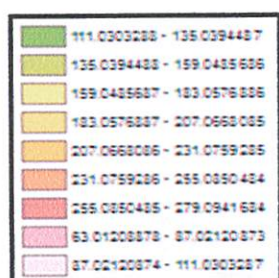
Tabel 4.3. Data rata-rata curah hujan tahun 2010

ID_KEC	STASIUN	CH_RATA	E	N	Z
9028	BULULAWANG	196	699747.806	9106555.420	423
9029	GONDANGLEGI	280	678522.503	9096435.804	359
9021	KEPANJEN	219	673689.189	9100435.763	355
9000	SUKUN	67	678698.153	9115958.158	448
9022	NGAJUM	236	669243.284	9105746.533	339
9018	PUJON	77	661759.226	9133202.387	1090
9011	SINGOSARI	145	681076.895	9120625.148	470
9014	TUMPANG	89	694047.688	9115338.428	621
9032	TUREN	65	686583.010	9097175.948	415
9038	KALIPARE	75	659758.789	9093275.651	312
9039	BANTUR	63	673623.667	9081838.265	323
9023	SUMBERPUCUNG	136	663448.567	9098409.207	323
9001	SITIARJO	98	684858.340	9073436.862	32
9010	LAWANG	125	687181.325	9133808.292	511
9033	DAMPIT	113	693696.640	9091900.069	460
9040	DONOMULYO	108	656842.968	9079739.574	350
9012	KARANGPLOSO	95	675630.399	9030939.959	600

Berdasarkan hasil interpolasi IDW diperoleh beberapa interval warna curah hujan di beberapa stasiun curah hujan. Pada gambar 4.5 merupakan hasil peta pola intensitas curah hujan rata-rata tahun 2010, pada gambar 4.6. adalah interval warna curah hujan yang diperoleh dari proses interpolasi.



Gambar 4.5. Peta pola curah hujan rata-rata tahun 2010



Gambar 4.6. Legenda Interval Curah Hujan Tahun 2010

Dari analisis interpolasi tahun 2010 diperoleh interval curah hujan tiap stasiun antara lain stasiun pengamatan curah hujan daerah Bululawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 196 mm/thn masuk dalam zona 183.0576887 - 207.0668085, stasiun pengamatan curah hujan daerah Gondanglegi memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 280 mm/thn masuk dalam zona 255.0850485 - 279.0941684, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kepanjen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 219 mm/thn masuk dalam zona 207.0668086 - 231.0759285, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sukun memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 67 mm/thn masuk dalam zona 63.01208878 - 87.02120873, stasiun pengamatan curah hujan daerah Ngajum memiliki nilai hasil rata-rata

curah hujan 236 mm/thn masuk dalam zona 231.0759286 - 255.0850484, stasiun pengamatan curah hujan daerah Pujon memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 77 mm/thn masuk dalam zona 63.01208878 - 87.02120873, stasiun pengamatan curah hujan daerah Singosari memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 145 mm/thn masuk dalam zona 135.0394488 - 159.0485686, stasiun pengamatan curah hujan daerah Tumpang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 89 mm/thn masuk dalam zona 87.02120874 - 111.0303287, stasiun pengamatan curah hujan daerah Turen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 65 mm/thn masuk dalam zona 63.01208878 - 87.02120873, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kalipare memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 75 mm/thn masuk dalam zona 63.01208878 - 87.02120873, stasiun pengamatan curah hujan daerah Bantur memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 63 mm/thn masuk dalam zona 63.01208878 - 87.02120873, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sumberpucung memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 136 mm/thn masuk dalam zona 135.0394488 - 159.0485686, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sitiarjo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 98 mm/thn masuk dalam zona 87.02120874 - 111.0303287, stasiun pengamatan curah hujan daerah Lawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 125 mm/thn masuk dalam zona 111.0303288 - 135.0394487, stasiun pengamatan curah hujan daerah Dampit memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 113 mm/thn masuk dalam zona 111.0303288 - 135.0394487, stasiun pengamatan curah hujan daerah Donomulyo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 108 mm/thn masuk dalam zona 87.02120874 - 111.0303287, stasiun pengamatan curah hujan daerah Karangploso

memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 95 mm/thn masuk dalam zona 87.02120874 - 111.0303287.

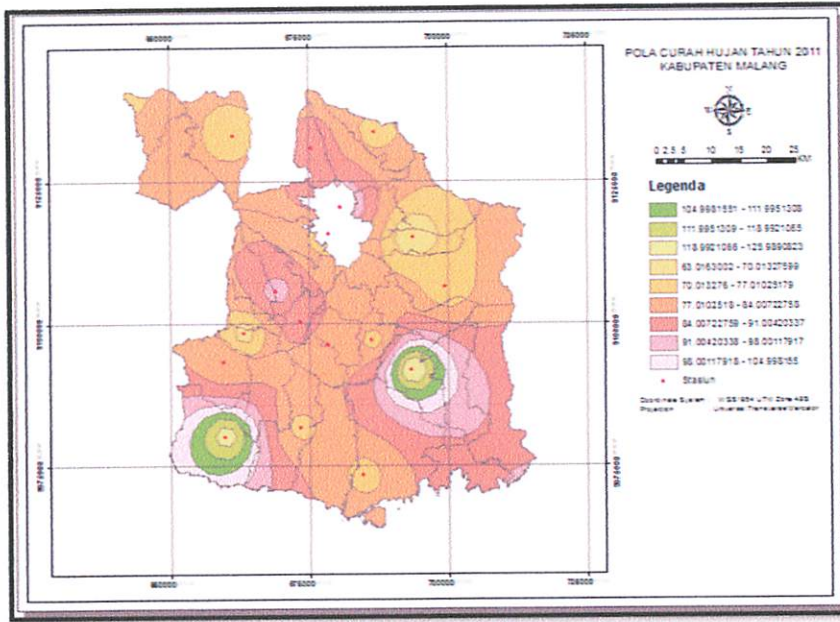
4.1.4. Pola Curah Hujan Tahun 2011

Pola curah hujan untuk tahun 2011 didapat dari hasil interpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weight* (IDW) dengan data rata-rata curah hujan. Data curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.4.

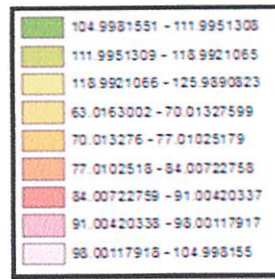
Tabel 4.4. Data rata-rata curah hujan tahun 2011

ID_KEC	STASIUN	CH_RATA	E	N	Z
9028	BULULAWANG	73	699747.806	9106555.420	423
9029	GONDANGLEGI	78	678522.503	9096435.804	359
9021	KEPANJEN	88	673689.189	9100435.763	355
9000	SUKUN	67	678698.153	9115958.158	448
9022	NGAJUM	94	669243.284	9105746.533	339
9018	PUJON	74	661759.226	9133202.387	1090
9011	SINGOSARI	106	681076.895	9120625.148	470
9014	TUMPANG	63	694047.688	9115338.428	621
9032	TUREN	75	686583.010	9097175.948	415
9038	KALIPARE	80	659758.789	9093275.651	312
9039	BANTUR	75	673623.667	9081838.265	323
9023	SUMBERPUCUNG	67	663448.567	9098409.207	323
9001	SITIJARJO	75	684858.340	9073436.862	32
9010	LAWANG	75	687181.325	9133808.292	511
9033	DAMPIT	126	693696.640	9091900.069	460
9040	DONOMULYO	122	656842.968	9079739.574	350
9012	KARANGPLOSO	87	675630.399	9030939.959	600

Berdasarkan hasil interpolasi IDW diperoleh beberapa interval warna curah hujan di beberapa stasiun curah hujan. Pada gambar 4.7. merupakan hasil peta pola intensitas curah hujan rata-rata tahun 2011, pada gambar 4.8. adalah interval warna curah hujan yang diperoleh dari proses interpolasi.



Gambar 4.7. Peta pola curah hujan rata-rata tahun 2011



Gambar 4.8. Legenda Interval Curah Hujan Tahun 2011

Dari analisis interpolasi tahun 2011 diperoleh interval curah hujan tiap stasiun antara lain stasiun pengamatan curah hujan daerah Bululawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 73 mm/thn masuk dalam zona 70.013276 - 77.01025179, stasiun pengamatan curah hujan daerah Gondanglegi memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 78 mm/thn masuk dalam zona 70.013276 - 77.01025179, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kepanjen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 88 mm/thn masuk dalam zona 84.00722759 - 91.00420337, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sukun memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 67 mm/thn masuk dalam zona 63.0163002 - 70.01327599,

stasiun pengamatan curah hujan daerah Ngajum memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 94 mm/thn masuk dalam zona 84.00722759 - 91.00420337, stasiun pengamatan curah hujan daerah Pujon memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 74 mm/thn masuk dalam zona 70.013276 - 77.01025179, stasiun pengamatan curah hujan daerah Singosari memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 106 mm/thn masuk dalam zona 104.9981551 - 111.9951308, stasiun pengamatan curah hujan daerah Tumpang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 63 mm/thn masuk dalam zona 63.0163002 - 70.01327599, stasiun pengamatan curah hujan daerah Turen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 75 mm/thn masuk dalam zona 70.013276 - 77.01025179, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kalipare memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 80 mm/thn masuk dalam zona 77.0102518 - 84.00722758, stasiun pengamatan curah hujan daerah Bantur memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 75 mm/thn masuk dalam zona 70.013276 - 77.01025179, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sumberpucung memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 67 mm/thn masuk dalam zona 63.0163002 - 70.01327599, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sitiarjo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 75 mm/thn masuk dalam zona 70.013276 - 77.01025179, stasiun pengamatan curah hujan daerah Lawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 75 mm/thn masuk dalam zona 70.013276 - 77.01025179, stasiun pengamatan curah hujan daerah Dampit memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 126 mm/thn masuk dalam zona 118.9921066 - 125.9890823, stasiun pengamatan curah hujan daerah Donomulyo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 122 mm/thn masuk dalam zona 118.9921066 - 125.9890823, stasiun pengamatan curah hujan daerah Karangploso

memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 87 mm/thn masuk dalam zona 84.00722759 - 91.00420337.

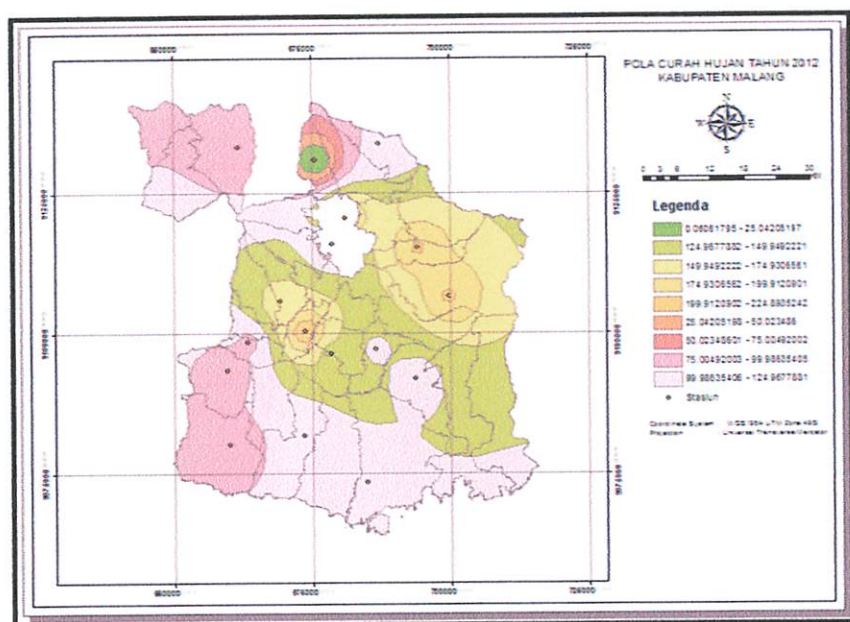
4.1.5. Pola Curah Hujan Tahun 2012

Pola curah hujan untuk tahun 2012 didapat dari hasil interpolasi menggunakan metode *Inverse Distance Weight* (IDW) dengan data rata-rata curah hujan. Data curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.5.

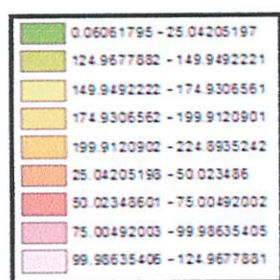
Tabel 4.5. Data rata-rata curah hujan tahun 2012

ID_KEC	STASIUN	CH_RATA	E	N	Z
9028	BULULAWANG	202	699747.806	9106555.420	423
9029	GONDANGLEGI	145	678522.503	9096435.804	359
9021	KEPANJEN	222	673689.189	9100435.763	355
9000	SUKUN	72	678698.153	9115958.158	448
9022	NGAJUM	164	669243.284	9105746.533	339
9018	PUJON	81	661759.226	9133202.387	1090
9011	SINGOSARI	225	681076.895	9120625.148	470
9014	TUMPANG	202	694047.688	9115338.428	621
9032	TUREN	120	686583.010	9097175.948	415
9038	KALIPARE	80	659758.789	9093275.651	312
9039	BANTUR	105	673623.667	9081838.265	323
9023	SUMBERPUCUNG	95	663448.567	9098409.207	323
9001	SITIARJO	120	684858.340	9073436.862	32
9010	LAWANG	102	687181.325	9133808.292	511
9033	DAMPIT	115	693696.640	9091900.069	460
9040	DONOMULYO	76	656842.968	9079739.574	350
9012	KARANGPLOSO	0	675630.399	9030939.959	600

Berdasarkan hasil interpolasi IDW diperoleh beberapa interval warna curah hujan di beberapa stasiun curah hujan. Pada gambar 4.9. merupakan hasil peta pola intensitas curah hujan rata-rata tahun 2011, pada gambar 4.10. adalah interval warna curah hujan yang diperoleh dari proses interpolasi.



Gambar 4.9. Peta pola curah hujan rata-rata tahun 2012



Gambar 4.10. Legenda Interval Curah Hujan Tahun 2012

Dari analisis interpolasi tahun 2012 diperoleh interval curah hujan tiap stasiun antara lain stasiun pengamatan curah hujan daerah Bululawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 202 mm/thn masuk dalam zona 199.9120902 - 224.8935242, stasiun pengamatan curah hujan daerah Gondanglegi memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 145 mm/thn masuk dalam zona 124.9677882 - 149.9492221, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kepanjen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 222 mm/thn masuk dalam zona 199.9120902 - 224.8935242, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sukun memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 72 mm/thn masuk dalam zona 50.02348601 - 75.00492002,

stasiun pengamatan curah hujan daerah Ngajum memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 164 mm/thn masuk dalam zona 149.9492222 - 174.9306561, stasiun pengamatan curah hujan daerah Pujon memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 81 mm/thn masuk dalam zona 75.00492003 - 99.98635405, stasiun pengamatan curah hujan daerah Singosari memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 225 mm/thn masuk dalam zona 199.9120902 - 224.8935242, stasiun pengamatan curah hujan daerah Tumpang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 202 mm/thn masuk dalam zona 199.9120902 - 224.8935242, stasiun pengamatan curah hujan daerah Turen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 120 mm/thn masuk dalam zona 99.98635406 - 124.9677881, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kalipare memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 80 mm/thn masuk dalam zona 75.00492003 - 99.98635405, stasiun pengamatan curah hujan daerah Bantur memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 105 mm/thn masuk dalam zona 99.98635406 - 124.9677881, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sumberpucung memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 95 mm/thn masuk dalam zona 75.00492003 - 99.98635405, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sitiarjo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 120 mm/thn masuk dalam zona 99.98635406 - 124.9677881, stasiun pengamatan curah hujan daerah Lawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 102 mm/thn masuk dalam zona 99.98635406 - 124.9677881, stasiun pengamatan curah hujan daerah Dampit memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 115 mm/thn masuk dalam zona 99.98635406 - 124.9677881, stasiun pengamatan curah hujan daerah Donomulyo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 76 mm/thn masuk dalam zona 75.00492003 - 99.98635405, stasiun pengamatan curah hujan daerah Karangploso

memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 0 mm/thn masuk dalam 0.06061795 - 25.04205197.

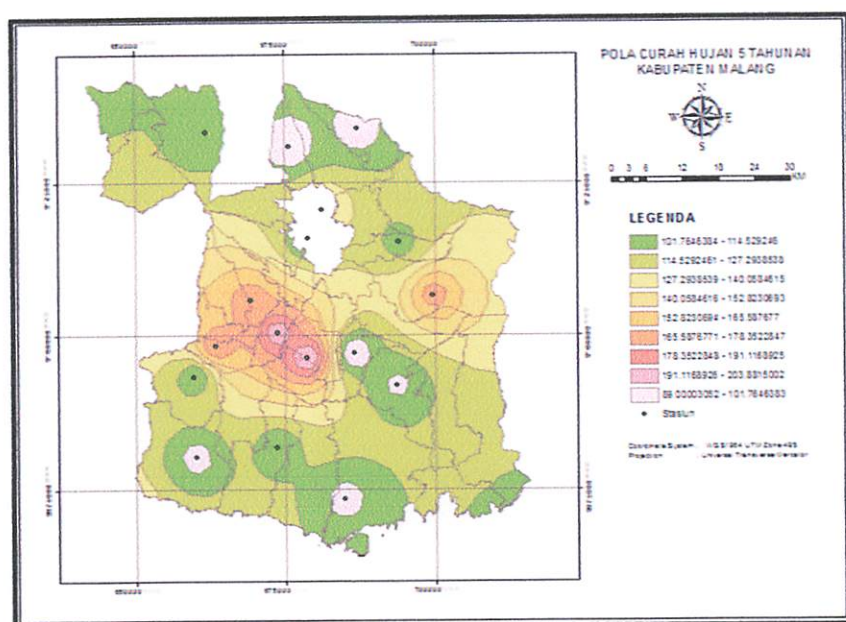
4.2. Pola Curah Hujan 5 Tahun

Berdasarkan data curah hujan selama 5 tahun (2008-2012) di ketahui bahwa curah hujan rata-rata pada tiap stasiun pengamatan. Data curah hujan dapat dilihat pada tabel 4.6.

tabel 4.6. Data rata-rata curah hujan selama 5 tahun.

ID_KEC	STASIUN	CH_RATA	E	N	Z
9028	BULULAWANG	171	699747.806	9106555.420	423
9029	GONDANGLEGI	204	678522.503	9096435.804	359
9021	KEPANJEN	199	673689.189	9100435.763	355
9000	SUKUN	93	678698.153	9115958.158	448
9022	NGAJUM	173	669243.284	9105746.533	339
9018	PUJON	105	661759.226	9133202.387	1090
9011	SINGOSARI	148	681076.895	9120625.148	470
9014	TUMPANG	109	694047.688	9115338.428	621
9032	TUREN	89	686583.010	9097175.948	415
9038	KALIPARE	103	659758.789	9093275.651	312
9039	BANTUR	105	673623.667	9081838.265	323
9023	SUMBERPUCUNG	177	663448.567	9098409.207	323
9001	SITIJARJO	98	684858.340	9073436.862	32
9010	LAWANG	95	687181.325	9133808.292	511
9033	DAMPIT	99	693696.640	9091900.069	460
9040	DONOMULYO	97	656842.968	9079739.574	350
9012	KARANGPLOSO	91	675630.399	9030939.959	600

Berdasarkan hasil interpolasi IDW diperoleh beberapa interval warna curah hujan di beberapa stasiun curah hujan. Pada gambar 4.11. merupakan hasil peta pola intensitas curah hujan rata-rata 5 tahunan antara tahun 2008-2012, pada gambar 4.12. adalah interval warna curah hujan yang diperoleh dari proses interpolasi.



stasiun pengamatan curah hujan daerah Ngajum memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 173 mm/thn masuk dalam zona 165.5876771 - 178.3522847, stasiun pengamatan curah hujan daerah Pujon memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 105 mm/thn masuk dalam zona 101.7646384 - 114.529246, stasiun pengamatan curah hujan daerah Singosari memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 148 mm/thn masuk dalam zona 140.0584616 - 152.8230693, stasiun pengamatan curah hujan daerah Tumpang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 109 mm/thn masuk dalam zona 101.7646384 - 114.529246, stasiun pengamatan curah hujan daerah Turen memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 89 mm/thn masuk dalam zona 89.00003052 - 101.7646383, stasiun pengamatan curah hujan daerah Kalipare memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 103 mm/thn masuk dalam zona 101.7646384 - 114.529246, stasiun pengamatan curah hujan daerah Bantur memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 103 mm/thn masuk dalam zona 101.7646384 - 114.529246, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sumberpucung memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 177 mm/thn masuk dalam zona 165.5876771 - 178.3522847, stasiun pengamatan curah hujan daerah Sitiarjo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 98 mm/thn masuk dalam zona 89.00003052 - 101.7646383, stasiun pengamatan curah hujan daerah Lawang memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 95 mm/thn masuk dalam zona 89.00003052 - 101.7646383, stasiun pengamatan curah hujan daerah Dampit memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 99 mm/thn masuk dalam zona 89.00003052 - 101.7646383, stasiun pengamatan curah hujan daerah Donomulyo memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 97 mm/thn masuk dalam zona 89.00003052 - 101.7646383, stasiun pengamatan curah hujan daerah Karangploso

memiliki nilai hasil rata-rata curah hujan 91 mm/thn masuk dalam zona
89.00003052 - 101.7646383.



BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

1. Dari hasil proses IDW pada tahun 2008 diperoleh jumlah rata-rata curah hujan 2200 mm/th sedangkan pada tahun 2009 diperoleh jumlah rata-rata curah hujan 2736 mm/th, jadi curah hujan dari tahun 2008-2009 menunjukkan adanya kenaikan curah hujan rata-rata pada Kabupaten Malang
2. Dari hasil proses IDW pada tahun 2009 diperoleh jumlah rata-rata curah hujan 2736 mm/th sedangkan pada tahun 2010 diperoleh jumlah rata-rata curah hujan 2595 mm/th, jadi curah hujan dari tahun 2009-2010 menunjukkan adanya penurunan curah hujan rata-rata pada Kabupaten Malang
3. Dari hasil proses IDW pada tahun 2010 diperoleh jumlah rata-rata curah hujan 2595 mm/th sedangkan pada tahun 2011 diperoleh jumlah rata-rata curah hujan 1794 mm/th, jadi curah hujan dari tahun 2010-2011 menunjukkan adanya penurunan curah hujan rata-rata pada Kabupaten Malang
4. Dari hasil proses IDW pada tahun 2011 diperoleh jumlah rata-rata curah hujan 1794 mm/th sedangkan pada tahun 2012 diperoleh jumlah rata-rata curah hujan 2483 mm/th, jadi curah hujan dari tahun 2010-2011 menunjukkan adanya kenaikan curah hujan rata-rata pada Kabupaten Malang

5. Pada peta pola curah hujan rata-rata 5 tahunan dapat diketahui stasiun pengamatan curah hujan yang memiliki curah hujan rata-rata tertinggi adalah stasiun pengamatan curah hujan daerah Gondanglegi sebesar .
6. Pada peta pola curah hujan rata-rata 5 tahunan dapat diketahui stasiun pengamatan curah hujan yang memiliki curah hujan rata-rata terendah adalah stasiun pengamatan curah hujan daerah Turen.

5.2. Saran

1. Sebaiknya pengumpulan data spasial dilakukan dengan teliti karena kesalahan proses join item dengan data non spasial banyak terjadi apabila penyusunan data spasial tidak teliti.
2. Diperlukan pemahaman konsep yang matang terhadap pengerjaan penelitian ini serta penguasaan perangkat lunak pendukung yang baik agar penelitian serupa dapat diselesaikan dengan baik dan benar.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPLH DKIJ] Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Khusus Indonesia Jakarta.2004. *Udara Bersih Untuk Semua*. [http: //bplhd.Jakarta.go.id/Wilayah.php](http://bplhd.Jakarta.go.id/Wilayah.php) .
- Adiningsih, ES 1988, *Metode Pendugaan Curah Hujan Dengan satelit*, Warta LAPAN, Jakarta
- Oktafiani, O, 1996, *Pendugaan Curah Hujan Efektif bagi Penentuan Kejadian Banjir di DKI Jakarta, Masalah Khusus*. Geofisika dan Meteorologi. FMIPA-IPB. Bogor.
- Rafi'I, S. 1995. *Meteorologi dan Klimatologi*, Angkasa Bandung.
- Suharyadi dan Jatmiko, R.H. 1993. *Mengolah Data Spasial dengan Sistem Informasi Geografis PC Arc/Info (tutorial)*. Fakultas Geografi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Fatmawati, I. K., "*Prakiraan Curah Hujan Bulanan Kecamatan Baturaden Kabupaten Banyumas Dengan Model Arima Di Stasiun Klimatologi Semarang*", Tugas Akhir, Universitas Negeri Semarang, 2007.
- Hendrantoro. G., Mauludiyanto. A., Handayani. P., "*An Autoregressive Model For Simulation Of Time-Varying Rain Rate*", ANTEM, 2004.
- Wulan Sari, E.H., "*Pemodelan Curah Hujan dan Redaman Hujan di Surabaya dengan Metode Uji Goodness-of-Fit Test Kolmogorov-Smirnov*", Tugas Akhir, ITS-Surabaya, 2009.
- Badan Meteorologi dan Geofisika. 2008. *Curah Hujan dan Potensi Bencana Gerakan Tanah*.
- Agromedia. 2007. Diskusi Gutasi. <http://langitlangit.com/mod.php? Mod =diskusi &op=viewcat&cid=9>
- Prahasta, Eddy. 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: CV. Informatika.
- Eko Budiyo, *Komponen Sistem Informasi Geografis*, Informatika, Bandung, 2005.

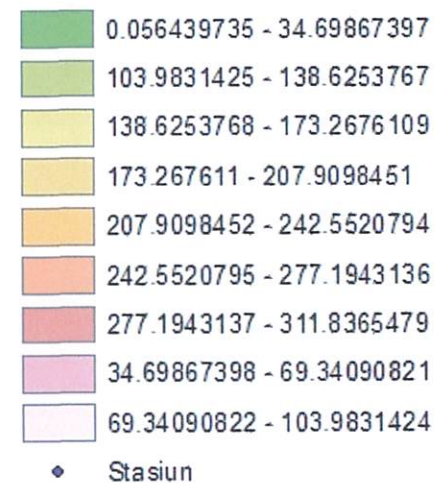
- Budiyanto, Eko , 2002, *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*, Andi , Yogyakarta.
- Teknomo, K. 2008. GIS tutorial. Website: <http://karditeknomo.co.id/tutorial>.
- Nuarsa IW. 2005. *Belajar Sendiri Menganalisis Data Spasial Dengan Software GIS GIS 3.3 untuk Pemula*. Jakarta: PT Alex Media Computindo.
- Prahasta, Eddy. 2005. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: CV. Informatika.
- Yousman, Yeyep. 2004. *Sistem Informasi Geografis dengan ArcView3.3 Professional*. Yogyakarta: Andi Offset.





0 2.5 5 10 15 20 25
KM

Legenda



Coordinate System : WGS1984 UTM Zone 49S
Projection : Universal Transverse Mercator

650000

675000

700000

725000

9125000

9100000

9075000

9125000

9100000

9075000



0 2.5 5 10 15 20 25 KM

Legenda



◆ Stasiun

Coordinate System : WGS1984 UTM Zone 49S
Projection : Universal Transverse Mercator

650000

675000

700000

725000

9125000

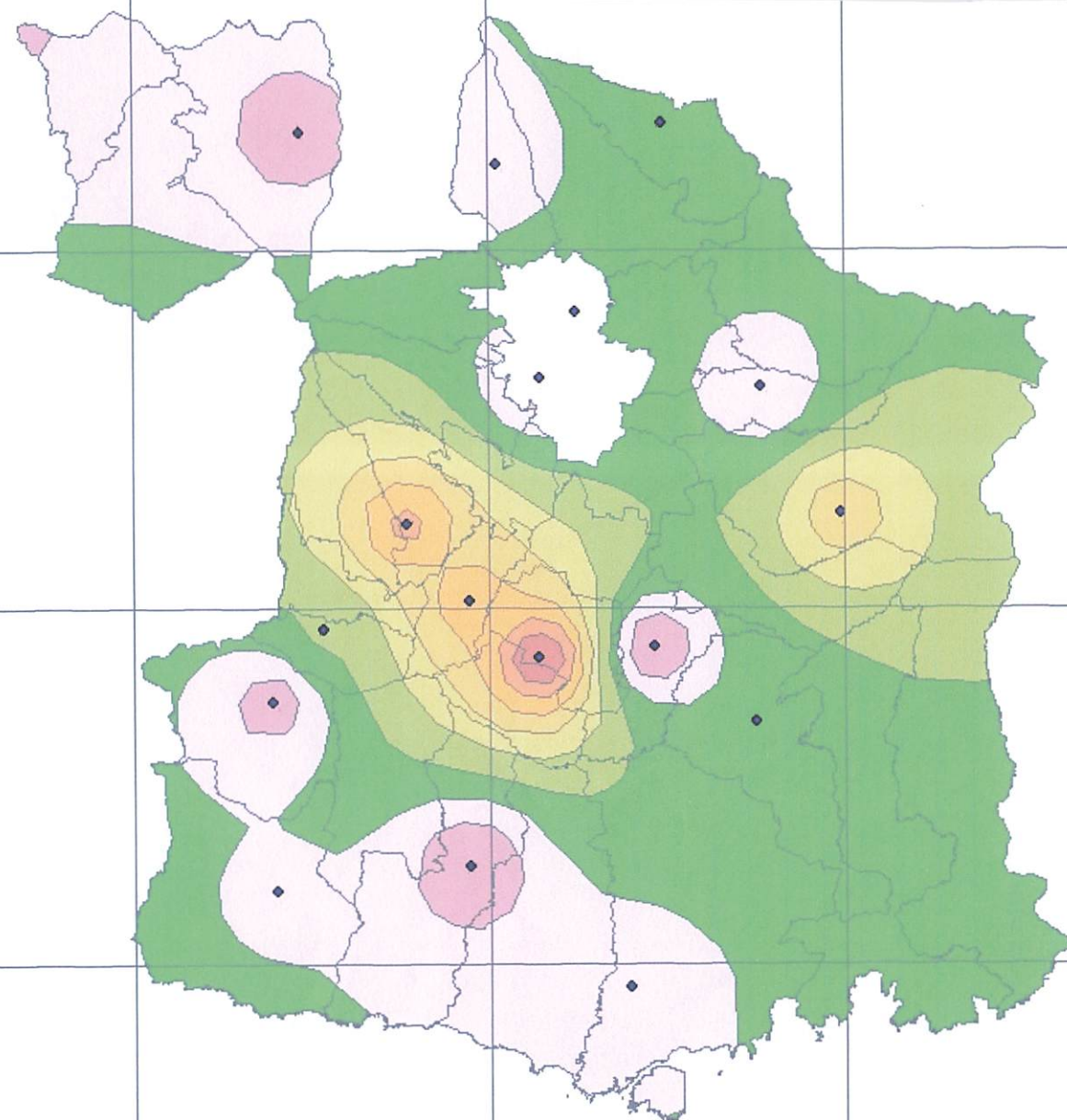
9100000

9075000

9125000

9100000

9075000



0 2.5 5 10 15 20 25
KM

Legenda

- 111.0303288 - 135.0394487
- 135.0394488 - 159.0485686
- 159.0485687 - 183.0576886
- 183.0576887 - 207.0668085
- 207.0668086 - 231.0759285
- 231.0759286 - 255.0850484
- 255.0850485 - 279.0941684
- 63.01208878 - 87.02120873
- 87.02120874 - 111.0303287
- Stasiun

Coordinate System : WGS1984 UTM Zone 49S
Projection : Universal Transverse Mercator



0 2.5 5 10 15 20 25
KM

Legenda



• Stasiun

Coordinate System : WGS1984 UTM Zone 49S
Projection : Universal Transverse Mercator

650000

675000

700000

725000

9125000

9100000

9075000

9125000

9100000

9075000

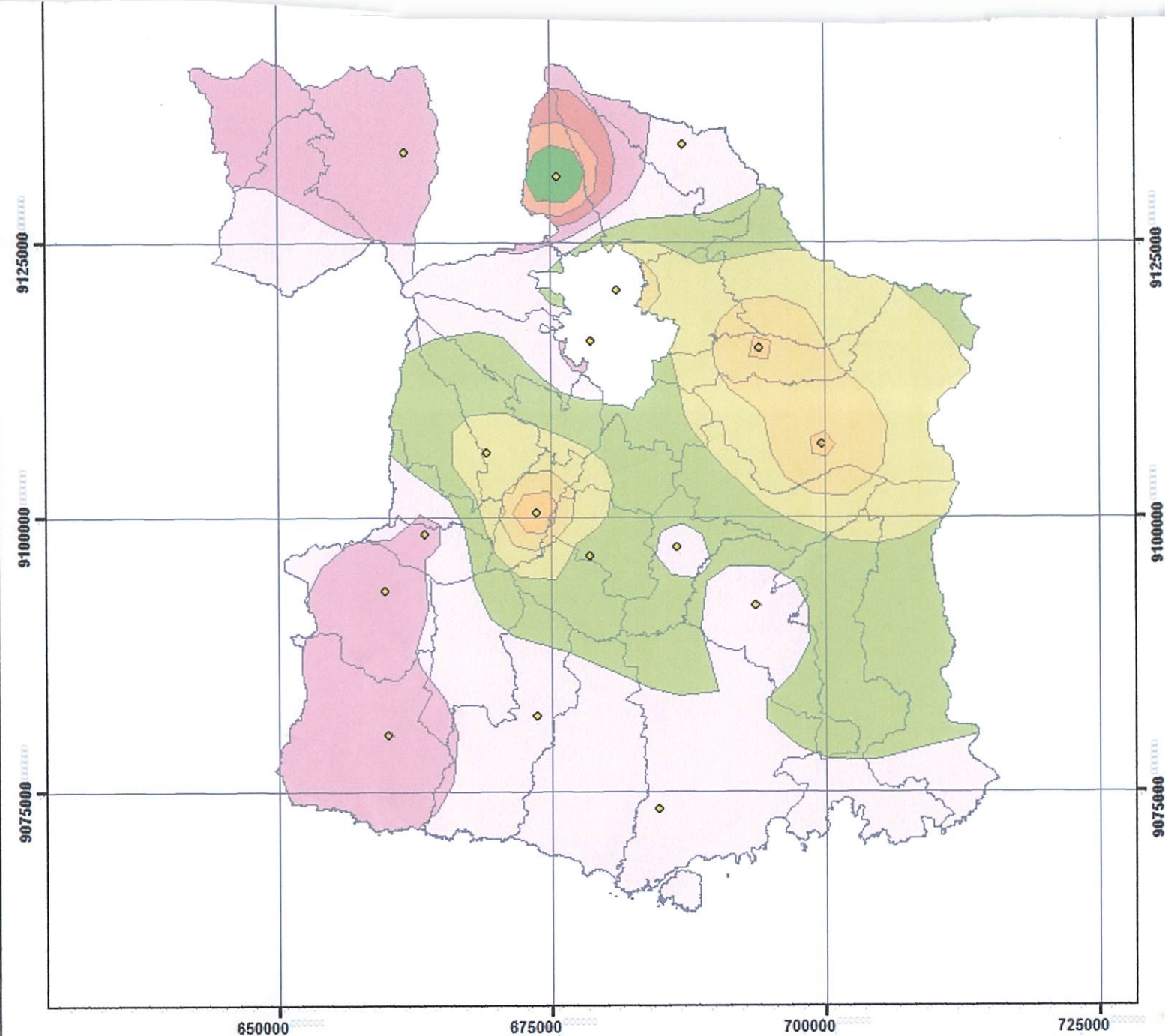


0 3 6 12 18 24 30
KM

Legenda

- 0.06061795 - 25.04205197
- 124.9677882 - 149.9492221
- 149.9492222 - 174.9306561
- 174.9306562 - 199.9120901
- 199.9120902 - 224.8935242
- 25.04205198 - 50.023486
- 50.02348601 - 75.00492002
- 75.00492003 - 99.98635405
- 99.98635406 - 124.9677881
- Stasiun

Coordinate System : WGS1984 UTM Zone 49S
Projection : Universal Transverse Mercator



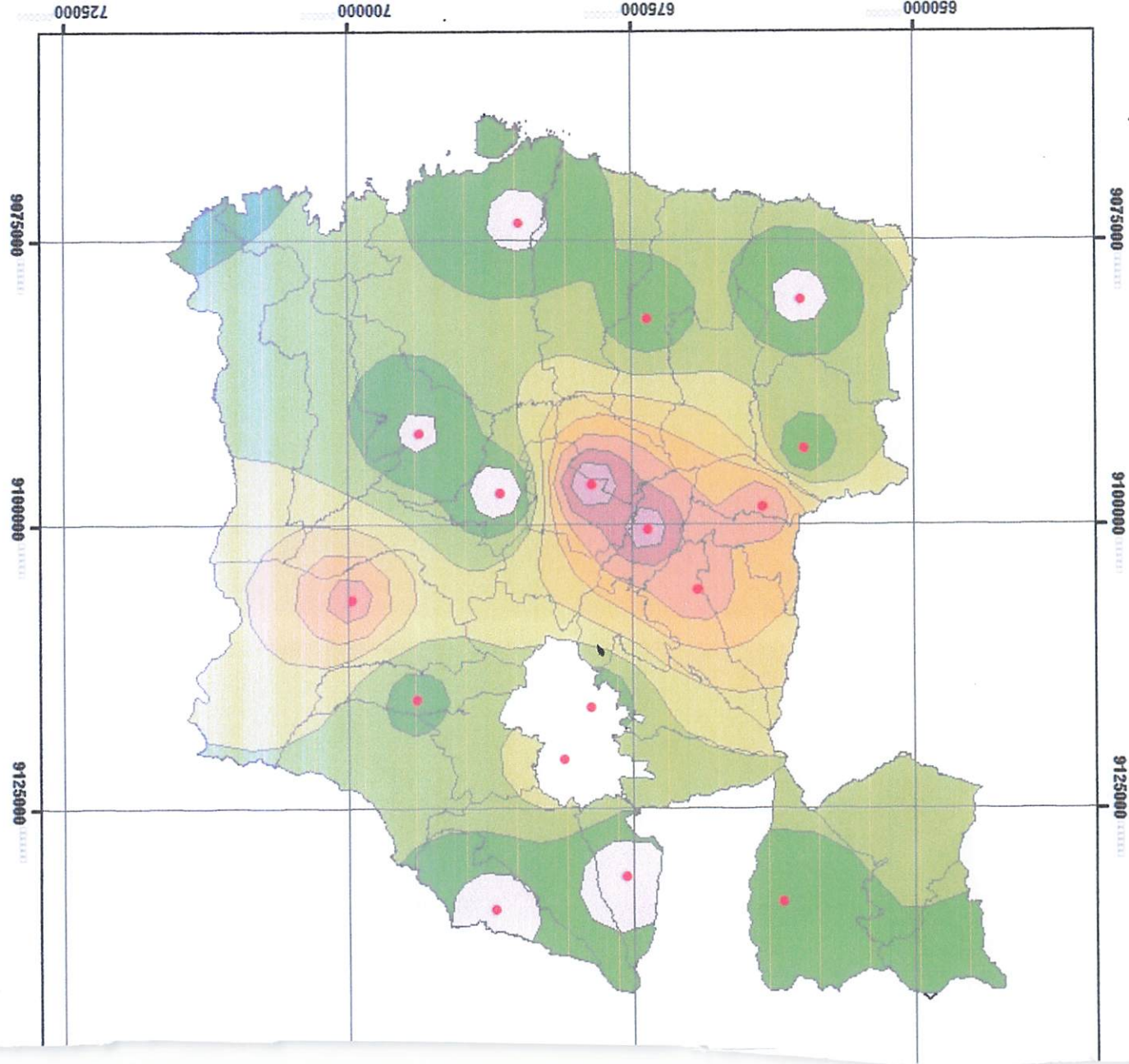


0 3.5 7 14 21 28 35
KM

LEGENDA

101.7646384 - 114.529246	Stasiun
114.5292461 - 127.2938538	
127.2938539 - 140.0684615	
140.0684616 - 152.8230693	
152.8230694 - 165.587677	
165.5876771 - 178.3622847	
178.3622848 - 191.1168925	
191.1168926 - 203.8815002	
89.00003052 - 101.7646383	

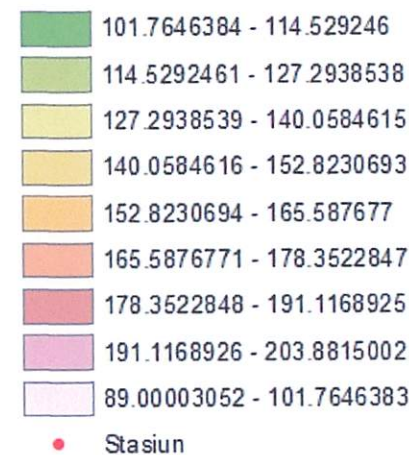
Coordinate System : WGS1984 UTM Zone 49S
Projection : Universal Transverse Mercator



KABUPATEN MALANG



LEGENDA



Coordinate System : WGS1984 UTM Zone 49S
Projection : Universal Transverse Mercator

