



TESIS - RC 2501

**STUDI PENGEMBANGAN
PETA EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL DENGAN
SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK WILAYAH JAWA TIMUR**

**RACHEL ZANDRA SINGAL
NRP. 3115 205 003**

**DOSEN PEMBIMBING :
Dr. techn. Umboro Lasminto, S.T. M.Sc
Dr. Ir. Edijatno, DEA**

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN DAN REKAYASA SUMBER AIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017**

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T.)

Di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
RACHEL ZANDRA SINGAL
NRP. 3115205003

Tanggal Ujian : 10 Januari 2017
Periode Wisuda : Maret 2017

Disetujui oleh :



1. Dr. techn. Umboro Lasminto, S.T. M.Sc (Pembimbing I)
NIP. 197212021998021001



2. Dr. Ir. Edijatno, DEA (Pembimbing II)
NIP. 195203111980031003



3. Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc (Penguji)
NIP. 195401131980101001



4. Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc (Penguji)
NIP. 196109271987011001



an, Direktur Program Pascasarjana
Asisten Direktur

Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng.
NIP. 196110211986031001

Direktur Program Pascasarjana,

Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc, Ph.D
NIP. 196012021987011001

**STUDI PENGEMBANGAN
PETA EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL
DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)
UNTUK WILAYAH JAWA TIMUR**

Nama mahasiswa : Rachel Zandra Singal
NRP : 3115205003
Pembimbing : Dr. techn. Umboro Lasminto, S.T. M.Sc
Dr. Ir. Edijatno, DEA

ABSTRAK

Tidak seluruh daerah di Jawa Timur memiliki stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika. Data dari stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika diperlukan untuk melakukan perhitungan besaran evapotranspirasi potensial. Besaran evapotranspirasi potensial pada daerah pertanian sangat penting untuk diketahui, karena berhubungan dengan kebutuhan air daerah irigasi untuk tanaman pada suatu wilayah pertanian. Data dari stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang dibutuhkan adalah temperatur, kelembaban udara, kecepatan angin dan durasi penyinaran matahari.

Metode yang digunakan untuk menghitung besaran evapotranspirasi potensial adalah metode Penman Modifikasi. Metode ini menggunakan parameter yang kompleks, berupa data dari stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika. Pada kenyataannya tidak semua daerah mempunyai stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika tersebut. Sehingga perlu adanya solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, agar besaran evapotranspirasi potensial dapat diketahui.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem komputer yang dapat menghubungkan beberapa titik, menggabungkan, menganalisa dan pada akhirnya memetakan hasilnya. SIG dapat membantu dalam melaksanakan pemetaan untuk besaran evapotranspirasi potensial pada daerah yang memiliki stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika. Dengan *Spatial Analyst Tool* dengan metode *Interpolation*, menghasilkan 12 peta informasi nilai evapotranspirasi potensial untuk wilayah Jawa Timur. Peta tersebut ialah peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Januari hingga Desember. Sehingga daerah yang tidak memiliki stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika dapat dengan mudah mengetahui besaran evapotranspirasi potensial.

Dilakukan studi pengembangan nilai evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan. Dan hasilnya bahwa nilai evapotanspirasi potensial berbanding lurus dengan besar temperatur dan berbanding terbalik dengan nilai curah hujan demikian sebaliknya. Dapat dipersentasikan untuk Stasiun Meteorologi Sangkapura – P. Bawean dengan data tahunan, persentase nilai evapotranspirasi

potensial terhadap curah hujan terbesar pada tahun 2014 yaitu 110,95 % dan terkecil pada tahun 2010 yaitu 41,25 %. Untuk data bulanan juga menyatakan bahwa dengan nilai curah hujan yang rendah maka persentase nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan tinggi demikian sebaliknya. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang dengan data tahunan, nilai persentase evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan terbesar pada tahun 2009 yaitu 97,65 % dan terkecil pada tahun 2006 yaitu 36,29%. Untuk data bulanan juga menyatakan bahwa dengan nilai curah hujan yang rendah maka persentase nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan tinggi demikian sebaliknya.

Kata kunci : Evapotranspirasi Potensial , Penman Modifikasi, Sistem Informasi Geografis (SIG), pemetaan, kebutuhan air irigasi.

**STUDY DEVELOPMENT OF
POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION MAPS
WITH GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS)
IN EAST JAVA AREA**

By : Rachel Zandra Singal
Student Identity Number : 3115205003
Supervisor : Dr. techn. Umboro Lasminto, S.T. M.Sc
Dr. Ir. Edijatno, DEA

ABSTRACT

Not all regions in East Java has a station meteorology, climatology and geophysics. Data from meteorological, climatology and geophysics stations is required to quantify the potential evapotranspiration. The magnitude of potential evapotranspiration in agricultural areas is very important to know, because it deals with the needs of local water for crop irrigation in an agricultural area. Data from meteorological, climatology and geophysics stations that is required is the temperature, humidity, wind speed and duration of solar radiation.

The method used to calculate the potential evapotranspiration is the method of Penman Modification. This method uses a complex parameter, in the form of data from meteorological, climatology and geophysics stations. In reality, not all regions have meteorological, the climatology and geophysics stations . Thus the need for a solution that can solve these problems, so that the amount of potential evapotranspiration can be known.

Geographic Information Systems (GIS) is a computer system that can connect a few dots, combine, analyze and ultimately map the results. GIS can assist in carrying out mapping for the amount of potential evapotranspiration in the regions with the meteorology, climatology and geophysics station. With Spatial Analyst Tool with Interpolation method, produced 12 map information potential evapotranspiration values for East Java. The map is a map of the value of potential evapotranspiration January to December. So that areas that do not have a station meteorology, climatology and geophysics can easily determine the amount of potential evapotranspiration.

We studied the development of the value of potential evapotranspiration to precipitation. And the result is that the potential evapotranspirasi value proportional to the large temperature and inversely proportional to the value of rainfall and vice versa. Can were presented to the Meteorological Station Sangkapura - P. Bawean with annual data, the percentage of the value of potential evapotranspiration of the heaviest rainfall in 2014 is 110.95% and the smallest in 2010 is 41.25%. For monthly data also states that the value of low rainfall, the percentage of the value of potential evapotranspiration rate against high rainfall and vice versa. Climatological Station Karangploso - Malang with annual data, the percentage of potential evapotranspiration value against the heaviest rainfall in 2009 is 97.65% and the smallest in 2006 is 36.29%. For monthly data also states that the value of low

rainfall, the percentage of the value of potential evapotranspiration rate against high rainfall and vice versa.

Keywords: Potential Evapotranspiration, Penman modification, Geographic Information Systems (GIS), mapping, irrigation water supply.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala anugerah, kasih karunia dan hikmat yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Studi Pengembangan Peta Evapotranspirasi Potensial Dengan Sistem Informasi Geografis Untuk Wilayah Jawa Timur”. Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.) di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Tujuan dari penulisan tesis ini adalah untuk memperoleh pengetahuan baru dalam mendapatkan nilai evapotranspirasi potensial pada wilayah Jawa Timur. Sehingga dapat digunakan dalam kajian-kajian di bidang Hidrologi maupun dalam perhitungan kebutuhan air irigasi bagi pertanian di wilayah Jawa Timur atau dalam sektor lainnya yang berhubungan dengan parameter evapotranspirasi potensial.

Penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Seiring dengan selesainya tesis ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. P.O. Singal dan Farida Bid Singal, selaku orang tua tercinta atas doa, dukungan, pengorbanan dan semangat yang diberikan.
2. Dr.techn. Umboro Lasminto, S.T. M.Sc dan Dr. Ir. Edijatno, DEA, selaku dosen pembimbing pertama dan kedua yang telah memberikan ide, ilmu, waktu, arahan dan semangat sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik dan waktu yang tepat.
3. Prof. Dr. Ir. Nadjadji Anwar, M.Sc dan Dr. Ir. Wasis Wardoyo, M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berguna dan bermanfaat dalam penyempurnaan tesis ini.
4. Ir. Theresia Sri S, M.T dan Ir. Bahmid Tohari, M.Eng, selaku dosen pengajar di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember atas ilmu pendidikan yang bermanfaat. Serta bapak dan ibu dosen yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala ilmu pendidikan yang bermanfaat.

5. Aposto Lewira, S.T, Septiana K.M. Singal, S.E, Vence Immanuel Bid Singal, S.Sos, Stefi Methani Singal, selaku suami, kakak dan adik-adik tercinta yang senantiasa memberikan doa, dorongan semangat dan bantuan selama penulis menempuh pendidikan. Serta putri ku tercinta Fidelin Xaviera Rantung, sebagai sumber inspirasi dan semangatku.
6. Universitas Kalimantan Utara, selaku universitas yang mempercayakan penulis untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Semoga penulis dapat membagikan ilmu yang didapat selama menempuh pendidikan.
7. Pengurus Harian Majelis Jemaat GPIB Maranatha Tanjung Selor, selaku Gereja tempat penulis melayani. Atas segala doa dan pengertian selama penulis menempuh pendidikan di ITS Surabaya.
8. Angel, Gilang, Rangga, Steven dan Zulkarnain, selaku teman MRSA angkatan 2015 yang telah bersama-sama menjalani perjuangan dalam menempuh pendidikan di ITS.
9. Rossita Yuli Ratnaningsih, selaku mahasiswi Teknik Geomatik, ITS yang telah membagikan ilmu pemetaan yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menunjang penyempurnaan tesis ini.
10. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga Tuhan memberkati bapak/ibu/saudara/saudari untuk setiap doa dan dukungan, baik itu moral maupun materi. Sehingga penulis dapat menjalani pendidikan dan pada akhirnya penulisan tesis ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini banyak kekurangan. Namun demikian, penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi semua pihak dan dunia pendidikan secara khusus pada bidang Manajemen Rekayasa Sumber Air.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kajian Pustaka.....	7
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. Evaporasi.....	10
2.2.2. Transpirasi.....	11
2.2.3. Presipitasi	11
2.2.4. Infiltrasi dan Perkolasi	12
2.2.5. Evapotranspirasi.....	12
2.2.6. Parameter Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika	12
2.2.6.1. Temperatur Udara.	12
2.2.6.2. Kelembaban Relatif.....	14
2.2.6.3. Radiasi Matahari.	15
2.2.6.4. Angin.....	18

2.3. Pengukuran Evapotranspirasi.....	19
2.3.1. Penman Modifikasi.....	19
2.4. Metode <i>Geographic Information System (GIS)</i>	20
2.4.1. Konsep <i>Geographic Information System (GIS)</i>	20
2.4.2. Subsistem <i>Geographic Information System (GIS)</i>	21
2.4.3. Komponen <i>Geographic Information System (GIS)</i>	22
2.4.4. Cara Kerja <i>Geographic Information System (GIS)</i>	24
BAB III. METODOLOGI	
3.1. Lokasi Penelitian.....	27
3.2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.3. Bagan Alir.....	30
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisa Data Evapotranspirasi Potensi	33
4.1.1. Uji Statistik Data Parameter Evapotranspirasi Potensial	34
4.1.2. Parameter Dalam Perhitungan Evapotranspirasi Potensial	40
4.2. Analisa Perhitungan Evapotranspirasi Potensial	43
4.2.1. Stasiun Meteorologi Perak II – Surabaya	45
4.2.2. Stasiun Meteorologi Juanda – Surabaya	46
4.2.3. Stasiun Meteorologi Perak I – Surabaya	47
4.2.4. Stasiun Meteorologi Kalianget – Pulau Madura	47
4.2.5. Stasiun Meteorologi Banyuwangi	48
4.2.6. Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean	49
4.2.7. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang	50
4.2.8. Stasiun Geofisika Sawahan – Nganjuk	51
4.2.9. Stasiun Geofisika Tretes – Pasuruan	52
4.3. Analisa Pemetaan Nilai Evapotranspirasi Potensial Dengan Sistem Informasi Geografis.....	55
4.3.1. Penyiapan Peta Dasar	56

4.3.2. Penyiapan Koordinat UTM (Universal Transverse Mercator)	56
4.3.3. Pemetaan Nilai Evapotranspirasi Potensial dengan Metode Kriging dan Metode IDW (<i>Inverse Distance Weighted</i>).....	58
4.3.4. Pemetaan Nilai Evapotranspirasi	66
4.3.4.1. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari	66
4.3.4.2. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari	68
4.3.4.3. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret	69
4.3.4.4. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April	71
4.3.4.5. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei	72
4.3.4.6. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni	74
4.3.4.7. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juli	75
4.3.4.8. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Agustus	77
4.3.4.9. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan September	78
4.3.4.10. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Oktober	80
4.3.4.11. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan November	82
4.3.4.12. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Desember	83
4.4. Studi Pengembangan Nilai Evapotranspirasi Potensial Terhadap Curah Hujan.	86
4.4.1. Studi Pengembangan Nilai Evapotranspirasi Potensial Terhadap Curah Hujan	86
4.4.2. Analisa Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahunan.....	90
4.4.3. Pola Hubungan Antara Nilai Evapotranspirasi Potensial Dengan Curah Hujan	91
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	107
5.2. Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Jawa Timur.....	2
Gambar 2.1. Siklus Hidrologi.....	10
Gambar 2.2. Penjajaran radiasi matahari di atmosfer ke permukaan bumi.....	15
Gambar 2.3. Diagram Subsistem SIG.....	22
Gambar 2.4. Representasi SIG terhadap Dunia Nyata.....	24
Gambar 3.1. Diagram Alir	31
Gambar 4.1. Hasil Uji Test Statistik Kecepatan Angin Surabaya Juanda	36
Gambar 4.2. Hasil Uji Test Statistik Kelembaban Udara Surabaya Juanda	37
Gambar 4.3. Hasil Uji Test Statistik Temperatur Surabaya Juanda	38
Gambar 4.4. Hasil Uji Test Statistik Penyinaran Matahari Surabaya Juanda	39
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Nilai Evapotranspirasi Potensial Pada Stasiun Meteorologi dan Klimatologi Wilayah Jawa Timur	54
Gambar 4.6. Peta Dasar Jawa Timur	56
Gambar 4.7. Titik Koordinat UTM	58
Gambar 4.8. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari dengan 8 Titik Koordinat (Metode Kriging)	59
Gambar 4.9. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari dengan 8 Titik Koordinat (Metode Kriging)	60
Gambar 4.10. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret dengan 8 Titik Koordinat (Metode Kriging)	60
Gambar 4.11. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April dengan 8 Titik Koordinat (Metode Kriging)	61

Gambar 4.12. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei dengan 8 Titik Koordinat (Metode Kriging)	61
Gambar 4.13. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni dengan 8 Titik Koordinat (Metode Kriging)	62
Gambar 4.14. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari dengan 8 Titik Koordinat (Metode IDW)	62
Gambar 4.15. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari dengan 8 Titik Koordinat (Metode IDW)	63
Gambar 4.16. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret dengan 8 Titik Koordinat (Metode IDW)	63
Gambar 4.17. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April dengan 8 Titik Koordinat (Metode IDW)	64
Gambar 4.18. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei dengan 8 Titik Koordinat (Metode IDW)	64
Gambar 4.19. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni dengan 8 Titik Koordinat (Metode IDW)	65
Gambar 4.20. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari	67
Gambar 4.21. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari	69
Gambar 4.22. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret	70
Gambar 4.23. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April	72
Gambar 4.24. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei	73
Gambar 4.25. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni	75
Gambar 4.26. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juli	76
Gambar 4.27. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Agustus	78
Gambar 4.28. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan September	79

Gambar 4.29. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Oktober	81
Gambar 4.30. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan November	82
Gambar 4.31. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Desember	84
Gambar 4.32. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan (Bulanan).....	93
Gambar 4.33. Grafik Temperatur Rata-Rata Bulanan	94
Gambar 4.34. Grafik Presentasi Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Bulanan).....	95
Gambar 4.35. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan (Tahunan).....	96
Gambar 4.36. Grafik Temperatur Rata-Rata Sangkapura – P.Bawean	97
Gambar 4.37. Grafik Presentasi Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Tahunan)	98
Gambar 4.38. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan (Bulanan).....	100
Gambar 4.39. Grafik Temperatur Rata-Rata Bulanan.....	101
Gambar 4.40. Grafik Presentasi Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Tahunan)	103
Gambar 4.41. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan (Tahunan).....	104
Gambar 4.42. Grafik Temperatur Rata-Rata	105
Gambar 4.43. Grafik Presentasi Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Tahunan)	106

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Albedo Untuk Radiasi Gelombang Pendek	17
Tabel 4.1. Letak Lintang Dan Bujur serat Ketinggian Daerah Stasiun Klimatologi.....	34
Tabel 4.2. Data Temperatur	40
Tabel 4.3. Data Kelembaban Udara.....	41
Tabel 4.4. Data Kecepatan Angin.....	42
Tabel 4.5. Data Penyinaran Matahari.....	43
Tabel 4.6. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Perak II – Surabaya	45
Tabel 4.7. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Juanda - Surabaya.....	46
Tabel 4.8. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Perak I - Surabaya.....	47
Tabel 4.9. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi Kalianget – Madura	48
Tabel 4.10. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi Banyuwangi.....	49
Tabel 4.11. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean	50
Tabel 4.12. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Klimatologi Karangploso-Malang.....	51
Tabel 4.13. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Geofisika Sawahana Nganjuk.....	52
Tabel 4.14. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Geofisika Tretes - Pasuruan.....	53
Tabel 4.15. Rekapitulasi Perhitungan Nilai Evapotranspirasi Potensial.....	54

Tabel 4.16. Daftar Koordinat Stasiun BMKG.....	57
Tabel 4.17. Hasil Pemetaan Dengan Metode IDW dan Kriging.....	65
Tabel 4.18. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari.....	67
Tabel 4.19. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari.....	68
Tabel 4.20. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret.....	70
Tabel 4.21. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April.....	71
Tabel 4.22. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei.....	73
Tabel 4.23. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni.....	74
Tabel 4.24. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juli.....	76
Tabel 4.25. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Agustus.....	77
Tabel 4.26. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan September.....	79
Tabel 4.27. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Oktober.....	80
Tabel 4.28. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan November.....	82
Tabel 4.29. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Desember.....	83
Tabel 4.30. Data Curah Hujan Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean.....	87
Tabel 4.31. Data Curah Hujan Stasiun Meteorologi Karangploso – Malang.....	87
Tabel 4.32. Data Temperatur Stasiun Meteorologi	

Sangkapura – Pulau Bawean.....	87
Tabel 4.33. Data Temperatur Stasiun Meteorologi	
Karangploso – Malang.....	88
Tabel 4.34. Data Kelembaban Udara Stasiun Meteorologi	
Sangkapura – Pulau Bawean.....	88
Tabel 4.35. Data Kelembaban Udara Stasiun Meteorologi	
Karangploso – Malang.....	88
Tabel 4.36. Data Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi	
Sangkapura – Pulau Bawean.....	89
Tabel 4.37. Data Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi	
Karangploso – Malang.....	89
Tabel 4.38. Data Penyinaran Matahari Stasiun Meteorologi	
Sangkapura – Pulau Bawean.....	89
Tabel 4.39. Data Penyinaran Matahari Stasiun Meteorologi	
Karangploso – Malang.....	90
Tabel 4.40. Rekapitulasi Nilai Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi	
Sangkapura – Pulau Bawean.....	90
Tabel 4.41. Rekapitulasi Nilai Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi	
Karangploso – Malang.....	91
Tabel 4.42. Rekapitulasi Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan	
Stasiun Meteorologi Sangkapura –	
Pulau Bawean.....	92
Tabel 4.43. Temperatur Rata-Rata Bulanan Stasiun Meteorologi	
Sangkapura – Pulau Bawean.....	94
Tabel 4.44. Rekapitulasi Nilai ETo dan Curah Hujan Bulanan Stasiun Meteorologi	
Sangkapura – Pulau Bawean.....	95
Tabel 4.45. Data Temperatur Rata-Rata Tahunan Stasiun Meteorologi	
Sangkapura – Pulau Bawean.....	97
Tabel 4.46. Rekapitulasi Nilai ETo dan Curah Hujan Stasiun Meteorologi	
Sangkapura – Pulau Bawean.....	98
Tabel 4.47. Rekapitulasi Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan	
Stasiun Klimatoogi Karangpulo – Malang.....	99

Tabel 4.48. Temperatur Rata-Rata Bulanan Stasiun Klimatoogi	
Karangpoloso – Malang	101
Tabel 4.49. Rekapitulasi Nilai ETo dan Curah Hujan Bulanan Stasiun Klimatologi	
Karangpoloso – Malang	102
Tabel. 4.50. Data Temperatur Rata-Rata Tahunan Stasiun Klimatologi	
Karangploso – Malang	105
Tabel. 4.51. Rekapitulasi Nilai ETo dan Curah Hujan Tahunan Stasiun	
Klimatologi Karangploso – Malang	106

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hidrologi adalah salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari mengenai air di bumi. Dalam hidrologi dibahas mengenai terjadinya air di bumi, sirkulasi dan penyebaran air di bumi, serta sifat fisik dan kimia air yang berhubungan dengan lingkungan dan makhluk hidup. Didalamnya di kenal siklus hidrologi yang berarti pergerakan air secara terus menerus dari bumi ke atmosfer dan kembali lagi ke bumi. Proses yang terdapat dalam siklus hidrologi adalah presipitasi, misalnya curah hujan; cuaca seperti temperature, kelembaban, kecepatan angin, lama penyinaran matahari, intensitas penyinaran matahari; evaporasi dan transpirasi; air permukaan; air bawah permukaan, misal infiltrasi dan perkolasi; dan air tanah.

Evaporasi atau penguapan adalah proses perubahan air dari bentuk cair menjadi bentuk uap, sedangkan transpirasi adalah suatu proses dimana air di dalam permukaan tanah diserap ke atas oleh akar tanaman dan selanjutnya diuapkan. Gabungan dari proses evaporasi dan transpirasi adalah evapotranspirasi.

Evapotranspirasi merupakan salah satu proses yang terdapat dalam siklus hidrologi. Terjadinya evapotranspirasi tergantung pada faktor meteorologi seperti temperature, kelembaban udara, kecepatan angin dan radiasi matahari. Evapotranspirasi menjadi proses yang sangat penting dalam pengelolaan sumber daya air, karena dibutuhkan data kehilangan air total yang disebabkan oleh penguapan total yang disebut evapotranspirasi. Di beberapa daerah kering di Indonesia, penguapan atau kehilangan air terhadap hujan yang jatuh sangat tinggi. Dapat digambarkan pada daerah kering dan mengalami hujan yang jatuh dengan kedalaman 5 mm/hari, keadaan tersebut tidak dapat membentuk aliran air karena semua akan menguap. Sehingga dapat dikatakan bahwa evapotanspirasi sangat

penting bagi beberapa kegiatan manusia, misalnya pertanian, untuk menentukan jenis tanaman dan pola tanam yang cocok pada suatu daerah; untuk kebutuhan perencanaan bangunan dalam melayani kebutuhan air pada suatu jenis tanaman dan lain-lain.

Jawa Timur merupakan salah satu wilayah pertanian terbesar di Indonesia. Evapotranspirasi menjadi salah satu parameter yang dibutuhkan dalam menghitung kebutuhan air irigasi untuk tanaman. Untuk menghitung evapotranspirasi pada wilayah pertanian membutuhkan data-data klimatologi dari stasiun klimatologi yang terdapat pada wilayah tersebut. Tetapi yang menjadi permasalahan adalah tidak semua wilayah pertanian mempunyai stasiun klimatologi. Sehingga perlu adanya penelitian untuk mendapatkan nilai evapotranspirasi pada daerah-daerah yang tidak terdapat stasiun klimatologi, agar dapat menghitung kebutuhan air irigasi untuk tanaman atau untuk keperluan lain yang menggunakan nilai evapotranspirasi sebagai parameternya.



Gambar 1.1. Peta Jawa Timur (Sumber : Peta Jawa Timur)

Air merupakan kebutuhan pokok dari makhluk hidup. Kebutuhan akan air bagi manusia, hewan maupun tanaman sangat tinggi, secara khusus untuk

tanaman. Sehingga sangat diperlukan nilai evapotranspirasi potensial, secara khusus untuk wilayah Jawa Timur yang dapat digunakan dalam menentukan kebutuhan air untuk tanaman sesuai dengan varietas tanaman pada wilayah Jawa Timur sebagai salah satu wilayah pertanian terbesar di Indonesia.

Kehilangan air pada tanaman akibat dari penguapan sangat penting untuk diketahui agar dapat menentukan kebutuhan air irigasi untuk tanaman. Faktor yang dapat mempengaruhi kehilangan air pada tanaman yaitu jenis tanaman, kondisi tanah dan iklim dimana tanaman itu berada. Evapotranspirasi tanaman merupakan tebal air yang dibutuhkan untuk keperluan evapotranspirasi suatu jenis tanaman pertanian tanpa dibatasi kekurangan air, agar tanaman tetap hidup. Untuk perhitungan nilai evapotranspirasi tanaman salah satu persamaan yang dapat digunakan adalah persamaan Blaney - Criddle, yaitu dengan perkalian antara nilai evapotranspirasi potensial dengan koefisien tanaman. Evapotranspirasi potensial dapat dihitung dengan menggunakan salah satu persamaan yaitu Penman Modifikasi, sedangkan untuk koefisien tanaman tergantung dari jenis tanamannya.

Data yang diperlukan untuk menghitung evapotranspirasi potensial menggunakan persamaan Penman Modifikasi adalah dengan memperhitungkan faktor suhu, kecepatan angin, kelembaban relatif rata-rata dan durasi penyinaran matahari relatif. Data yang diperlukan sangat kompleks, sehingga untuk mendapatkan nilai evapotranspirasi potensial untuk wilayah Jawa Timur perlu adanya penelitian khusus, salah satunya dengan melakukan studi pengembangan peta evapotranspirasi potensial untuk Jawa Timur. Dengan harapan bahwa penelitian untuk pengembangan peta evapotranspirasi potensial wilayah Jawa Timur ini dapat juga diterapkan menggunakan cara yang sama di wilayah Indonesia lainnya.

Dalam membuat peta evapotranspirasi potensial untuk wilayah Jawa Timur selain memerlukan data nilai evapotranspirasi potensial itu sendiri, juga memerlukan data posisi daerah yang memiliki stasiun klimatologi. Metode yang digunakan untuk menggambar pengembangan peta evapotranspirasi potensial

untuk wilayah Jawa Timur ini adalah dengan menggunakan *Geographic Information System (GIS)*.

Metode Geographic Information System (GIS) selain dapat membuat peta evapotranspirasi potensial, juga dapat digunakan untuk pemetaan pola aliran air tanah (Fr. Dian Ekarini, 2011), perhitungan debit limpasan di daerah aliran sungai (Usri Amrullah, Indradi Wijatmiko, M. Ruslin Anwar, 2014), pemetaan daerah banjir (Muhamad Sholahuddin DS, 2014) dan lain-lain. Sehingga dapat dipastikan bahwa *Metode Geographic Information System (GIS)* ini sangat tepat bila digunakan dalam penelitian di bidang Hidrologi.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dalam penelitian ini dapat dirincikan beberapa permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana menentukan nilai evapotranspirasi potensial untuk wilayah Jawa Timur yang memiliki stasiun klimatologi?
2. Bagaimana metode yang digunakan untuk menentukan nilai evapotranspirasi potensial untuk wilayah Jawa Timur yang tidak memiliki stasiun klimatologi?
3. Bagaimana analisa hasil studi pengembangan nilai evapotranspirasi potensial jika dibandingkan terhadap curah hujan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yang didasari dari latar belakang dan permasalahan yang tertulis di atas adalah :

1. Mengetahui nilai evapotranspirasi potensial pada daerah dengan stasiun klimatologi di wilayah Jawa Timur.

2. Mengetahui metode yang digunakan untuk menentukan nilai evapotranspirasi potensial pada daerah di Jawa Timur yang tidak memiliki stasiun klimatologi.
3. Mengetahui pola pengembangan nilai evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ada beberapa hal yang menjadi batasan dalam permasalahan. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Daerah yang di pakai sebagai lokasi studi dalam pengambilan data pada penelitian ini adalah wilayah Jawa Timur.
2. Data dari stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang digunakan yaitu temperature udara, kecepatan angin, kelembaban udara, durasi penyinaran matahari dan curah hujan.
3. Data yang digunakan hanya pada daerah yang memiliki meteorologi, klimatologi dan geofisika di wilayah Jawa Timur.
4. Perhitungan besaran evapotranspirasi potensial menggunakan persamaan Penman Modifikasi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat dengan cepat memberikan informasi kepada pihak-pihak yang membutuhkan data evapotranspirasi potensial pada wilayah Jawa Timur. Diharapkan juga dengan metode yang sama bisa dikembangkan untuk wilayah-wilayah di Indonesia. Dan selanjutnya dapat digunakan dalam menganalisa kebutuhan air untuk tanaman di wilayah pertanian yang ada.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Evapotranspirasi mempunyai beberapa istilah yang biasa digunakan dalam mempelajari kondisi hidrologi, istilah-istilah dalam evapotranspirasi tersebut adalah sebagai berikut (Soewarno, 2015) :

- Evapotranspirasi (ET) adalah peristiwa evapotranspirasi total, yaitu peristiwa evaporasi ditambah dengan transpirasi.
- Evapotranspirasi potensial (ETp) adalah laju evapotranspirasi yang terjadi dengan anggapan persediaan air dan kelembaban tanah cukup panjang.
- Evapotranspirasi rujukan (ETo) adalah laju evapotranspirasi dipermukaan bumi yang luas dengan ditumbuhi rumput hijau yang masih aktif dan menutupi seluruh permukaan tanah serta tidak kekurangan air. Evapotranspirasi rujukan dapat dianggap sebagai evapotranspirasi potensial untuk tanaman rujukan. Dimana tanaman rujukan adalah rumput hijau pendek (*short green grass*) seperti tanaman vegetasi.
- Evapotranspirasi tanaman (ETc) adalah tebal air yang dibutuhkan untuk keperluan evapotranspirasi suatu jenis tanaman pertanian tanpa dibatasi oleh kekurangan air.
- Evapotranspirasi actual (ETa) adalah evapotranspirasi yang terjadi sesungguhnya sesuai dengan keadaan persediaan air atau kelembaban tanah yang tersedia.

Nilai evapotranspirasi pada suatu daerah tidak sama nilai evapotranspirasi untuk daerah lain. Sesuai dengan perkembangan yang terjadi, pengukuran evapotranspirasi pun dikembangkan dengan beberapa metode sesuai dengan

ketersediaan data iklim pada suatu daerah. Data iklim yang diperlukan adalah data temperature, kelembaban relatif, kecepatan angin dan durasi penyinaran matahari.

Persamaan yang digunakan dalam perhitungan nilai evapotranspirasi dapat dikelompokkan sesuai dengan jenis data iklim yang diperlukan. Beberapa diantaranya yang dapat dikelompokkan adalah sebagai berikut :

- Temperature (T)
 - Metode FAO (*Food and Agriculture Organization of The United Nation*)
 - Metode Thornthwaite
 - Metode Balney-Criddle
 - Metode Penman Modifikasi
 - Metode Truck
- Kelembaban relatif (RH)
 - Metode FAO (*Food and Agriculture Organization of The United Nation*)
 - Metode Truck
 - Metode Penman Modifikasi
- Durasi penyinaran matahari (n/N)
 - Metode FAO (*Food and Agriculture Organization of The United Nation*)
 - Metode Truck
 - Metode Penman Modifikasi

- Kecepatan angin (U)
 - Metode FAO (*Food and Agriculture Organization of The United Nation*)
 - Metode Penman Modifikasi

Dapat dilihat dalam pengelompokan diatas, ada beberapa metode yang tidak banyak memerlukan data iklim, tetapi ada juga metode yang memerlukan data iklim yang kompleks.

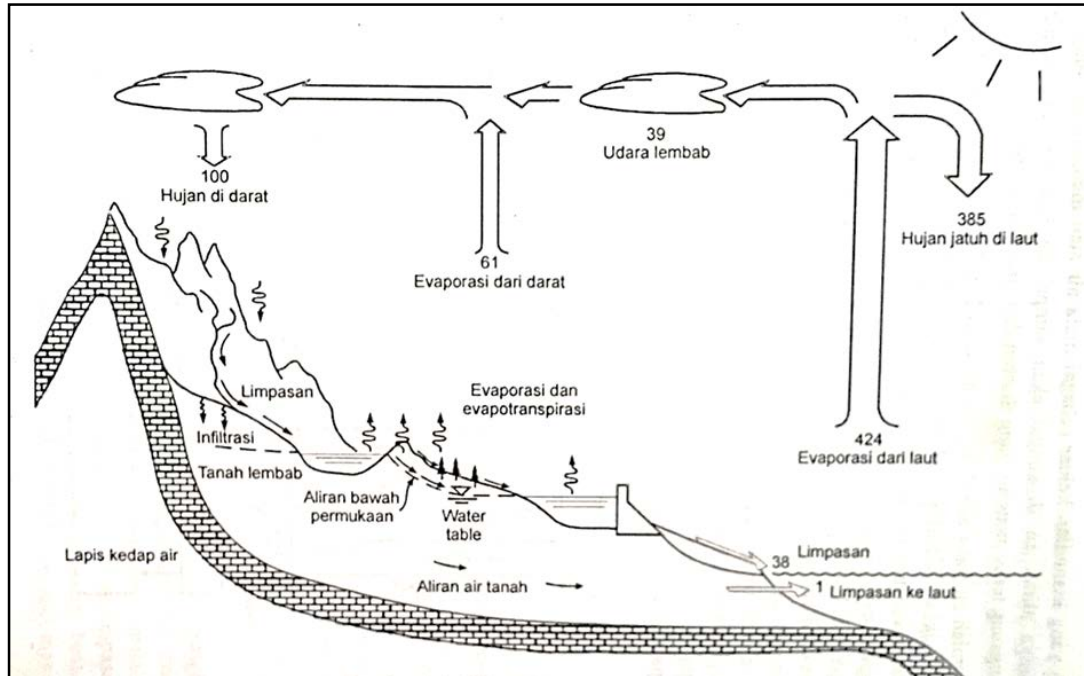
Geographic Information System (GIS) sudah sering digunakan untuk menyelesaikan masalah pemetaan. Meskipun penggunaannya untuk kepentingan yang berbeda-beda, seperti halnya untuk air tanah, aliran sungai dan lain sebagainya. Salah satu studi Pemetaan Daerah Rawan Lonsor dengan menggunakan GIS (Nugroho, 2010), dan masih banyak studi lain dengan topic yang berbeda.

Di Indonesia model ETo yang sering digunakan adalah model Penman yang telah di modifikasi, termasuk dalam metode yang membutuhkan parameter kompleks dan membutuhkan banyak konversi-konversi, apabila digunakan untuk menghitung ETo pada daerah pertanian yang tidak memiliki stasiun klimatologi sangat tidak mungkin dilakukan. ETo dapat dilakukan dengan cara pembuatan pemetaan ETo dengan menggunakan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan hasil sangat memuaskan. Proses yang dilakukan dengan proses interpolasi besaran ETo pada daerah yang memiliki stasiun klimatologi. Dan ETo di hitung berdasarkan persamaan Penman Modifikasi.

2.2. Landasan Teori

Secara alamiah sumber air merupakan salah satu sumber alam yang dapat diperbaharui (*renewable*), serta akan mempunyai daya regenerasi yang selalu berada di dalam sirkulasinya dari suatu siklus. Siklus tersebut umumnya disebut dengan daur siklus atau siklus hidrologi (*hydrologis cycle*). Sebagaimana telah

kita ketahui, energy matahari, akan mengakibatkan penguapan dari muka bumi. Secara singkat dapat di dilihat pada Gambar 2.1, sebagai berikut :



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi (Bambang Triatmodjo, 2008)

2.2.1. Evaporasi

Siklus hidrologi diawali oleh terjadinya penguapan air yang ada dipermukaan bumi. Evaporasi merupakan salah satu faktor yang penting dalam studi tentang pengembangan sumber daya air. Evaporasi sangat mempengaruhi debit sungai, besarnya kapasitas waduk, besarnya kapasitas pompa untuk irigasi dan penggunaan konsumtif untuk tanaman lainnya.

Air akan menguap dari dalam tanah, baik tanah gundul atau yang tertutup oleh tanaman dan pepohonan, permukaan tidak tembus air seperti atap dan jalan raya, air bebas dan air mengalir. Laju evaporasi atau penguapan akan berubah-ubah menurut warna dan sifat pemantulan permukaan (*albedo*) dan berbeda pada permukaan yang langsung tersinar matahari (air bebas) dan yang terlindung.

Di daerah beriklim sedang lembab, kehilangan air melalui evaporasi bebas dapat mencapai 60 cm per tahun kira-kira 45 cm lewat evaporasi permukaan tanah. Di daerah beriklim kering, angka tersebut dapat menjadi 200 cm dan 10 cm. Perbedaan itu disebabkan oleh karena tidak adanya curah hujan dalam waktu cukup lama.

2.2.2. Transpirasi

Transpirasi adalah suatu proses menguapnya air dari tumbuhan hidup hingga mencapai atmosfer oleh proses fisiologi. Air tersebut diambil dari akar tanah melalui dedaunan. Faktor penting yang mempengaruhi transpirasi ini adalah tekanan uap atmosfer, suhu, kecepatan angin, lama penyinaran matahari dan karakteristik dari tumbuhan seperti akar dan daunnya. Untuk mengukur evaporasi pada permukaan tanah yang bervegetasi sangat sulit. Selain harus memperhatikan jumlah air yang tersedia dan kemampuan atmosfer untuk menyerap dan mengangkut uap air, masih harus mempertimbangkan mekanisme transpirasi vegetasi. Transpirasi terjadi pada siang hari dan besarnya tergantung dari periode perkembangan tumbuhan. Di lain pihak transpirasi berlangsung hingga malam hari dengan besaran yang berbeda.

2.2.3. Presipitasi

Presipitasi adalah faktor utama yang mengendalikan berlangsungnya daur hidrologi dalam suatu wilayah daerah aliran sungai (DAS), merupakan elemen utama yang perlu diketahui mendasari pemahaman tentang kelembaban tanah, proses peresapan air tanah, dan debit aliran. Terjadinya hujan terutama karena adanya perpindahan massa air basah ke tempat yang lebih tinggi sebagai respon adanya beda tekanan udara antara dua tempat yang berbeda ketinggiannya. Karena adanya akumulasi uap air pada suhu yang rendah maka terjadilah proses kondensasi, dan pada gilirannya massa air basah tersebut jatuh sebagai air hujan. (Asdak, 2010).

2.2.4. Infiltrasi dan Perkolasi

Infiltrasi adalah proses aliran air (umumnya berasal dari curah hujan) masuk ke dalam tanah. Perkolasi adalah proses kelanjutan aliran air tersebut ke tanah yang lebih dalam. Dengan kata lain, infiltrasi adalah aliran air masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler (gerakan air ke arah lateral) dan gravitasi (gerakan air ke arah vertikal). Setelah lapisan tanah bagian atas jenuh, kelebihan air tersebut mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat gaya gravitasi bumi dan dikenal sebagai proses perkolasi. Laju maksimal gerakan air masuk ke dalam tanah dinamakan kapasitas infiltrasi. Kapasitas infiltrasi terjadi ketika intensitas hujan melebihi kemampuan tanah dalam menyerap kelembaban tanah. Sebaliknya, apabila intensitas hujan lebih kecil dari pada

2.2.5. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah jumlah air total yang dikembalikan lagi ke atmosfer dari permukaan tanah, badan air dan vegetasi oleh adanya pengaruh faktor-faktor iklim dan fisiologis. Evapotranspirasi merupakan gabungan proses-proses evaporasi dan transpirasi. Pada kenyataannya dilapangan, tidak mungkin membedakan antara evaporasi dan transpirasi, karena tanah ditutup oleh tumbuh-tumbuhan. Kedua proses tersebut saling berkaitan sehingga dinamakan evapotranspirasi. Evapotranspirasi potensial mendeskripsikan laju kehilangan air maksimum yang terjadi dan ditentukan oleh kondisi iklim pada keadaan penutupan tajuk tanaman pendek yang rapat dengan ketersediaan air yang cukup.

2.2.6. Parameter Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika

2.2.6.1. Temperatur Udara

Energi sangat diperlukan agar evapotranspirasi berjalan terus. Jika suhu udara sangat tinggi, proses evaporasi berjalan lebih cepat dibandingkan dengan jika suhu udara dan tanah rendah dengan adanya energi panas yang tersedia.

Kemampuan udara untuk menyerap uap air naik jika suhunya naik, maka suhu udara mempunyai efek ganda terhadap besarnya evaporasi dengan mempengaruhi kemampuan udara untuk menyerap uap air dan mempengaruhi suhu tanah dan air hanya mempunyai efek tunggal.

Suhu udara dicatat dengan thermometer yang ditempatkan dalam sangkar yang diberi ventilasi dan diletakan 1,2 meter diatas permukaan tanah. Banyak pengamatan suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer maksimum dan minimum.

Suhu harian berubah-ubah dari minimumnya pada saat matahari terbit hingga mencapai maksimumnya pada ½ m sampai 3 jam setelah matahari mencapai zenitnya, kemudian menurun lagi secara continue sampai malam hari hingga matahari terbit lagi. Oleh karena itu saat terbaik untuk mengamati nilai maksimum dan minimum dapat dilakukan antara jam 8-9 pagi setelah terjadi suhu minimum. Suhu rata-rata harian merupakan nilai rata-rata dari maksimum dan minimum. Jika pengamatan dilakukan dengan pencatatan suhu yang dilakukan secara terus-menerus, maka dapat diambil suhu rata-rata yang sebenarnya.

Satuan suhu di Indonesia menggunakan satuan derajat Celcius (°C). Dibeberapa Negara lain menggunakan satuan Fahrenheit (°F), Reamur (°R) atau Kelvin (°K). Hubungan (t°C) dengan skala yang lain adalah:

$$t^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (t^{\circ}\text{F} - 32^{\circ}) \quad (2.1)$$

$$t^{\circ}\text{F} = \frac{5}{9} (t^{\circ}\text{C}) + 32^{\circ} \quad (2.2)$$

$$t^{\circ}\text{R} = \frac{4}{5} t^{\circ}\text{C} \quad (2.3)$$

$$t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273 \quad (2.4)$$

2.2.6.2. Kelembaban Relatif (*Relative Humidity*)

Faktor lain yang mempengaruhi evaporasi adalah kelembaban relatif udara. Jika kelembaban relatif ini naik, maka kemampuan udara untuk menyerap air berkurang sehingga laju evaporasinya menurun. Penggantian lapisan udara pada batas tanah dan udara dengan udara yang sama kelembaban relatifnya tidak akan menolong dalam memperbesar laju evaporasinya.

Udara dapat menyerap air dalam bentuk uap. Banyaknya uap air yang diserap tergantung dari suhu udara dan tersedianya air. Makin tinggi suhu udara makin banyak air yang akan diserap. Uap air menghasilkan tekanan yang besarnya dinyatakan dengan bar ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$, $1 \text{ milibar} = 10^2 \text{ N/m}^2$).

Kelembaban relatif dirumuskan sebagai berikut :

$$h = \frac{ed}{ea} \text{ atau } h = 100 \times \frac{ed}{ea} (\%) \quad (2.5)$$

dimana : ed = tekanan uap actual

ea = tekanan uap jenuh

Yang merupakan ukuran bagi kemampuan udara, pada suhu yang ada, untuk menyerap uap lebih lanjut.

Kelembaban relatif diukur dengan menghembuskan udara pada dua buah thermometer, salah satu diantaranya dibungkus dengan kain basah (bola basah) dan lainnya kering (bola kering) atau disebut psychrometer. Tekanan uap udara ea pada suhu udara t dapat di hitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$(a_w - ed) = \gamma (t - t_w) \quad (2.6)$$

Dimana : t_w = suhu bola basah

t = suhu bola kering

e_w = tekanan uap pada suhu t_w

γ = konstanta psychrometer

= 0,66 jika e dalam milibar dan t dalam °C

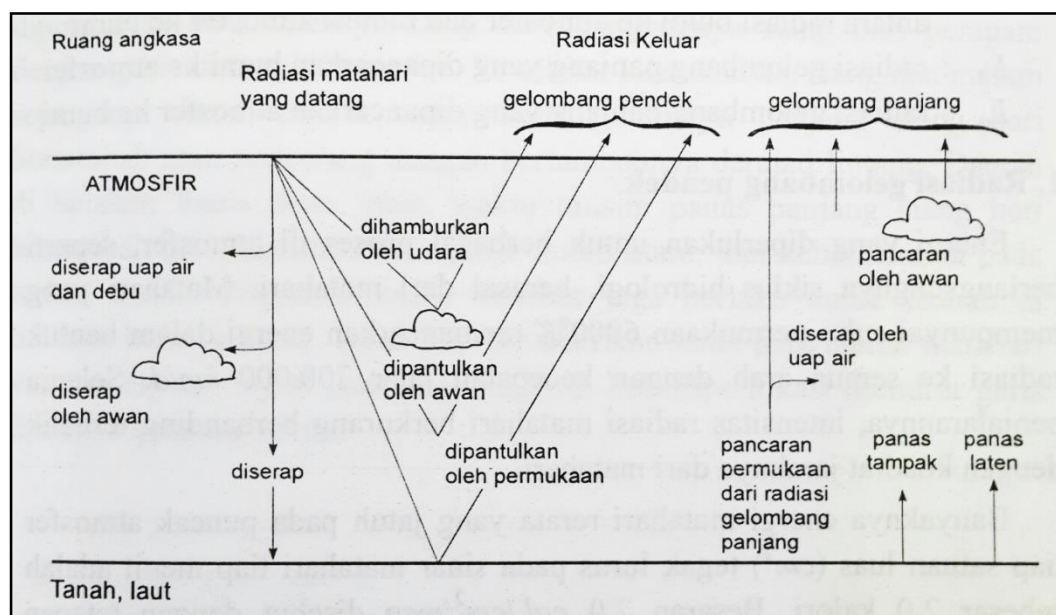
= 0.485 jika e dalam milibar dan kecepatan arus minimum dianggap

3 m /detik.

2.2.6.3. Radiasi Matahari

Evaporasi merupakan konservasi air ke dalam uap air. Proses ini berjalan terus menerus. Perubahan dari keadaan cair menjadi uap air memerlukan energi berupa panas laten untuk evaporasi. Proses tersebut akan sangat aktif jika ada penyinaran mata hari langsung. Awan merupakan penghalang radiasi matahari dan menghambat proses evaporasi.

Kebanyakan stasiun klimatologi dilengkapi dengan radiometer untuk mengukur gelombang pendek radiasi yang masuk dari matahari/angkasa dan radiasi netto (nett radiation) yang dipantulkan. Radiasi yang dipantulkan merupakan penjumlahan dari radiasi gelombang pendek dan gelombang panjang. Radiasi netto ini sangat penting dalam analisa evaporasi.



Gambar 2.2. Penjajaran radiasi matahari di atmosfer ke permukaan bumi
(Bambang Triatmodjo, 2008)

a. Radiasi Gelombang Pendek yang Datang

Radiasi gelombang pendek (*Short Wave Radiation*) yang datang diterima permukaan bumi, dipengaruhi oleh keadaan awan dan lama penyinaran matahari ke permukaan bumi, karena panjang hari mempunyai hubungan dengan lamanya matahari memancarkan sinarnya, apabila panjang hari makin panjang maka jumlah energy yang diterima permukaan bumi makin bertambah banyak.

Persamaan untuk radiasi gelombang pendek yang datang adalah sebagai berikut :

$$R_s = R_a \cdot \left(a + b \cdot \frac{n}{N} \right) \quad (2.7)$$

Dimana : R_s = radiasi gelombang pendek yang datang dipancarkan awan

R_a = rata-rata radiasi matahari yang datang yang dinilainya

berdasarkan letak lintang suatu tempat dipermukaan bumi

n = lama penyinaran matahari

N = lama maksimum penyinaran matahari

$\frac{n}{N} = 0$, jika permukaan bumi tidak mendapatkan sinar matahari

$\frac{n}{N} = 1$, jika permukaan bumi mendapatkan sinar matahari

a = nilai konstanta

= 0.25 untuk daerah teropis

= 0.20 untuk daerah sub-tropis

b = nilai konstanta

= 0.50 untuk daerah teropis

= 0.55 untuk daerah sub-tropis

b. Radiasi Gelombang Pendek yang Pergi

Radiasi gelombang pendek (*Short Wave Radiation*) yang pergi ini, reaksinya tergantung dari nilai albedo (α) permukaan bumi. Albedo untuk radiasi gelombang pendek terdapat pada Table 2.1. persamaan untuk radiasi gelombang pendek yang pergi adalah sebagai berikut :

$$Rns = (1 - \alpha)Rs \quad (2.8)$$

Dimana : Rns = Radiasi gelombang pendek yang pergi terefleksi.

α = Refleksi radiasi gelombang pendek atau albedo

Rs = Radiasi gelombang pendek yang datang dipancarkan

Awan

Tabel 2.1. Albedo Untuk Radiasi Gelombang Pendek

Lokasi	Albedo (α)
1. Permukaan air	0,60 – 0,90
2. Pasir	0,20 – 0,30
3. Tanah	
- Warna gelap	0.05 – 0.15
- Clay	0,20 – 0,35
4. Beton	0,17 – 0,27
5. Jalan aspal	0,05 – 0,10
6. Rumput-rumputan	0,26 – 0,30
7. Hutan lebat	0,10 – 0,20

Sumber : Aplikasi Hidrologi (Nugroho Hadisusanto, 2011)

c. Radiasi Gelombang Panjang

Radiasi gelombang panjang (*Long Wave Radiation*) yang datang, nilainya tergantung pada kondisi distribusi awan, temperature udara, uap air dan *carbon dioxide*.

Persamaan nilai radiasi gelombang panjang yang dipantulkan kembali ke atmosfer adalah sebagai berikut :

$$Rnl = f(T) \cdot f(e_a) \cdot f\left(\frac{n}{N}\right) \quad (2.9)$$

Dimana : Rnl = radiasi gelombang panjang yang dipantulkan kembali ke atmosfer netto (mm/hari)

$f(T)$ = fungsi temperatur ($^{\circ}\text{C}$)

$f(e_a)$ = fungsi tekanan uap air aktual (mbar)

$f\left(\frac{n}{N}\right)$ = fungsi lama penyinaran mata hari

d. Radiasi Matahari Radiasi bersih / netto

Sehingga persamaan radiasi matahari bersih atau netto adalah sebagai berikut :

$$Rn = Rns - Rnl \quad (2.10)$$

Dimana : Rn = Radiasi bersih / netto (mm/hari)

2.2.6.4. Angin

Jika air menguap ke atmosfer maka lapisan batas antara permukaan tanah dan udara menjadi jenuh oleh uap air sehingga proses penguapan berhenti. Agar proses tersebut dapat berjalan terus, lapisan jenuh harus diganti dengan udara kering. Pergantian tersebut terjadi karena adanya angin, yang akan menggeser komponen uap air. Sehingga kecepatan angin memegang peranan penting dalam proses evaporasi.

Kecepatan angin diukur dengan anemometer, sedangkan arah angin dengan kipas (wind vane). Karena adanya pengaruh gesekan permukaan tanah atau air terhadap hembusan angin maka perlu diadakan pembedaan antara pengamatan kecepatan angin pada ketinggian-ketinggian tertentu diatas permukaan tanah. Hubungan empiris antara kecepatan angin dengan ketinggian yang berlainan ditunjukkan pada persamaan berikut :

$$\frac{u}{u_0} = \left(\frac{z}{z_0}\right)^{0,15} \quad (2.11)$$

Dimana : u_0 = kecepatan angin pada ketinggian z_0

u = kecepatan angin pada ketinggian z yang lebih besar dari z_0

2.3. Pengukuran Evapotranspirasi

2.3.1. Penman Modifikasi

Food and Agriculture Organization of The United Nation (FAO), pada buku Pedoman untuk Memprediksi Kebutuhan Air Untuk Tanaman (*Guidelines for Predicting Crop Water Requirements*) tahun 1977, telah melakukan modifikasi persamaan Penman untuk memperhitungkan penetapan nilai evapotranspirasi potensial (ET_p), termasuk revisi fungsi kecepatan angin. Metode ini membutuhkan rata-rata iklim harian kondisi cuaca sepanjang siang dan malam hari yang diperkirakan mempunyai pengaruh terhadap evapotranspirasi (Hadisusanto, 2011).

Persamaan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial dengan dengan menggunakan metode Penman adalah sebagai berikut :

$$ETP = c [W.Rn + (1 - W).f(U).(e_s - e_a)] \quad (2.12)$$

Dimana : ETP = Evapotranspirasi (mm/hari)

W = Faktor pembobot

R_n = Radiasi netto, ekuivalen dengan evaporasi (mm/hari)

$f(U)$ = fungsi kecepatan angin

$(e_s - e_a)$ = selisih antara tekanan uap jenuh dan tekanan uap actual rata-rata
pada temperature rata-rata (mbar)

c = “*adjustment factor*” untuk kompensasi pengaruh kondisi cuaca
pada siang dan malam hari.

2.4. Metode Geographic Information System (GIS)

2.4.1. Konsep Geographic Information System (GIS)

Geographic Information System (GIS) dalam bahasa Indonesia adalah Sistem Informasi Geografis. Definisi SIG menurut Demers, tahun 1997 adalah system computer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. Era komputerisasi telah membuka wawasan paradigma baru dalam proses pengambilan keputusan dan penyebaran informasi. Data yang mempresentasikan dunia nyata disimpan dan diproses sedemikian rupa sehingga dapat disajikan dalam bentuk-bentuk yang lebih sederhana dan sesuai kebutuhan.

Pada awalnya, data geografis hanya disajikan diatas peta dengan menggunakan symbol, garis dan warna. Elemen ini dideskripsikan di dalam legenda. Tetapi media peta masih mengandung kelemahan dan keterbatasan. Sebuah peta selalu menyediakan gambar atau symbol unsure geografis dengan bentuk yang tetap atau static meskipun diperlukan untuk berbagai kebutuhan yang berbeda. Bila dibandingkan dengan peta-peta tersebut, SIG memiliki keunggulan diantaranya mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Aplikasi SIG dapat memberikan informasi seperti lokasi, kondisi dan pemodelan. Keunggulan inilah yang membedakan SIG dari informasi

lainnya. Secara teknis SIG mengorganisasikan dan memanfaatkan data dari peta digital yang tersimpan dalam basisdata.

2.4.2. Subsistem *Geographic Information System (GIS)*

SIG merupakan suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang bekerja bersama secara efektif. SIG mempunyai kemampuan untuk menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Informasi spasial ini memakai lokasi dalam suatu system koordinat tertentu sebagai dasar referensinya. Karena itu dalam SIG, dunia nyata dijabarkan dalam data peta digital yang menggambarkan posisi ruang, klasifikasi, atribut data dan hubungan antara item data. Menurut Demer, tahun 1997, SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem diantaranya sebagai berikut:

1. Data *Input*,

Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber, juga bertanggungjawab dalam mengkonversi format data-data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan SIG.

2. Data *Output*

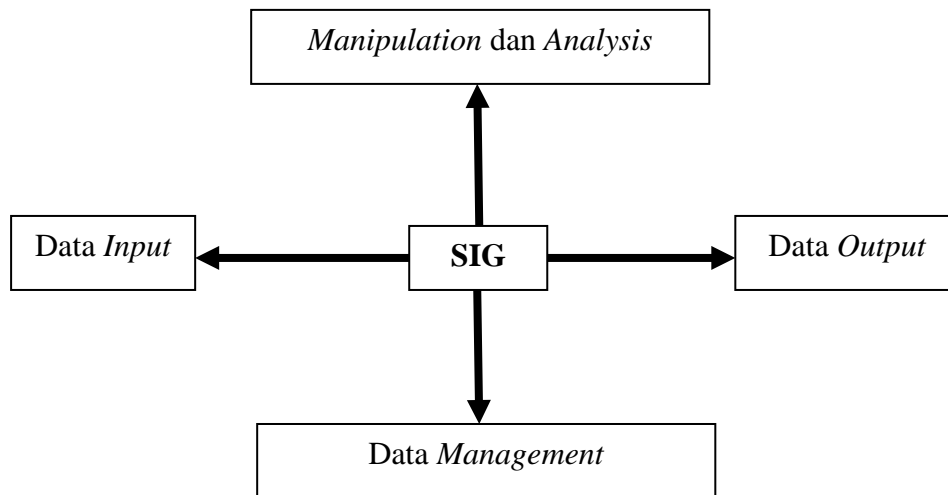
Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basisdata dalam bentuk *softcopy* maupun dalam bentuk *hardcopy* seperti table, grafik, peta dan lain-lain.

3. Data Management

Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun data atribut ke dalam sebuah basisdata sedemikian rupa sehingga mudah di panggil, di perbaharui dan di perbaiki.

4. Data Manipulation dan Analysis

Subsistem ini menentukan informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



Gambar 2.3. Diagram Subsistem SIG (Eddy Prahasta, 2001)

2.4.3. Komponen *Geographic Information System (GIS)*

SIG merupakan system yang kompleks yang biasanya ter-integrasi dengan lingkungan system-sitem yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. System SIG sendiri terdiri dari beberapa komponen diantaranya sebagai berikut (Raper dan Green, 1994 dalam Ali, 2008) :

1. Perangkat keras (*Hardware*)

SIG membutuhkan computer untuk memproses data dan penyimpanan. Hardware digunakan dalam SIG memiliki spesifikasi lebih tinggi dibandingkan dengan system informasi lainnya, seperti RAM, *Hardisk*,

Processor maupun *VGA Card* untuk *computer stand alone* maupun jaringan. Adapun *hardware* yang sering digunakan untuk SIG adalah PC (*Personal Computer*), *mouse*, *keyboard*, *printer*, *plotter*, *scanner* dan *digitizer*.

2. Perangkat lunak (*Software*)

Sebuah *software* SIG haruslah menyediakan fungsi dan *tool* yang mampu melakukan penyimpanan data, analisa dan menampilkan informasi geografis. System operasi pada *software* mengendalikan seluruh operasi program, juga menghubungkan perangkat keras dengan program aplikasi. Contoh untuk PC : MS-DOS (IBM PCs) dan WINDOWS adalah system operasi yang banyak digunakan. Sedangkan program aplikasi software SIG diantaranya *Arc View*, *Map Info* dan lainnya.

3. Data dan Informasi Geografis

Data dalam SIG dibagi atas dua bentuk, yaitu *geographical* atau data spasial dan data non spasial (*atribut*). Data spasial adalah data yang terdiri atas lokasi eksplisit suatu geografi yang di set ke dalam bentuk koordinat. Data non spasial adalah gambaran data yang terdiri atas informasi yang relevan terhadap suatu lokasi, yang bisa dihubungkan dengan lokasi tertentu dengan maksud untuk memberikan identifikasi. Cara kerja SIG berdasarkan pada dua tipe model data geografis, yaitu model data vector dan model data raster.

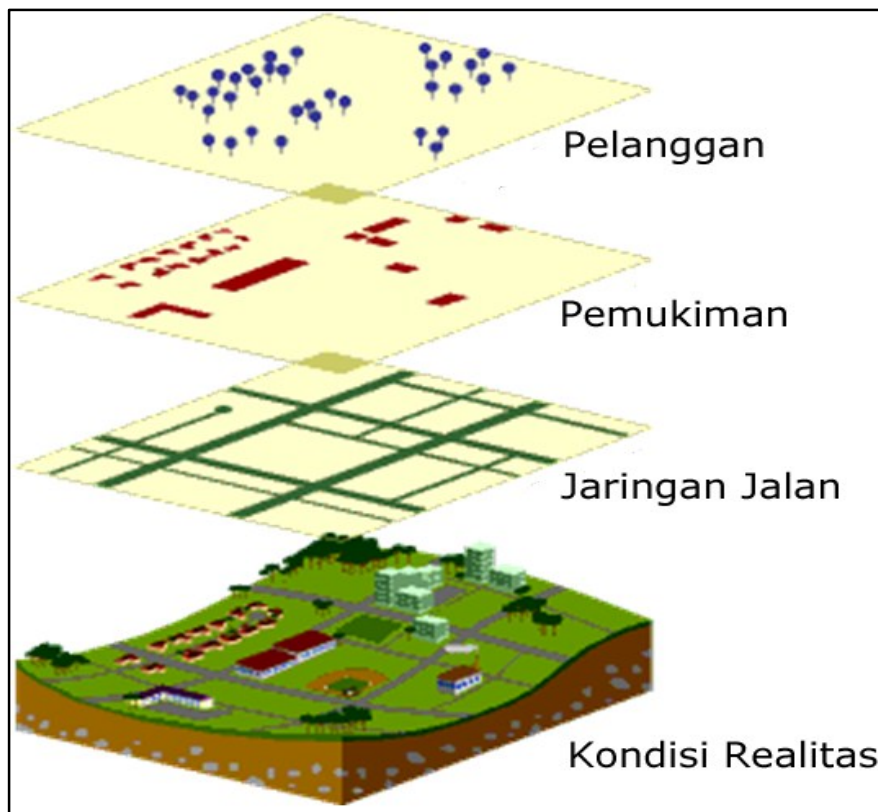
4. Manajemen

Teknologi SIG tidaklah bermanfaat tanpa manusia yang mengelolah system dan membangun perencanaan yang dapat di aplikasikan sesuai kondisi nyata. Suatu proyek SIG akan berhasil jika dikelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

2.4.4. Cara Kerja *Geographic Information System (GIS)*

SIG dapat mempresentasikan dunia nyata (*real world*) di atas monitor computer sebagaimana lembaran peta dapat mempresentasikan dunia nyata diatas kertas. SIG juga memiliki kelebihan dan fleksibilitas daripada lembaran peta

kertas. Peta merupakan representasi grafis dari dunia nyata, obyek-obyek yang dipresentasikan di atas peta, yang di sebut unsur peta atau *map features* misalnya sungai, taman, kebun, jalan dan lain-lain). Karena peta mengorganisasikan unsur-unsur berdasarkan lokasi-lokasinya, peta sangat baik dalam memperlihatkan hubungan atau relasi yang dimiliki oleh unsur-unsurnya. Peta menggunakan titik, garis dan polygon dalam mempresentasikan obyek-obyek dunia nyata. Peta menggunakan simbol-simbol grafis dan warna untuk membantu dalam mengidentifikasi unsur-unsurnya. Skala peta menentukan ukuran dan bentuk representasi unsur-unsurnya (Prahasta, 2001).



Gambar 2.4. Representasi SIG terhadap Dunia Nyata (Nugroho, 2010)

SIG menyimpan semua informasi deskriptif unsur-unsurnya sebagai atribut-atribut di dalam basisdata. Kemudian SIG membentuk dan menyimpan dan menyimpan di dalam tabel-tabel (*relasional*). Setelah itu, SIG menghubungkan unsure-unsur didalam table yang bersangkutan. Dengan demikian, atribut-atribut

ini dapat diakses melalui lokasi-lokasi unsure-unsur peta dan sebaliknya unsure-unsur peta juga dapat diakses melalui atribut-atributnya. Karena itu unsure-unsur tersebut dapat dicari dan ditemukan berdasarkan atribut-atributnya.

SIG menghubungkan sekumpulan unsur-unsur peta dengan atribut-atributnya didalam satuan-satuan yang disebut layer. Sungai, bangunan, jalan, laut, batas-batas administrasi, perkebunan dan hutan merupakan contoh-contoh layer. Kumpulan dari layer-layer ini akan membentuk basisdata SIG. Dengan demikian, perancangan basisdata akan menentukan efektifitas dan efisiensi proses-proses masukan, pengelolaan dan keluaran SIG.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 3

METODOLOGI

3.1. Lokasi Penelitian

Pada tesis ini lokasi penelitian akan dilakukan untuk wilayah Jawa Timur dengan menggunakan data dari pengamatan pada stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang terdapat di wilayah Jawa Timur.

3.2. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian dalam tesis ini dapat dijelaskan dalam uraian sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahapan persiapan dalam memulai pelaksanaan penelitian. Pelaksanaannya adalah dengan mengumpulkan informasi terhadap penelitian-penelitian terdahulu dan literatur yang berkaitan dengan topik bahasan dan metode yang digunakan dalam penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data dilakukan untuk menganalisa nilai evapotranspirasi potensial dengan menggunakan persamaan Penman Modifikasi dan pemetaan untuk nilai evapotranspirasi potensial wilayah Jawa Timur dengan metode *Geographic Information System (GIS)*. Sehingga data yang dikumpulkan terbagi atas dua bagian sesuai dengan kegunaannya, yaitu pengumpulan data untuk perhitungan evapotranspirasi potensial dan pengumpulan data untuk pemetaan evapotranspirasi potensial untuk wilayah Jawa Timur.

Data tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Data untuk menghitung nilai evapotranspirasi potensial :
 - Letak Geografis (Letak Lintang)
 - Temperatur Udara
 - Kecepatan Angin
 - Kelembaban Udara
 - Penyinaran Matahari
 - Altitude (Ketinggian)
- b. Data untuk pemetaan evapotranspirasi potensial di wilayah Jawa Timur :
 - Peta wilayah Jawa Timur
 - Koordinat Longitude (Bujur)
 - Koordinat Latitude (Lintang)
 - Altitude (Ketinggian)
 - Nilai evapotranspirasi potensial

3. Analisa dan Hasil Analisa

Berikut ini merupakan tahapan yang dilakukan pada analisa dan hasil analisa :

a. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Tahapan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial dengan menggunakan metode Penman Modifikasi adalah dengan diketahui data dari stasiun klimatologi dan dengan menghitung beberapa parameter sebagai berikut :

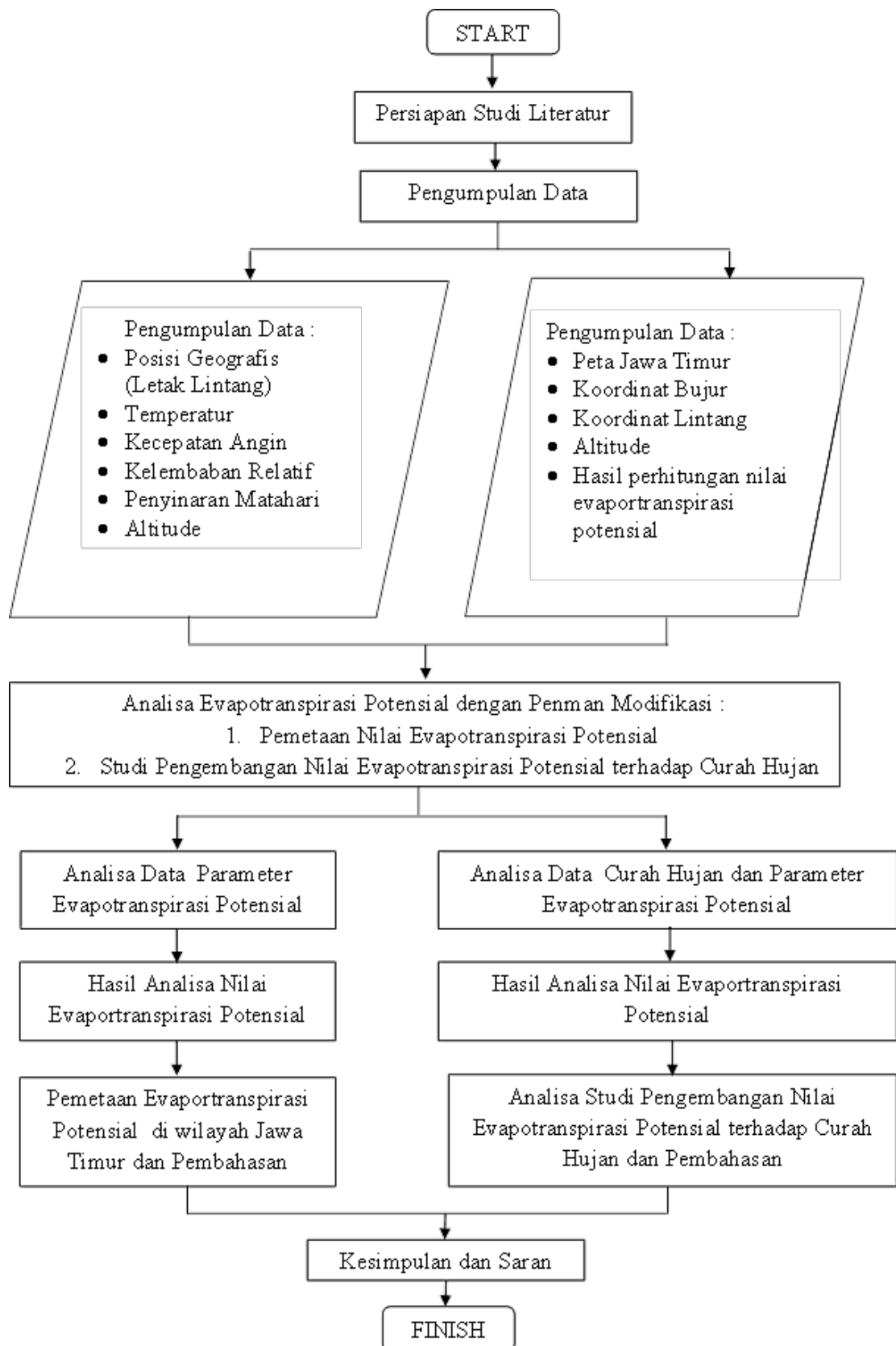
- Temperatur rata-rata, T ($^{\circ}\text{C}$), berdasarkan data dari stasiun klimatologi.
- Kecepatan Angin, U (Km/hari), berdasarkan data dari stasiun klimatologi.
- Fungsi kecepatan angin, $f(U)$
- Penyinaran matahari n/N (%), berdasarkan data dari pengamatan stasiun klimatologi.
- Kelembaban relative (%), berdasarkan data dari pengamatan stasiun klimatologi.
- Tekanan uap jenuh, e_a (mbar) dari Tabel 1 pada Lampiran 1
- Tekanan uap aktual, e_d (mbar)
- Selisih antara tekanan uap jenuh dan tekanan uap actual rata-rata pada temperature rata-rata, $e_a - e_d$ (mbar)
- Faktor pembobot, W dari Tabel 2 pada Lampiran 1
- Faktor pembobot, $(1 - w)$ dari Tabel 3 pada Lampiran 2
- Rata-rata radiasi matahari yang datang dinilainya berdasarkan letak lintang suatu tempat dipermukaan bumi, R_a (dari Tabel 6 pada Lampiran 3)
- Radiasi gelombang pendek, R_s
- Radiasi gelombang pendek yang pergi terefleksi, R_{ns}
- Fungsi Temperatur, $f(T) = \sigma T_k^4$ dari Tabel 4 pada Lampiran 2
- Fungsi tekanan uap air aktual, $f(e_d)$
- Fungsi lama penyinaran matahari, $f(n/N)$ (Tabel 5 pada Lampiran 3)
- Radiasi gelombang panjang, R_{nl}
- Radiasi netto, R_n

- Kecepatan angin, U
 - U siang/ U malam = 1.00
 - Konstanta, C dari Tabel 7 pada Lampiran 4
 - Evapotranspirasi Potensial Harian (Hasil)
 - Evapotranspirasi Potensial Bulanan (Hasil)
- b. Pemetaan evapotranspirasi potensial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG)
- Pemetaan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai alat yang dapat membantu dalam proses mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan dan menganalisa informasi-informasi tentang data yang dikumpulkan. Dalam penelitian ini proses yang dilakukan adalah dengan interpolasi besaran dari evapotranspirasi potensial yang dihasilkan pada proses awal, untuk setiap titik stasiun klimatologi yang ada pada wilayah Jawa Timur.

Hasil akhir dari analisa data, baik itu menghitung besaran evapotranspirasi potensial dengan persamaan Penman Modifikasi maupun proses pemetaan dengan metode Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah dapat berupa peta kontur atau peta perwilayah untuk besaran evapotranspirasi potensial pada daerah di Jawa Timur.

3.3. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dalam penelitian bertujuan untuk memudahkan dalam penulisan tesis. Penelitian dan penulisan tesis lebih terarah dan tujuan akhir dari penelitian dapat tercapai. Sehingga bagan alir (Gambar 3.1) sangat diperlukan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi pengembangan peta evapotranspirasi potensial dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis dalam tesis ini, dilaksanakan berdasarkan data dari sembilan titik stasiun meteorologi dan klimatologi di wilayah Jawa Timur. Stasiun meteorologi dan klimatologi tersebut terdapat di Surabaya, Sidoarjo, Nganjuk, Malang, Pasuruan, Banyuwangi, Madura dan Bawean. Data-data tersebut merupakan parameter yang digunakan dalam perhitungan besaran evapotranspirasi potensial. Dari data koordinat setiap titik stasiun meteorologi dan klimatologi serta hasil perhitungan besaran evapotranspirasi potensial, selanjutnya dilakukan proses pemetaan menggunakan *Spatial Analyst Interpolation* dengan program komputer dalam Sistem Informasi Geografis.

Hasil pemetaan besaran evapotranspirasi potensial yaitu berupa peta evapotranspirasi potensial bulanan untuk wilayah Jawa Timur. Peta tersebut dapat memberikan informasi untuk besaran evapotranspirasi potensial pada daerah yang tidak memiliki stasiun meteorologi dan klimatologi. Dengan proses pada program *Spatial Analyst Interpolation* tersebut menghubungkan titik-titik koordinat stasiun meteorologi dan klimatologi yang memiliki data hasil perhitungan besaran evapotranspirasi potensial, sehingga proses pada *Spatial Analyst Interpolation* mengikuti koordinat dan data-data yang tersedia.

4.1. Analisa Data Evapotranspirasi Potensial

Data yang digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial pada penelitian ini adalah data temperature, data kelembaban udara, data kecepatan angin dan data lama penyinaran matahari. Untuk setiap data diambil sesuai dengan posisi dari letak lintang dan bujur pada setiap stasiun meteorologi dan klimatologi serta ketinggian daerah diukur dari permukaan laut pada daerah yang di tinjau. Adapun posisi dari letak lintang dan bujur serta ketinggian untuk setiap daerah yang diamati dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Table 4.1.

Tabel 4.1. Letak Lintang dan Bujur serta Ketinggian Daerah Stasiun Klimatologi

NO	NAMA STASIUN BMKG	KOORDINAT		ALTITUDE (M)
		LATITUDE	LONGITUDE	
1	Perak II - Surabaya	07°-12'-19"LS	112°-44'-07"BT	3
2	Juanda - Surabaya	07°-22'-12"LS	112°-46'-12"BT	3
3	Perak I - Surabaya	07°-13'-12"LS	112°-43'-12"BT	3
4	Kalianget - Pulau Madura	07°-03'-00"LS	113°-58'-12"BT	3
5	Banyuwangi	08°-12'-44.465"LS	114°-19'45.059"BT	5
6	Sangkapura - Pulau Bawean	06°-23'-13.54"LS	112°-50'-37.84"BT	3
7	Karangploso - Malang	07°-58'-00"LS	112°-42'-00"BT	526
8	Sawahana - Nganjuk	07°-34'-59"LS	111°-52'-29"BT	6
9	Tretes - Pasuruan	07°-42'-28.8"LS	112°-38'-13.2"BT	10

Dalam penelitian ini, data yang digunakan sebagai parameter dalam perhitungan evapotranspirasi potensial digunakan data dengan waktu 10 tahun untuk setiap daerah pengamatan. Masing-masing parameter diambil mulai dari tahun 2005 sampai dengan 2014. Dari data yang ada, akan digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial dengan menggunakan persamaan Penman Modifikasi untuk masing-masing daerah pengamatan.

4.1.1. Uji Statistik Data Parameter Evapotranspirasi Potensial

Data yang diperlukan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial sangat kompleks. Dari data yang telah dikumpulkan, selanjutnya dilakukan analisa awal terhadap data tersebut untuk mengetahui pemusatan data yang terjadi sepanjang interval waktu 10 tahun data. Sehingga dapat ditentukan nilai setiap parameter yang digunakan dalam perhitungan besaran evapotranspirasi potensial.

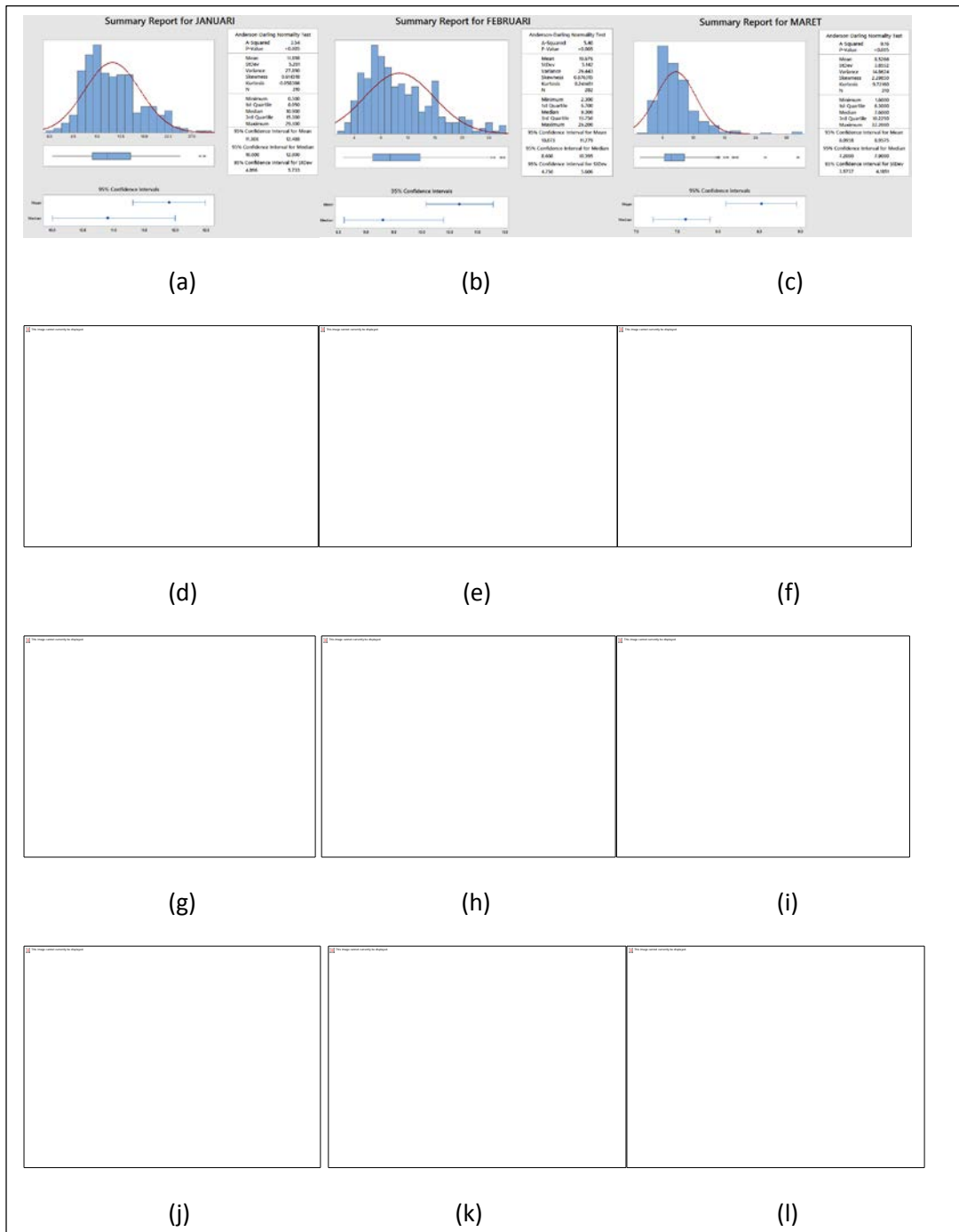
Proses awal yang dilakukan adalah mempersiapkan data yang tersedia untuk dilihat apakah terdapat *missing value* (data yang hilang) atau tidak tercatat. Pada kenyataannya bahwa terdapat data yang tidak tercatat, sehingga perlu adanya cara untuk memperlakukan data yang hilang atau tidak tercatat tersebut. Cara

yang digunakan untuk mengisi data yang tidak tercatat tersebut dengan melakukan perhitungan rata-rata dari data pada baris sebelum dan data pada baris sesudah dari baris data yang tidak tercatat tersebut.

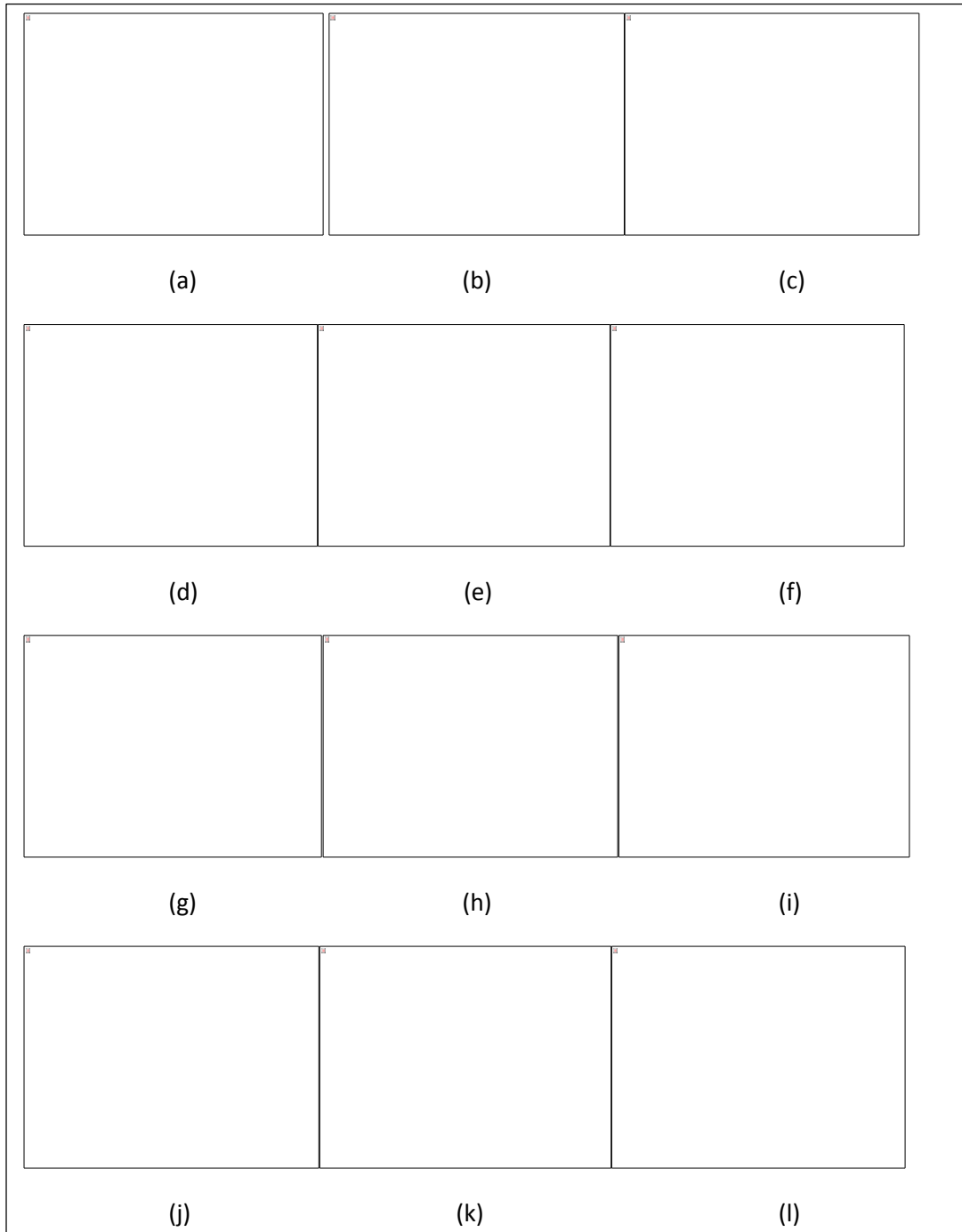
Setelah data yang tersedia sudah lengkap, selanjutnya dilakukan uji statistik yaitu dengan menganalisa sebaran data dari semua variable atau parameter yang akan digunakan dalam perhitungan besaran evapotranspirasi potensial. Dalam uji statistik dengan menggunakan program komputer Minitab, maka dapat dijelaskan bahwa terdapat *outlier* dalam variable data. Dalam uji *Basic Statistic* pada *Graphical Summary* digunakan *Confidence Interval (CI) 95 %* yang artinya tingkat kepercayaan terhadap data yaitu 95 %. Dalam penelitian ini, berdasarkan hasil uji statistik nilai parameter yang tepat dan digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial yaitu nilai *median (2nd quartile)* dari keseluruhan data dengan *95 % Confidence Interval (CI) for Median*. Digunakan nilai *median* karena nilai tersebut dinyatakan kuat dan terletak pada sebaran data terbanyak, tanpa harus memperhitungkan data *outlier*.

Terdapat empat parameter yang di uji, yaitu temperatur, kelembaban udara, kecepatan angin dan lama penyinaran matahari. Setelah dilakukan uji statistik pada 10 tahun data, dihasilkan nilai untuk masing-masing parameter tiap bulannya dan digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial. Untuk parameter kecepatan angina, parameter kelembaban udara, parameter temperature dan parameter lama penyinaran matahari terdapat pada Gambar 4.1 sampai dengan Gambar 4.4 untuk Stasiun Meteorologi Juanda – Surabaya. Demikian untuk stasiun meteorology, klimatologi dan geofisika yang lain terdapat pada Lampiran A untuk hasil uji statistik parameter evapotranspirasi potensial.

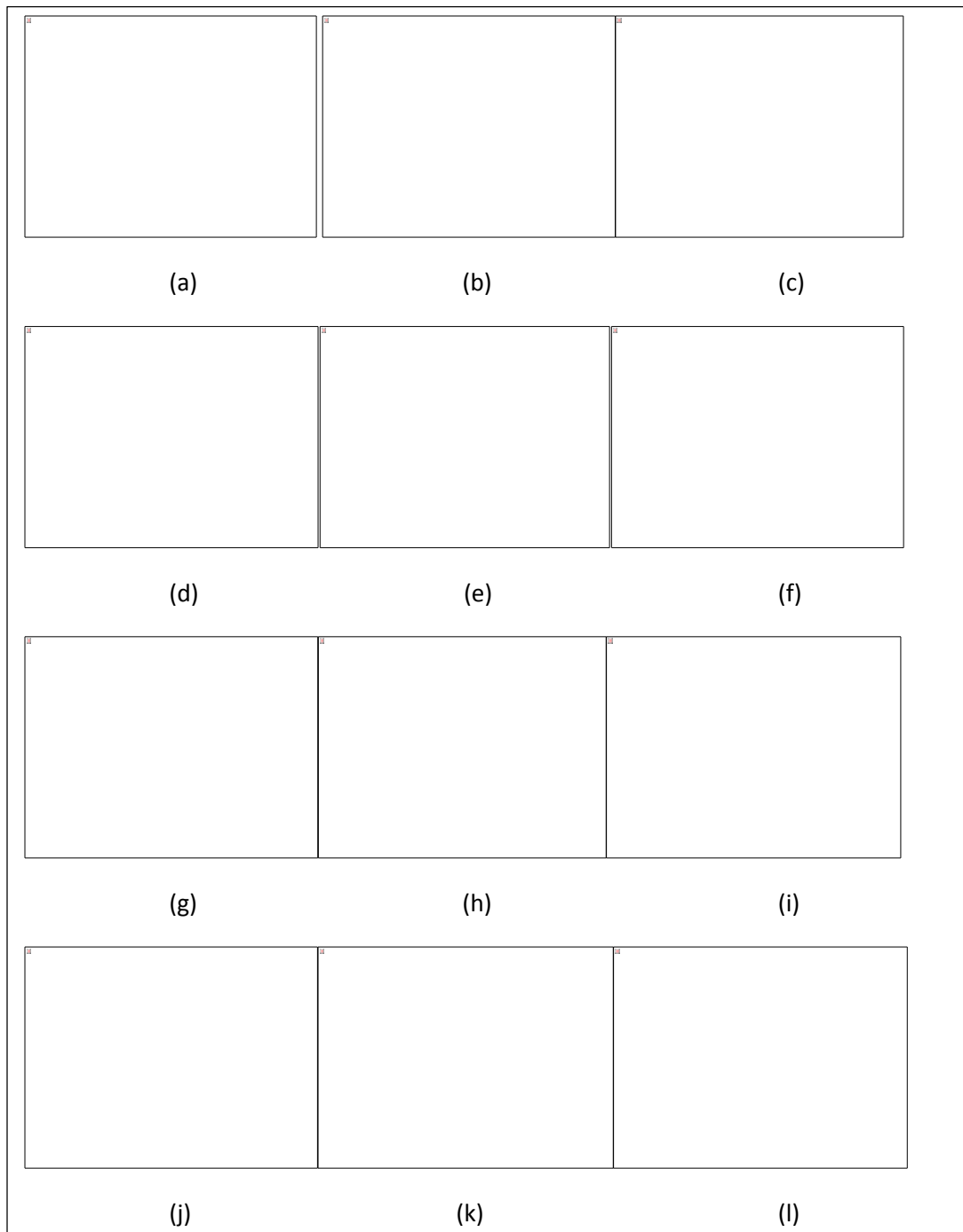
Hasil analisa awal untuk uji data statistik menjelaskan bahwa terdapat penyimpangan data, yang biasa disebut *outlier*. Terdapat nilai mean atau nilai rata-rata dari seluruh data, terdapat nilai *quartile 1* dan *quartile 2* serta nilai median. Nilai digunakan untuk perhitungan besaran evapotranspirasi potensial adalah nilai median untuk masing-masing parameter, yang mana telah disampaikan dalam penjelasan sebelumnya, bahwa nilai median tersebut merupakan nilai yang kuat yang dapat mewakili nilai untuk 10 tahun data.



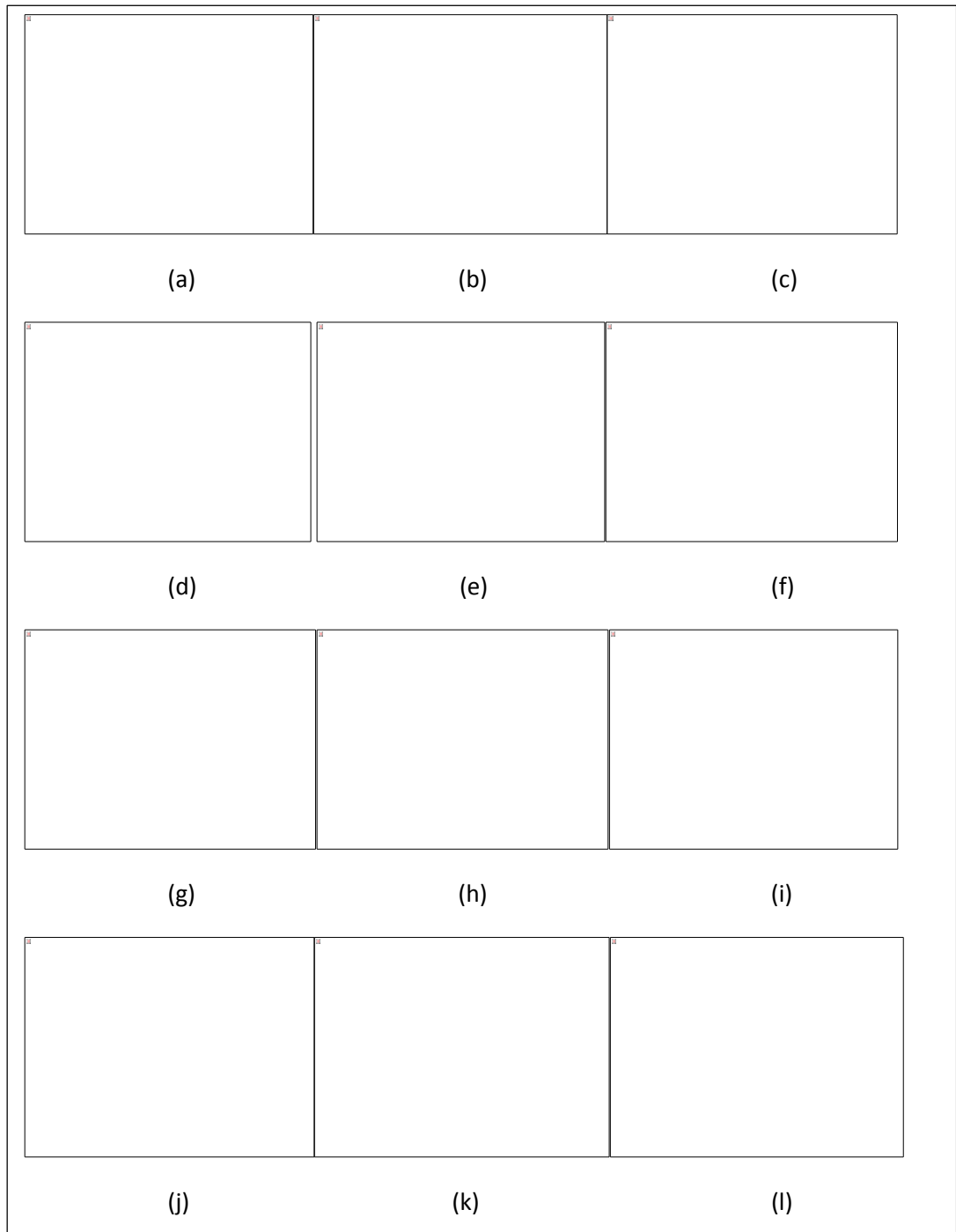
Gambar 4.1. Hasil Uji Test Statistik Kecepatan Angin Surabaya Juanda (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



Gambar 4.2. Hasil Uji Test Statistik Kelembaban Udara Surabaya Juanda (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



Gambar 4.3. Hasil Uji Test Statistik Temperatur Surabaya Juanda (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



Gambar 4.4. Hasil Uji Test Statistik Penyinaran Matahari Surabaya Juanda (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember

Nilai median dari masing-masing parameter yang merupakan nilai yang digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial akan dijelaskan dalam bab ini mengenai pembahasan analisa perhitungan evapotranspirasi potensial untuk setiap stasiun meteorology dan klimatologi wilayah Jawa Timur.

4.1.2. Parameter Dalam Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Berdasarkan uji statistik terhadap data dengan interval waktu 10 tahun data, maka nilai dari masing-masing parameter yang digunakan dalam perhitungan evapotranspirasi potensial untuk setiap stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika dapat dilihat pada Tabel. 4.2 sampai dengan Table 4.5.

1. Temperatur

Jumlah data temperatur interval waktu 10 tahun, dengan dilakukan uji statistik untuk parameter temperatur dihasilkan nilai parameter temperatur tiap bulan untuk masing-masing stasiun meteorologi dan klimatologi wilayah Jawa Timur. Nilai tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.2. Data Temperatur

STASIUN METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI	BULAN (°C)					
	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI
	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
Perak II - Surabaya	27.80	28.05	28.15	28.90	29.00	28.50
	28.05	28.10	28.80	29.90	29.70	28.20
Juanda - Surabaya	27.20	27.30	27.60	28.10	28.20	27.70
	27.10	27.10	27.80	28.90	29.00	27.80
Perak I - Surabaya	28.40	28.50	28.75	29.30	29.20	28.80
	28.20	28.40	29.00	30.10	30.00	28.65
Kalianget - Pulau Madura	27.50	27.60	27.60	27.90	28.00	27.90
	27.45	27.55	28.20	29.15	29.00	27.60
Banyuwangi	26.95	27.23	27.40	27.70	27.50	26.70
	25.90	25.70	26.40	27.50	28.30	27.50
Sangkapura - Pulau Bawean	27.50	27.50	27.63	27.80	28.50	28.00
	27.70	27.80	28.20	28.80	28.30	27.50
Karangploso - Malang	23.70	23.70	23.70	23.90	23.80	23.10
	22.20	22.15	23.10	24.50	24.40	23.80
Sawah - Nganjuk	23.20	23.00	23.30	23.50	23.60	23.50
	23.00	23.23	24.25	25.20	24.60	23.54
Tretes - Pasuruan	21.40	21.40	21.40	21.80	21.80	21.20
	20.80	20.80	22.20	23.20	23.10	21.90

Sumber : Hasil Perhitungan

2. Kelembaban Udara

Jumlah data kelembaban udara interval waktu 10 tahun, dengan dilakukan uji statistik untuk parameter kelembaban udara dihasilkan nilai parameter kelembaban udara tiap bulan untuk masing-masing stasiun meteorologi dan klimatologi wilayah Jawa Timur. Nilai tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3. Data Kelembaban Udara

STASIUN METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI	BULAN (%)					
	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI
	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
Perak II - Surabaya	80.10	80.30	79.60	78.30	75.30	73.20
	69.30	66.80	64.70	64.90	72.40	79.10
Juanda - Surabaya	81.40	82.10	82.30	81.70	77.60	75.75
	73.35	71.00	68.30	68.05	73.35	80.50
Perak I - Surabaya	78.70	78.60	77.80	77.35	75.40	74.55
	70.40	67.90	65.60	65.40	71.90	78.15
Kalianget - Pulau Madura	85.60	85.40	86.30	85.85	82.85	81.95
	79.80	77.40	77.20	79.00	81.00	86.40
Banyuwangi	82.65	82.15	81.35	81.00	81.10	81.40
	80.55	80.65	78.30	77.70	77.90	81.60
Sangkapura - Pulau Bawean	84.60	84.20	83.70	83.20	79.45	77.50
	75.10	74.25	73.40	74.70	80.10	84.60
Karangploso - Malang	83.00	82.50	83.00	82.00	78.00	76.00
	76.00	74.00	72.00	72.00	78.00	84.00
Sawahana - Nganjuk	88.00	88.00	86.00	85.00	83.00	79.00
	76.00	72.00	69.00	70.00	80.00	86.00
Tretes - Pasuruan	92.00	92.00	92.00	90.00	88.00	86.00
	83.00	81.00	74.00	73.00	82.00	91.00

Sumber : Hasil Perhitungan

3. Kecepatan Angin

Jumlah data kecepatan angin interval waktu 10 tahun, dengan dilakukan uji statistik untuk parameter kecepatan angin dihasilkan nilai parameter kecepatan angin tiap bulan untuk masing-masing stasiun meteorologi dan klimatologi wilayah Jawa Timur. Nilai tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.4. Data Kecepatan Angin

STASIUN METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI	BULAN (Km/Jam)					
	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI
	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
Perak II - Surabaya	10.50	9.50	7.90	6.90	8.30	8.80
	8.10	11.40	10.70	10.70	7.90	6.90
Juanda - Surabaya	10.90	9.30	7.60	7.60	9.30	9.30
	10.70	12.00	11.60	11.60	9.30	8.30
Perak I - Surabaya	7.40	6.90	6.63	6.70	6.90	7.70
	9.20	10.40	9.40	9.55	7.15	6.70
Kalianget - Pulau Madura	10.30	8.20	5.80	5.60	9.00	11.80
	13.45	16.00	13.90	12.30	7.10	5.70
Banyuwangi	3.60	3.70	3.90	3.70	3.90	4.40
	4.90	4.90	5.10	4.60	4.40	3.70
Sangkapura - Pulau Bawean	10.70	8.20	5.60	4.50	8.60	11.10
	12.50	14.60	12.35	10.40	4.85	5.15
Karangploso - Malang	4.72	4.43	5.00	6.17	6.18	5.46
	5.86	6.82	6.83	6.28	4.93	3.26
Sawahana - Nganjuk	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
Tretes - Pasuruan	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50

Sumber : Hasil Perhitungan

4. Penyinaran Matahari

Jumlah data penyinaran matahari interval waktu 10 tahun, dengan dilakukan uji statistik untuk parameter penyinaran matahari dihasilkan nilai parameter penyinaran matahari tiap bulan untuk masing-masing stasiun meteorologi dan klimatologi wilayah Jawa Timur. Nilai tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.5. Data Penyinaran Matahari

STASIUN METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI	BULAN (%)					
	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI
	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
Perak II - Surabaya	40.42	42.50	46.25	47.50	62.50	66.67
	75.83	81.67	76.67	75.83	57.92	33.33
Juanda - Surabaya	37.50	40.00	42.50	49.17	61.25	66.88
	72.50	76.67	76.67	73.33	58.33	37.50
Perak I - Surabaya	41.46	45.83	48.33	45.83	56.04	58.33
	62.50	66.67	73.33	75.00	57.92	33.75
Kalianget - Pulau Madura	35.83	41.67	44.17	45.83	65.00	75.00
	81.67	84.17	85.83	83.33	59.17	25.00
Banyuwangi	39.17	46.67	50.83	59.58	65.00	66.25
	61.67	65.42	74.17	76.67	68.33	42.50

Lanjutan Tabel 4.5. Data Penyinaran Matahari

STASIUN METEOROLOGI DAN KLIMATOLOGI	BULAN (%)					
	JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI
	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
Sangkapura - Pulau Bawean	26.88	39.17	46.25	48.33	60.00	62.50
	66.25	77.67	80.42	78.54	50.00	15.00
Karangploso - Malang	28.75	30.00	33.33	41.67	50.00	53.33
	55.00	57.50	60.00	52.92	44.17	28.33
Sawah - Nganjuk	20.00	30.00	30.17	41.75	50.00	53.75
	60.00	63.50	66.67	60.00	44.17	23.25
Tretes - Pasuruan	15.08	15.75	16.25	27.50	30.83	37.50
	41.67	41.67	54.17	52.92	31.83	15.00

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2. Analisa Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Dalam perhitungan evapotranspirasi potensial dengan menggunakan persamaan Penman Modifikasi terdapat beberapa tahapan yang dilakukan. Dalam penelitian ini, tahapan tersebut dilakukan pada setiap stasiun meteorologi dan klimatologi yang ada di wilayah Jawa Timur.

Perhitungan evapotranspirasi potensial dilakukan dengan menggunakan data tiap bulan untuk mendapatkan nilai evapotranspirasi potensial harian pada bulan tersebut. Adapun contoh tahapan perhitungan evapotranspirasi potensial dilakukan pada stasiun meteorology Maritim Perak II – Surabaya bulan Januari. Dan selanjutnya dengan cara yang sama akan dilakukan pada bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November dan Desember dapat dilihat hasilnya pada Tabel untuk masing-masing stasiun meteorology dan klimatologi di wilayah Jawa Timur.

Berikut ini merupakan salah satu contoh tahapan perhitungan evapotranspirasi potensial bulan Januari untuk Stasiun Meteorologi Perak II – Surabaya. Tahapan perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Temperatur = 27,80⁰ C
2. Kecepatan Angin = 10,50 Km/Jam = 252 Km/Hari = 2,92 m/det
3. Fungsi angina f(U) = 0,27 (1+U/100) = 0,27 x (1 + 252/100) = 0,95
4. Penyinaran matahari n/N = 40,42 %

5. Kelembababn relatif RH = 80,10 %
6. ea dari Tabel B.1 pada Lampiran B
 interpolasi T : 27 = 35,7
 T : 27,80 = ea ?
 T : 28 = 37,8

$$ea = 35,7 + \frac{27,8-27}{28-27} x(37,8 - 35,7) = 37,38 \text{ mbar}$$
7. ed = ea x RH/100 = 37,38 x 80,10/100 = 29,94 mbar
8. ea – ed = 37,38 - 29,94 = 7,44 mbar
9. W = ? (dari Tabel B.2 pada Lampiran B)
 Interpolasi T : 26 = 0,75
 T : 27,80 = W ?
 T : 28 = 0,77

$$W = 0,75 + \frac{27,80-26}{28-26} x(0,77 - 0,75) = 0,768 \approx 0,77$$
10. (1 – w) dari Tabel B.3 pada Lampiran B = (1 – 0,77)
 interpolasi T : 26 = 0,25
 T : 27,80 = (1 – w) ?
 T : 28 = 0,23

$$(1 - w) = 0,25 + \frac{27,8-26}{28-26} x(0,23 - 0,25) = 0,232 \approx 0,23$$
11. Ra dari Tabel B.6 pada Lampiran B
 Letak Lintang : 7°12'19" LS (Stasiun Meteorologi Perak II – Surabaya)
 : 7+(12/60)+(19/3600) = 7,205 LS
 interpolasi LS : 6 = 15,80
 LS : 7,205 = Z ?
 LS : 8 = 16,10

$$Z = 15,80 + \frac{7,205-6}{8-6} x (16,10 - 15,80) = 15,98 \text{ mm/hari}$$
12. Rs = (0.25 + 0.5 n/N) Ra = (0.25 + 0.5 x 40,42/100) x 15,98 = 7,22
13. Rns = (1 - α) Rs ; α=0.25 = (1 – 0.25) x 7,22 = 5,42
14. f(t) = σTk4 Tabel B.4 pada Lampiran B
 interpolasi T : 26 = 15,90
 T : 27,80 = f(t) = σTk4 ?

$$T : 28 = 16,30$$

$$f(t) = \sigma T_k^4 = 15,90 + \frac{27,80-26}{28-26} x (16,30 - 15,90) = 16,26$$

15. $f(ed) = 0.34 - 0.044 \times ed^{0.5} = 0.34 - 0.044 \times 29,94^{0.5} = 0,1$
16. $f(n/N) = (0,1 + 0,9 \times n/N) = (0,1 + 0,9 \times 40,42 / 100) = 0,46$
17. $Rn1 = f(T).f(ed).f(n/N) = 16,26 \times 0,1 \times 0,46 = 0,748 \text{ mm/hari}$
18. $Rn = Rns - Rn1 = 5,42 - 0,748 = 4,67 \text{ mm/hari}$
19. $u = \text{kec. angin (km/hari)} \times (1000 / (24 \times 60 \times 60)) = 252 \times (1000 / (24 \times 60 \times 60)) = 2,92 \text{ m/det}$
20. $U \text{ siang/ } U \text{ malam} = 1.00$
21. $C \text{ (konstanta)} = 1,10 \text{ dari Tabel 7 pada Lampiran}$
22. $ETo = C. (W.Rn+(1-W)(ea-ed).f(U)) = 1,10 \times (0.77 \times 4,67 + 0.23 \times (7,44) \times (0.95)) = 5,74 \text{ mm/hari}$
23. $ETo \text{ mm/bulan} = 5,78 \times 31 = 178,2 \text{ mm/bulan}$

4.2.1. Stasiun Meteorologi Perak II – Surabaya

Berikut ini hasil perhitungan evapotranspirasi potensial pada Stasiun Meteorologi Maritim Perak II – Surabaya.

Tabel 4.6. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Perak II – Surabaya

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.80	28.05	28.15	28.90	29.00	28.50	28.05	28.10	28.80	29.90	29.70	28.20
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	10.50	9.50	7.90	6.90	8.30	8.80	8.10	11.40	10.70	10.70	7.90	6.90
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.95	0.89	0.78	0.72	0.81	0.84	0.79	1.01	0.96	0.96	0.78	0.72
4	Penyinaran matahari	n/N	%	40.42	42.50	46.25	47.50	62.50	66.67	75.83	81.67	76.67	75.83	57.92	33.33
5	Kelembaban relatif	RH	%	80.10	80.30	79.60	78.30	75.30	73.20	69.30	66.80	64.70	64.90	72.40	79.10
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	37.38	37.91	38.12	39.69	40.10	38.85	37.91	38.01	39.48	42.17	41.71	38.22
7	Tekanan udara	ea	mbar	29.94	30.44	30.34	31.08	30.20	28.44	26.27	25.39	25.54	27.37	30.20	30.23
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	7.44	7.47	7.78	8.61	9.90	10.41	11.64	12.62	13.94	14.80	11.51	7.99
9	Temperatur dengan faktor penimbang	W		0.77	0.77	0.77	0.77	0.78	0.77	0.77	0.77	0.77	0.78	0.78	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.98	16.06	15.54	14.52	13.22	12.56	12.86	13.82	14.94	15.76	15.92	15.88
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	7.22	7.43	7.48	7.08	7.44	7.33	8.09	9.10	9.46	9.92	8.59	6.62
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.42	5.57	5.61	5.31	5.58	5.50	6.07	6.82	7.10	7.44	6.44	4.96
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.26	16.31	16.33	16.48	16.50	16.40	16.31	16.32	16.46	16.68	16.64	16.34
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.46	0.48	0.52	0.53	0.66	0.70	0.78	0.84	0.79	0.78	0.62	0.40
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.75	0.77	0.82	0.82	1.07	1.21	1.46	1.61	1.53	1.43	1.02	0.64
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.67	4.81	4.79	4.49	4.50	4.29	4.61	5.21	5.57	6.00	5.43	4.32
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.92	2.64	2.19	1.92	2.31	2.44	2.25	3.17	2.97	2.97	2.19	1.92
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.75	5.74	5.08	4.38	4.76	4.77	5.11	6.94	8.08	8.61	6.84	5.11
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	178.22	160.80	157.55	131.40	147.60	143.11	158.29	215.03	242.31	266.78	205.22	158.35
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.75	5.74	5.08	4.38	4.76	4.77	5.11	6.94	8.08	8.61	6.84	5.11

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.6, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan September dengan nilai $E_{To} = 8,08$ mm/hari dan yang terendah pada bulan April dengan nilai $E_{To} = 4,38$ mm/hari

4.2.2. Stasiun Meteorologi Juanda – Surabaya

Berikut ini hasil perhitungan evapotranspirasi potensial pada Stasiun Meteorologi Juanda – Surabaya.

Tabel 4.7. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Juanda – Surabaya

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.20	27.30	27.60	28.10	28.20	27.70	27.10	27.10	27.80	28.90	29.00	27.80
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	10.90	9.30	7.60	7.60	9.30	9.30	10.70	12.00	11.60	11.60	9.30	8.30
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.98	0.87	0.76	0.76	0.87	0.87	0.96	1.05	1.02	1.02	0.87	0.81
4	Penyinaran matahari	n/N	%	37.50	40.00	42.50	49.17	61.25	66.88	72.50	76.67	76.67	73.33	58.33	37.50
5	Kelembaban relatif	RH	%	81.40	82.10	82.30	81.70	77.60	75.75	73.35	71.00	68.30	68.05	73.35	80.50
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	36.12	36.33	36.96	38.01	38.22	37.17	35.91	35.91	37.38	39.69	40.10	37.38
7	Tekanan udara	ea	mbar	29.40	29.83	30.42	31.05	29.66	28.16	26.34	25.50	25.53	27.01	29.41	30.09
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	6.72	6.50	6.54	6.96	8.56	9.01	9.57	10.41	11.85	12.68	10.69	7.29
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.78	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.01	16.07	15.53	14.50	13.20	12.53	12.83	13.80	14.93	15.77	15.94	15.91
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	7.00	7.23	7.18	7.19	7.34	7.32	7.86	8.74	9.46	9.72	8.63	6.96
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.25	5.42	5.39	5.39	5.50	5.49	5.89	6.55	7.09	7.29	6.47	5.22
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.14	16.16	16.22	16.32	16.34	16.24	16.12	16.12	16.26	16.48	16.50	16.26
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.44	0.46	0.48	0.54	0.65	0.70	0.75	0.79	0.79	0.76	0.63	0.44
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.72	0.74	0.76	0.84	1.07	1.21	1.39	1.50	1.51	1.39	1.05	0.70
18	Net radiasi ekuivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.54	4.68	4.63	4.55	4.44	4.28	4.51	5.05	5.58	5.90	5.43	4.52
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	3.03	2.58	2.11	2.11	2.58	2.58	2.97	3.33	3.22	3.22	2.58	2.31
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	E_{To}	mm/hari	5.51	5.41	4.71	4.25	4.62	4.60	5.05	6.43	7.80	8.24	6.94	5.32
23	Evapotranspirasi bulanan	E_{To}	mm/bulan	170.80	151.34	146.01	127.54	143.16	137.88	156.57	199.19	233.90	255.39	208.08	164.83
	Evapotranspirasi harian	E_{To}	mm/hari	5.51	5.41	4.71	4.25	4.62	4.60	5.05	6.43	7.80	8.24	6.94	5.32

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.7, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan Oktober dengan nilai $E_{To} = 8,24$ mm/hari dan yang terendah pada bulan April dengan nilai $E_{To} = 4,25$ mm/hari.

4.2.3. Stasiun Meteorologi Perak I – Surabaya

Berikut ini merupakan hasil perhitungan evapotranspirasi potensial pada Stasiun Meteorologi Perak I – Surabaya

Tabel 4.8. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Perak I – Surabaya

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	28.40	28.50	28.75	29.30	29.20	28.80	28.20	28.40	29.00	30.10	30.00	28.65
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	7.40	6.90	6.63	6.70	6.90	7.70	9.20	10.40	9.40	9.55	7.15	6.70
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.75	0.72	0.70	0.70	0.72	0.77	0.87	0.94	0.88	0.89	0.73	0.70
4	Penyinaran matahari	n/N	%	41.46	45.83	48.33	45.83	56.04	58.33	62.50	66.67	73.33	75.00	57.92	33.75
5	Kelembaban relatif	RH	%	78.70	78.60	77.80	77.35	75.40	74.55	70.40	67.90	65.60	65.40	71.90	78.15
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	38.72	38.95	39.53	40.79	40.56	39.64	38.26	38.72	40.10	42.65	42.40	39.30
7	Tekanan udara	ea	mbar	30.47	30.61	30.75	31.55	30.58	29.55	26.94	26.29	26.31	27.89	30.49	30.71
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	8.25	8.34	8.77	9.24	9.98	10.09	11.32	12.43	13.79	14.76	11.91	8.59
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.77	0.77	0.77	0.78	0.78	0.77	0.77	0.77	0.78	0.78	0.78	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.22	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.98	16.06	15.54	14.52	13.22	12.56	12.86	13.82	14.94	15.76	15.92	15.88
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	7.31	7.70	7.64	6.96	7.01	6.80	7.23	8.06	9.21	9.85	8.59	6.65
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.48	5.77	5.73	5.22	5.26	5.10	5.42	6.05	6.91	7.39	6.44	4.99
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.38	16.40	16.45	16.56	16.54	16.46	16.34	16.38	16.50	16.73	16.70	16.43
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.47	0.51	0.54	0.51	0.60	0.63	0.66	0.70	0.76	0.78	0.62	0.40
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.75	0.81	0.84	0.79	0.97	1.04	1.21	1.31	1.43	1.39	1.01	0.64
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.73	4.96	4.89	4.43	4.29	4.06	4.22	4.73	5.48	5.99	5.44	4.35
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.06	1.92	1.84	1.86	1.92	2.14	2.56	2.89	2.61	2.65	1.99	1.86
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.57	5.71	5.17	4.40	4.44	4.41	4.95	6.33	7.67	8.31	6.78	5.21
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	172.55	159.90	160.21	132.12	137.58	132.26	153.34	196.19	230.07	257.54	203.36	161.45
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.57	5.71	5.17	4.40	4.44	4.41	4.95	6.33	7.67	8.31	6.78	5.21

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.8, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan Oktober dengan nilai $ET_o = 8,31$ mm/hari dan yang terendah pada bulan April dengan nilai $ET_o = 4,40$ mm/hari.

4.2.4. Stasiun Meteorologi Kalianget - Pulau Madura

Berikut ini merupakan hasil perhitungan evapotranspirasi potensial pada Stasiun Meteorologi Kalianget – Madura.

Tabel 4.9. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi Kalianget - Madura

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.50	27.60	27.60	27.90	28.00	27.90	27.45	27.55	28.20	29.15	29.00	27.60
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	10.30	8.20	5.80	5.60	9.00	11.80	13.45	16.00	13.90	12.30	7.10	5.70
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.94	0.80	0.65	0.63	0.85	1.03	1.14	1.31	1.17	1.07	0.73	0.64
4	Penyinaran matahari	n/N	%	35.83	41.67	44.17	45.83	65.00	75.00	81.67	84.17	85.83	83.33	59.17	25.00
5	Kelembaban relatif	RH	%	85.60	85.40	86.30	85.85	82.85	81.95	79.80	77.40	77.20	79.00	81.00	86.40
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	36.75	36.96	36.96	37.59	37.80	37.59	36.65	36.86	38.22	40.45	42.40	36.96
7	Tekanan udara	ea	mbar	31.46	31.56	31.90	32.27	31.32	30.81	29.24	28.53	29.51	31.95	34.34	31.93
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	5.29	5.40	5.06	5.32	6.48	6.78	7.40	8.33	8.71	8.49	8.06	5.03
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.78	0.78	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.96	16.05	15.55	14.54	13.24	12.59	12.89	13.84	14.95	15.75	15.91	15.86
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.85	7.36	7.32	6.97	7.61	7.87	8.49	9.29	10.15	10.50	8.68	5.95
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.14	5.52	5.49	5.23	5.71	5.90	6.36	6.96	7.61	7.88	6.51	4.46
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.20	16.22	16.22	16.28	16.30	16.28	16.19	16.21	16.34	16.53	16.50	16.22
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.42	0.48	0.50	0.51	0.69	0.78	0.84	0.86	0.87	0.85	0.63	0.33
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.64	0.71	0.74	0.75	1.05	1.21	1.38	1.46	1.44	1.28	0.86	0.48
18	Net radiasi ekuivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.50	4.80	4.75	4.47	4.66	4.69	4.98	5.51	6.17	6.59	5.65	3.98
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.86	2.28	1.61	1.56	2.50	3.28	3.74	4.44	3.86	3.42	1.97	1.58
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.07	5.16	4.41	3.80	4.38	4.71	5.21	6.75	7.81	7.86	6.28	4.18
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	157.06	144.51	136.65	113.92	135.69	141.19	161.57	209.38	234.17	243.72	188.27	129.61
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.07	5.16	4.41	3.80	4.38	4.71	5.21	6.75	7.81	7.86	6.28	4.18

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.9, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan Oktober dengan nilai $ET_o = 7,81$ mm/hari dan yang terendah pada bulan April dengan nilai $ET_o = 3,80$ mm/hari.

4.2.5. Stasiun Meteorologi Banyuwangi

Berikut ini merupakan hasil perhitungan evapotranspirasi potensial pada Stasiun Meteorologi Kalianget – Madura.

Tabel 4.10. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi Banyuwangi

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	26.95	27.23	27.40	27.70	27.50	26.70	25.90	25.70	26.40	27.50	28.30	27.50
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	3.60	3.70	3.90	3.70	3.90	4.40	4.90	4.90	5.10	4.60	4.40	3.70
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.50	0.51	0.52	0.51	0.52	0.56	0.59	0.59	0.60	0.57	0.56	0.51
4	Penyinaran matahari	n/N	%	39.17	46.67	50.83	59.58	65.00	66.25	61.67	65.42	74.17	76.67	68.33	42.50
5	Kelembaban relatif	RH	%	82.65	82.15	81.35	81.00	81.10	81.40	80.55	80.65	78.30	77.70	77.90	81.60
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	35.60	36.17	36.54	37.17	36.75	35.07	26.71	26.33	34.44	36.75	38.43	36.75
7	Tekanan udara	ea	mbar	29.42	29.72	29.73	30.11	29.80	28.55	21.51	21.24	26.97	28.55	29.94	29.99
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	6.18	6.46	6.81	7.06	6.95	6.52	5.20	5.09	7.47	8.20	8.49	6.76
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.76	0.76	0.76	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.75	0.77	0.77	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.24	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.13	16.12	15.50	14.38	13.07	12.36	12.67	13.68	14.89	15.81	16.02	16.02
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	7.19	7.79	7.81	7.88	7.51	7.18	7.07	7.89	9.24	10.01	9.48	7.41
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.39	5.84	5.86	5.91	5.64	5.39	5.30	5.92	6.93	7.51	7.11	5.56
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.09	16.15	16.18	16.24	16.20	16.04	15.88	15.83	15.98	16.20	16.36	16.20
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.14	0.14	0.11	0.10	0.10	0.10
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.45	0.52	0.56	0.64	0.69	0.70	0.66	0.69	0.77	0.79	0.72	0.48
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.74	0.84	0.90	1.02	1.11	1.17	1.41	1.50	1.37	1.34	1.16	0.77
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.66	5.00	4.96	4.89	4.53	4.22	3.89	4.42	5.57	6.17	5.95	4.78
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	1.00	1.03	1.08	1.03	1.08	1.22	1.36	1.36	1.42	1.28	1.22	1.03
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ET _o	mm/hari	4.71	5.06	4.63	4.13	3.89	3.66	3.31	4.06	5.83	6.39	6.23	4.92
23	Evapotranspirasi bulanan	ET _o	mm/bulan	146.09	141.57	143.49	123.92	120.45	109.91	102.69	125.93	174.91	198.21	187.00	152.41
	Evapotranspirasi harian	ET _o	mm/hari	4.71	5.06	4.63	4.13	3.89	3.66	3.31	4.06	5.83	6.39	6.23	4.92

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.10, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan Oktober dengan nilai $ET_o = 6,23$ mm/hari dan yang terendah pada bulan Juli dengan nilai $ET_o = 3,31$ mm/hari.

4.2.6. Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean

Berikut ini merupakan hasil perhitungan evapotranspirasi potensial pada Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean.

Tabel 4.11. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.50	27.50	27.63	27.80	28.50	28.00	27.70	27.80	28.20	28.80	28.30	27.50
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	10.70	8.20	5.60	4.50	8.60	11.10	12.50	14.60	12.35	10.40	4.85	5.15
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.96	0.80	0.63	0.56	0.83	0.99	1.08	1.22	1.07	0.94	0.58	0.60
4	Penyinaran matahari	n/N	%	26.88	39.17	46.25	48.33	60.00	62.50	66.25	77.67	80.42	78.54	50.00	15.00
5	Kelembaban relatif	RH	%	84.60	84.20	83.70	83.20	79.45	77.50	75.10	74.25	73.40	74.70	80.10	84.60
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	36.75	36.75	37.01	37.38	38.85	37.80	37.17	37.38	38.22	39.48	38.43	36.75
7	Tekanan udara	ea	mbar	31.09	30.94	30.98	31.10	30.87	29.30	27.91	27.75	28.05	29.49	30.78	31.09
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	5.66	5.81	6.03	6.28	7.98	8.51	9.26	9.63	10.17	9.99	7.65	5.66
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.56	15.84	15.60	14.86	13.72	13.04	13.34	14.24	15.08	15.62	15.56	15.46
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	5.98	7.06	7.51	7.31	7.55	7.34	7.76	9.09	9.83	10.04	7.78	5.02
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.48	5.30	5.63	5.48	5.66	5.50	5.82	6.82	7.38	7.53	5.83	3.77
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.20	16.20	16.23	16.26	16.40	16.30	16.24	16.26	16.34	16.46	16.36	16.20
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.09	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.09
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.34	0.45	0.52	0.54	0.64	0.66	0.70	0.80	0.82	0.81	0.55	0.24
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.52	0.70	0.80	0.82	1.00	1.10	1.22	1.41	1.44	1.34	0.86	0.36
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.96	4.60	4.83	4.66	4.66	4.40	4.60	5.41	5.94	6.19	4.97	3.41
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.97	2.28	1.56	1.25	2.39	3.08	3.47	4.06	3.43	2.89	1.35	1.43
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.74	5.07	4.60	3.96	4.59	4.79	5.27	6.87	7.77	7.61	5.34	3.75
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	147.01	142.01	142.50	118.66	142.31	143.77	163.42	213.04	233.25	235.94	160.26	116.27
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.7	5.0	4.5	3.9	4.6	4.8	5.2	6.9	7.7	7.6	5.3	3.7

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.11, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan September dengan nilai $ET_o = 7,79$ mm/hari dan yang terendah pada bulan Desember dengan nilai $ET_o = 3,73$ mm/hari.

4.2.7. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

Berikut ini merupakan contoh perhitungan evapotrasnpirasi potensial pada Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang.

Tabel 4.12. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Satsiun Klimatologi Karangploso - Malang

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.70	23.70	23.70	23.90	23.80	23.10	22.20	22.15	23.10	24.50	24.40	23.80
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	4.72	4.43	5.00	6.17	6.18	5.46	5.86	6.82	6.83	6.28	4.93	3.26
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.58	0.56	0.59	0.67	0.67	0.62	0.65	0.71	0.71	0.68	0.59	0.48
4	Penyinaran matahari	n/N	%	28.75	30.00	33.33	41.67	50.00	53.33	55.00	57.50	60.00	52.92	44.17	28.33
5	Kelembaban relatif	RH	%	83.00	82.50	83.00	82.00	78.00	76.00	76.00	74.00	72.00	72.00	78.00	84.00
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	29.29	29.29	29.29	29.63	29.46	28.27	26.74	26.66	28.27	30.75	30.56	29.46
7	Tekanan udara	ea	mbar	24.31	24.16	24.31	24.30	22.98	21.49	20.32	19.72	20.35	22.14	23.84	24.75
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	4.98	5.13	4.98	5.33	6.48	6.78	6.42	6.93	7.92	8.61	6.72	4.71
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.75	0.75	0.75	0.77	0.75	0.74	0.73	0.73	0.74	0.77	0.77	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.26	0.27	0.27	0.26	0.23	0.23	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.34	6.44	6.46	6.60	6.55	6.41	6.67	7.37	8.20	8.13	7.53	6.26
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.75	4.83	4.84	4.95	4.91	4.81	5.00	5.52	6.15	6.10	5.65	4.70
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.44	15.44	15.44	15.48	15.46	15.32	15.14	15.13	15.32	15.60	15.58	15.46
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.36	0.37	0.40	0.48	0.55	0.58	0.60	0.62	0.64	0.58	0.50	0.36
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.68	0.71	0.76	0.91	1.10	1.21	1.28	1.35	1.39	1.20	0.97	0.66
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.07	4.12	4.08	4.05	3.82	3.60	3.73	4.17	4.76	4.90	4.68	4.03
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	1.31	1.23	1.39	1.71	1.72	1.52	1.63	1.89	1.90	1.74	1.37	0.90
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.14	4.18	3.80	3.54	3.55	3.39	3.46	4.38	5.49	5.62	4.97	3.99
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	128.46	117.13	117.78	106.30	110.19	101.59	107.28	135.69	164.56	174.33	149.01	123.67
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.14	4.18	3.80	3.54	3.55	3.39	3.46	4.38	5.49	5.62	4.97	3.99

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.12, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan Oktober dengan nilai $ET_o = 5,62$ mm/hari dan yang terendah pada bulan Juni dengan nilai $ET_o = 3,39$ mm/hari.

4.2.8. Stasiun Geofisika Sawahan – Nganjuk

Berikut ini merupakan hasil perhitungan evapotranspirasi potensial pada Stasiun Geofisika Sawahan – Nganjuk.

Tabel 4.13. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Geofisika Sawahan - Nanjuk

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.20	23.00	23.30	23.50	23.60	23.50	23.00	23.23	24.25	25.20	24.60	23.54
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
4	Penyinaran matahari	n/N	%	20.00	30.00	30.17	41.75	50.00	53.75	60.00	63.50	66.67	60.00	44.17	23.25
5	Kelembaban relatif	RH	%	88.00	88.00	86.00	85.00	83.00	79.00	76.00	72.00	69.00	70.00	80.00	86.00
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	28.44	28.10	28.61	28.95	29.12	28.95	28.10	28.48	30.28	25.38	30.94	29.02
7	Tekanan udara	ea	mbar	25.03	24.73	24.60	24.61	24.17	22.87	21.36	20.51	20.89	17.77	24.75	24.96
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	3.41	3.37	4.01	4.34	4.95	6.08	6.74	7.98	9.39	7.61	6.19	4.06
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.72	0.72	0.72	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.73	0.76	0.75	0.73
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.27	0.24	0.25	0.27
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.05	16.08	15.52	14.45	13.15	12.47	12.77	13.75	14.92	15.78	15.97	15.95
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	5.62	6.43	6.22	6.63	6.58	6.47	7.02	7.80	8.70	8.68	7.52	5.84
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.21	4.83	4.66	4.97	4.93	4.85	5.27	5.85	6.53	6.51	5.64	4.38
14	Fungsi temperatur	f(T)		14.75	14.98	14.98	15.06	15.06	14.94	14.86	14.86	15.14	15.34	15.32	16.16
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.12	0.12
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.28	0.37	0.37	0.48	0.55	0.58	0.64	0.67	0.70	0.64	0.50	0.31
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.50	0.67	0.68	0.87	1.02	1.13	1.30	1.40	1.47	1.52	0.92	0.60
18	Net radiasi ekuivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.72	4.15	3.99	4.10	3.91	3.72	3.97	4.45	5.05	4.99	4.72	3.78
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.74	4.07	3.72	3.49	3.48	3.56	3.85	4.89	6.16	5.70	5.18	3.94
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	116.00	114.09	115.37	104.63	107.74	106.95	119.50	151.49	184.79	176.62	155.30	122.28
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.74	4.07	3.72	3.49	3.48	3.56	3.85	4.89	6.16	5.70	5.18	3.94

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.13, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan September dengan nilai $ET_o = 6,16$ mm/hari dan yang terendah pada bulan Mei dengan nilai $ET_o = 3,48$ mm/hari.

4.2.9. Stasiun Geofisika Tretes – Pasuruan

Berikut ini merupakan hasil perhitungan evapotranspirasi potensial pada Stasiun Geofisika Tretes – Pasuruan.

Tabel 4.14. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Stasiun Geofisika Tretes - Pasuruan

No.	Parameter	Notasi	Satuan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur rata-rata	T	°C	21.40	21.40	21.40	21.80	21.80	21.20	20.80	20.80	22.20	23.20	23.10	21.90
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50	7.50
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
4	Penyinaran matahari	n/N	%	15.08	15.75	16.25	27.50	30.83	37.50	41.67	41.67	54.17	52.92	31.83	15.00
5	Kelembaban relatif	RH	%	92.00	92.00	92.00	90.00	88.00	86.00	83.00	81.00	74.00	73.00	82.00	91.00
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	25.50	25.50	25.50	26.10	26.10	25.20	24.60	24.60	16.92	28.44	28.27	26.25
7	Tekanan udara	ea	mbar	23.46	23.46	23.46	23.49	22.97	21.67	20.42	19.93	12.52	20.76	23.18	23.89
8	Saturation deficit	(es-ea)	mbar	2.04	2.04	2.04	2.61	3.13	3.53	4.18	4.67	4.40	7.68	5.09	2.36
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.70	0.70	0.70	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	0.71	0.75	0.75	0.71
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.30	0.30	0.30	0.29	0.29	0.30	0.30	0.30	0.29	0.25	0.25	0.29
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.05	16.08	15.52	14.45	13.15	12.47	12.77	13.75	14.92	15.78	15.97	15.95
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	5.22	5.29	5.14	5.60	5.31	5.45	5.85	6.30	7.77	8.12	6.53	5.18
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	3.92	3.97	3.85	4.20	3.99	4.09	4.39	4.73	5.83	6.09	4.90	3.89
14	Fungsi temperatur	f(T)		14.75	14.98	14.98	15.06	15.06	14.94	14.86	14.86	15.14	15.34	15.32	16.16
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.18	0.14	0.13	0.12
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.24	0.24	0.25	0.35	0.38	0.44	0.48	0.48	0.59	0.58	0.39	0.24
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.44	0.46	0.47	0.66	0.73	0.88	1.00	1.01	1.64	1.23	0.76	0.47
18	Net radiasi ekuivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.48	3.51	3.39	3.54	3.25	3.21	3.39	3.71	4.19	4.86	4.14	3.41
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.19	3.22	2.84	2.77	2.69	2.74	2.99	3.66	4.33	5.61	4.47	3.23
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	99.03	90.09	88.08	83.16	83.53	82.25	92.70	113.42	130.00	173.86	134.18	100.26
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.19	3.22	2.84	2.77	2.69	2.74	2.99	3.66	4.33	5.61	4.47	3.23

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan evapotranspirasi potensial yang tercantum dalam Tabel 4.14, dapat diketahui nilai evapotranspirasi potensial yang tertinggi yaitu pada bulan Oktober dengan nilai $ET_o = 5,61$ mm/hari dan yang terendah pada bulan Mei dengan nilai $ET_o = 2,69$ mm/hari.

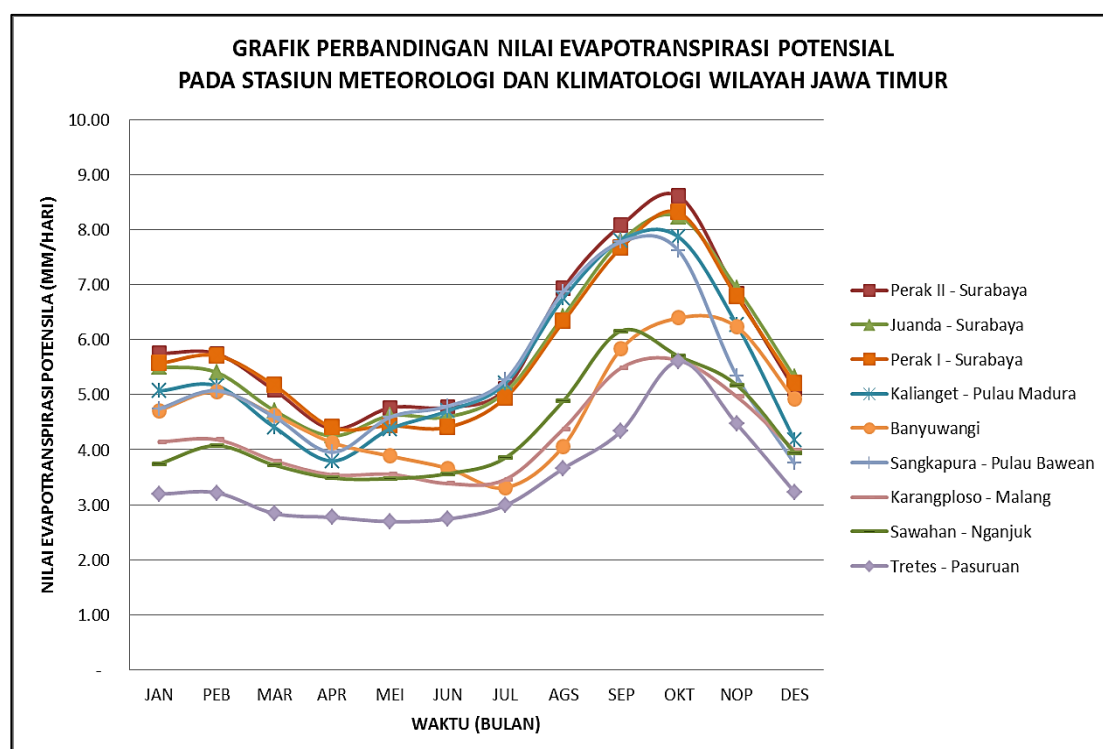
Hasil perhitungan besaran evapotranspirasi potensial untuk seluruh stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika untuk wilayah Jawa Timur dapat di kerapitulasi pada Tabel 4.15. dan dituangkan dalam bentuk Grafik 4.5.

Tabel 4.15. Rekapitulasi Perhitungan Nilai Evapotranspirasi Potensial

NO	STASIUN BMKG	NILAI EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL (mm/hari)											
		JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
1	Perak II - Surabaya	5.75	5.74	5.08	4.38	4.76	4.77	5.11	6.94	8.08	8.61	6.84	5.11
2	Juanda - Surabaya	5.51	5.41	4.71	4.25	4.62	4.60	5.05	6.43	7.80	8.24	6.94	5.32
3	Perak I - Surabaya	5.57	5.71	5.17	4.40	4.44	4.41	4.95	6.33	7.67	8.31	6.78	5.21
4	Kalianget - Pulau Madura	5.07	5.16	4.41	3.80	4.38	4.71	5.21	6.75	7.81	7.86	6.28	4.18
5	Banyuwangi	4.71	5.06	4.63	4.13	3.89	3.66	3.31	4.06	5.83	6.39	6.23	4.92
6	Sangkapura - Pulau Bawean	4.74	5.07	4.60	3.96	4.59	4.79	5.27	6.87	7.77	7.61	5.34	3.75
7	Karangploso - Malang	4.14	4.18	3.80	3.54	3.55	3.39	3.46	4.38	5.49	5.62	4.97	3.99
8	Sawahana - Nganjuk	3.74	4.07	3.72	3.49	3.48	3.56	3.85	4.89	6.16	5.70	5.18	3.94
9	Tretes - Pasuruan	3.19	3.22	2.84	2.77	2.69	2.74	2.99	3.66	4.33	5.61	4.47	3.23

Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan besaran evapotranspirasi potensial untuk seluruh stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika untuk wilayah Jawa Timur dapat di dituangkan dalam bentuk Grafik 4.5.



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Nilai Evapotranspirasi Potensial Pada Stasiun Meteorologi dan Klimatologi Wilayah Jawa Timur

Dapat dilihat dari grafik bahwa nilai evapotranspirasi potensial tertinggi terdapat pada bulan September dan Oktober. Sedangkan nilai evapotranspirasi potensial terendah sangat variatif untuk masing-masing stasiun meteorologi dan klimatologi wilayah Jawa Timur, nilai tersebut terdapat pada bulan April, Mei, Juni, Juli dan bulan Desember.

4.3. Analisa Pemetaan Nilai Evapotranspirasi Potensial Dengan Sistem Informasi Geografis

Program komputer yang digunakan dalam pemetaan nilai evapotranspirasi potensial dalam penelitian ini adalah menggunakan program ArcGIS 10.4.1. Dalam program ArcMap yang merupakan program ArcGIS 10.4.1 terdapat *ArcToolbox* yang didalamnya tersedia *Spatial Analyst Tool* yang merupakan alat dalam menganalisa tata ruang dengan beberapa metode, yaitu *Interpolation – Kriging* dan *IDW (Inverse Distance Weighted)*.

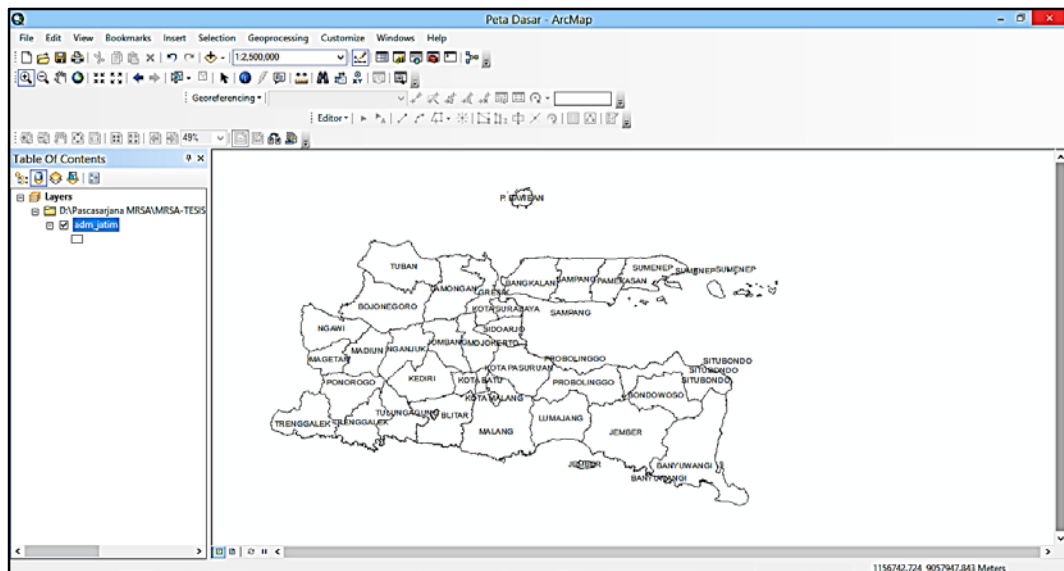
Penentuan hasil pada metode Kriging berdasarkan asumsi bahwa setiap titik di dalam bentang alam saling berhubungan dan mempunyai sebuah trend. Trend .persamaan matematis yang digunakan untuk memprediksi titik yang tidak memiliki data atau informasi. Pada interpolasi Kriging cakupan wilayah interpolasi lebih sempit. Pada jarak yang dekat sumbu horisontal, semivariance bernilai kecil, tetapi pada jarak yang lebih besar, semivariance bernilai tinggi yang menunjukkan bahwa variasi dari nilai Z tidak lagi berhubungan dengan jarak sampel point (Handareni, 2015)

Penentuan hasil pada metode IDW berdasarkan pada asumsi bahwa nilai atribut Z (nilai yang diestimasi) pada titik yang tidak didata adalah merupakan fungsi jarak dan nilai rata-rata titik yang berada disekitarnya. Hasil interpolasi tergantung dari seberapa kuat sebuah titik data yang diketahui mempengaruhi daerah di sekitarnya. Selain itu juga jumlah titik di sekitarnya yang digunakan untuk menghitung rata-rata nilai, serta ukuran pixel/raster yang dikehendaki. Karena metode ini menggunakan rata-rata dari data sampel sehingga nilainya tidak bisa lebih kecil dari minimum atau lebih besar dari data sampel (Handareni, 2015).

Penelitian ini secara khusus menggunakan metode tersebut dalam melakukan pemetaan terhadap nilai evapotranspirasi potensial untuk wilayah Jawa Timur.

4.3.1. Penyiapan Peta Dasar

Sebelum melakukan pemetaan terlebih dahulu disiapkan peta dasar, dalam hal ini adalah peta wilayah Jawa Timur. Peta dasar wilayah Jawa Timur dapat diperoleh dari *file* yang belum memiliki informasi apapun baik yang tersimpan didalam *file* maupun di *file* terpisah. Dalam pelaksanaannya digunakan peta seperti pada Gambar 4.6 sebagai peta dasar.



Sumber : Peta Adm-Jatim

Gambar 4.6. Peta Dasar Jawa Timur

4.3.2. Penyiapan Koordinat UTM (Universal Transverse Mercator)

Koordinat yang tersedia dalam masing-masing stasiun meteorology dan klimatologi adalah koordinat dengan satuan derajat, menit dan detik, baik itu Lintang maupun Bujur. Dalam pemetaan dengan menggunakan ArcMAP koordinat dengan satuan derajat, menit dan detik tersebut di konversi terlebih dahulu ke dalam UTM. UTM merupakan metode grid berbasis menentukan lokasi di permukaan bumi yang merupakan aplikasi praktis dari 2 dimensi. Koordinat

UTM yang biasa disebut sebagai koordinat grid satuan yang digunakan adalah meter, karena yang menggunakan grid yaitu dalam satuan jarak.

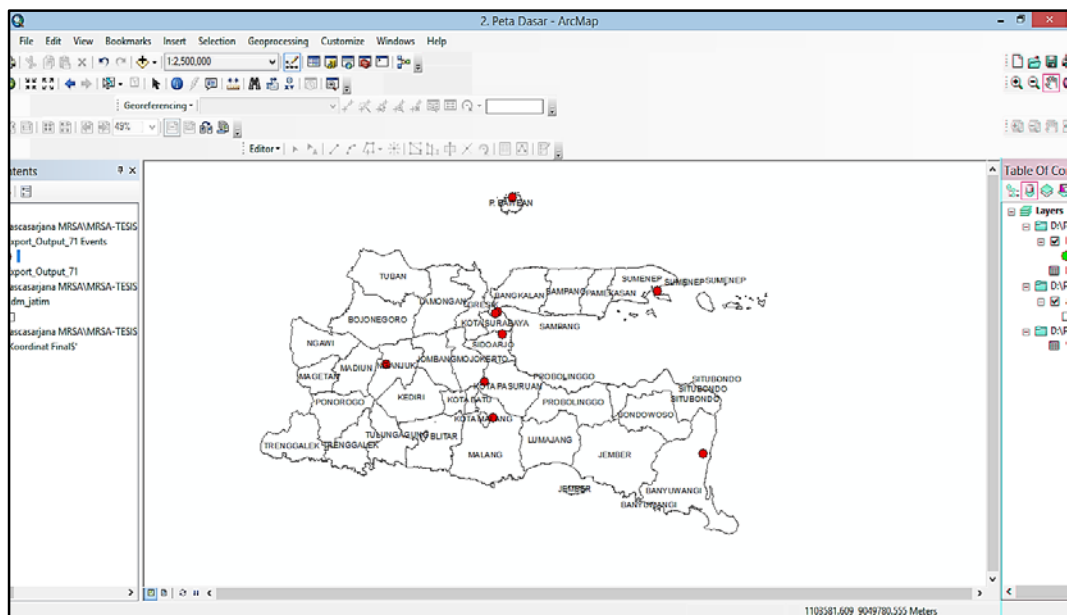
Berikut ini merupakan tabel hasil dari konversi koordinat stasiun meteorology dan klimatologi menjadi koordinat UTM.

Tabel 4.16. Daftar Koordinat Stasiun Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika

NO	NAMA STASIUN BMKG	KOORDINAT		KOORDINAT UTM	
		LATITUDE	LONGITUDE	X	Y
1	Perak II - Surabaya	07°-12'-19"LS	112°-44'-07"BT	691499.79	9203286.44
2	Juanda - Surabaya	07°-22'-12"LS	112°-46'-12"BT	695263.66	9185052.96
3	Perak I - Surabaya	07°-13'-12"LS	112°-43'-12"BT	689806.15	9201664.55
4	Kalianget - Pulau Madura	07°-03'-00"LS	113°-58'-12"BT	828045.38	9219772.01
5	Banyuwangi	08°-12'-44.465"LS	114°-19'45.059"BT	866779.052	9090791.054
6	Sangkapura - Pulau Bawean	06°-23'-13.54"LS	112°-50'-37.84"BT	703836.621	9293734.66
7	Karangploso - Malang	07°-58'-00"LS	112°-42'-00"BT	687273.32	9119091.26
8	Sawahana - Nganjuk	07°-34'-59"LS	111°-52'-29"BT	596382.68	9161789.12
9	Tretes - Pasuruan	07°-42'-28.8"LS	112°-38'-13.2"BT	680438.61	9147727.33

Sumber : Hasil Perhitungan

Dengan menggunakan koordinat UTM yang terdapat dalam Table 4.15, koordinat tersebut sebagai data *input* yaitu sumbu X dan sumbu Y dari masing-masing stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika. Berikut ini merupakan hasil *input* data koordinat X dan Y, kemudian masing-masing menjadi satu titik koordinat untuk masing-masing stasiun meteorology, klimatologi dan geofisiska untuk wilayah Jawa Timur.



Sumber : Hasil Pemetaan

Gambar 4.7. Titik Koordinat UTM Stasiun Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah Jawa Timur

Proses input data koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika belum termasuk data nilai evapotranspirasi potensial. Sehingga belum dapat dilakukan proses pemetaan nilai evapotranspirasi potensial. Proses pemetaan nilai evapotranspirasi potensial dapat dilihat dalam sub bab berikut.

4.3.3. Pemetaan Nilai Evapotranspirasi Potensial dengan Metode Kriging dan Metode IDW (*Inverse Distance Weighted*)

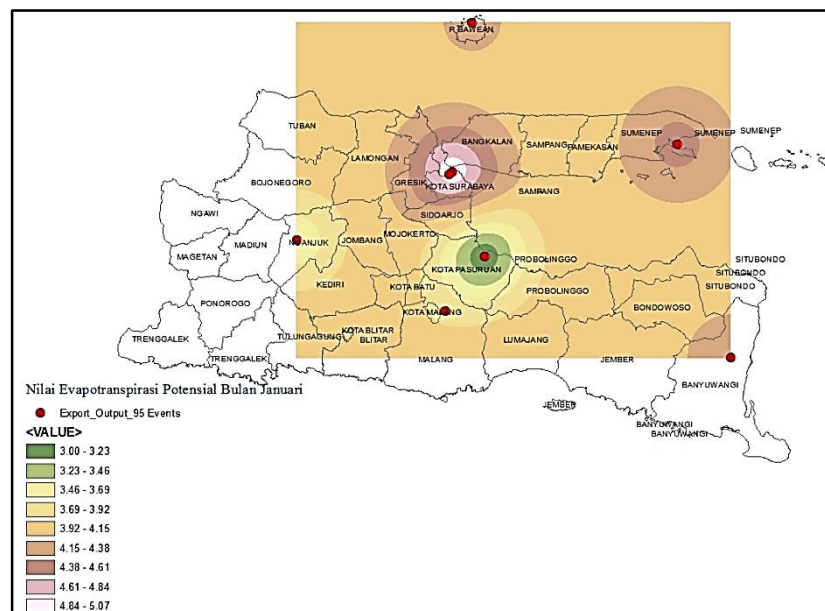
Untuk menghasilkan peta yang mempunyai nilai evapotranspirasi potensial hasil pemetaan mendekati dengan nilai evapotranspirasi potensial hasil perhitungan, dilakukan pemetaan nilai evapotranspirasi potensial dengan metode IDW dan Kriging. Dalam tahap pemetaan ini, nilai evapotranspirasi potensial dipetakan pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei dan Juni untuk masing-masing metode.

Dalam proses pemetaan, salah satu stasiun meteorologi digunakan sebagai kalibrasi untuk nilai evapotranspirasi potensial. Stasiun meteorologi yang digunakan sebagai kalibrasi adalah Stasiun Meteorologi Juanda – Surabaya.

Berikut ini merupakan hasil pemetaan nilai evapotranspirasi potensial dengan metode IDW dan Kriging.

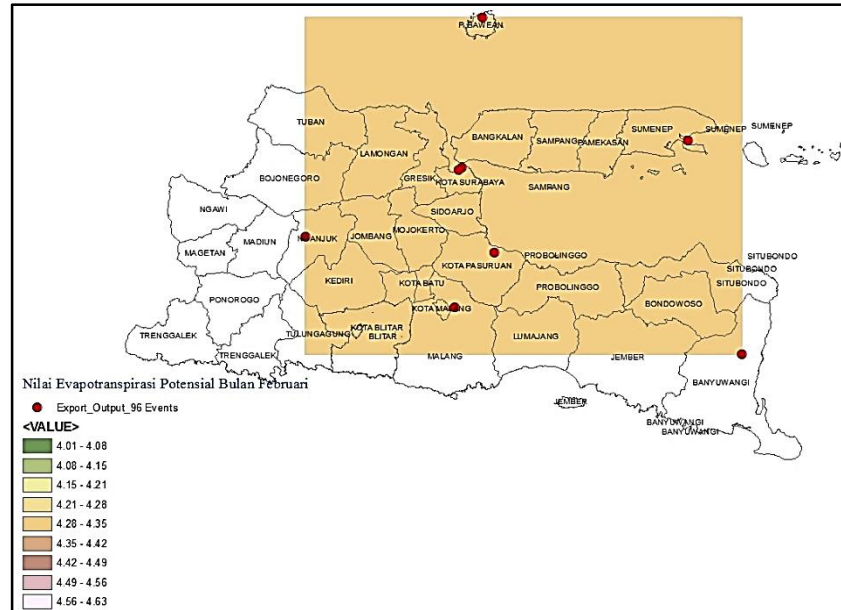
1. Metode Kriging

- Pemetaan Bulan Januari



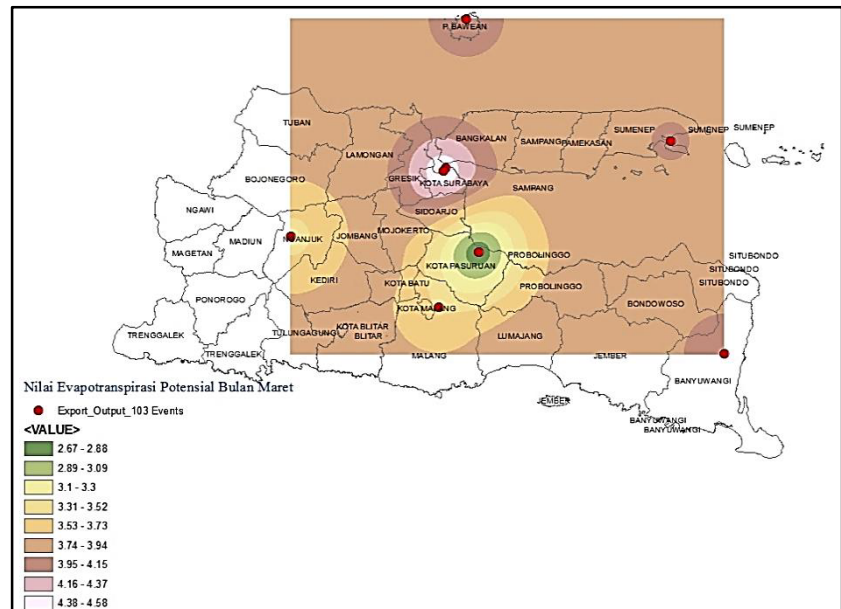
Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode Kriging
 Gambar 4.8. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan Februari



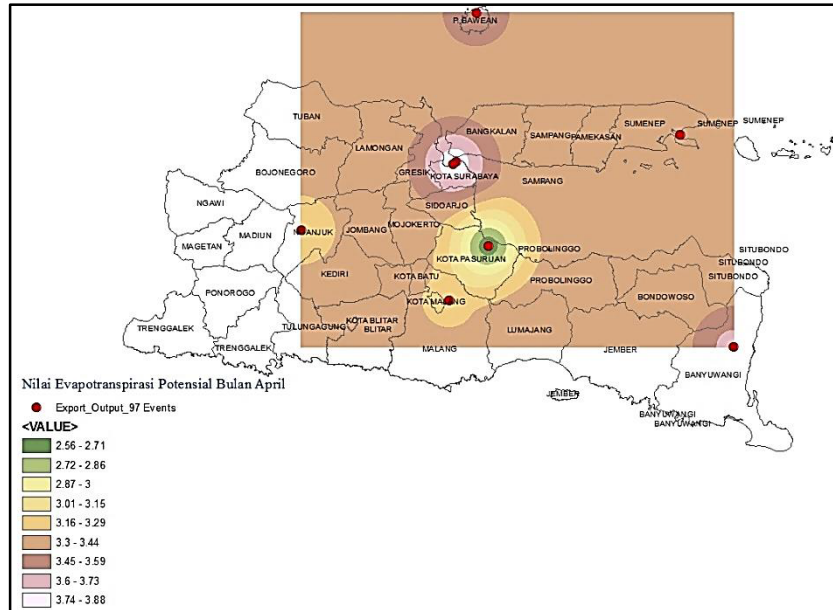
Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode Kriging
 Gambar 4.9. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan Maret



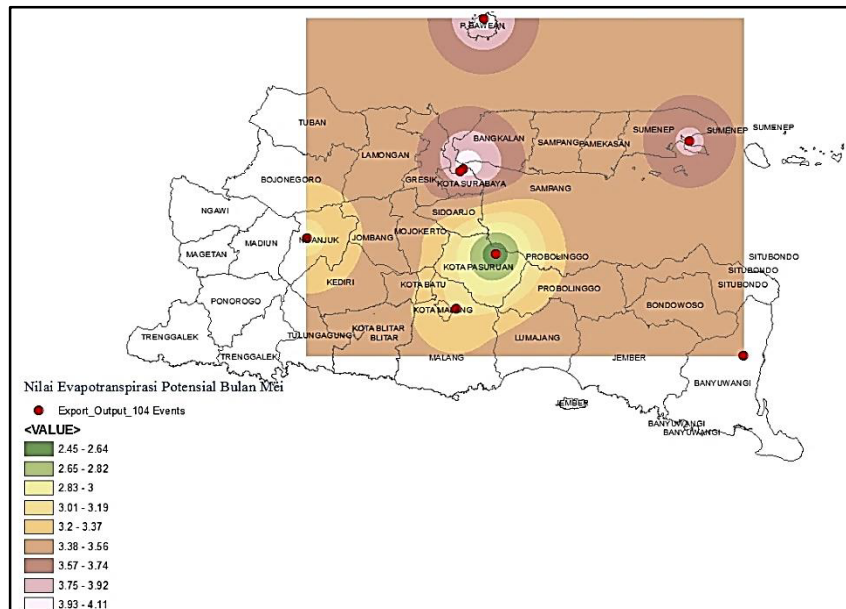
Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode Kriging
 Gambar 4.10. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan April



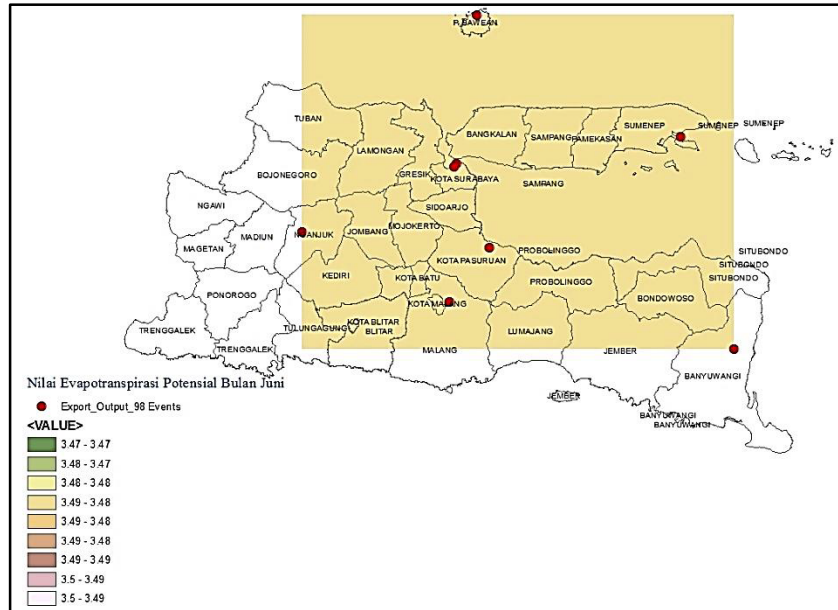
Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode Kriging
 Gambar 4.11. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan Mei



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode Kriging
 Gambar 4.12. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei dengan 8 Titik Koordinat

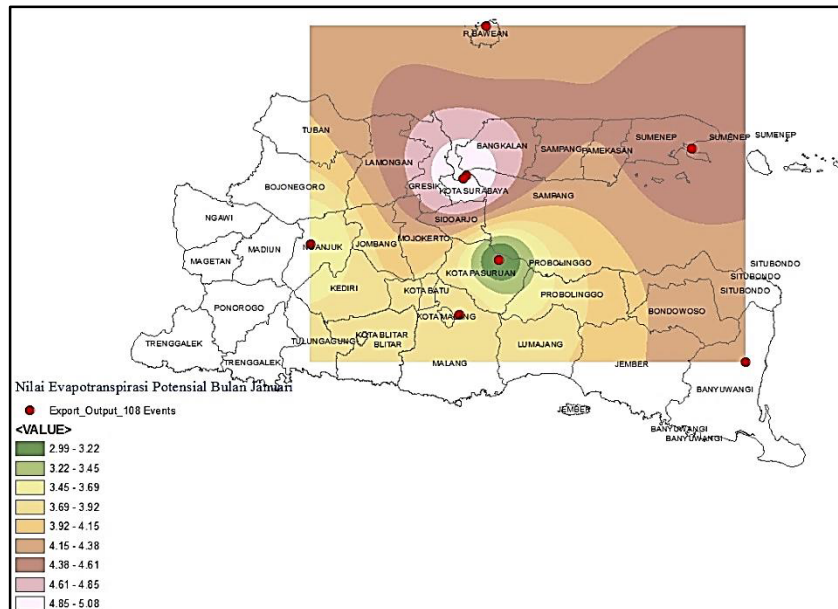
- Pemetaan Bulan Juni



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode Kriging
 Gambar 4.13. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni dengan 8 Titik Koordinat

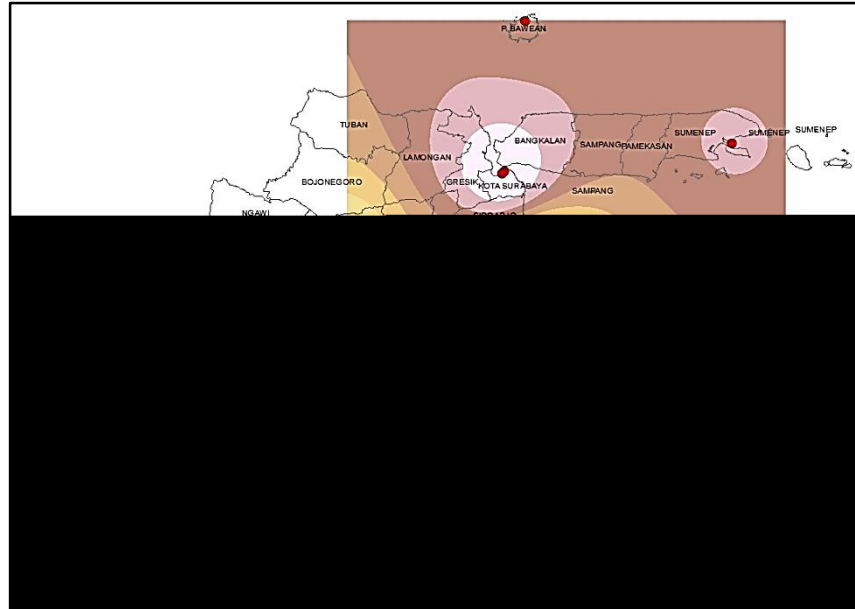
2. Metode IDW (Inverse Distance Weighted)

- Pemetaan Bulan Januari



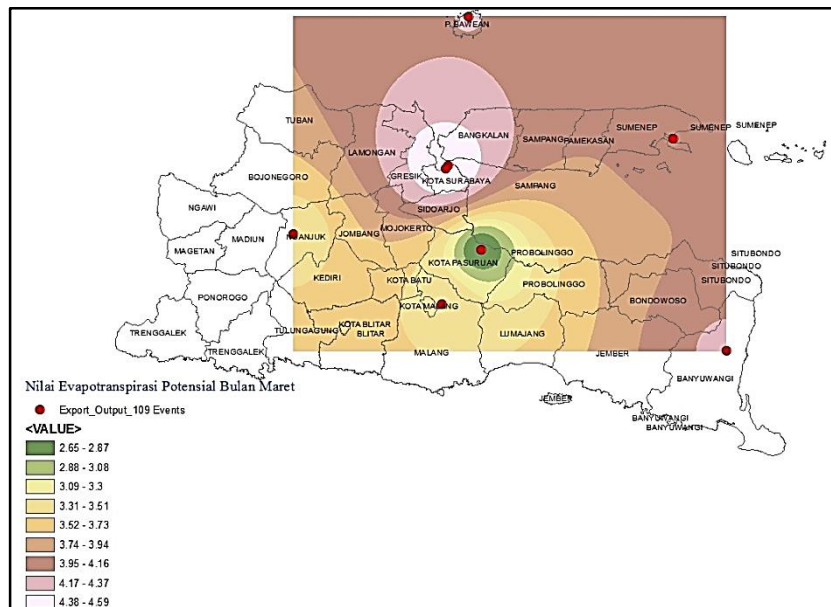
Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW
 Gambar 4.14. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan Februari



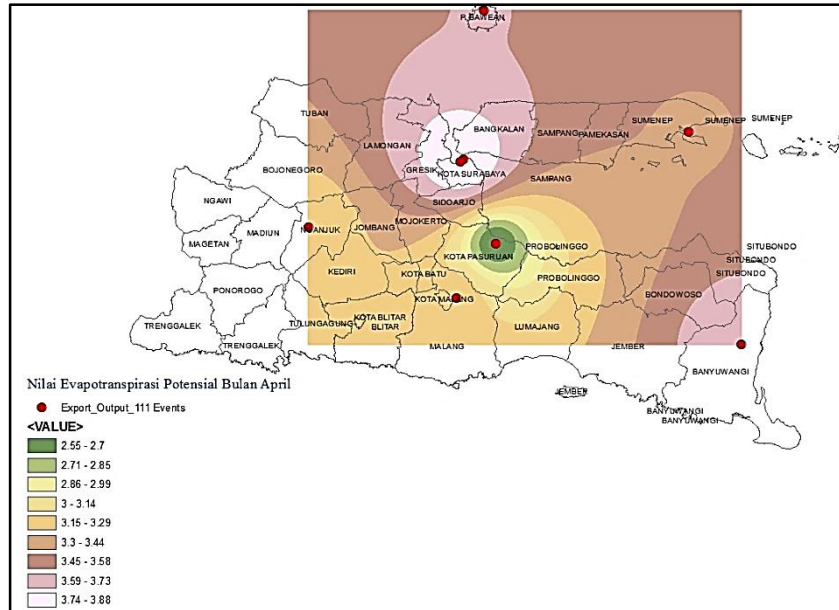
Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW
 Gambar 4.15. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan Maret



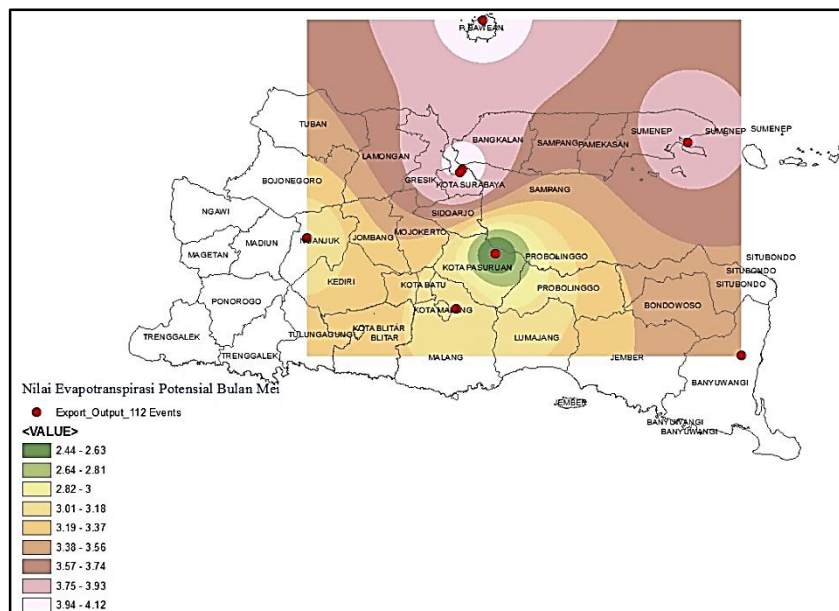
Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW
 Gambar 4.16. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan April



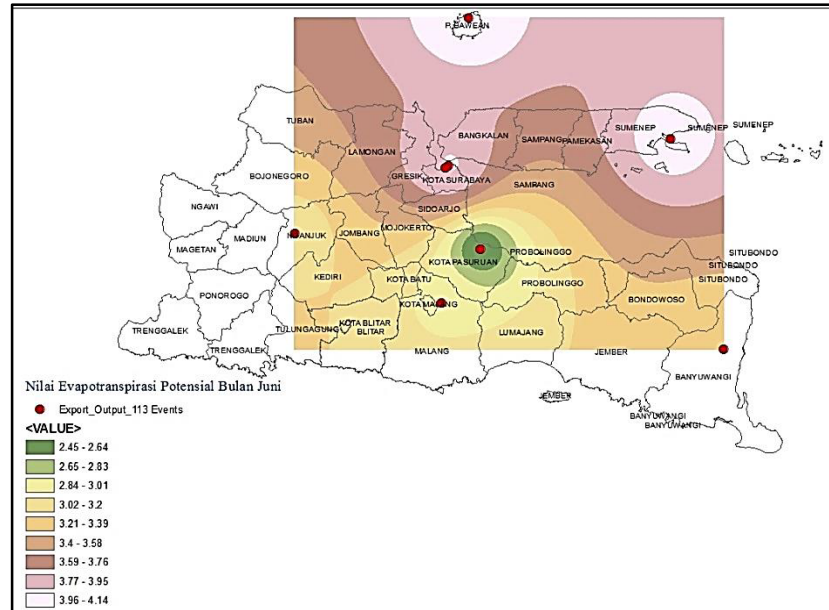
Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW
 Gambar 4.17. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan Mei



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW
 Gambar 4.18. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei dengan 8 Titik Koordinat

- Pemetaan Bulan Juni



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW
 Gambar 4.19. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei dengan 8 Titik Koordinat

Dari rata-rata nilai evapotranspirasi potensial hasil pemetaan, dapat dilihat pada Tabel 4.17 metode pemetaan nilai evapotranspirasi potensial yang paling mendekati dengan nilai evapotranspirasi potensial hasil perhitungan.

Tabel 4.17. Hasil Pemetaan Dengan Metode IDW dan Kriging

Bulan	Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/hari)		
	ETo Hasil Perhitungan	ETo Hasil Pemetaan Stasiun Meteorologi Juanda - Surabaya Metode Kriging	ETo Hasil Pemetaan Stasiun Meteorologi Juanda - Surabaya Metode IDW
Januari	3.98	4.27	4.15
Februari	4.08	4.32	4.28
Maret	3.69	4.05	3.59
April	3.30	3.51	3.37
Mei	3.27	3.46	3.37
Juni	3.17	3.47	3.39

Sumber : Hasil Pemetaan dan Perhitungan

Selanjutnya pemetaan dengan seluruh titik stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika dapat dilakukan dengan metode yang paling mendekati nilai evapotranspirasi potensial hasil perhitungan. Metode yang paling mendekati tersebut adalah metode IDW (*Inverse Distance Weighted*).

4.3.4. Pemetaan Nilai Evapotranspirasi Potensial

Seperti yang telah disampaikan sebelumnya bahwa proses dalam pemetaan nilai evapotranspirasi potensial dalam penelitian ini adalah menggunakan *Spatial Analyst Tool* dengan metode *Interpolation* – Metode IDW (*Inverse Distance Weighted*). Proses interpolasi tersebut dilakukan untuk mengetahui atau memprediksi nilai evapotranspirasi potensial pada suatu wilayah yang tidak memiliki nilai evapotranspirasi potensial, berdasarkan nilai evapotranspirasi potensial dari titik-titik koordinat disekitarnya.

Nilai evapotranspirasi potensial diantara data titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika menunjukan korelasi spasial yang menunjukan bobot yang digunakan dalam interpolasi. Dan diasumsikan bahwa setiap titik yang dihubungkan mempunyai sebuah persamaan yang digunakan untuk memprediksi wilayah yang tidak memiliki data atau informasi, dalam hal ini nilai evapotranspirasi potensial.

Secara umum, dalam proses pemetaan nilai evapotranspirasi potensial, terlebih dahulu disiapkan pada *file* yang berbeda untuk data koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika serta nilai evapotranspirasi potensial tiap bulannya, kemudian dilakukan pemetaan dengan interpolasi metode IDW (*Inverse Distance Weighted*).

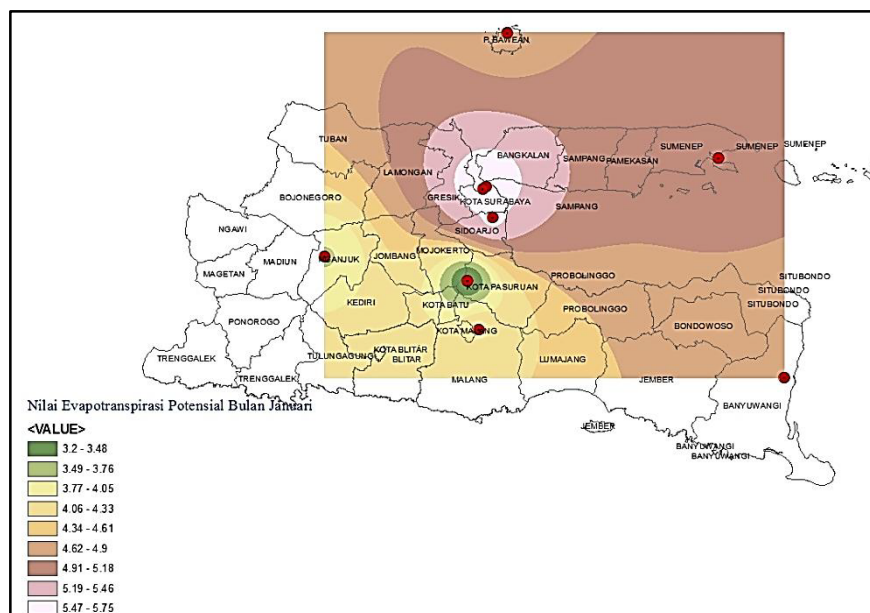
4.3.4.1. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari

Dengan interpolasi metode IDW (*Inverse Distance Weighted*) proses pemetaan dapat dilakukan dengan data *input* pada Tabel 4.18 dengan keterangan notasi X untuk Latitude (UTM), Y untuk Longitude (UTM) dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Januari (mm/hari).

Tabel 4.18. Data Pemetaan *Input* Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	5.74916	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	5.50983	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	5.566028	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	5.066425	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	4.71264	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	4.722772	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	4.143958	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	3.741988	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	3.194385	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Januari menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode *IDW*

Gambar 4.20. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Januari

Dapat dilihat pada Gambar 4.20. peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Januari diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 3,2 mm/hari sampai dengan 5,75 mm/hari dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan

geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 4,62 sampai dengan 5,18 mm/hari.

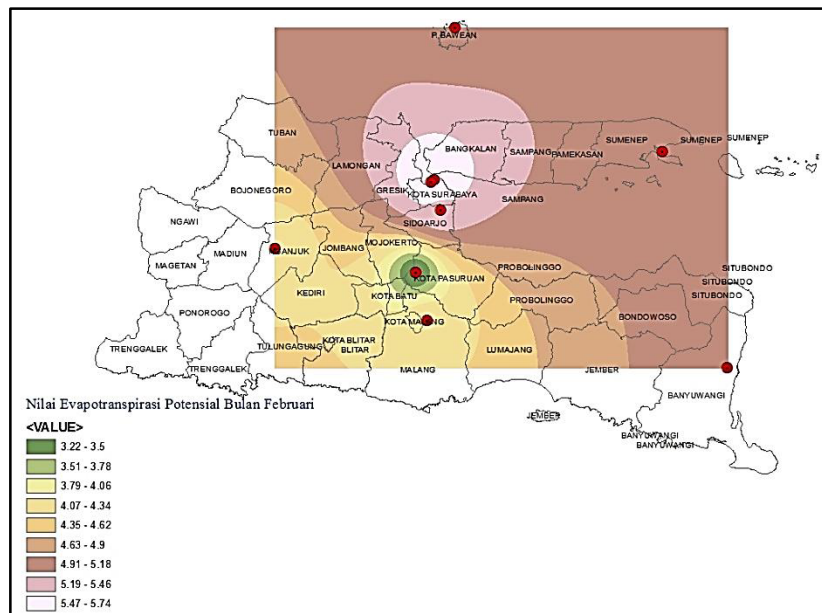
4.3.4.2. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari

Dengan interpolasi metode *kriging* proses pemetaan dapat dilakukan dengan data *input* pada Tabel 4.19 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Februari (mm/hari).

Tabel 4.19. Data Pemetaan *Input* Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari

OID	X	Y	Z	D	Shape *
0	691499.79	9203286.44	5.742733	Perak II - Surabaya	Point Z
1	695263.66	9185052.96	5.405099	Juanda - Surabaya	Point Z
2	689806.15	9201664.55	5.710877	Perak I - Surabaya	Point Z
3	828045.38	9219772.01	5.161214	Kalianget - Pulau Madura	Point Z
4	866779.052	9090791.054	5.056145	Banyuwangi	Point Z
5	703836.621	9293734.66	5.05684	Sangkapura - Pulau Bawean	Point Z
6	687273.32	9119091.26	4.183292	Karangploso - Malang	Point Z
7	596382.68	9161789.12	4.074738	Sawahana - Nganjuk	Point Z
8	680438.61	9147727.33	3.217669	Tretes - Pasuruan	Point Z

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Februari menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.21. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Februari

Dapat dilihat pada Gambar 4.21 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Februari diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 3,22 mm/hari sampai dengan 5,74 mm/hari dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 4,63 mm/hari sampai dengan 5,18 mm/hari.

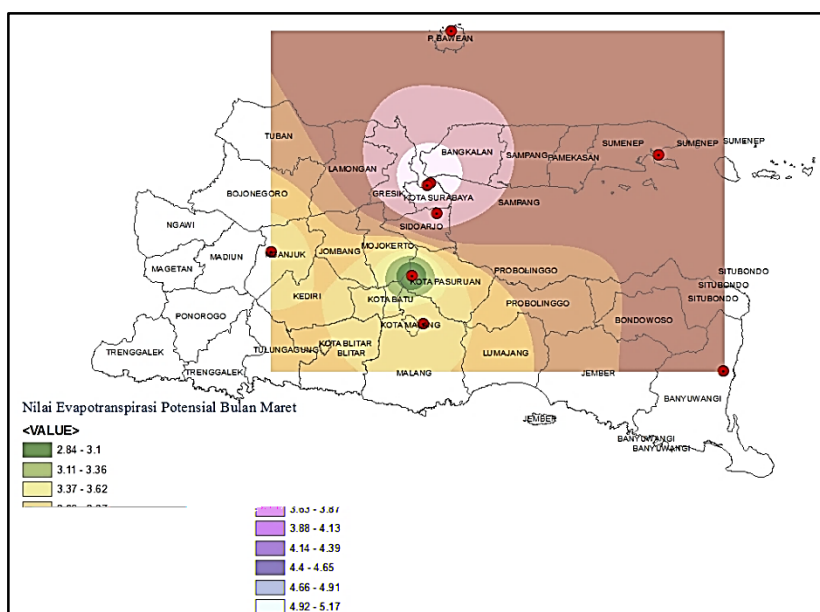
4.3.4.3. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.20 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Maret (mm/hari).

Tabel 4.20. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	5.082377	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	4.709858	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	5.168081	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	4.408198	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	4.628672	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	4.596658	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	3.799441	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	3.721617	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	2.841229	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Maret menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.22. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Maret

Dapat dilihat pada Gambar 4.22 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Maret diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 2,84 mm/hari sampai dengan 5,17 mm/hari dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan

geofisika yang berjaruhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 4,14 mm/hari sampai dengan 4,65 mm/hari.

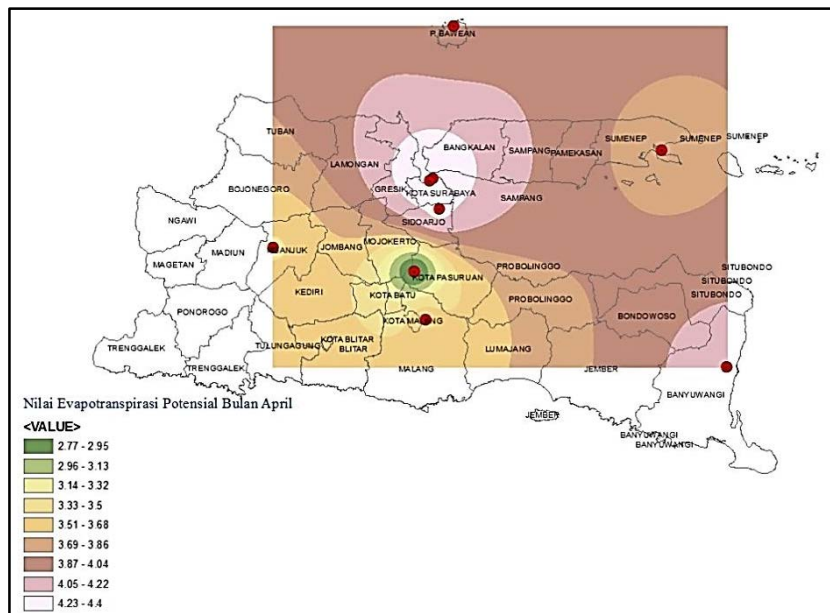
4.3.4.4. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.21 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan April (mm/hari).

Tabel 4.21. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	4.380029	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	4.251303	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	4.403856	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	3.797491	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	4.130691	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	3.969034	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	3.543319	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	3.48754	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	2.772105	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan April menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.23. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan April

Dapat dilihat pada Gambar 4.23 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan April diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 2,77 mm/hari sampai dengan 4,4 mm/hari, dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 3,69 mm/hari sampai dengan 4.04 mm/hari.

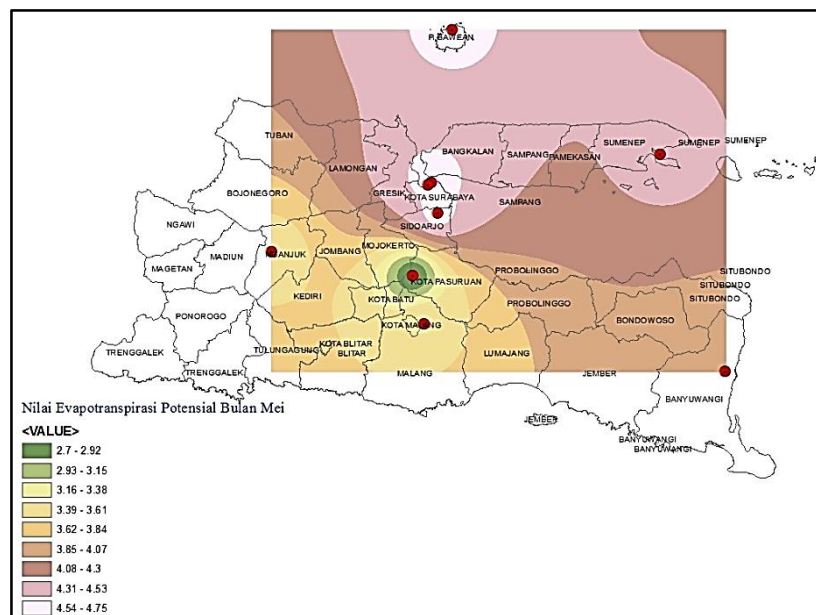
4.3.4.5. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.22 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Mei (mm/hari).

Tabel 4.22. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	4.761311	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	4.618174	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	4.438219	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	4.376936	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	3.885494	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	4.621291	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	3.554525	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	3.475603	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	2.694569	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Mei menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.24.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.24. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Mei

Dapat dilihat pada Gambar 4.24 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Mei diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 2,7 mm/hari sampai dengan

4,75 mm/hari, dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 3,85 mm/hari sampai dengan 4,53 mm/hari.

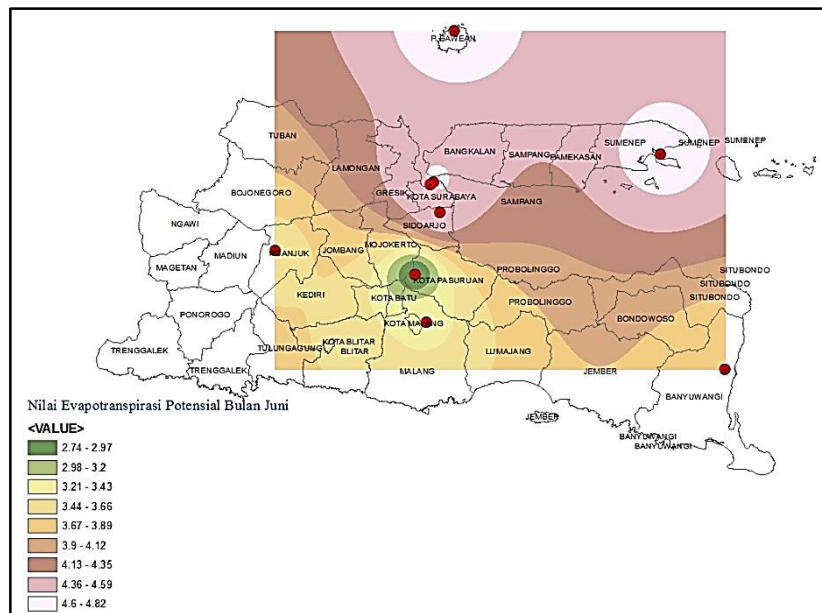
4.3.4.6. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.23 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Juni (mm/hari).

Tabel 4.23. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	4.770474	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	4.596116	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	4.408716	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	4.706302	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	3.663731	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	4.815731	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	3.386246	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	3.564891	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	2.741707	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Juni menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.25. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juni

Dapat dilihat pada Gambar 4.25 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Juni diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 2,74 mm/hari sampai dengan 4,84 mm/hari dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 3.67 mm/hari sampai dengan 4,69 mm/hari.

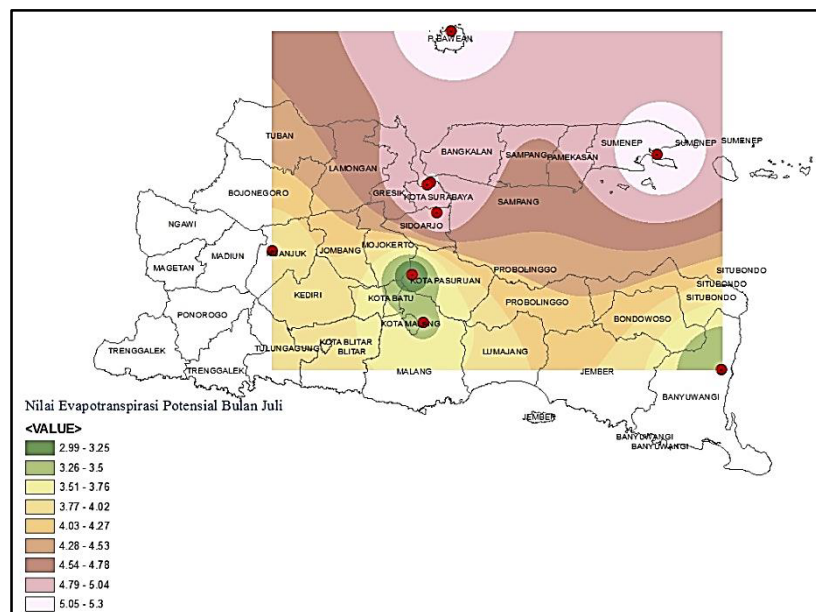
4.3.4.7. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juli

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.24 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Juli (mm/hari).

Tabel 4.24. Data Pemetaan *Input* Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juli

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	5.106177	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	5.050729	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	4.946395	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	5.211956	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	3.312704	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	5.295728	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	3.46054	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	3.854991	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	2.990229	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Juli menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.26.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.26. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Juli

Dapat dilihat pada Gambar 4.26 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Juli diatas, bahwa terlihat berbeda dari peta di bulan-bulan sebelumnya. Pada jarak yang dekat maupun yang jauh terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika, wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai

evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 2,99 mm/hari sampai dengan 5,3 mm/hari dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 4,03 mm/hari sampai dengan 5,04 mm/hari.

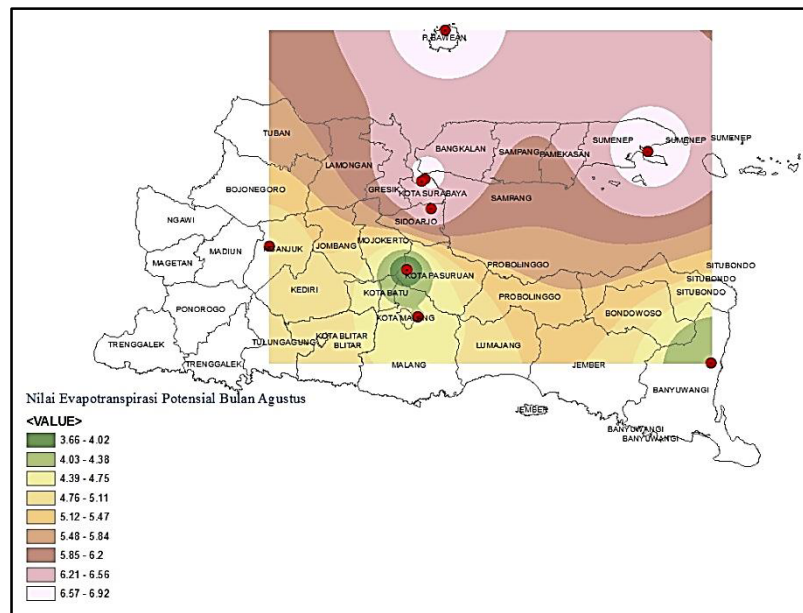
4.3.4.8. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Agustus

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.25 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Agustus (mm/hari).

Tabel 4.25. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Agustus

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	6.936548	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	6.425341	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	6.328792	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	6.754118	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	4.062408	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	6.901782	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	4.377046	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	4.886921	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	3.658861	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Agustus menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.27.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.27. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Agustus

Dapat dilihat pada Gambar 4.27 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Agustus diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 3,66 mm/hari sampai dengan 6,92 mm/hari, dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 5,12 mm/hari sampai dengan 6,56 mm/hari.

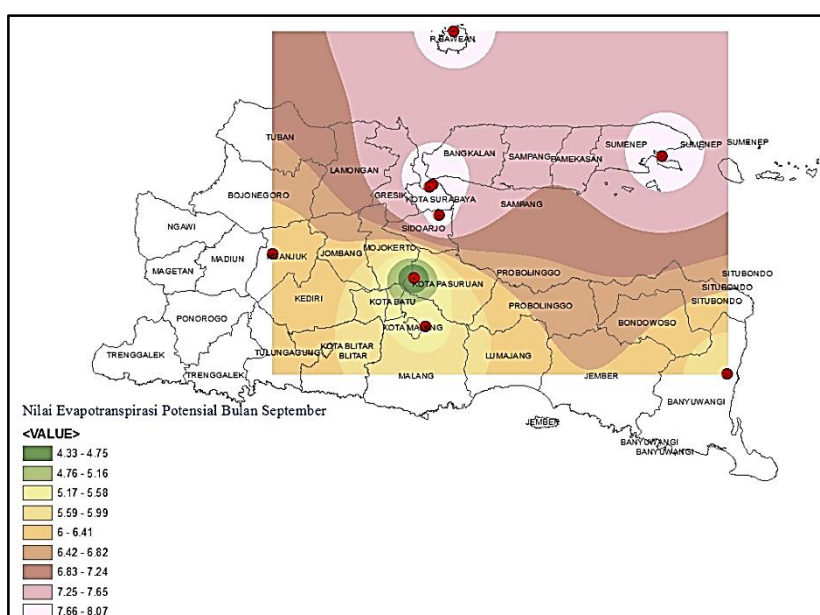
4.3.4.9. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan September

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.26 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan September (mm/hari).

Tabel 4.26. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan September

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	8.076902	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	7.796697	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	7.668999	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	7.805773	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	5.830197	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	7.785896	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	5.485348	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	6.15978	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	4.333418	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan September menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.28.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.28. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan September

Dapat dilihat pada Gambar 4.28 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan September diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan

variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 4,33 mm/hari sampai dengan 8,07 mm/hari, dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 6 mm/hari sampai dengan 7,65 mm/hari.

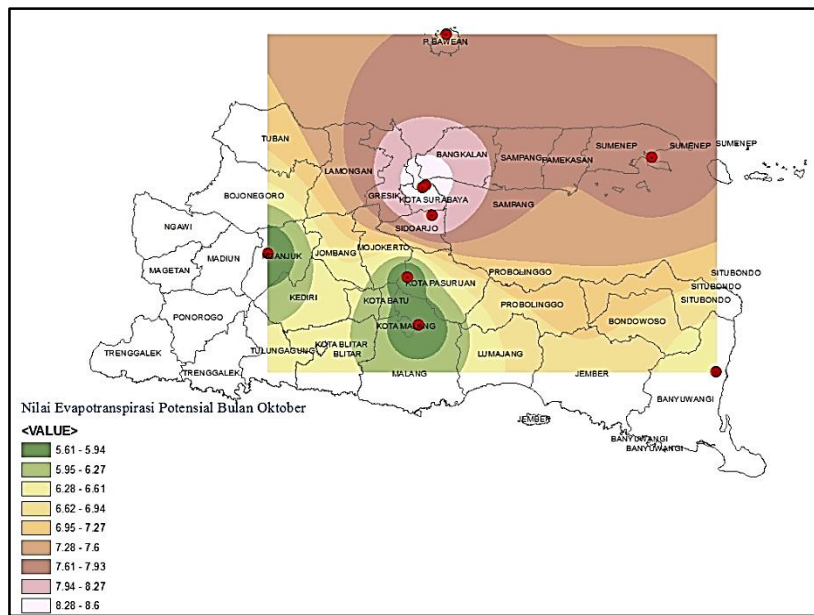
4.3.4.10. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Oktober

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.27 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Oktober (mm/hari).

Tabel 4.27. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Oktober

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	8.6057	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	8.238429	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	8.307843	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	7.861919	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	6.393922	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	7.600176	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	5.623588	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	5.697372	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	5.608314	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Oktober menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.29.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.29. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Oktober

Dapat dilihat pada Gambar 4.29 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Oktober diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 5,61 mm/hari sampai dengan 8,6 mm/hari, dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 6,95 mm/hari sampai dengan 7,93 mm/hari.

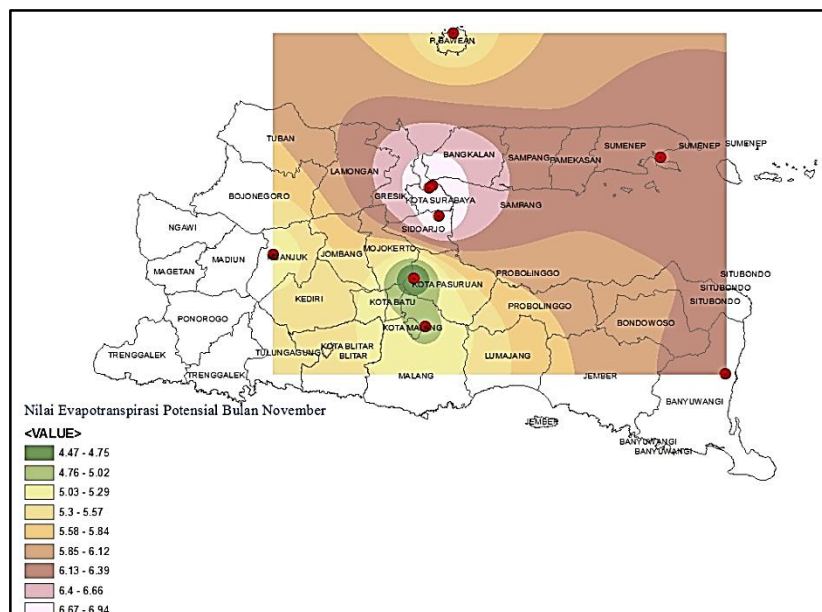
4.3.4.11. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan November

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data input pada Tabel 4.28 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan November (mm/hari).

Tabel 4.28. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan November

--

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan November menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.30. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan November

Dapat dilihat pada Gambar 4.30 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan November diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan

variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 4,47 mm/hari sampai dengan 6,94 mm/hari, dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 5,85 mm/hari sampai dengan 6,39 mm/hari.

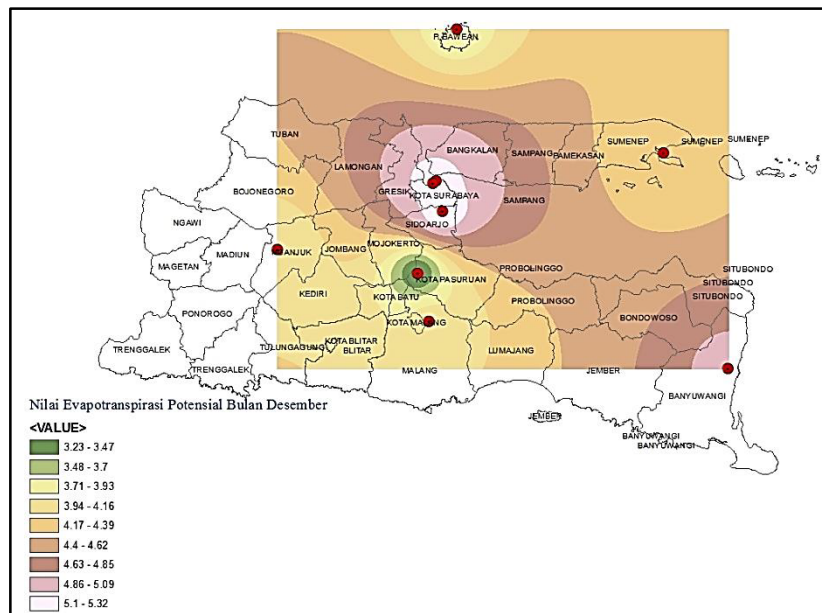
4.3.4.12. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Desember

Dengan interpolasi metode IDW proses pemetaan dapat dilakukan dengan data *input* pada Tabel 4.29 dengan keterangan notasi X untuk Latitude, Y untuk Longitude dan Z untuk nilai evapotranspirasi potensial bulan Desember (mm/hari).

Tabel 4.29. Data Pemetaan Input Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Desember

	OID	X	Y	Z	D
▶	0	691499.79	9203286.44	5.107942	Perak II - Surabaya
	1	695263.66	9185052.96	5.317214	Juanda - Surabaya
	2	689806.15	9201664.55	5.208002	Perak I - Surabaya
	3	828045.38	9219772.01	4.181102	Kalianget - Pulau Madura
	4	866779.052	9090791.054	4.916334	Banyuwangi
	5	703836.621	9293734.66	3.734139	Sangkapura - Pulau Bawean
	6	687273.32	9119091.26	3.989407	Karangploso - Malang
	7	596382.68	9161789.12	3.944483	Sawahana - Nganjuk
	8	680438.61	9147727.33	3.234105	Tretes - Pasuruan

Hasil dari proses interpolasi nilai evapotranspirasi potensial bulan Desember menggunakan metode IDW di wilayah Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Sumber : Hasil Pemetaan Dengan Interpolasi Metode IDW

Gambar 4.31. Peta Nilai Evapotranspirasi Potensial Bulan Desember

Dapat dilihat pada Gambar 4.31 peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Desember diatas bahwa pada jarak yang dekat terhadap titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika wilayah cakupan sangat kecil dengan variatif nilai evapotranspirasi potensial tinggi yaitu 3,23 mm/hari sampai dengan 5,32 mm/hari, dan pada jarak titik koordinat stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang berjauhan wilayah cakupan luas dan nilai interpolasi tidak variatif yaitu 4,17 mm/hari sampai dengan 4,62 mm/hari.

Setelah dilakukan proses pemetaan nilai evapotranspirasi potensial dan mendapatkan hasil berupa peta nilai evapotranspirasi potensial harian untuk setiap bulan, selanjutnya dapat di ambil beberapa indikator yang dapat memberikan penjelasan tentang nilai evapotranspirasi potensial harian yang tersaji pada peta nilai evapotranspirasi potensial. Indikator tersebut dapat berupa besaran jarak, variasi nilai evapotranspirasi potensial dan luas wilayah interpolasi.

Berikut ini merupakan penjelasan terhadap masing-masing indikator dalam penilaian besaran evapotranspirasi potensial:

1. Jarak Titik Koordinat Stasiun Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika

Semakin kecil jarak antar titik stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika maka semakin besar variasi nilai evapotranspirasi potensial untuk wilayah atau daerah interpolasi. Semakin besar jarak antar titik stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika maka semakin kecil variasi nilai evapotranspirasi potensial untuk wilayah atau daerah interpolasi.

Hal tersebut dapat dilihat pada peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Januari sampai dengan bulan Desember.

2. Variasi Nilai Evapotranspirasi Potensial Untuk Setiap Titik Stasiun Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika

Semakin besar variasi nilai evapotranspirasi potensial untuk setiap titik stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang dihasilkan dari pemetaan, maka semakin kecil cakupan wilayah interpolasi antar titik stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika. Semakin kecil variasi nilai evapotranspirasi potensial untuk setiap titik stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang dihasilkan dari pemetaan, maka semakin besar cakupan wilayah interpolasi antar titik stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika.

Hal tersebut dapat dilihat pada peta nilai evapotranspirasi potensial bulan Januari sampai dengan bulan Desember.

3. Luas Wilayah Dalam Proses Interpolasi

Pada peta nilai evapotranspirasi potensial, cakupan wilayah interpolasi tidak menyeluruh pada wilayah Jawa Timur, yaitu tidak dapat memprediksi nilai evapotranspirasi potensial untuk seluruh wilayah Jawa Timur. Disebabkan karena fungsi dari interpolasi itu sendiri, yaitu untuk menghasilkan data atau nilai baru dalam suatu jangkauan dari suatu ruang atau wilayah dari data-data yang diketahui.

Dalam penelitian ini data – data yang diketahui yaitu pada sembilan titik stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika. Sehingga

proses interpolasi terjadi pada wilayah yang terjangkau pada proses interpolasi tersebut.

4.4. Studi Pengembangan Nilai Evapotranspirasi Potensial Terhadap Curah Hujan

Pada perkembangannya, setelah dihasilkan peta evapotranspirasi potensial bulanan untuk wilayah Jawa Timur, dilakukan studi lebih lanjut dengan melihat besaran nilai evapotranspirasi potensial bulanan terhadap curah hujan yang terjadi pada masing-masing stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika di wilayah Jawa Timur. Pada penelitian ini studi pengembangan nilai evapotranspirasi potensial dilakukan dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasi evapotranspirasi potensial di wilayah Jawa Timur tiap bulan di lihat dari data curah hujan. Klasifikasi dan identifikasi evapotranspirasi potensial dilakukan dengan menggunakan data curah hujan sebagai variable pembandingnya, dengan hasil berupa penilaian secara deskriptif bagaimana pola hubungan antara curah hujan dan evapotranspirasi potensial.

Dalam sub bab ini tidak semua stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika dilakukan pemolaan. Diambil dua stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika yang digunakan dalam pemodelan. Kedua stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika ini dipilih berdasarkan altitude yang berbeda. Stasiun meteorologi, klimatologi dan geofisika tersebut adalah Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean dengan altitude 3 m dan Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang dengan altitude 526 m.

4.4.1. Data Parameter Studi Pengembangan Nilai Evapotranspirasi Potensial Terhadap Curah Hujan

Berbeda dengan perhitungan nilai evapotranspirasi potensial untuk membuat pemetaan nilai evapotranspirasi potensial. Jika untuk pemetaan, data yang digunakan rentang waktu 10 tahun, selanjutnya untuk pengembangan nilai evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan data yang digunakan adalah data yang sama, perbedaannya adalah dikelompokkan terhadap waktu yaitu setiap bulan

dalam setiap tahun data. Demikian halnya dengan data curah hujan, data curah hujan pada penelitian ini yaitu berupa curah hujan bulanan dalam tiap tahun data.

Parameter yang digunakan dalam studi pengembangan nilai evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan adalah sebagai berikut :

1. Curah Hujan

a. Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean

Tabel 4.30. Data Curah Hujan Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

TAHUN	BULAN (mm)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	109.50	153.30	541.40	185.20	40.50	3.00	65.10	4.00	-	343.95	232.00	704.90
2006	602.40	418.60	164.00	135.55	301.45	57.40	14.90	3.75	-	-	6.00	525.00
2007	256.60	346.55	66.35	109.70	341.70	210.70	48.50	3.30	-	68.00	179.25	625.60
2008	606.10	622.40	328.30	104.90	83.00	86.50	-	47.10	-	105.20	229.80	444.20
2009	560.70	346.65	76.80	269.40	157.15	66.50	62.00	-	26.00	0.80	60.85	240.30
2010	515.40	328.10	312.05	160.80	367.10	375.75	241.40	105.20	221.00	319.40	279.30	348.50
2011	352.20	181.10	354.10	241.05	167.00	36.80	35.10	-	-	69.30	241.00	546.00
2012	576.60	326.50	414.80	153.25	157.50	390.20	74.00	-	-	26.40	242.80	512.00
2013	504.70	318.35	281.00	419.30	184.15	389.80	148.20	18.00	-	1.00	184.40	818.50
2014	219.75	63.35	132.20	263.50	135.85	57.50	61.00	8.00	-	0.15	39.50	626.00

b. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

Tabel 4.31. Data Curah Hujan Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

TAHUN	BULAN (mm)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	155.00	225.00	289.00	205.00	3.00	13.00	69.00	14.00	14.00	75.00	170.00	280.00
2006	312.00	388.00	280.00	168.00	166.00	22.00	1.00	8.00	1.00	15.00	26.00	210.00
2007	117.00	235.00	175.00	236.00	5.00	15.00	7.00	1.00	10.00	51.00	272.00	424.00
2008	207.00	316.00	460.00	66.00	63.00	2.00	-	48.00	9.00	92.00	176.00	241.00
2009	258.00	436.00	82.00	68.00	101.00	70.00	39.00	-	4.00	34.00	200.00	225.00
2010	351.00	218.00	209.00	529.00	341.00	30.00	92.00	135.00	188.00	141.00	334.00	261.00
2011	139.00	182.00	339.00	160.00	231.00	5.00	2.00	-	2.00	63.00	276.00	268.00
2012	286.00	422.00	214.00	67.00	24.00	16.00	-	4.00	-	109.00	150.00	482.00
2013	365.80	213.50	287.00	218.10	24.20	16.00	-	4.00	-	107.20	149.00	481.70
2014	382.30	179.20	182.10	293.90	40.20	44.10	9.00	40.20	-	17.00	143.30	338.30

2. Temperatur

a. Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean

Tabel 4.32. Data Temperatur Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

TAHUN	BULAN (°C)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	27.92	27.47	27.82	28.07	28.65	27.94	27.83	28.24	28.93	28.33	27.85	26.57
2006	26.81	27.39	27.75	27.55	27.60	27.85	27.58	27.61	27.92	28.91	29.40	28.03
2007	28.11	27.80	27.65	27.60	28.55	27.82	27.63	27.65	28.02	28.55	27.98	27.35
2008	27.35	26.76	26.63	27.53	28.44	27.69	27.48	27.63	28.39	28.61	27.76	27.22
2009	27.02	26.85	27.46	28.12	28.13	28.37	27.74	27.82	28.37	29.04	29.11	27.85
2010	27.15	27.80	27.72	28.13	28.27	27.98	27.76	28.19	27.74	27.23	27.37	26.98
2011	27.22	27.25	27.12	27.17	27.98	27.68	27.51	27.52	27.97	28.70	27.90	27.64
2012	27.45	26.96	27.50	28.26	28.23	27.94	27.51	27.49	27.90	28.92	28.29	27.72
2013	27.58	27.67	28.04	28.19	28.37	27.57	27.58	28.02	28.32	28.96	28.03	27.10
2014	27.37	27.77	27.71	27.89	28.96	28.91	28.03	27.88	28.06	29.04	29.26	27.95

b. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

Tabel 4.33. Data Temperatur Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

TAHUN	BULAN (°C)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	23.84	24.01	24.01	23.81	23.65	23.58	22.55	22.88	23.63	24.24	24.05	23.25
2006	23.89	23.50	23.56	23.85	23.55	22.13	21.71	21.50	22.30	24.19	25.40	24.80
2007	23.14	23.71	23.55	23.83	23.86	23.10	22.24	21.75	22.68	24.43	23.91	23.71
2008	23.61	23.65	23.01	23.64	23.06	22.41	21.51	22.15	23.32	24.72	24.20	23.40
2009	23.51	23.52	23.74	24.30	23.70	22.98	22.13	22.35	23.28	24.41	24.91	24.35
2010	23.85	23.99	24.36	23.91	24.59	23.79	23.21	23.39	23.80	24.09	24.42	23.83
2011	24.10	23.93	23.36	23.43	23.55	22.15	22.00	21.90	22.84	24.31	24.07	24.00
2012	23.55	23.55	23.78	23.81	23.67	22.72	21.66	21.69	23.04	24.62	24.73	23.85
2013	23.96	24.11	23.91	24.13	24.01	23.67	22.45	21.89	22.74	24.43	24.00	23.22
2014	23.57	23.81	23.68	23.87	24.34	23.89	22.57	22.27	22.90	24.88	25.07	23.88

3. Kelembaban Udara

a. Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean

Tabel 4.34. Data Kelembaban Udara Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

TAHUN	B U L A N (%)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	79.54	84.00	82.99	79.39	73.33	76.19	73.88	73.26	70.71	75.97	80.17	87.98
2006	85.69	84.55	82.70	83.53	80.53	74.87	74.06	71.26	70.99	69.89	71.66	81.27
2007	78.84	83.06	81.88	82.94	76.89	79.54	74.45	73.07	72.60	75.39	80.40	84.04
2008	83.60	84.93	85.69	81.24	74.39	77.14	72.13	75.22	73.29	77.49	82.31	83.55
2009	84.19	84.83	81.60	80.83	80.77	75.15	74.20	74.15	73.28	72.83	75.42	81.70
2010	84.67	84.49	84.59	84.07	84.65	82.16	80.55	78.06	81.61	84.53	85.27	85.78
2011	83.28	83.18	85.16	85.65	81.40	75.75	75.00	73.44	74.69	76.78	82.71	83.97
2012	82.63	84.59	82.39	79.75	78.47	76.39	74.85	73.07	73.54	75.44	82.22	85.12
2013	84.14	83.46	83.09	82.90	82.08	84.82	78.60	72.44	73.29	73.76	82.47	88.49
2014	83.84	83.79	86.49	86.26	80.46	78.61	78.13	76.07	72.56	73.97	77.21	84.00

b. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

Tabel 4.35. Data Kelembaban Udara Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

TAHUN	B U L A N (%)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	82.84	83.50	83.16	80.93	76.16	79.27	80.23	78.65	74.10	78.77	77.53	87.42
2006	80.55	84.32	83.35	81.43	79.52	75.57	74.42	71.58	68.73	65.90	68.70	78.42
2007	77.90	81.75	84.10	82.60	75.32	74.97	72.90	73.48	70.90	71.19	78.80	83.23
2008	81.06	79.93	85.71	77.73	75.16	72.97	71.74	77.29	73.70	73.68	82.83	84.52
2009	84.77	84.07	78.19	76.00	77.87	72.43	70.06	68.61	73.03	70.61	72.47	78.06
2010	83.06	83.82	82.55	85.50	82.81	79.57	80.58	77.87	80.17	79.81	78.00	81.87
2011	78.35	79.36	84.03	82.47	78.87	71.83	71.74	68.87	70.20	71.23	79.43	82.81
2012	82.61	81.10	77.26	76.40	73.97	72.20	75.16	72.65	69.17	71.00	78.13	85.16
2013	85.19	81.96	82.84	82.03	80.97	83.40	78.71	74.32	70.43	70.71	79.73	85.87
2014	83.71	80.79	80.19	82.27	77.55	77.80	79.32	75.23	66.40	65.84	76.03	86.74

4. Kecepatan Angin

a. Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean

Tabel 4.36. Data Kecepatan Angin Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

TAHUN	B U L A N (Km/Jam)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	8.98	5.96	6.55	7.61	12.21	9.85	10.45	13.13	12.42	7.21	4.48	5.22
2006	11.56	8.66	7.80	4.25	6.31	11.04	14.58	15.51	14.22	13.11	9.78	5.99
2007	10.93	8.32	10.12	4.21	11.48	9.47	14.78	14.57	11.16	9.02	5.29	8.63
2008	11.39	15.69	4.71	8.15	13.19	13.12	14.25	17.23	12.66	12.12	5.62	9.40
2009	14.66	13.23	4.55	6.66	7.93	14.44	13.13	14.42	11.76	11.96	9.55	5.75
2010	10.01	6.72	4.62	3.91	6.98	10.53	9.67	12.44	8.11	5.43	3.31	8.45
2011	10.56	4.57	10.81	8.29	9.31	13.50	13.47	16.55	12.65	12.54	4.61	5.58
2012	14.04	9.02	6.57	6.62	6.80	5.59	12.02	15.93	13.68	8.13	6.61	8.91
2013	14.04	9.02	6.57	6.62	6.80	5.59	12.02	15.93	13.68	8.13	6.61	8.91
2014	14.10	10.88	6.04	5.22	9.96	12.97	13.49	16.18	14.80	13.20	7.37	6.89

b. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

Tabel 4.37. Data Kecepatan Angin Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

TAHUN	B U L A N (Km/Jam)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	4.72	4.43	5.00	6.17	6.18	5.46	5.86	6.82	6.83	6.28	4.93	3.26
2006	4.72	4.43	5.00	6.17	6.18	5.46	5.86	6.82	6.83	6.28	4.93	3.26
2007	6.50	4.80	8.00	4.00	7.30	10.30	7.80	13.20	11.80	8.60	8.50	5.80
2008	2.50	2.70	2.60	1.80	4.10	3.00	4.70	4.00	4.70	3.10	2.80	1.80
2009	4.10	3.20	4.30	8.60	9.90	5.10	9.50	7.70	11.00	9.50	7.90	4.90
2010	4.14	4.86	5.76	16.02	7.02	4.68	4.14	5.22	4.50	7.25	5.20	3.96
2011	7.70	7.60	5.20	4.90	5.60	6.70	6.80	8.10	8.30	7.70	5.40	2.10
2012	6.30	5.80	8.50	6.80	7.40	7.20	4.30	7.70	8.50	7.70	5.50	5.00
2014	2.40	2.10	1.20	2.90	3.60	2.50	4.90	3.60	3.20	3.50	2.10	0.90
2015	4.10	4.40	4.40	4.30	4.50	4.20	4.70	5.00	2.60	2.90	2.00	1.60

5. Penyinaran Matahari

a. Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean

Tabel 4.38. Data Penyinaran Matahari Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

TAHUN	B U L A N (%)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	49.02	48.60	50.81	53.08	69.17	68.30	73.13	73.33	77.81	60.84	37.34	43.46
2006	30.16	50.43	37.96	43.44	47.38	57.43	65.00	78.77	80.62	84.14	67.05	45.66
2007	53.56	39.05	48.57	48.78	61.62	57.55	54.67	75.73	71.80	69.57	48.30	35.17
2008	44.07	21.25	44.40	46.22	62.70	52.74	56.96	66.33	71.76	64.13	34.93	22.53
2009	33.68	25.91	58.05	50.00	49.61	67.13	63.44	76.25	79.55	75.05	55.80	38.87
2010	27.12	55.16	45.06	50.20	36.24	35.42	41.39	57.42	46.76	43.71	41.92	10.91
2011	29.78	30.92	33.48	38.07	55.22	62.76	74.01	77.37	73.56	67.11	45.98	23.63
2012	30.22	39.40	39.54	62.44	56.67	59.50	56.64	73.10	79.68	72.36	40.89	23.50
2013	21.48	43.21	50.63	43.03	46.87	40.96	35.83	71.61	75.19	77.90	35.48	17.31
2014	25.98	45.95	61.14	47.69	57.50	58.75	63.78	72.93	78.94	71.05	58.62	21.64

b. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

Tabel 4.39. Data Penyinaran Matahari Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

TAHUN	B U L A N (%)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	35.56	40.00	38.87	42.33	57.23	47.69	47.61	47.39	50.61	44.06	44.25	19.09
2006	25.89	33.15	22.88	28.19	23.44	43.61	52.02	56.10	60.03	56.85	53.11	34.70
2007	46.51	36.52	23.55	42.25	49.95	45.94	53.90	52.69	59.53	55.03	51.72	31.37
2008	43.15	22.16	31.21	44.53	56.51	55.56	60.19	50.59	57.61	50.08	38.03	29.44
2009	19.11	30.92	37.26	50.28	43.33	60.67	59.11	56.61	53.78	50.89	47.78	45.27
2010	29.81	36.52	39.35	36.86	35.89	44.78	48.20	54.44	44.36	43.90	39.47	20.27
2011	22.77	27.89	29.44	32.78	42.26	53.67	60.97	59.62	59.53	40.16	30.39	24.44
2012	15.30	35.46	19.89	38.25	39.41	39.22	37.85	46.10	47.47	46.45	36.31	25.05
2014	24.22	2.71	39.76	40.83	51.02	51.83	48.95	59.38	60.58	57.02	45.03	32.55
2015	26.10	28.01	45.13	43.42	56.85	56.33	40.30	57.26	62.08	59.97	42.31	26.91

4.4.2. Analisa Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Tahunan

1. Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean

Perhitungan nilai evapotranspirasi potensial untuk Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean, dilakukan pada setiap tahun dari data yang diketahui. Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai evapotranspirasi potensial stasiun meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean. Perhitungan nilai evapotranspirasi potensial tiap tahunnya dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 4.40. Rekapitulasi Nilai Evapotranspirasi Potensial Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

TAHUN	Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	162.71	134.23	136.67	119.94	146.43	122.55	137.01	174.19	207.23	174.44	131.95	132.08
2006	141.06	128.66	134.72	106.67	111.93	119.96	142.67	177.41	192.99	201.08	158.14	123.42
2007	170.99	129.44	143.74	106.97	138.14	114.26	143.70	179.19	183.69	187.19	143.15	134.86
2008	151.58	120.35	121.10	115.63	148.71	125.19	147.79	176.17	189.33	188.29	127.80	123.66
2009	145.26	120.92	138.65	116.74	112.87	144.41	144.75	177.69	193.31	209.23	172.70	136.25
2010	130.42	139.78	125.46	107.55	97.81	99.76	109.44	150.69	141.90	138.67	127.69	104.99
2011	134.95	112.70	124.21	103.10	118.77	134.73	149.69	186.02	186.72	194.32	136.93	117.12
2012	144.96	127.03	125.96	127.54	117.69	108.65	134.70	181.38	197.41	188.51	137.60	122.37
2013	132.70	134.05	137.02	109.17	107.21	88.56	115.02	183.60	195.62	196.44	131.02	109.25
2014	139.43	139.29	141.72	106.15	125.14	125.22	137.96	178.75	208.26	203.51	161.62	115.62

2. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

Perhitungan nilai evapotranspirasi potensial untuk Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang, dilakukan pada setiap tahun dari data yang diketahui. Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai evapotranspirasi potensial Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang. Perhitungan nilai evapotranspirasi potensial tiap tahunnya dapat dilihat pada Lampiran C.

Tabel 4.41. Rekapitulasi Nilai Evapotranspirasi Potensial Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

TAHUN	Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
2005	124.85	116.04	112.56	96.60	102.84	85.06	88.19	110.63	137.89	138.91	133.93	99.82
2006	117.26	104.90	107.23	97.55	97.35	87.94	94.50	115.76	136.73	149.63	135.03	115.01
2007	140.57	112.76	103.28	92.92	106.10	102.77	105.70	135.28	158.14	163.16	145.92	119.63
2008	126.63	96.97	97.88	92.19	99.10	86.97	98.68	105.25	133.74	139.32	117.82	108.69
2009	103.38	103.04	112.96	114.99	106.13	94.37	117.26	128.58	149.88	162.98	150.94	136.89
2010	116.05	111.89	115.10	106.58	88.36	83.75	86.59	112.03	118.41	137.46	127.50	105.63
2011	122.46	113.46	102.85	87.89	93.03	97.53	106.73	127.12	148.25	145.91	118.33	106.45
2012	105.84	113.96	110.76	102.36	101.75	91.67	82.34	112.98	141.23	152.96	127.01	110.39
2013	105.98	77.76	105.85	90.76	92.49	80.36	90.07	111.13	128.73	148.06	124.17	109.19
2014	111.65	105.67	119.02	94.50	99.61	89.62	84.80	115.61	135.33	149.72	123.50	104.87

4.4.3. Pola Hubungan Antara Nilai Evapotranspirasi Potensial Dengan Curah Hujan

Penentuan pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial dengan curah hujan adalah untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi dinamika yang terjadi pada nilai evapotranspirasi potensial yang diukur terhadap curah hujan.

Pola hubungan yang diamati pada Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean dan Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang, adalah sebagai berikut :

1. Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean

Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean yang dijumlahkan berdasarkan bulan dan tahun.

Tabel 4.42. Rekapitulasi Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan
Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

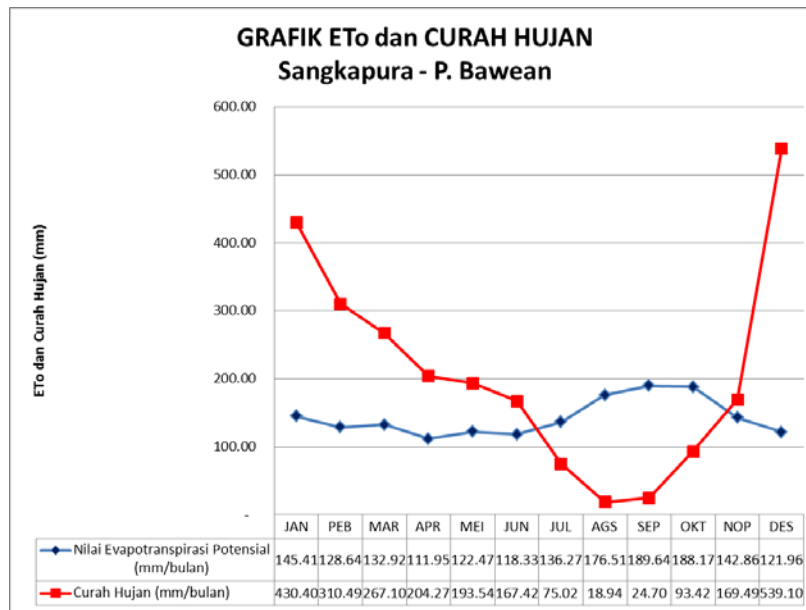
TAHUN	Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)												JUMLAH
	Curah Hujan (mm/bulan)												
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES	
2005	162.71	134.23	136.67	119.94	146.43	122.55	137.01	174.19	207.23	174.44	131.95	132.08	1,779.42
	109.50	153.30	541.40	185.20	40.50	3.00	65.10	4.00	-	343.95	232.00	704.90	2,382.85
2006	141.06	128.66	134.72	106.67	111.93	119.96	142.67	177.41	192.99	201.08	158.14	123.42	1,738.69
	602.40	418.60	164.00	135.55	301.45	57.40	14.90	3.75	-	-	6.00	525.00	2,229.05
2007	170.99	129.44	143.74	106.97	138.14	114.26	143.70	179.19	183.69	187.19	143.15	134.86	1,775.32
	256.60	346.55	66.35	109.70	341.70	210.70	48.50	3.30	-	68.00	179.25	625.60	2,256.25
2008	151.58	120.35	121.10	115.63	148.71	125.19	147.79	176.17	189.33	188.29	127.80	123.66	1,735.61
	606.10	622.40	328.30	104.90	83.00	86.50	-	47.10	-	105.20	229.80	444.20	2,657.50
2009	145.26	120.92	138.65	116.74	112.87	144.41	144.75	177.69	193.31	209.23	172.70	136.25	1,812.78
	560.70	346.65	76.80	269.40	157.15	66.50	62.00	-	26.00	0.80	60.85	240.30	1,867.15
2010	130.42	139.78	125.46	107.55	97.81	99.76	109.44	150.69	141.90	138.67	127.69	104.99	1,474.17
	515.40	328.10	312.05	160.80	367.10	375.75	241.40	105.20	221.00	319.40	279.30	348.50	3,574.00
2011	134.95	112.70	124.21	103.10	118.77	134.73	149.69	186.02	186.72	194.32	136.93	117.12	1,699.26
	352.20	181.10	354.10	241.05	167.00	36.80	35.10	-	-	69.30	241.00	546.00	2,223.65
2012	144.96	127.03	125.96	127.54	117.69	108.65	134.70	181.38	197.41	188.51	137.60	122.37	1,713.79
	576.60	326.50	414.80	153.25	157.50	390.20	74.00	-	-	26.40	242.80	512.00	2,874.05
2013	132.70	134.05	137.02	109.17	107.21	88.56	115.02	183.60	195.62	196.44	131.02	109.25	1,639.64
	504.70	318.35	281.00	419.30	184.15	389.80	148.20	18.00	-	1.00	184.40	818.50	3,267.40
2014	139.43	139.29	141.72	106.15	125.14	125.22	137.96	178.75	208.26	203.51	161.62	115.62	1,782.68
	219.75	63.35	132.20	263.50	135.85	57.50	61.00	8.00	-	0.15	39.50	626.00	1,606.80
RATA-RATA	145.41	128.64	132.92	111.95	122.47	118.33	136.27	176.51	189.64	188.17	142.86	121.96	
	430.40	310.49	267.10	204.27	193.54	167.42	75.02	18.94	24.70	93.42	169.49	539.10	

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel rekapitulasi nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan. Dari grafik tersebut identifikasi untuk nilai evapotranspirasi potensial adalah dengan melihat nilai evapotranspirasi potensial terkecil dan terbesar. Dan dapat diklasifikasikan terhadap curah hujan.

a. Pola Hubungan Dengan Jumlah Nilai Setiap Bulan

Berikut ini adalah grafik nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan dalam setiap bulan data hasil perhitungan.



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.32. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan (Bulanan)

Dengan melihat Gambar 4.32 diatas, secara umum dapat diklasifikasikan pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan adalah sebagai berikut :

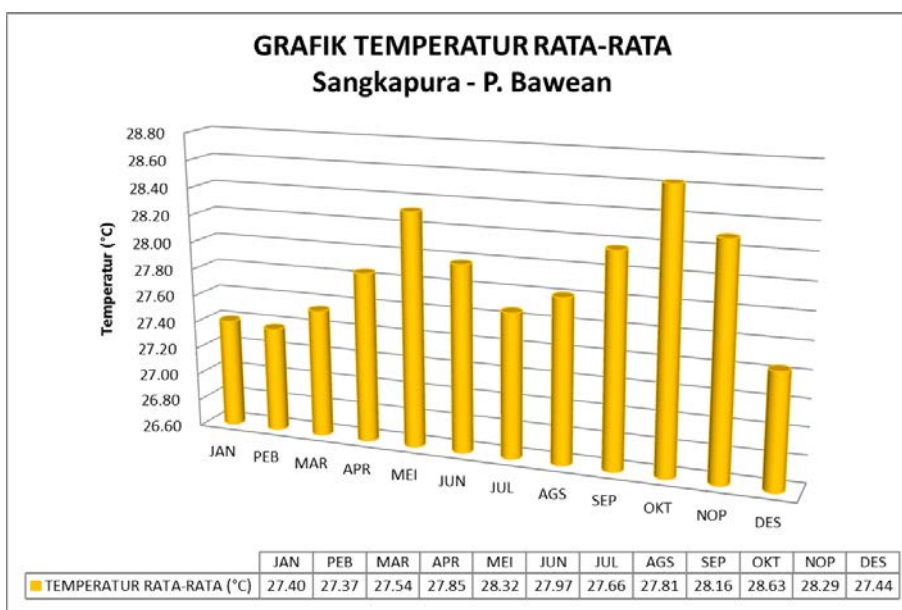
- Pada bulan April, nilai evapotranspirasi potensial terkecil yaitu 111,9 mm dan nilai curah hujan relatif tinggi yaitu 204,27 mm
- Pada bulan September, nilai evapotranspirasi potensial terbesar yaitu 189,64 mm dan nilai curah hujan kecil yaitu 24,70 mm

Sehingga berdasarkan hal tersebut diatas dapat dikatakan bahwa pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial yang dilihat pada setiap bulan berbanding terbalik terhadap curah hujan pada setiap bulan.

Tabel berikut ini adalah data temperatur rata-rata pada Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean.

Tabel 4.43. Temperatur Rata-Rata Bulanan Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean.

PARAMETER	TEMPERATUR RATA-RATA (°C)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean	27.40	27.37	27.54	27.85	28.32	27.97	27.66	27.81	28.16	28.63	28.29	27.44



Sumber : Hasil Pengumpulan Data

Gambar 4.33. Grafik Temperatur Rata-Rata Bulanan

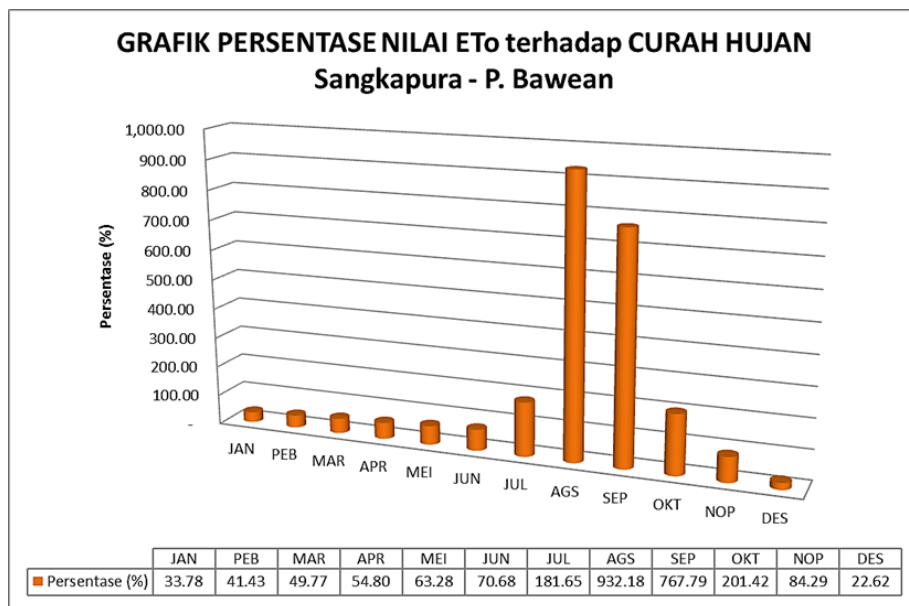
Dengan melihat data temperature diatas, dapat dikalsifikasikan bahwa :

- Pada bulan April nilai evapotranspirasi potensial terkecil yaitu 111,9 mm, curah hujan tertinggi yaitu 204,2 mm dan temperature relatif tinggi yaitu 27,85 °C.
- Pada bulan September nilai evapotanspirasi potensial terbesar yaitu 189,6 mm, curah hujan relatif kecil yaitu 24,7 mm dan temperature relatif tinggi yaitu 28,16 °C.
- Pada bulan Agustus nilai evapotanspirasi potensial relatif besar yaitu 176,5 mm, curah hujan terkecil yaitu 18,94 mm dan temperature relatif tinggi yaitu 27,81 °C.

Dengan melihat kondisi diatas, dapat dikatakan bahwa nilai evapotranspirasi potensial berbanding lurus dengan besar temperature dan berbanding terbalik dengan nilai curah hujan. Sehingga dapat dilihat dengan nilai persentase evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan, seperti dibawah ini.

Tabel 4.44. Rekapitulasi Nilai ETo dan Curah Hujan Bulanan Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

PARAMETER	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)	145.41	128.64	132.92	111.95	122.47	118.33	136.27	176.51	189.64	188.17	142.86	121.96
Curah Hujan (mm/bulan)	430.40	310.49	267.10	204.27	193.54	167.42	75.02	18.94	24.70	93.42	169.49	539.10
Persentase (%)	33.78	41.43	49.77	54.80	63.28	70.68	181.65	932.18	767.79	201.42	84.29	22.62



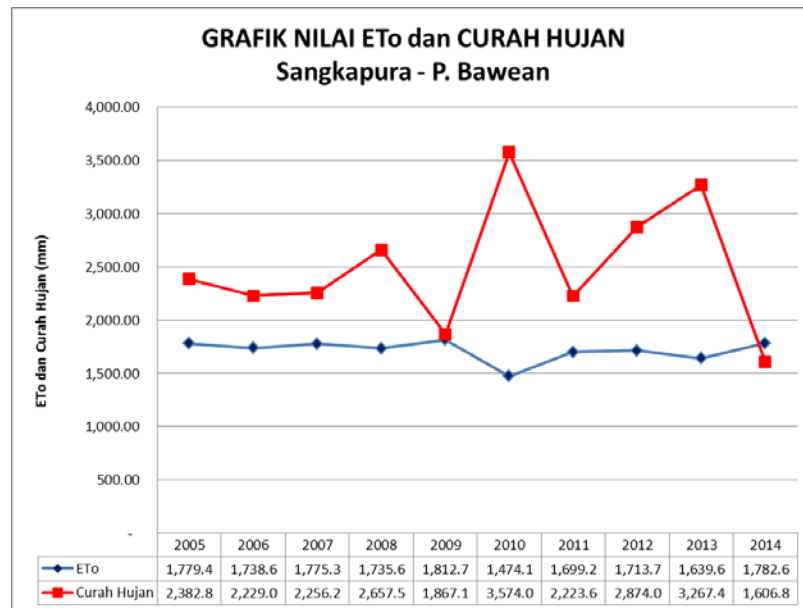
Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.34. Grafik Persentase Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Bulanan)

Dengan nilai curah hujan yang rendah maka persentase nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan tinggi. Dengan nilai curah hujan yang tinggi maka nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan rendah. Semakin jelas bahwa nilai evapotranspirasi potensial berbanding terbalik dengan nilai curah hujan.

b. Pola Hubungan Dengan Jumlah Nilai Setiap Tahun

Berikut ini adalah grafik nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan dalam setiap tahun data hasil perhitungan.



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.35. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan (Tahunan)

Dengan melihat grafik pada Gambar 4.35, secara umum dapat diklasifikasikan pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan adalah sebagai berikut :

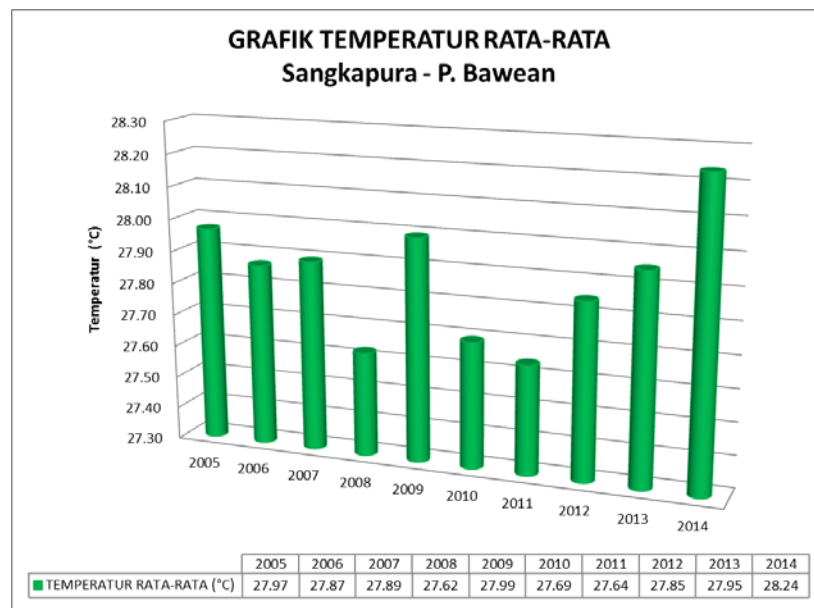
- Nilai evapotranspirasi potensial relatif konstan, dengan nilai evapotranspirasi terkecil adalah 1.474,1 mm pada tahun 2010 dan nilai evapotranspirasi terbesar adalah 1.867,1 mm pada tahun 2009.
- Nilai curah hujan dapat dilihat pada tahun 2010 curah hujan terbesar 3.574,0 mm dan pada tahun 2014 curah hujan terkecil 1.606,8 mm.

Sehingga berdasarkan hal tersebut diatas dapat dikatakan bahwa pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial terlihat pada tahun 2010 nilai evapotranspirasi potensial kecil dan nilai curah hujan besar.

Tabel berikut ini adalah data temperatur rata-rata pada Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean.

Tabel 4.45. Data Temperatur Rata-Rata Tahunan Stasiun Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

PARAMETER	TEMPERATUR RATA-RATA (°C)									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean	27.97	27.87	27.89	27.62	27.99	27.69	27.64	27.85	27.95	28.24



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.36. Grafik Persentase Nilai Evapotranspirasi Potensial Terhadap Curah Hujan (Tahunan)

Dengan melihat data temperature diatas, dapat dikalsifikasikan bahwa :

- Pada tahun 2010 nilai evapotranspirasi potensial terkecil yaitu 1.474,1 mm, curah hujan tertinggi yaitu 3.574,0 mm dan temperature relatif kecil yaitu 27,69 °C.

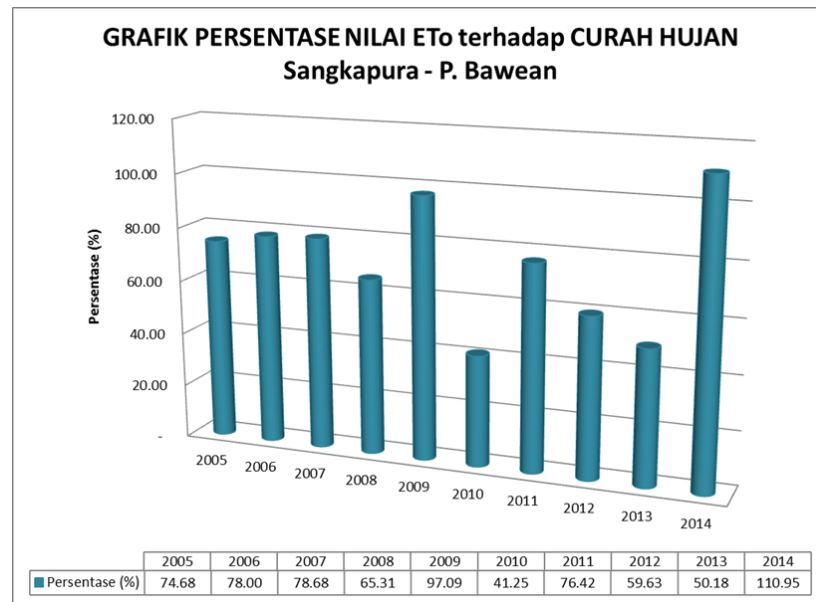
- Pada tahun 2009 nilai evapotranspirasi potensial terbesar yaitu 1.867,1 mm, curah hujan relatif kecil yaitu 1.861,1 mm dan temperature relatif tinggi yaitu 27,99 °C.
- Pada tahun 2014 nilai evapotranspirasi potensial relatif besar yaitu 1.782,6 mm, curah hujan terkecil yaitu 1.606,8 mm dan temperature tertinggi yaitu 28,24 °C.

Dengan melihat kondisi diatas, dapat dikatakan bahwa nilai evapotranspirasi potensial berbanding lurus dengan besar temperature dan berbanding terbalik dengan nilai curah hujan. Sehingga dapat dilihat dengan nilai persentase evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan, seperti dibawah ini.

Tabel 4.46. Rekapitulasi Nilai ETo dan Curah Hujan Tahunan Stasiun

Meteorologi Sangkapura – Pulau Bawean

PARAMETER	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)	1,779.42	1,738.69	1,775.32	1,735.61	1,812.78	1,474.17	1,699.26	1,713.79	1,639.64	1,782.68
Curah Hujan (mm/bulan)	2,382.85	2,229.05	2,256.25	2,657.50	1,867.15	3,574.00	2,223.65	2,874.05	3,267.40	1,606.80
Persentase (%)	74.68	78.00	78.68	65.31	97.09	41.25	76.42	59.63	50.18	110.95



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.37. Grafik Persentase Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Tahunan)

Dengan nilai curah hujan yang rendah maka persentase nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan tinggi. Dengan nilai curah hujan yang tinggi maka nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan rendah. Semakin jelas bahwa nilai evapotranspirasi potensial berbanding terbalik dengan nilai curah hujan.

2. Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

Berikut ini merupakan rekapitulasi nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang yang dijumlahkan berdasarkan bulan dan tahun.

Tabel 4.47. Rekapitulasi Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan
Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

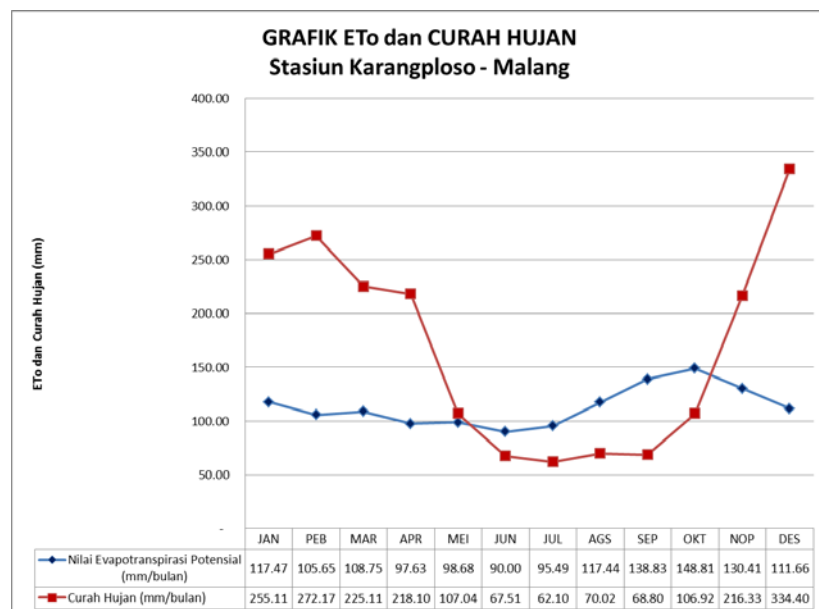
TAHUN	Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)												JUMLAH
	Curah Hujan (mm/bulan)												
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES	
2005	124.85	116.04	112.56	96.60	102.84	85.06	88.19	110.63	137.89	138.91	133.93	99.82	1,347.32
	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	1,860.00
2006	117.26	104.90	107.23	97.55	97.35	87.94	94.50	115.76	136.73	149.63	135.03	115.01	1,358.88
	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	312.00	3,744.00
2007	140.57	112.76	103.28	92.92	106.10	102.77	105.70	135.28	158.14	163.16	145.92	119.63	1,486.23
	117.00	235.00	175.00	236.00	5.00	15.00	7.00	1.00	10.00	51.00	272.00	424.00	1,548.00
2008	126.63	96.97	97.88	92.19	99.10	86.97	98.68	105.25	133.74	139.32	117.82	108.69	1,303.22
	207.00	316.00	460.00	66.00	63.00	2.00	-	48.00	9.00	92.00	176.00	241.00	1,680.00
2009	103.38	103.04	112.96	114.99	106.13	94.37	117.26	128.58	149.88	162.98	150.94	136.89	1,481.40
	258.00	436.00	82.00	68.00	101.00	70.00	39.00	-	4.00	34.00	200.00	225.00	1,517.00
2010	116.05	111.89	115.10	106.58	88.36	83.75	86.59	112.03	118.41	137.46	127.50	105.63	1,309.37
	351.00	218.00	209.00	529.00	341.00	30.00	92.00	135.00	188.00	141.00	334.00	261.00	2,829.00
2011	122.46	113.46	102.85	87.89	93.03	97.53	106.73	127.12	148.25	145.91	118.33	106.45	1,370.02
	117.00	235.00	175.00	236.00	5.00	15.00	7.00	1.00	10.00	51.00	272.00	424.00	1,548.00
2012	105.84	113.96	110.76	102.36	101.75	91.67	82.34	112.98	141.23	152.96	127.01	110.39	1,353.24
	286.00	422.00	214.00	67.00	24.00	16.00	-	4.00	-	109.00	150.00	482.00	1,774.00
2013	105.98	77.76	105.85	90.76	92.49	80.36	90.07	111.13	128.73	148.06	124.17	109.19	1,264.55
	365.80	213.50	287.00	218.10	24.20	16.00	-	4.00	-	107.20	149.00	481.70	1,866.50
2014	111.65	105.67	119.02	94.50	99.61	89.62	84.80	115.61	135.33	149.72	123.50	104.87	1,333.91
	382.30	179.20	182.10	293.90	40.20	44.10	9.00	40.20	-	17.00	143.30	338.30	1,669.60
RATA-RATA	117.47	105.65	108.75	97.63	98.68	90.00	95.49	117.44	138.83	148.81	130.41	111.66	
	255.11	272.17	225.11	218.10	107.04	67.51	62.10	70.02	68.80	106.92	216.33	334.40	

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel rekapitulasi nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang diatas, dapat dibuat grafik hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan. Dari grafik tersebut identifikasi untuk nilai evapotranspirasi potensial adalah dengan melihat nilai evapotranspirasi potensial terkecil dan terbesar. Dan dapat diklasifikasikan terhadap curah hujan.

a. Pola Hubungan Dengan Jumlah Nilai Setiap Bulan

Berikut ini adalah grafik nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan dalam setiap bulan data hasil perhitungan.



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.38. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan (Bulanan)

Dengan melihat grafik pada Gambar 4.38, secara umum dapat diklasifikasikan pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan adalah sebagai berikut :

- Pada bulan Desember, nilai curah hujan tertinggi yaitu 334,40 mm dan nilai evapotranspirasi potensial relatif kecil yaitu 111,66 mm.

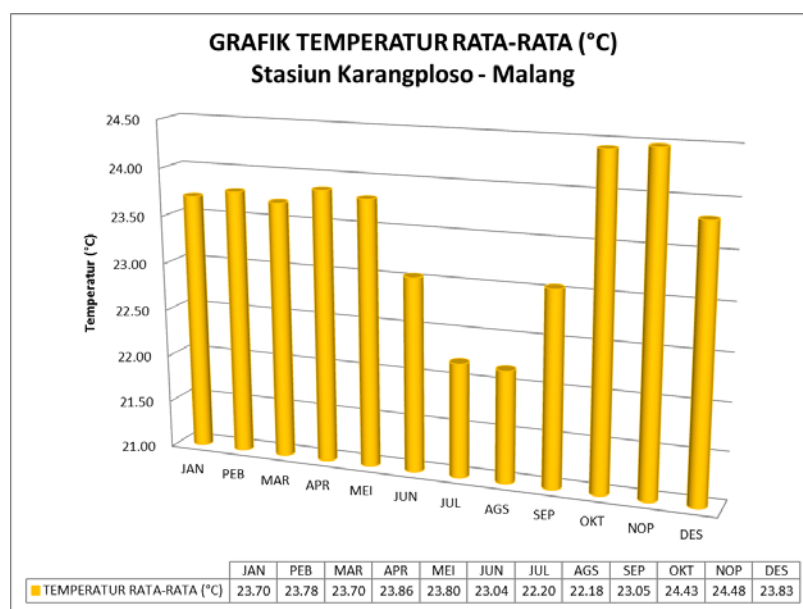
- Pada bulan Juli, nilai curah hujan terkecil yaitu 62,10 mm dan nilai evapotranspirasi potensial relatif besar yaitu 95,49 mm.

Sehingga berdasarkan hal tersebut diatas dapat dikatakan bahwa pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial yang dilihat pada setiap bulan berbanding terbalik terhadap curah hujan pada setiap bulan.

Tabel berikut ini adalah data temperatur rata-rata pada Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang.

Tabel 4.48. Temperatur Rata-Rata Bulanan Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

PARAMETER	TEMPERATUR RATA-RATA (°C)											
	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang	23.70	23.78	23.70	23.86	23.80	23.04	22.20	22.18	23.05	24.43	24.48	23.83



Sumber : Hasil Pengumpulan Data

Gambar 4.39. Grafik Temperatur Rata-Rata Bulanan

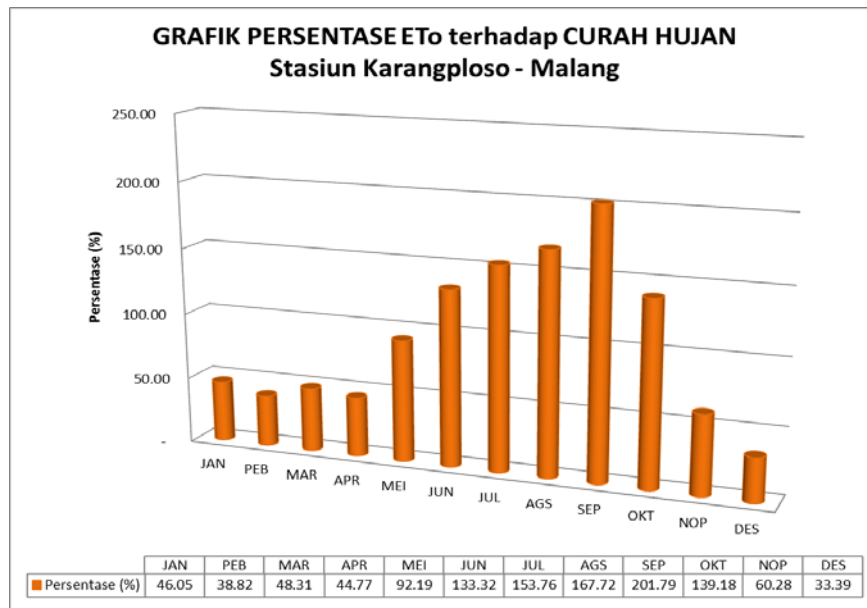
Dengan melihat data temperatur diatas, dapat dikalsifikasikan bahwa :

- Pada bulan Juni, nilai evapotranspirasi potensial terkecil yaitu 90,0 mm, curah hujan relatif tinggi yaitu 67,51 mm dan temperature relatif kecil yaitu 23,05 °C.
- Pada bulan Oktober, nilai evapotanspirasi potensial terbesar yaitu 148,81 mm, curah hujan relatif kecil yaitu 106,92 mm dan temperature relatif tinggi yaitu 24,43 °C.
- Pada bulan Juli, nilai evapotanspirasi potensial relatif kecil yaitu 95,49 mm, curah hujan terkecil yaitu 62,10 mm dan temperature relatif kecil yaitu 22,2 °C.

Dengan melihat kondisi diatas, dapat dikatakan bahwa nilai evapotanspirasi potensial berbanding lurus terhadap besar temperature dan berbanding terbalik dengan nilai curah hujan. Sehingga dapat dilihat dengan nilai persentase evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan, seperti dibawah ini.

Tabel 4.49. Rekapitulasi Nilai ETo dan Curah Hujan Bulanan Stasiun
Klimatologi Karangploso – Malang

PARAMETER	JAN	PEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP	OKT	NOP	DES
Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)	117.47	105.65	108.75	97.63	98.68	90.00	95.49	117.44	138.83	148.81	130.41	111.66
Curah Hujan (mm/bulan)	255.11	272.17	225.11	218.10	107.04	67.51	62.10	70.02	68.80	106.92	216.33	334.40
Persentase (%)	46.05	38.82	48.31	44.77	92.19	133.32	153.76	167.72	201.79	139.18	60.28	33.39



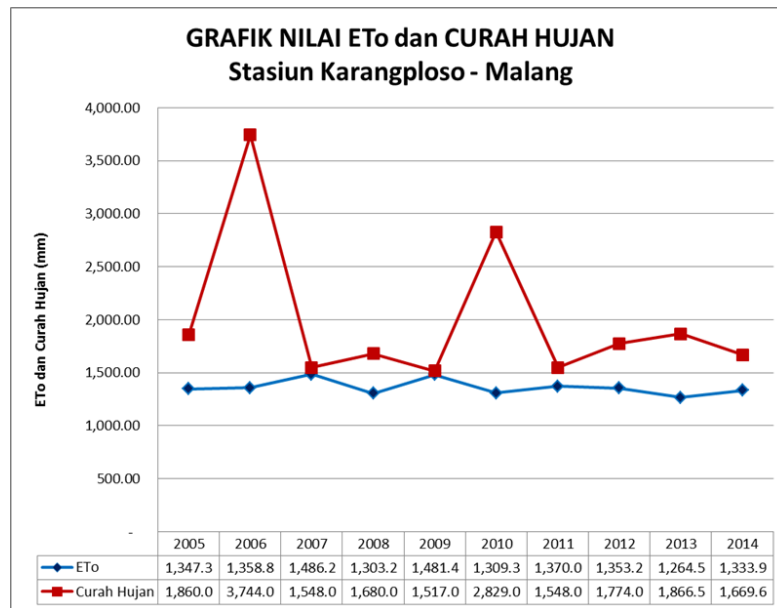
Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.40. Grafik Persentase Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Bulanan)

Dengan nilai curah hujan yang rendah maka persentase nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan tinggi, kondisi ini dapat dilihat pada bulan Agustus. Dengan nilai curah hujan yang tinggi maka nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan rendah, kondisi ini dapat dilihat pada bulan Desember. Semakin jelas bahwa nilai evapotranspirasi potensial berbanding terbalik dengan nilai curah hujan.

b. Pola Hubungan Dengan Jumlah Nilai Setiap Tahun

Berikut ini adalah grafik nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan dalam setiap tahun data hasil perhitungan.



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.41. Nilai Evapotranspirasi Potensial dan Curah Hujan (Tahunan)

Dengan melihat grafik diatas, secara umum dapat diklasifikasikan pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan adalah sebagai berikut :

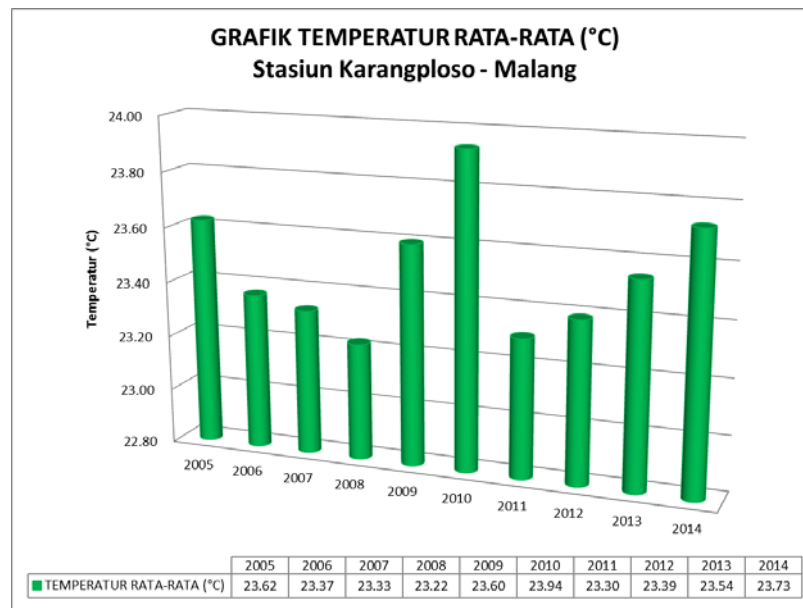
- Nilai evapotranspirasi potensial relatif konstan, dengan nilai evapotranspirasi terkecil adalah 1.353,2 mm pada tahun 2013 dan nilai evapotranspirasi terbesar adalah 1.486,2 mm pada tahun 2007.
- Nilai curah hujan dapat dilihat pada tahun 2006 curah hujan terbesar 3.744,0 mm dan pada tahun 2009 curah hujan terkecil 1.517,0 mm.

Sehingga berdasarkan hal tersebut diatas dapat dikatakan bahwa pola hubungan antara nilai evapotranspirasi potensial dan curah hujan terlihat pada tahun 2007 nilai evapotanspirasi potensial besar dan nilai curah hujan relatif kecil.

Tabel berikut ini adalah data temperatur rata-rata pada Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang.

Tabel 4.50. Data Temperatur Rata-Rata Tahunan Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang

PARAMETER	TEMPERATUR RATA-RATA (°C)									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang	23.62	23.37	23.33	23.22	23.60	23.94	23.30	23.39	23.54	23.73



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.42. Grafik Persentase Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Tahunan)

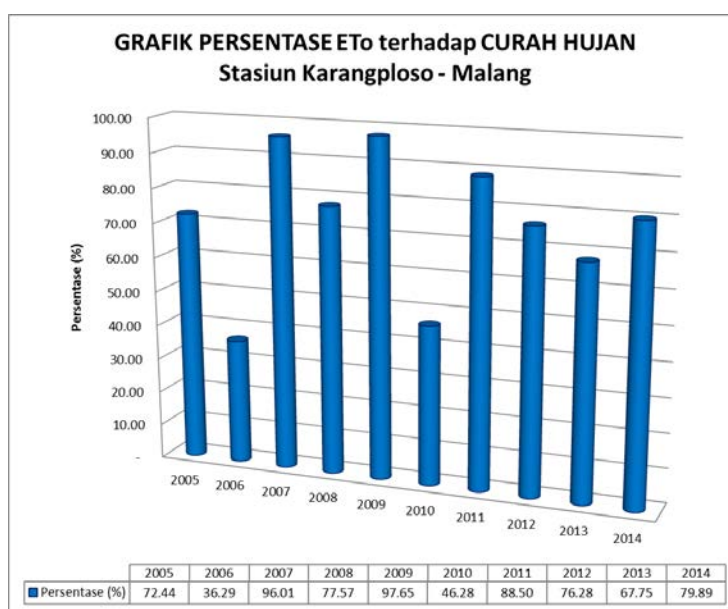
Dengan melihat data temperature diatas, dapat dikalsifikasikan bahwa :

- Pada tahun 2013 nilai evapotranspirasi potensial terkecil yaitu 1.353,2 mm, curah hujan tertinggi yaitu 1.866,0 mm dan temperature relatif besar yaitu 23,54 °C.
- Pada tahun 2007 nilai evapotanspirasi potensial terbesar yaitu 1.486,2 mm, curah hujan relatif kecil yaitu 1.548,0 mm dan temperature relatif besar yaitu 23,33 °C.
- Pada tahun 2009 nilai evapotanspirasi potensial relatif besar yaitu 1.481,4 mm, curah hujan terkecil yaitu 1.517,0 mm dan temperature tertinggi yaitu 23,60 °C.

Dengan melihat kondisi diatas, dapat dikatakan bahwa nilai evapotranspirasi potensial pada kondisi tertentu berbanding lurus dengan besar temperature dan berbanding terbalik dengan nilai curah hujan. Sehingga dapat dilihat dengan nilai persentase evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan, seperti dibawah ini.

Tabel 4.51. Rekapitulasi Nilai ETo dan Curah Hujan Tahunan Stasiun
Klimatologi Karangploso – Malang

PARAMETER	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nilai Evapotranspirasi Potensial (mm/bulan)	1,347.32	1,358.88	1,486.23	1,303.22	1,481.40	1,309.37	1,370.02	1,353.24	1,264.55	1,333.91
Curah Hujan (mm/bulan)	1,860.00	3,744.00	1,548.00	1,680.00	1,517.00	2,829.00	1,548.00	1,774.00	1,866.50	1,669.60
Persentase (%)	72.44	36.29	96.01	77.57	97.65	46.28	88.50	76.28	67.75	79.89



Sumber : Hasil Perhitungan

Gambar 4.43. Grafik Persentase Nilai Evapotranspirasi Potensial terhadap Curah Hujan (Tahunan)

Dengan nilai curah hujan yang rendah maka persentase nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan tinggi. Dengan nilai curah hujan yang tinggi maka nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan rendah. Semakin jelas bahwa nilai evapotranspirasi potensial berbanding terbalik dengan nilai curah hujan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian pada Tesis dengan topik Studi Pengembangan Peta Evapotranspirasi Potensial Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Pada Wilayah Jawa Timur, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Parameter yang digunakan dalam perhitungan nilai evapotranspirasi potensial yaitu temperature, kelembaban udara, kecepatan angin dan penyinaran matahari. Data dengan interval waktu 10 tahun tersebut telah di uji statistik sebagai analisa awal terhadap data dan kesimpulannya adalah menggunakan nilai median (*2nd quartile*) dari keseluruhan data dengan 95 % *Confidence Interval (CI) for Median* tanpa harus memperhitungkan *outliar*. Dan selanjutnya nilai tersebut digunakan untuk perhitungan nilai evapotranspirasi potensial.

Perhitungan nilai evapotranspirasi potensial menggunakan persamaan Penman Modifikasi. Terdapat 9 stasiun meteorology, klimatologi dan geofisika yang dipakai sebagai titik dalam proses pemetaan, sehingga perhitungan evapotranspirasi potensial dilakukan pada 9 titik tersebut. Dan hasilnya digunakan sebagai variable dalam pemetaan nilai evapotranspirasi untuk Wilayah Jawa Timur.

2. Pemetaan nilai evapotranspirasi potensial menggunakan *Spatial Analyst Interpolation - IDW* dengan program komputer dalam Sistem Informasi Geografis merupakan cara yang dilakukan untuk mengetahui nilai evapotranspirasi potensial di wilayah Jawa Timur. Hasil berupa peta informasi nilai evapotranspirasi potensial untuk sebagian wilayah Jawa

Timur. Dihasilkan 12 peta informasi nilai evapotranspirasi potensial. Yaitu peta bulan Januari sampai dengan bulan Desember.

3. Studi pengembangan nilai evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan, dilakukan pada 2 lokasi studi, yaitu Stasiun Meteorologi Sangkapura - Pulau Bawean dengan altitude 3 m dan Stasiun Klimatologi Karangploso – Malang dengan altitude 526 m. Dengan data dikelompokkan per bulan dalam tiap tahun. Selain data dalam parameter evapotranspirasi potensial, juga diperlukan data curah hujan.

Dapat diambil kesimpulan dari pola pengembangan nilai evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan, yaitu nilai evapotranspirasi potensial berbanding lurus dengan besar temperature dan berbanding terbalik dengan nilai curah hujan. Sehingga dapat dilihat dengan nilai persentase evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan, bahwa dengan nilai curah hujan yang rendah maka persentase nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan tinggi dan nilai curah hujan yang tinggi maka nilai evapotranspirasi potensial terhadap nilai curah hujan rendah.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan melihat hasil peta informasi nilai evapotranspirasi potensial, yang tidak mencapai keseluruhan wilayah Jawa Timur. Sehingga perlu disarankan bagi mahasiswa yang ingin menyempurnakan penelitian ini adalah bahwa data yang dikumpulkan tidak hanya dari stasiun meteorology, klimatologi dan geofisika wilayah Jawa Timur saja. Data yang dikumpulkan bisa menggunakan data stasiun meteorology, klimatologi dan geofisika diluar wilayah Jawa Timur sebagai titik bantu dalam proses interpolasi.
2. Dalam pola pengembangan nilai evapotranspirasi potensial terhadap curah hujan, disarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk

menyempurnakan kesimpulan yang didapat. Secara khusus untuk pengujian dengan perbedaan altitude, dikelompokan dalam perbandingan altitude yang beragam dan yang sama.

3. Dengan data sangat banyak dan perhitungan sangat kompleks yang dilakukan dalam penelitian ini, sehingga perlu disarankan bahwa untuk menyimpan data pada file yang telah diatur sedemikian rupa agar mudah dalam pelaksanaan perhitungan. Baik itu penamaan file maupun sumber materi penelitian.
4. Jika dalam membaca dan menggunakan hasil informasi dari penelitian ini terdapat banyak kekurangan, diharapkan untuk melakukan pengecekan kembali sesuai dengan literature yang ada. Sehingga kekurangan atau kesalahan tersebut dapat diperbaiki dan disempurnakan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

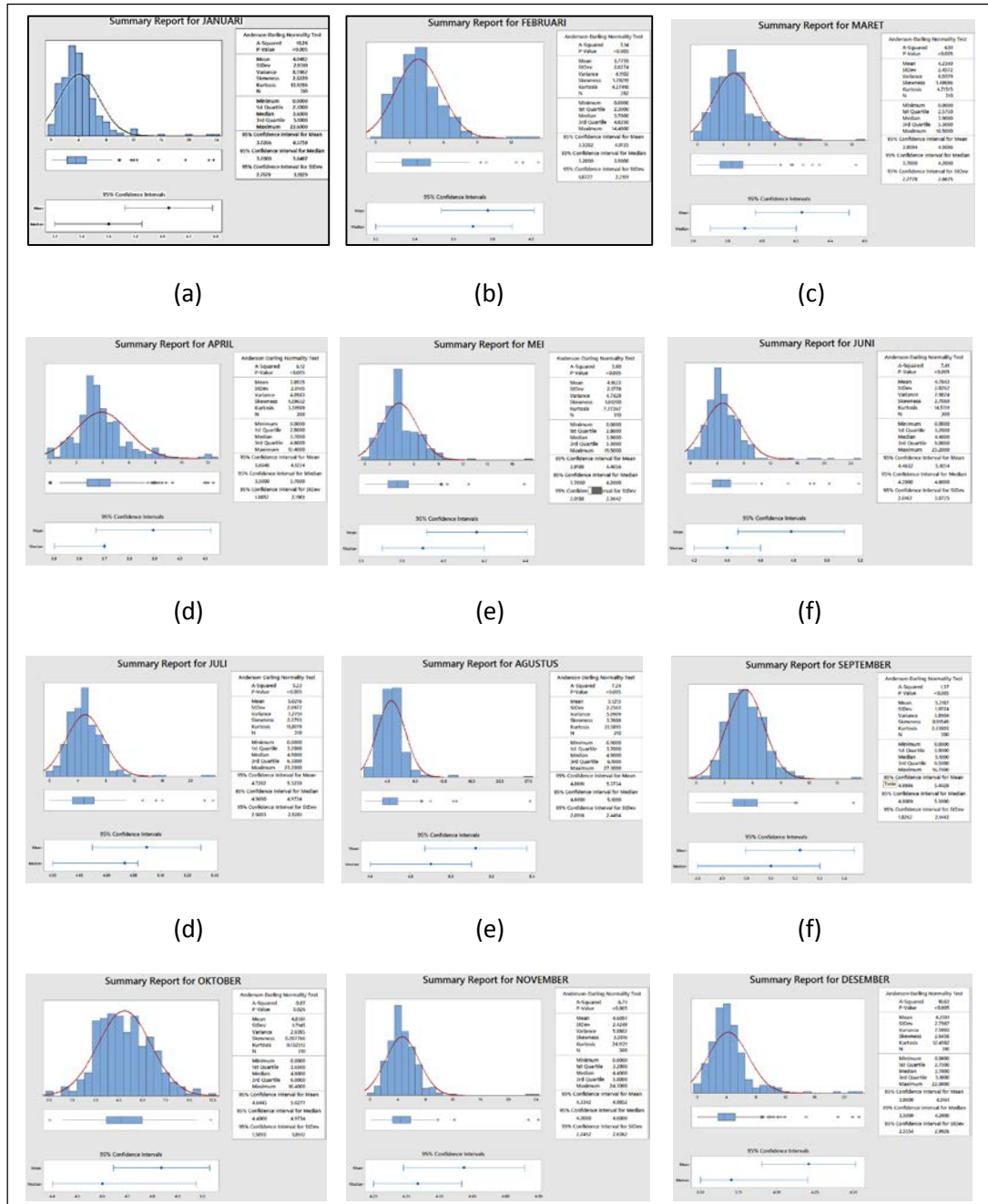
DAFTAR PUSTAKA

- Ali, H., (2009), Analisa Pendidikan Dasar Kecamatan Lowokwaru Kota Malang Dengan Menggunakan SIG Berbasis Web.Program, Teknik Geomatika , ITS, Surabaya
- Asdak, Chay, (2010), Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Hadisusanto, Nugroho, (2011), Aplikasi Hidrologi, Penerbit Yogya Mediautama, Malang
- Indarto, (2010), Hidrologi, Penerbit Bumi Aksara, Jakarta
- Nugroho, Jefri Ardian, (2010), Pemetaan Daerah Rawan Longsor Dengan Pengindraan Jauh Dan Sistem Informasi Geografis, Teknik Geomatika, ITS, Surabaya
- Nusantara, Danayanti Azmi Dewi, (2012), Pemodelan Evapotranspirasi Potensial Harian Menggunakan Data Driven, Teknik Sipil, ITS, Surabaya
- Malang Dalam Angka, (2005 – 2015) Badan Pusat Statistik Kota Malang
- Prahasta, Eddy, (2001), Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis, Informatika, Bandung
- Soemarto, C.D, (1993), Hidrologi Teknik, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Soewarno, (2015), Seri Hidrologi Klimatologi, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta
- Sosrodarsono, Susyono, (1980), Hidrologi Untuk Pengairan, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta
- Triatmodjo, Bambang, (2008), Hidrologi Terapan, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta
- <http://www.ogimet.com/> diakses pada bulan September sampai dengan Oktober tahun 2016
- <http://dataonline.bmkg.go.id/home> diakses pada bulan Oktober sampai dengan November tahun 2016
- Wulan Handareni (2015), Interpolasi Data Metode IDW dan Kriging, Departemen Geofisika dan Meteorologi IPB, Bogor

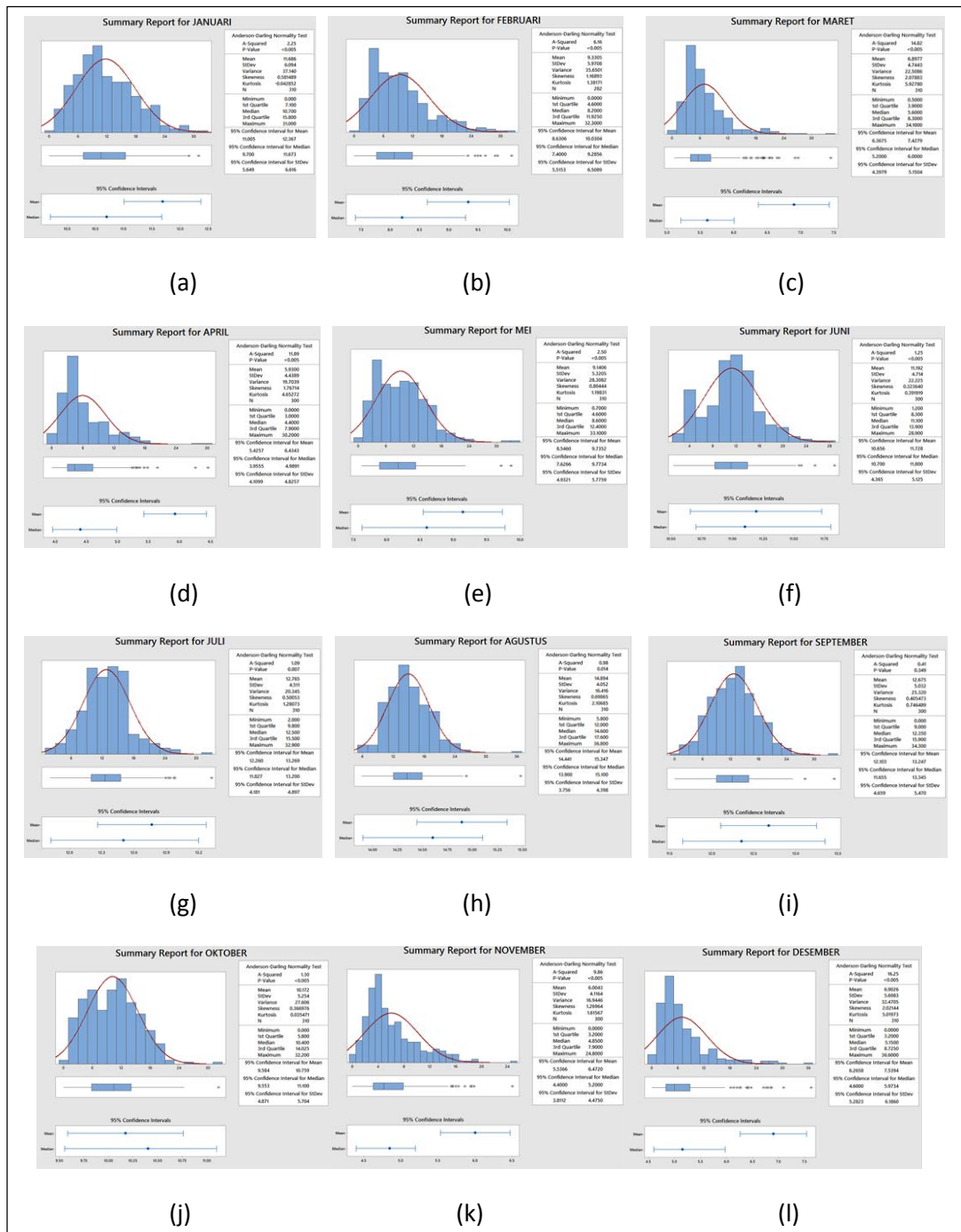
LAMPIRAN A

HASIL UJI STATISTIK

PARAMETER EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL



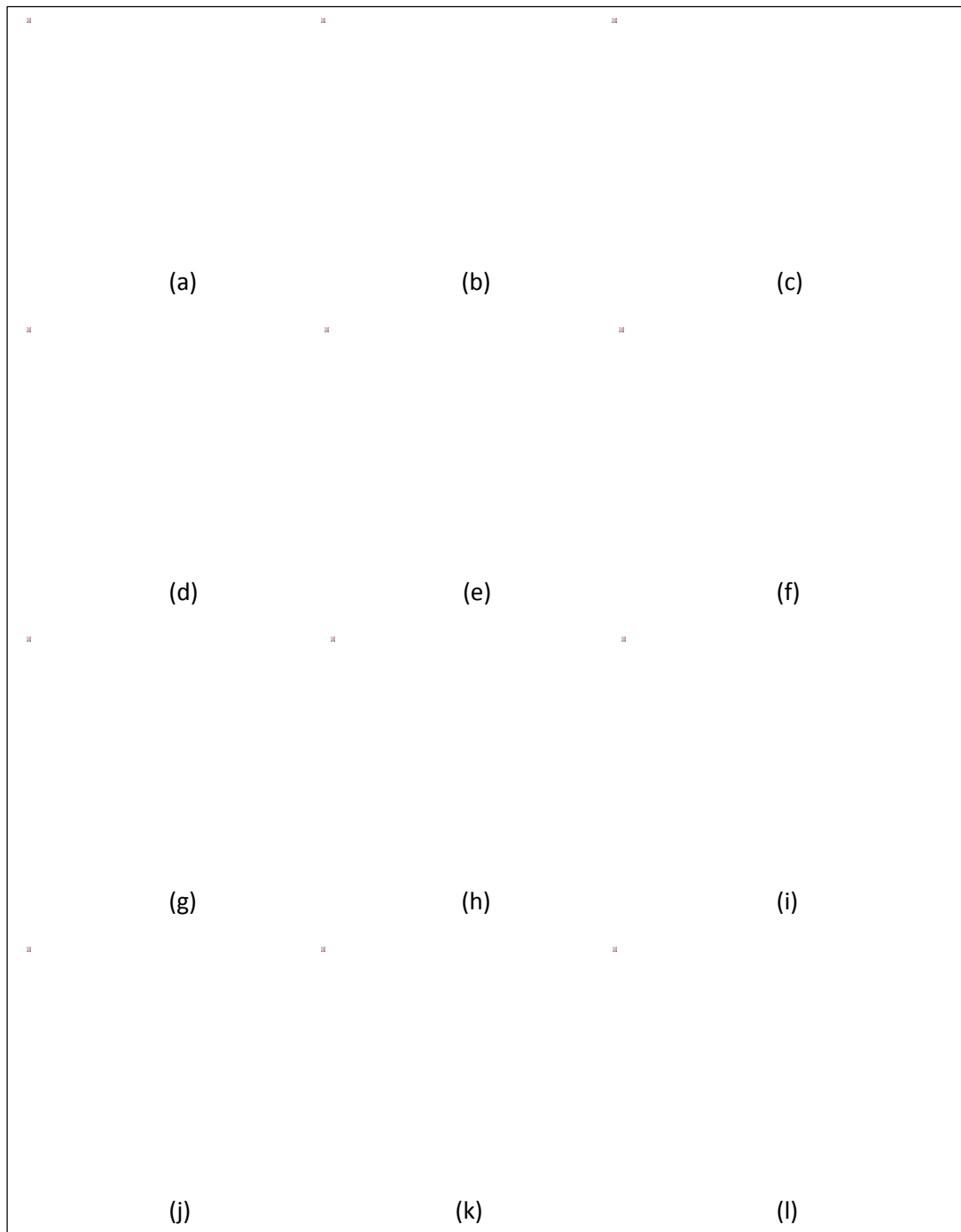
Gambar A.1. Hasil Uji Statistik Kecepatan Angin Banyuwangi (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



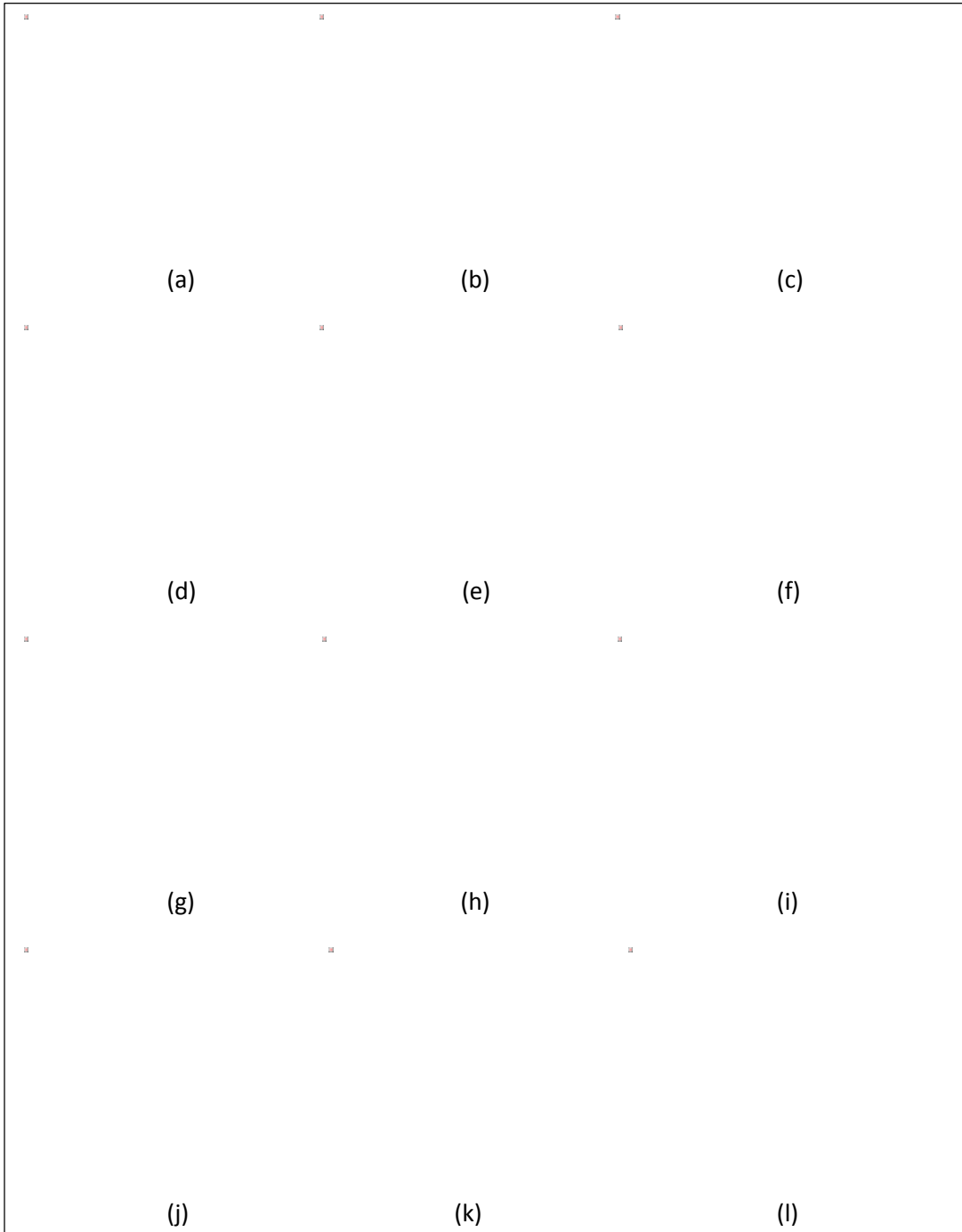
Gambar A.2. Hasil Test Statistik Kecepatan Angin Bawean (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



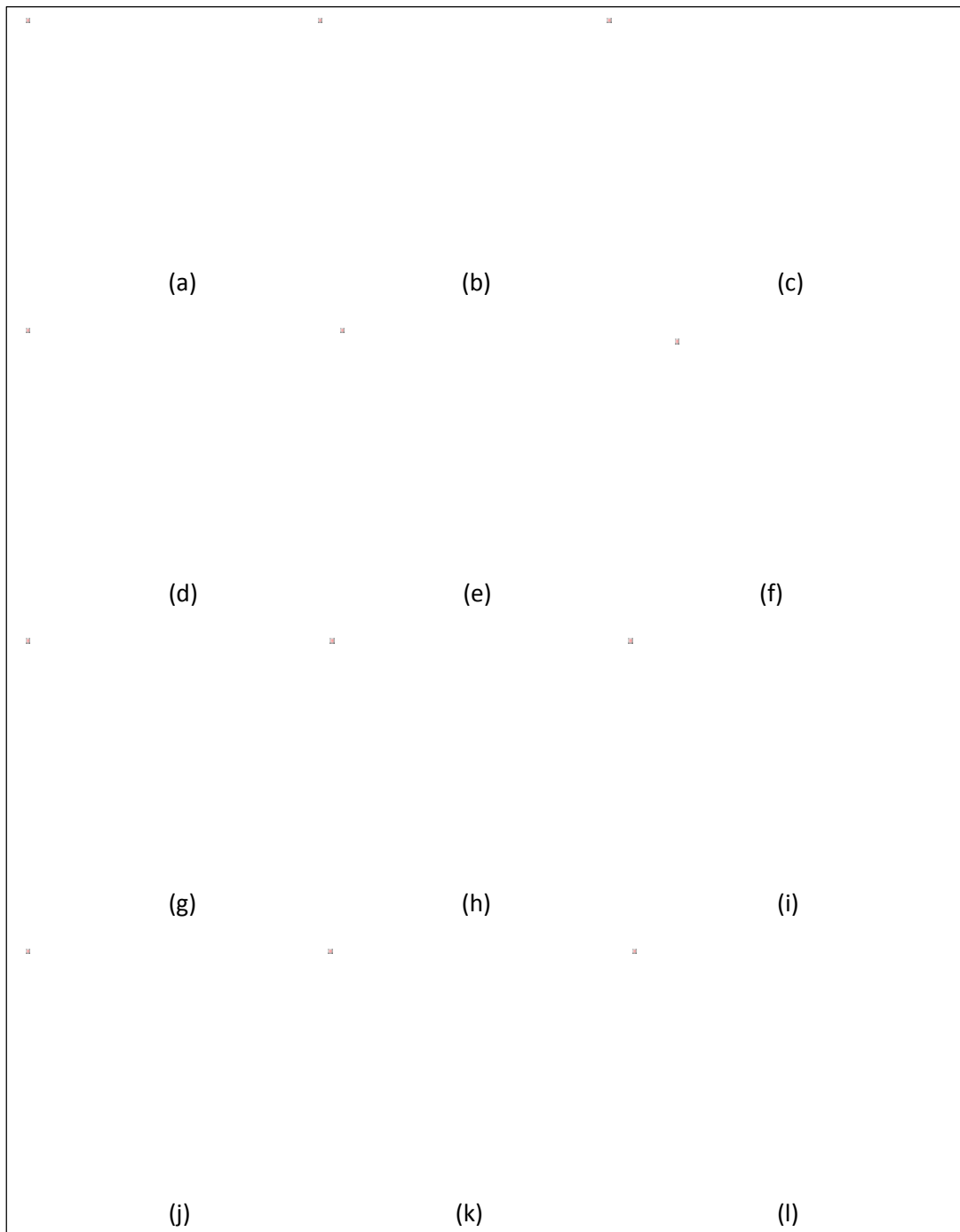
Gambar A.3. Hasil Uji Statistik Kecepatan Angin Madura (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



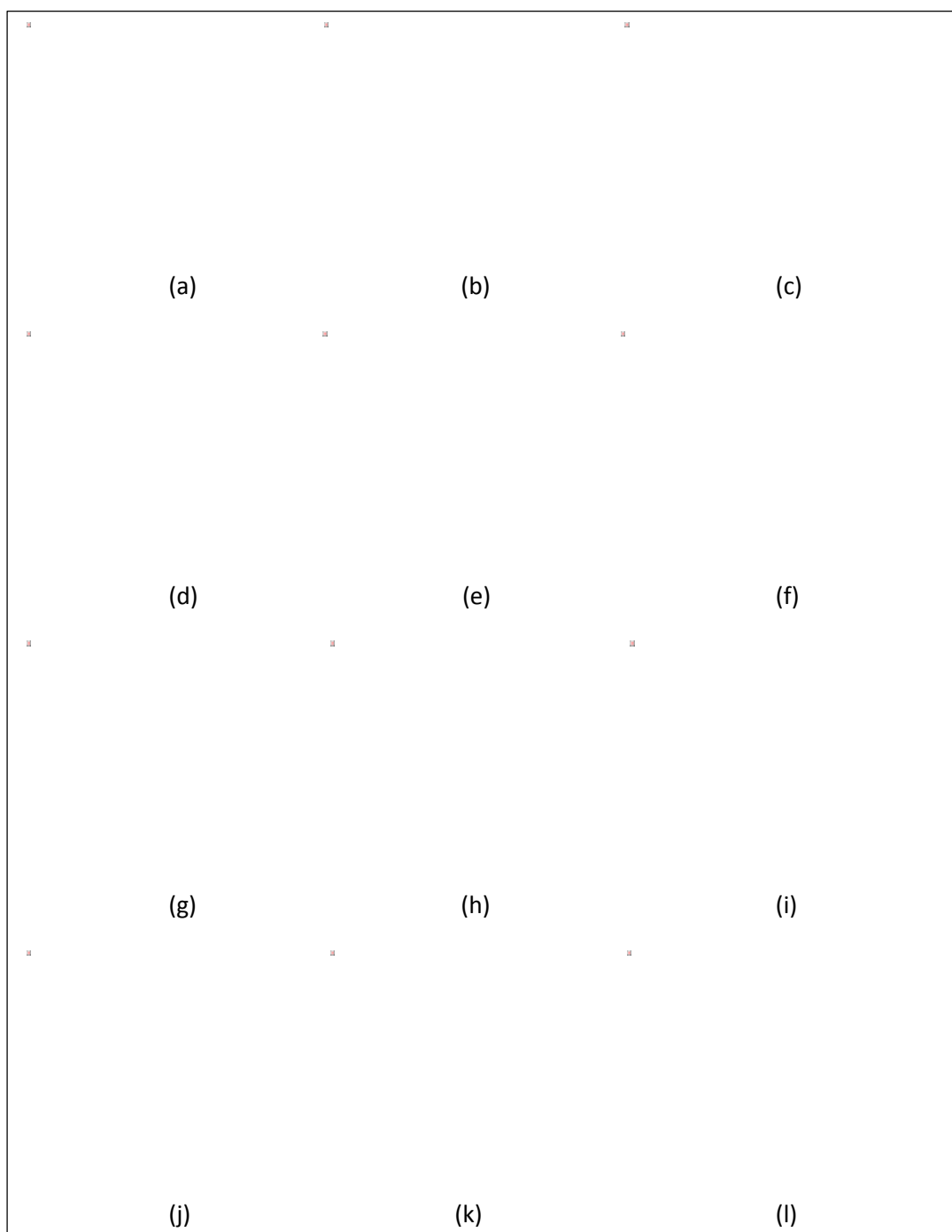
Gambar A.4. Hasil Uji Test Statistik Kecepatan Angin Surabaya I (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



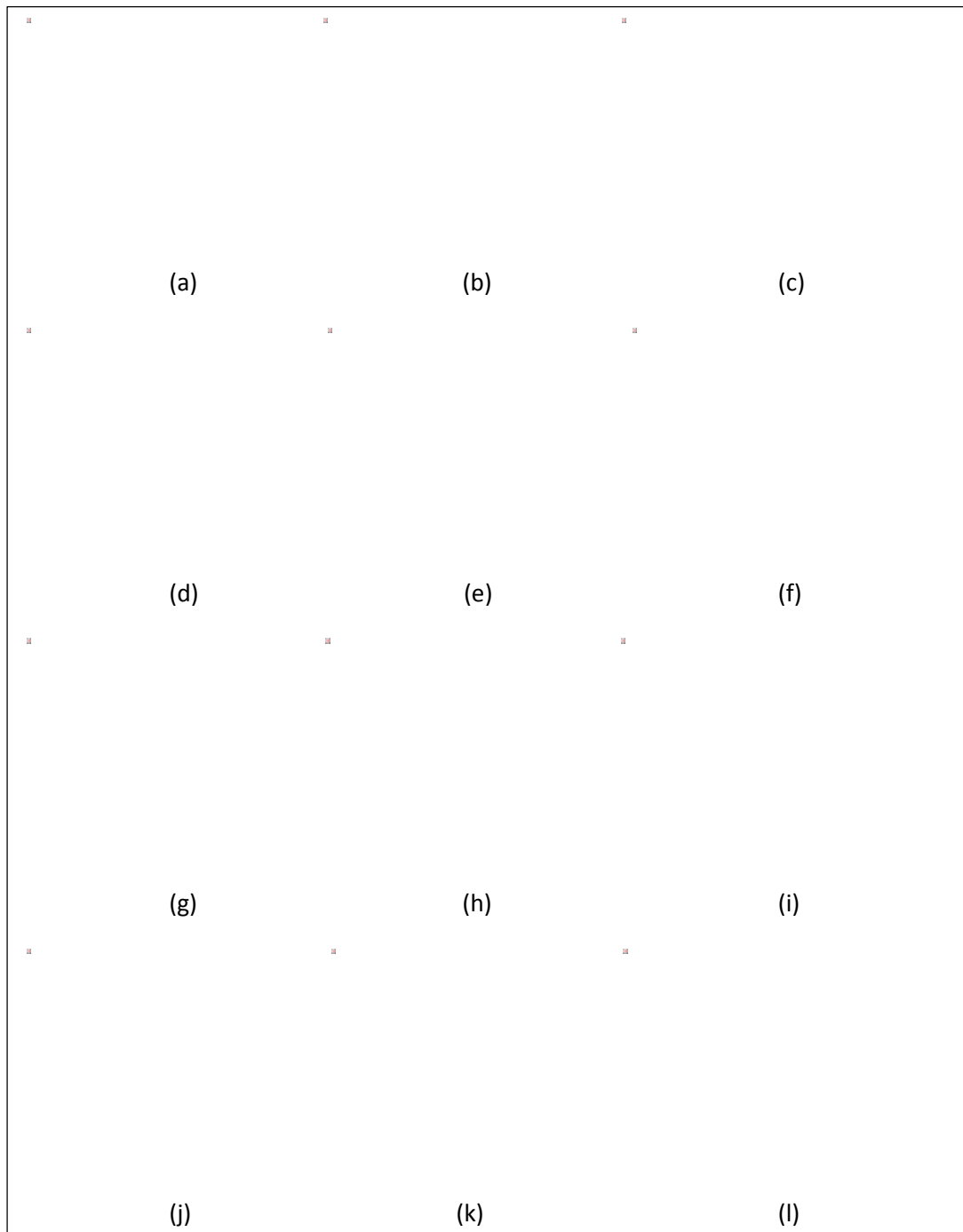
Gambar A.5. Hasil Uji Test Statistik Kecepatan Angin Surabaya Juanda (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



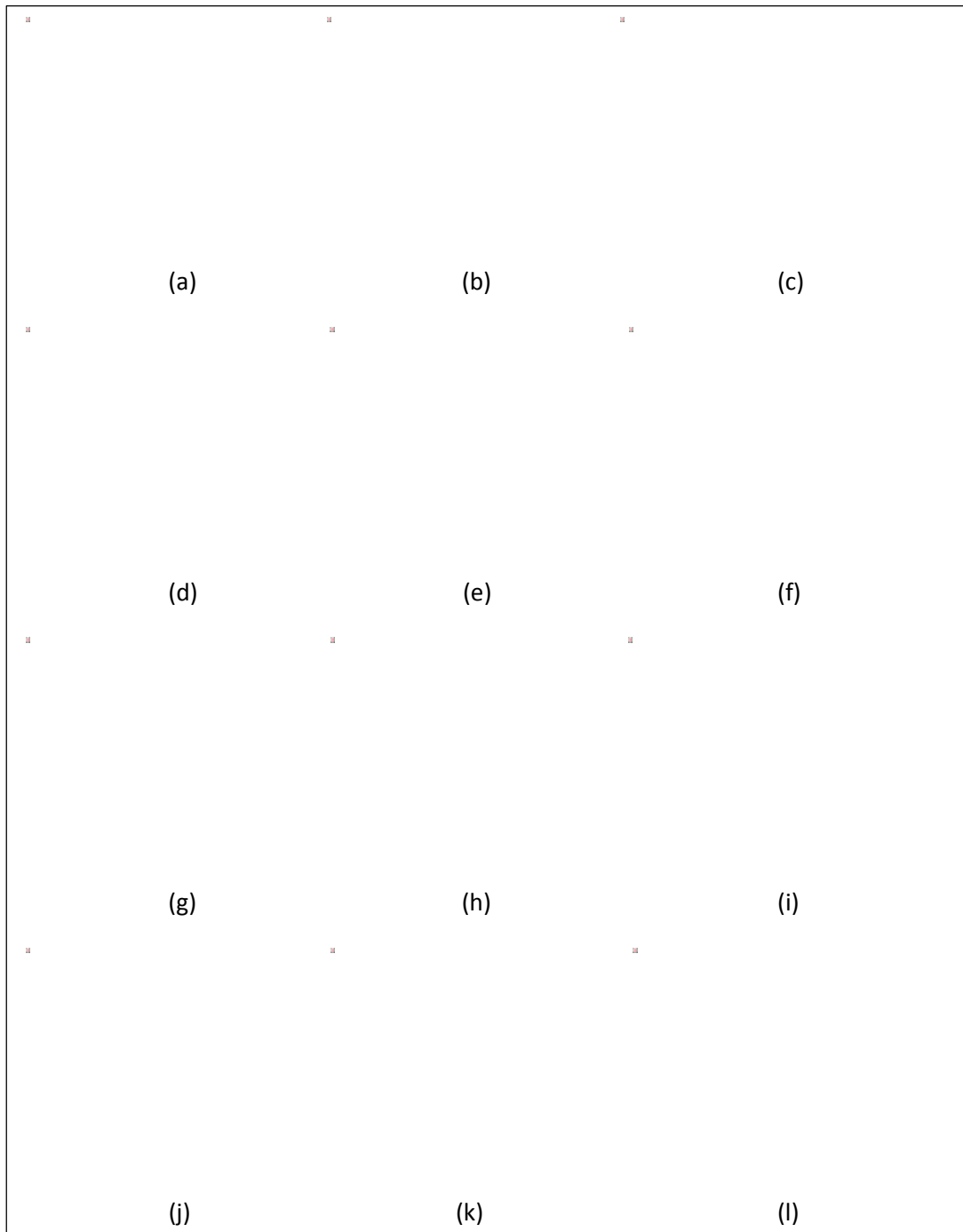
Gambar A.6. Hasil Uji Test Statistik Kecepatan Angin Surabaya Perak (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



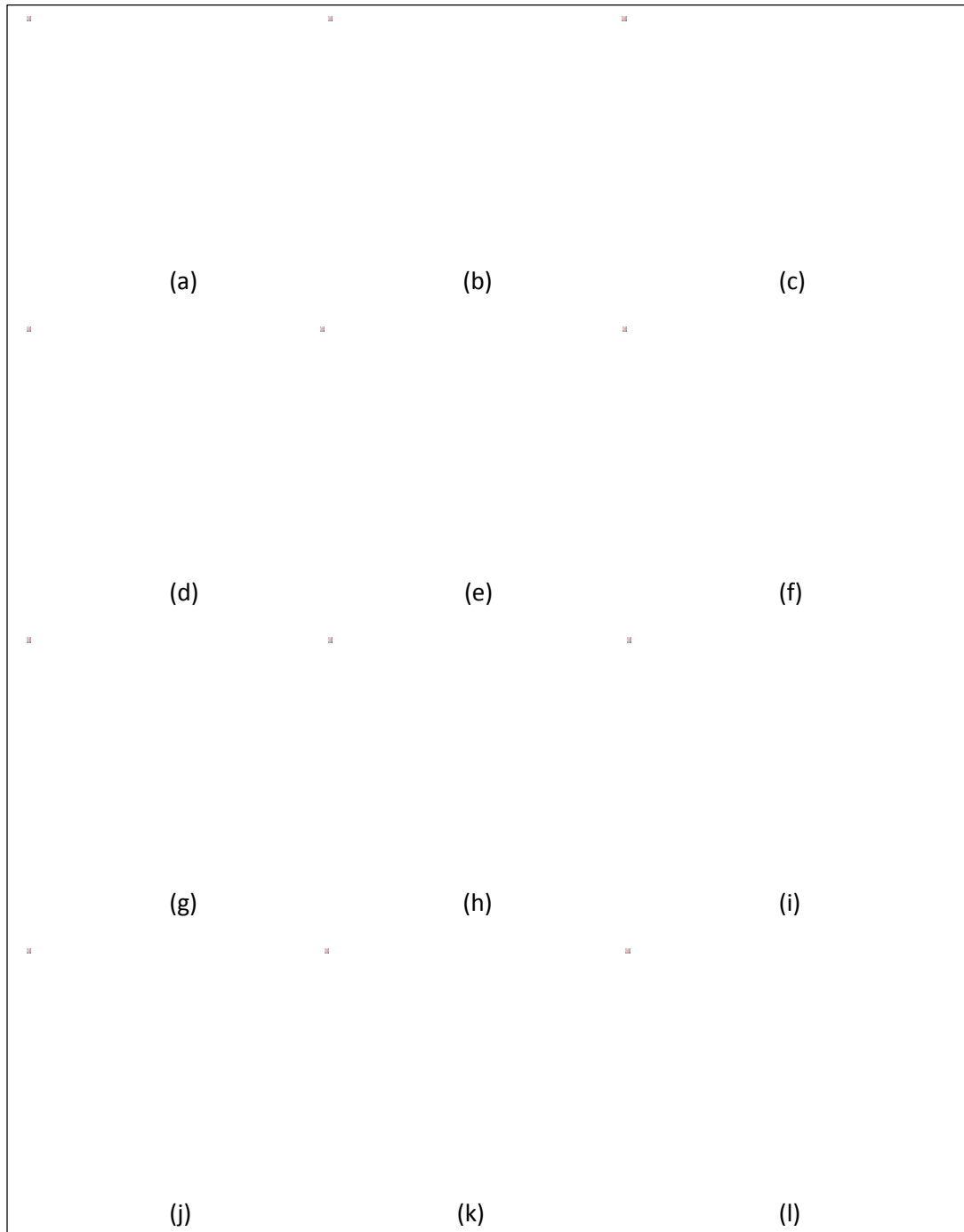
Gambar A.7. Hasil Uji Test Statistik Kelembaban Udara Banyuwangi (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



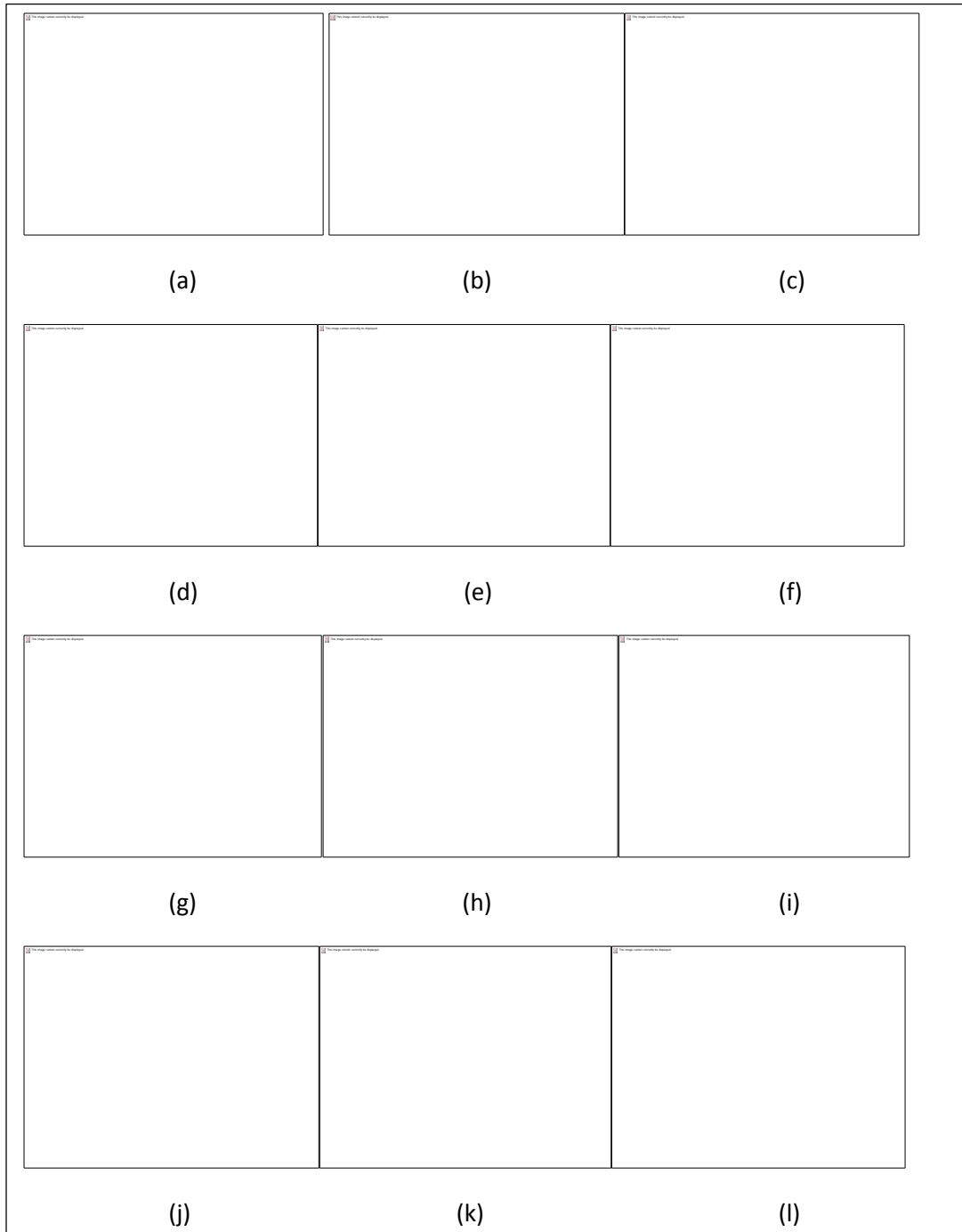
Gambar A.8. Hasil Uji Test Statistik Kelembaban Udara Bawean (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



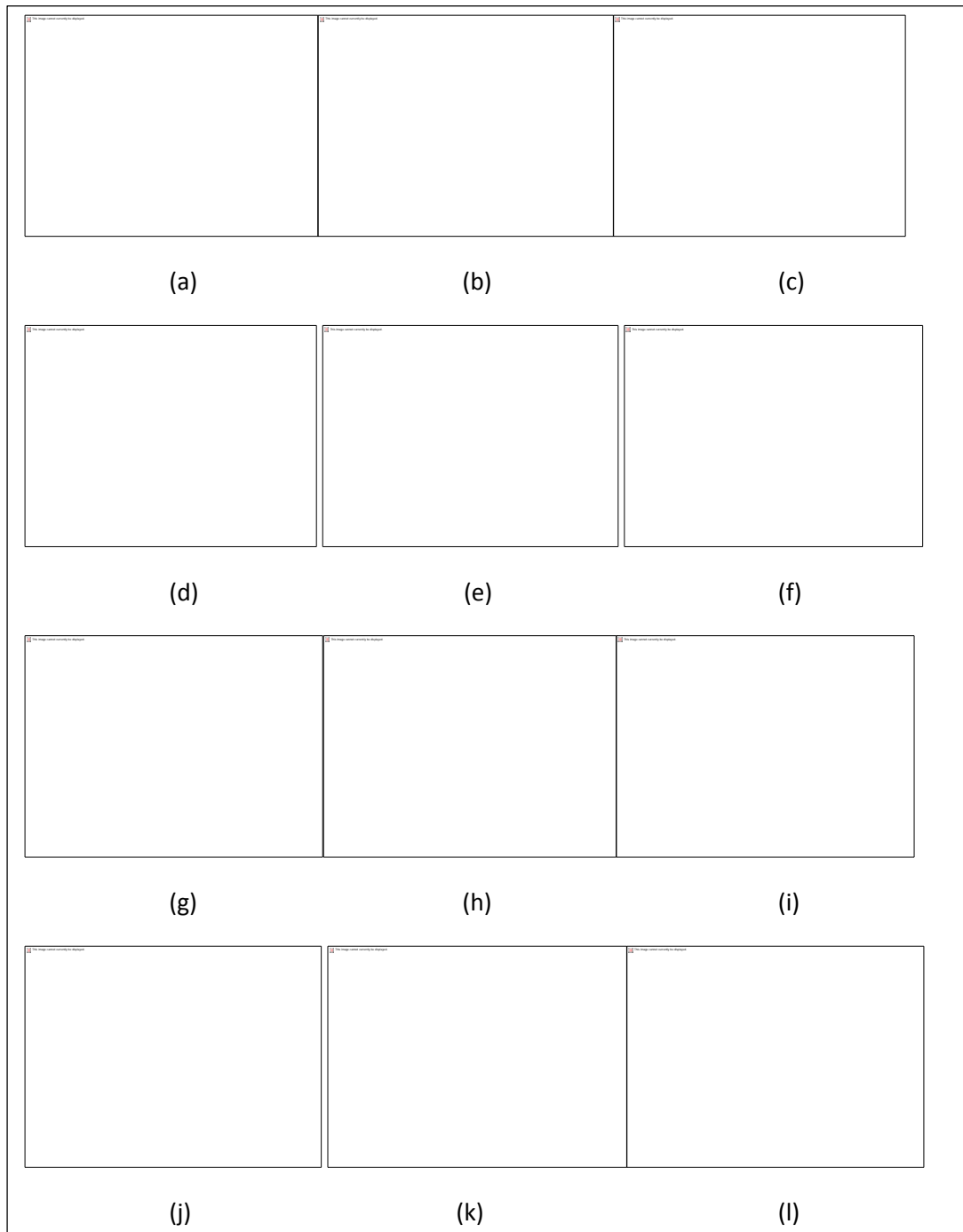
Gambar A.9. Hasil Uji Test Statistik Kelembaban Udara Madura (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



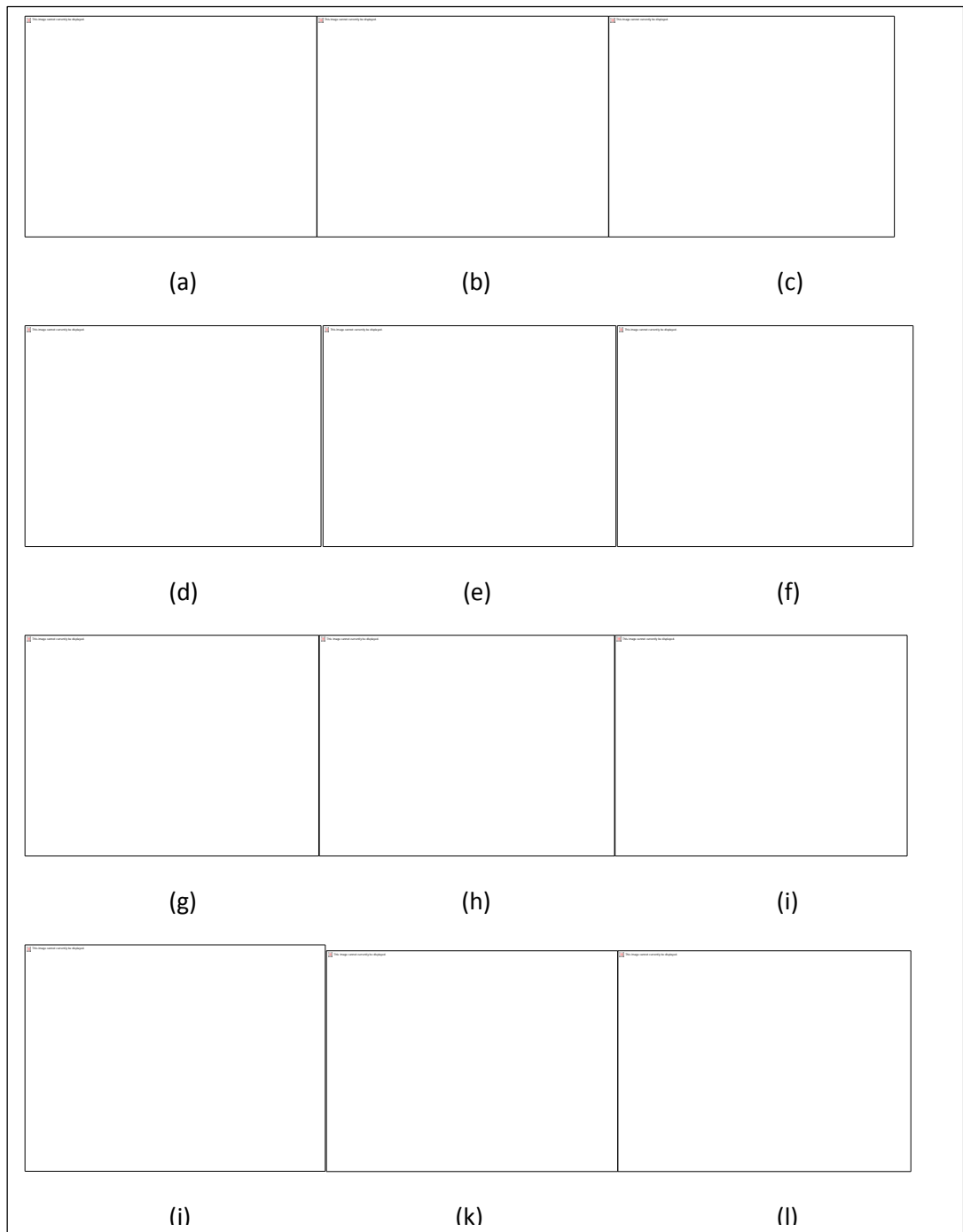
Gambar A.10. Hasil Uji Test Statistik Kelembaban Udara Surabaya I (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



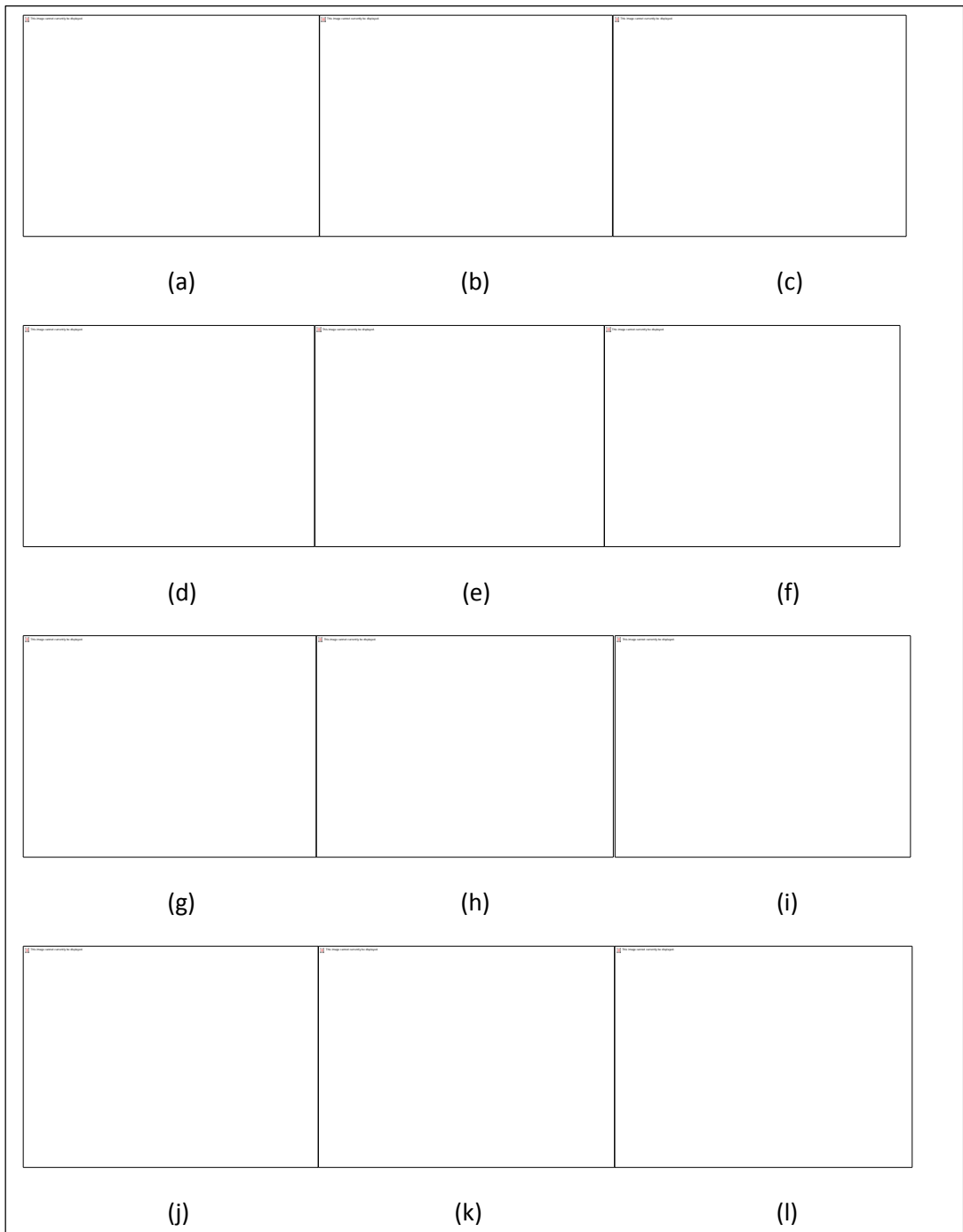
Gambar A.11. Hasil Uji Test Statistik Kelembaban Udara Surabaya Juanda (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



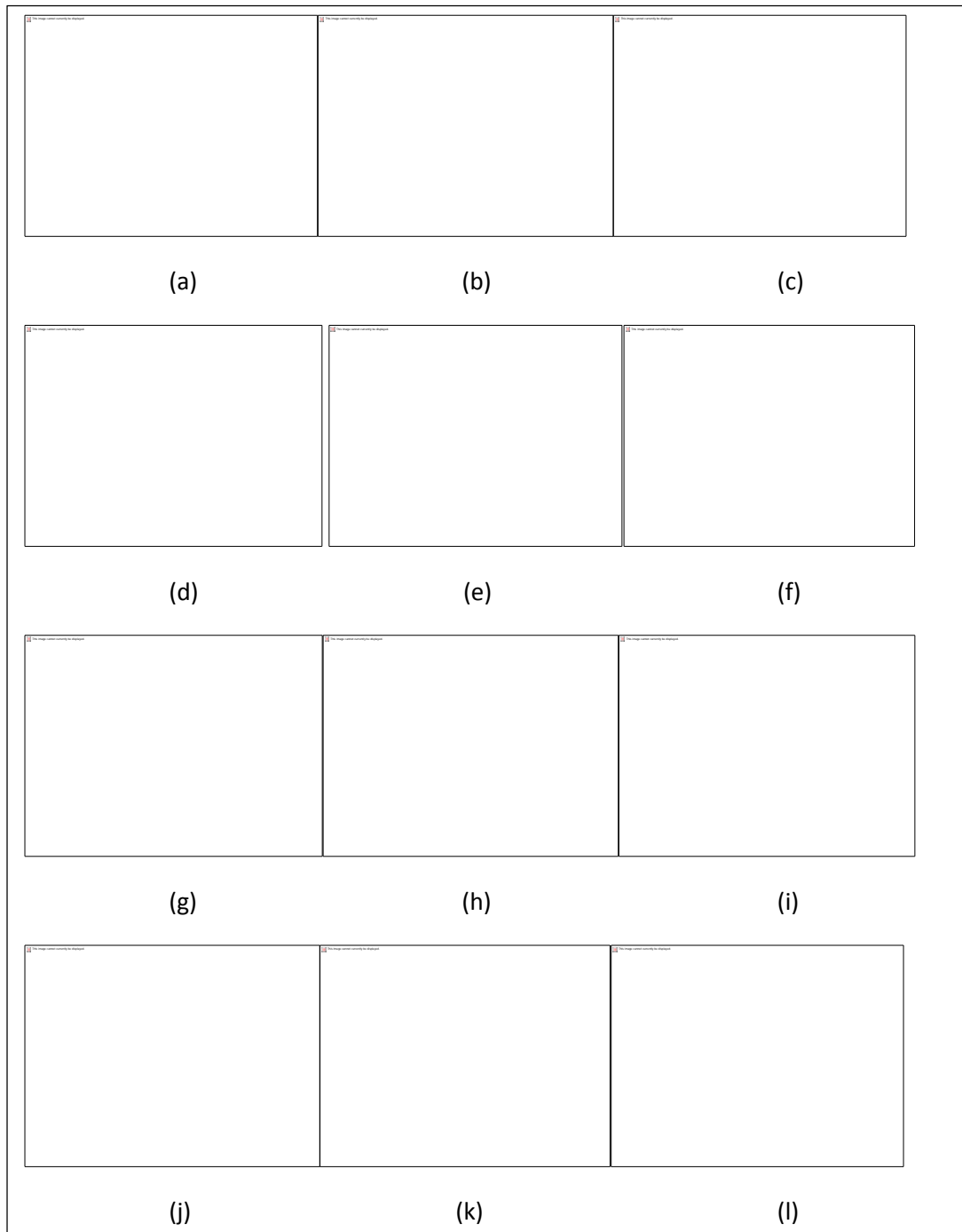
Gambar A.12. Hasil Uji Test Statistik Kelembaban Udara Surabaya Perak (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



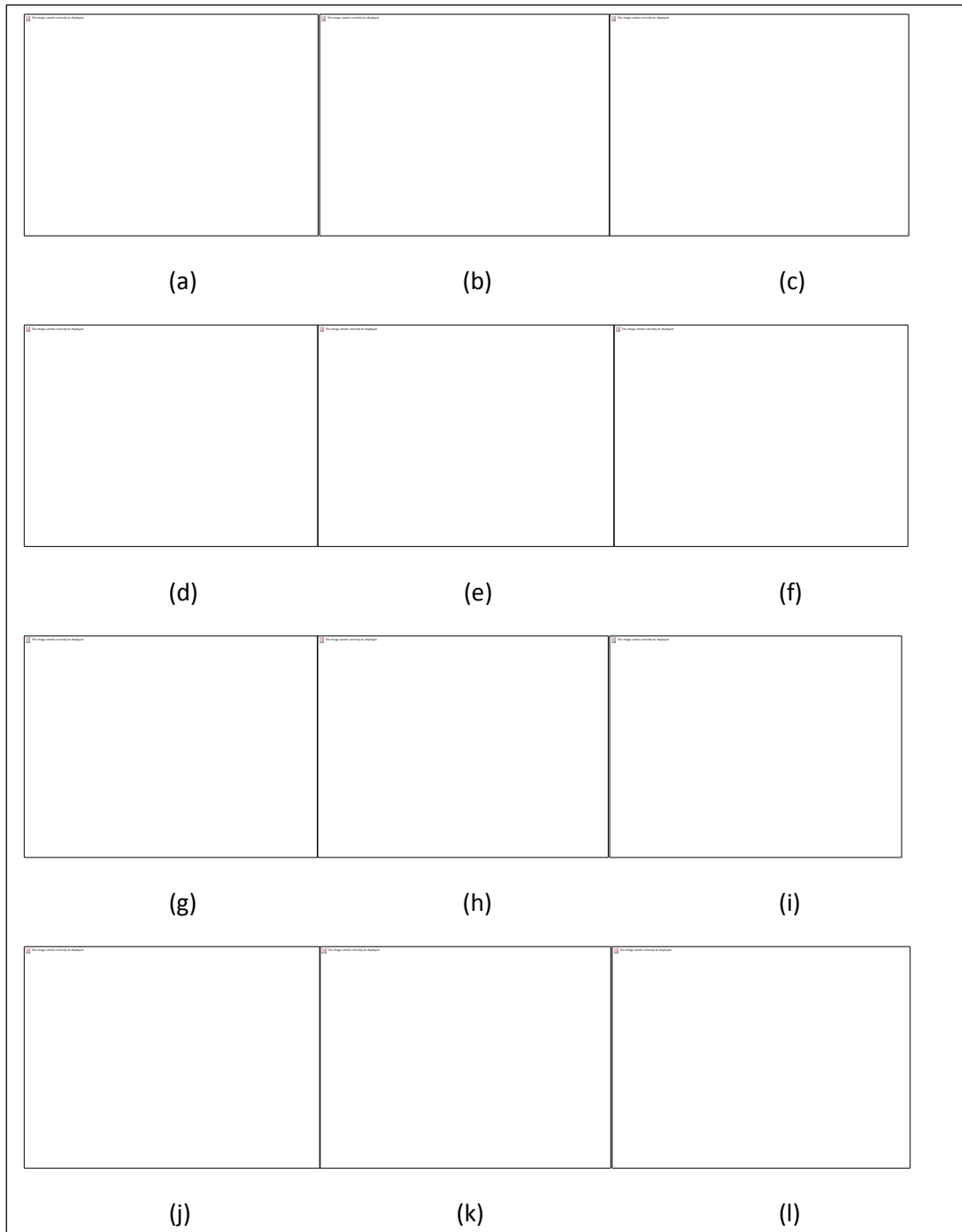
Gambar A.13. Hasil Uji Test Statistik Temperatur Banyuwangi (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



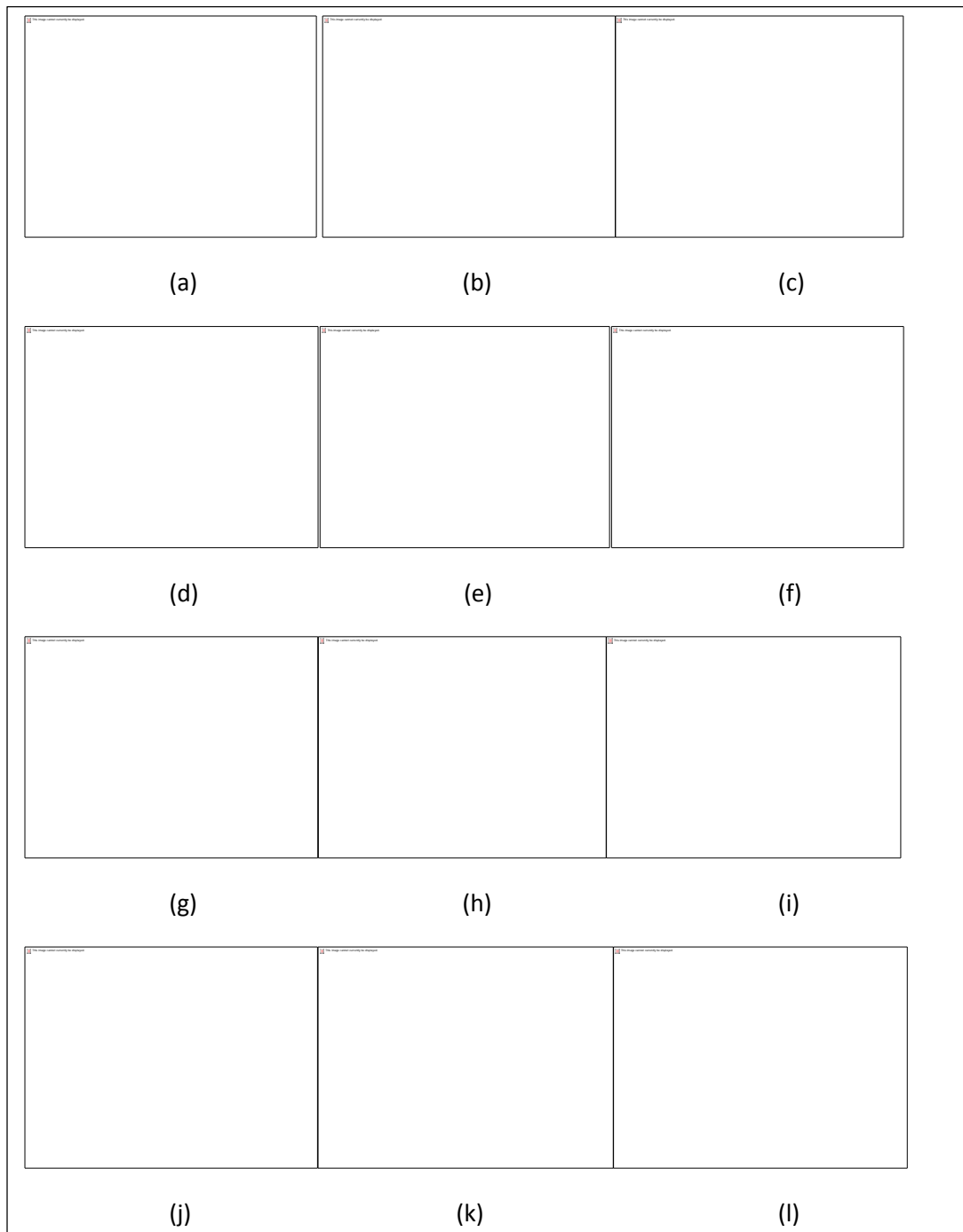
Gambar A.14. Hasil Uji Test Statistik Temperatur Bawean (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



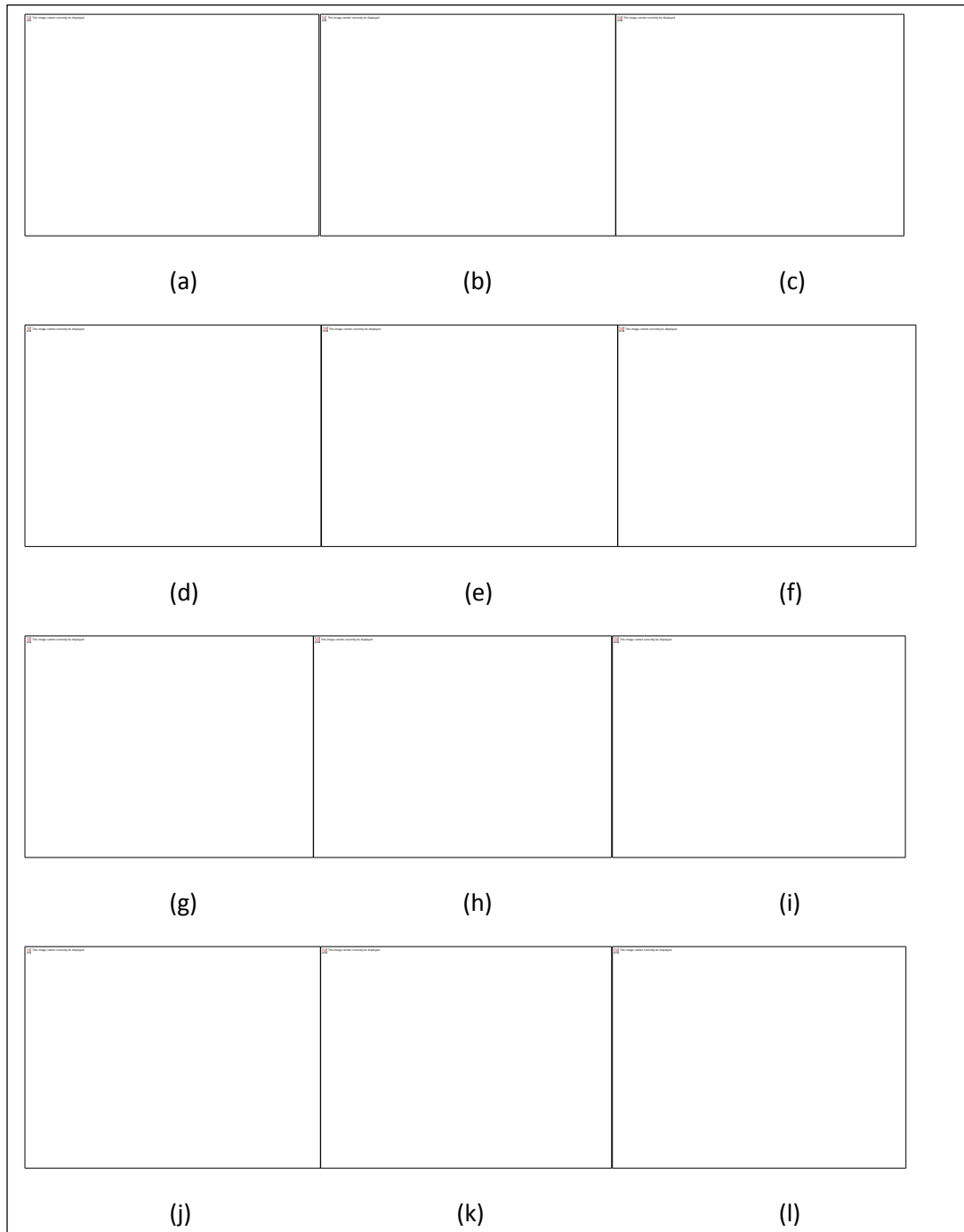
Gambar A.15. Hasil Uji Test Statistik Temperatur Madura (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



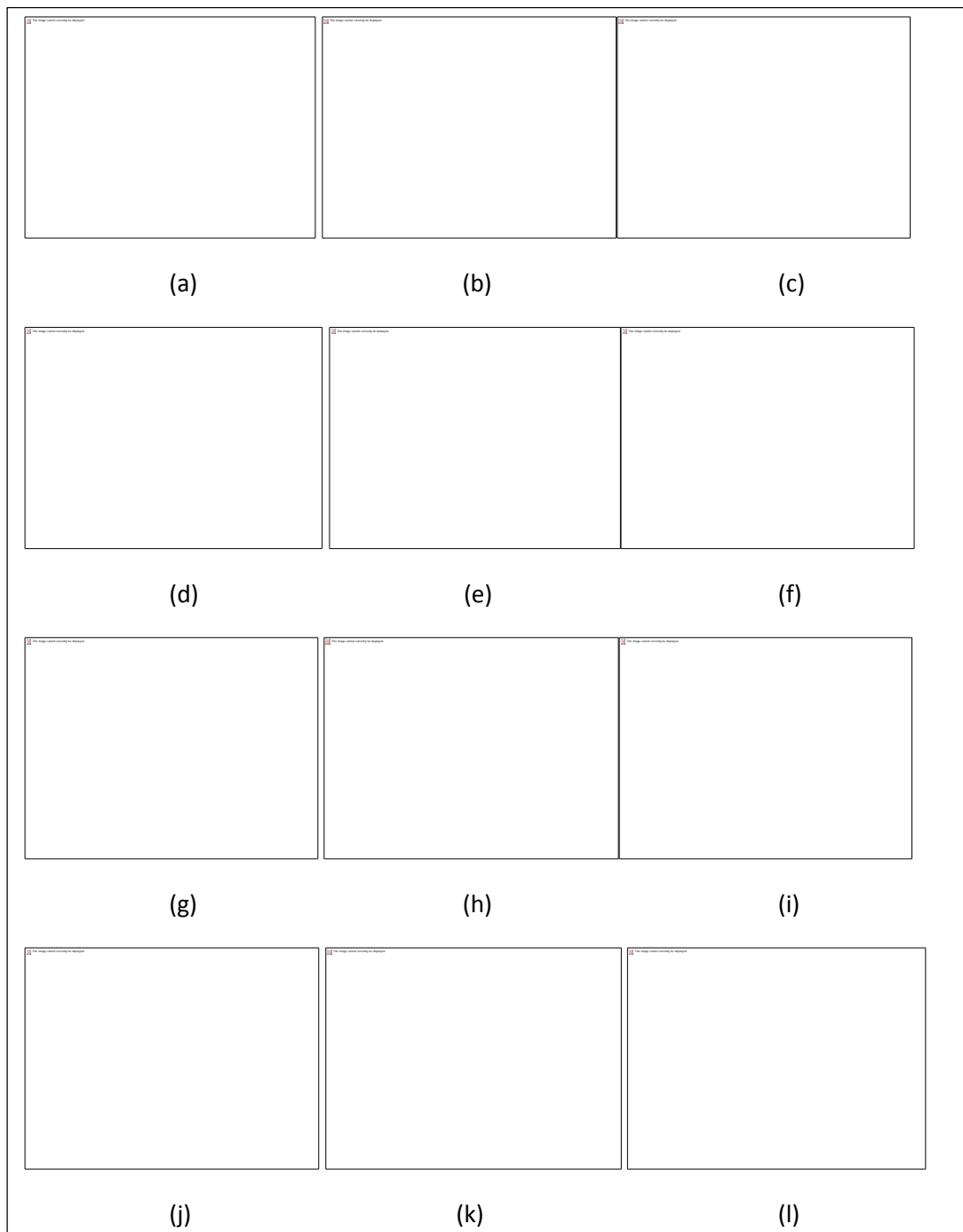
Gambar A.16. Hasil Uji Test Statistik Temperatur Surabaya I (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



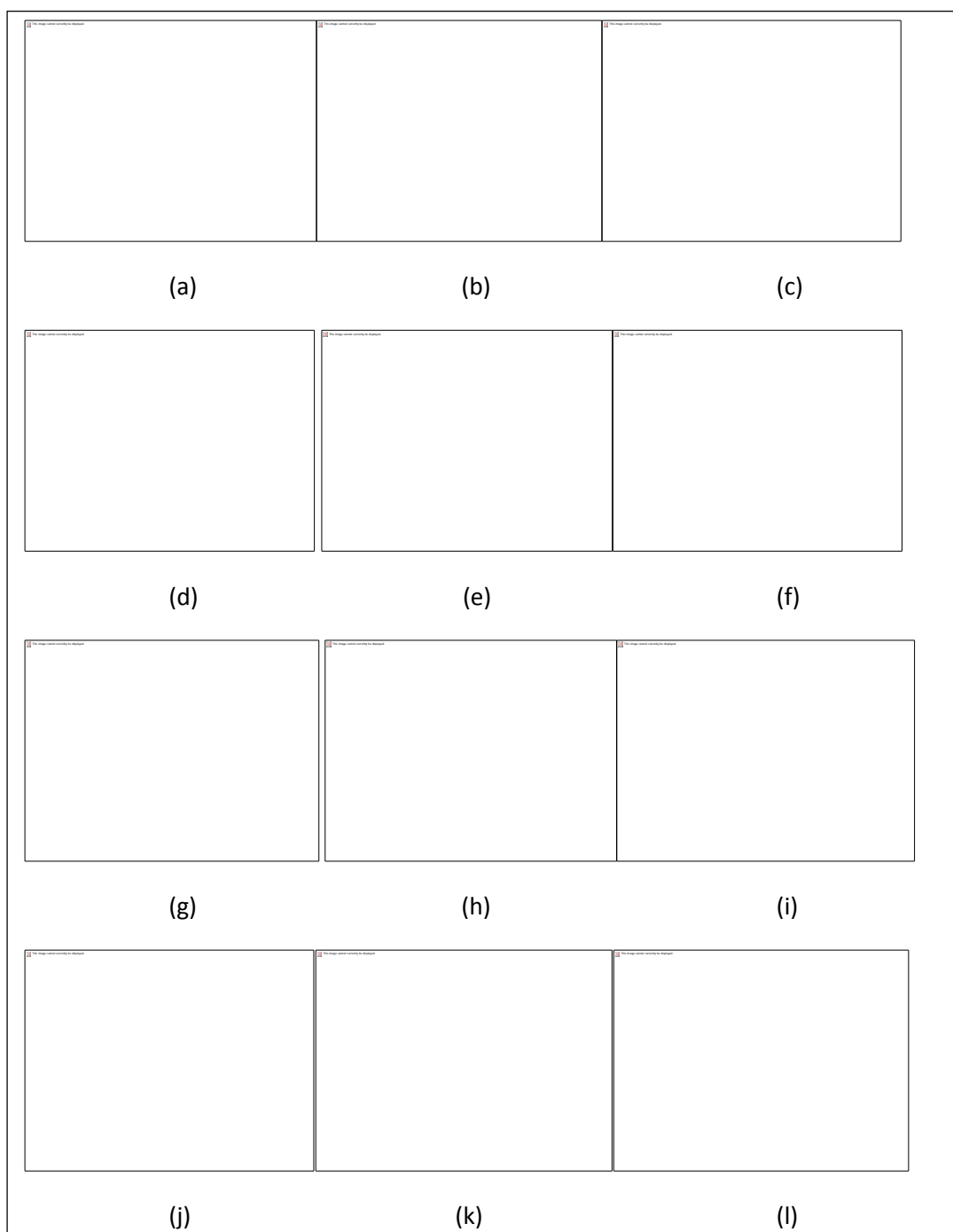
Gambar A.17. Hasil Uji Test Statistik Temperatur Surabaya Juanda (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



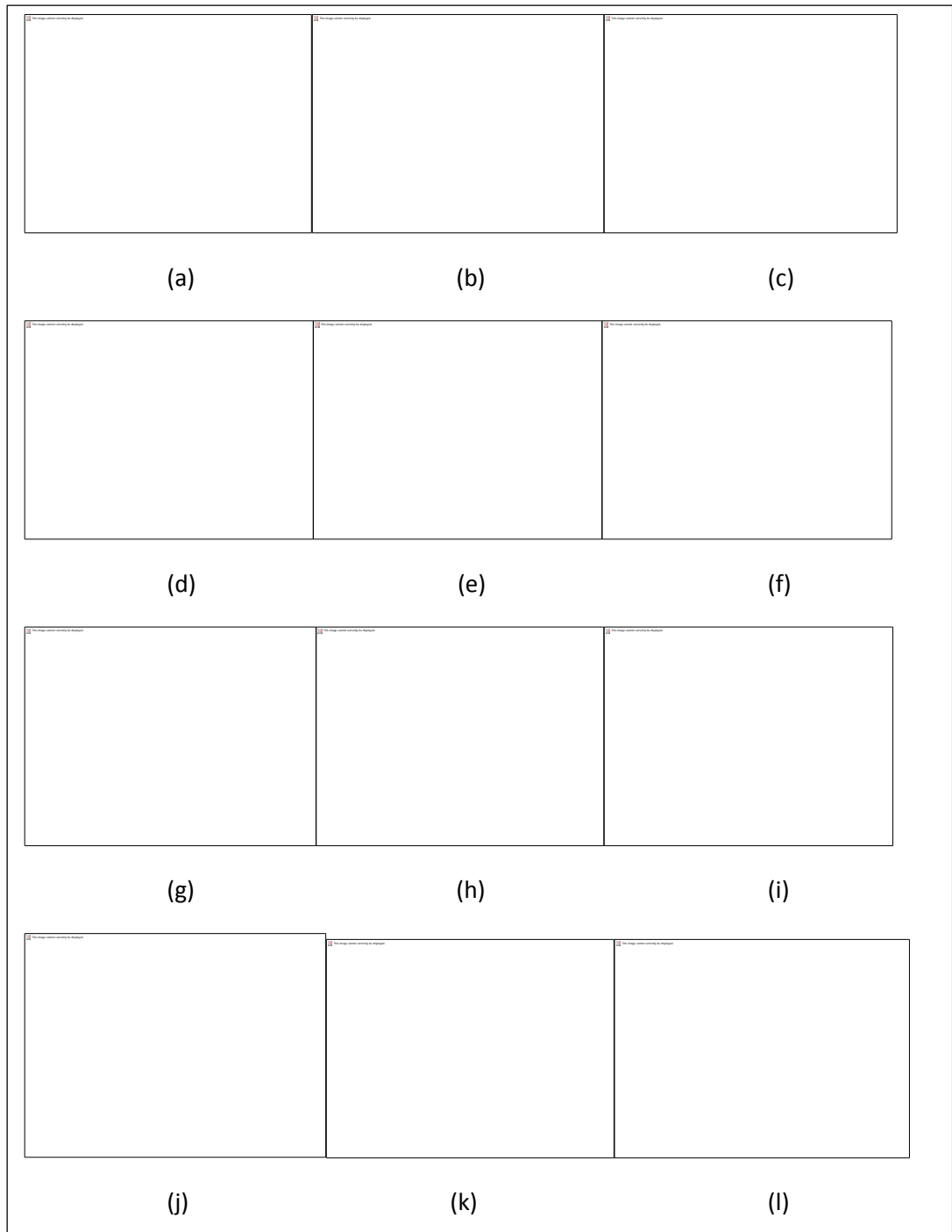
Gambar A.18. Hasil Uji Test Statistik Temperatur Surabaya Perak (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



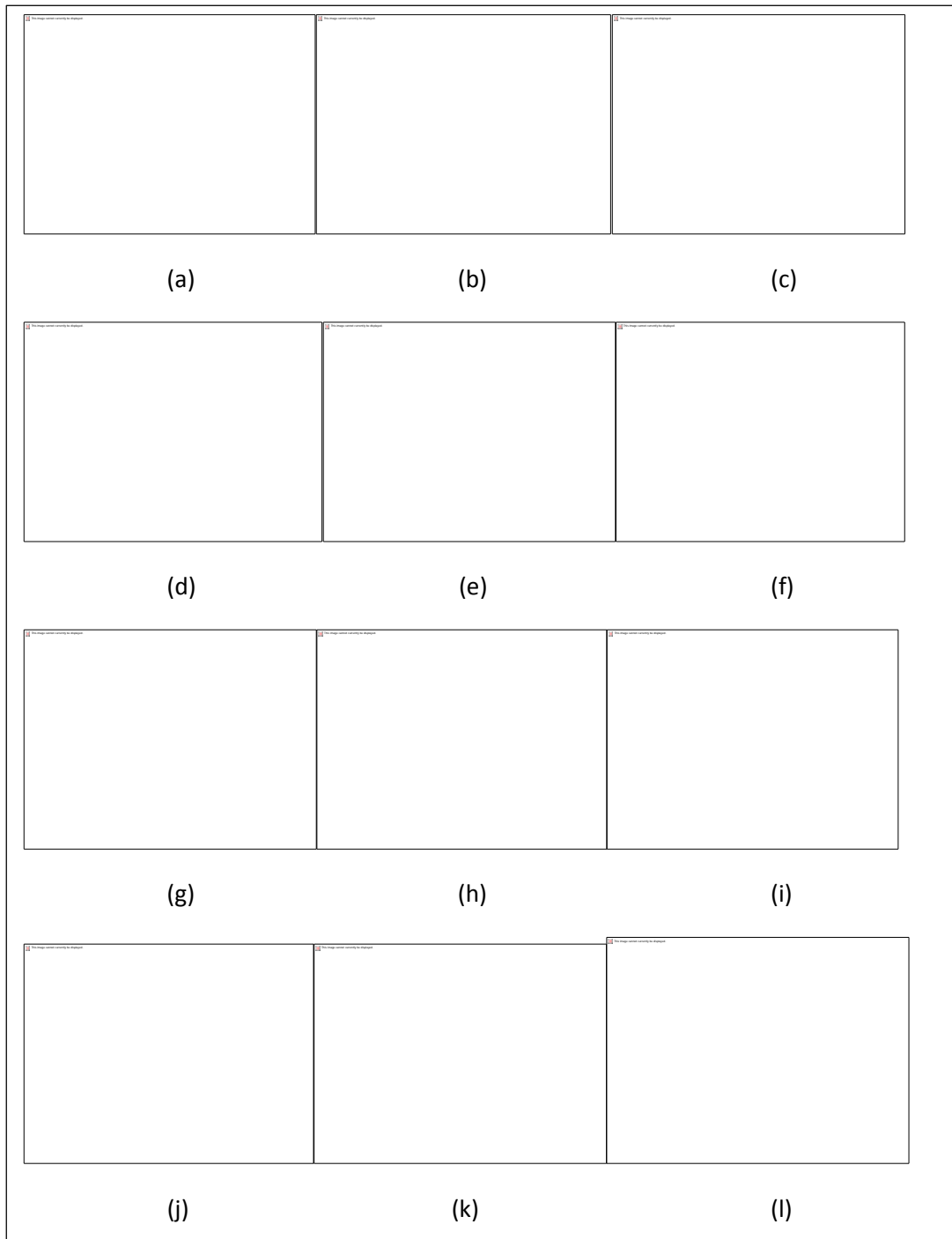
Gambar A.19. Hasil Uji Test Statistik Penyinaran Matahari Banyuwangi (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



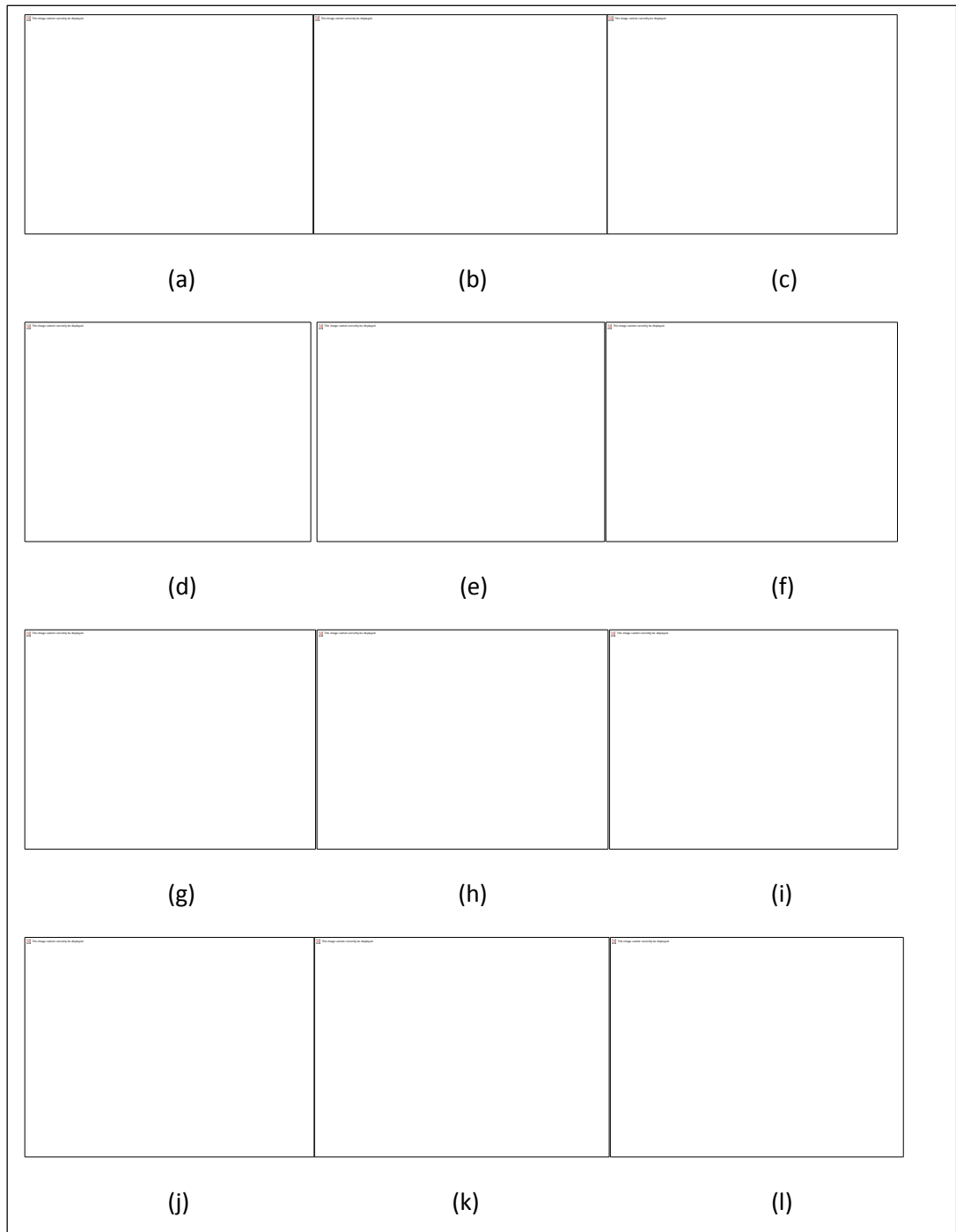
Gambar A.20. Hasil Uji Test Statistik Penyinaran Matahari Bawean (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



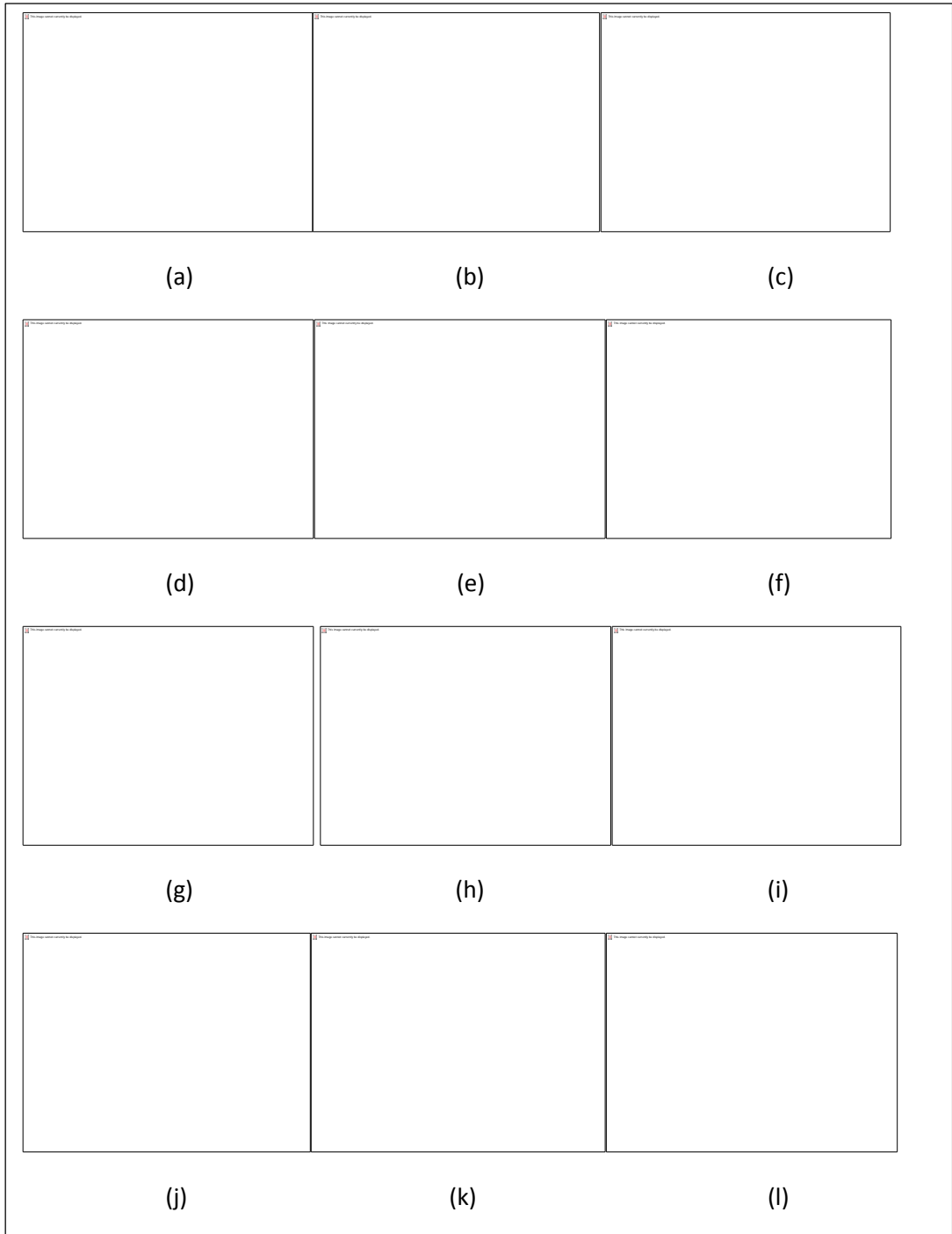
Gambar A.21. Hasil Uji Test Statistik Penyinaran Matahari Madura (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



Gambar A.22. Hasil Uji Test Statistik Penyinaran Matahari Surabaya I (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



Gambar A.23. Hasil Uji Test Statistik Penyinaran Matahari Surabaya Juanda (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember



Gambar A.24. Hasil Uji Test Statistik Penyinaran Matahari Surabaya Perak (a). Bulan Januari (b). Bulan Februari (c). Bulan Maret (d). Bulan April (e). Bulan Mei (f) Bulan Juni (g). Bulan Juli (h). Bulan Agustus (i) Bulan September (j) November Oktober (k) Bulan November (l) Bulan Desember

LAMPIRAN B. TABEL UNTUK PERHITUNGAN EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL

Lampiran 1 Tabel Untuk Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Tabel 1. Tekanan Uap Jenuh Terhadap Suhu Udara Rata-rata (mbar)

Suhu (T) °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ea mbar	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.3	10.0	10.7	11.5	12.3	13.1	14.0	15.0	16.1	17.0	18.2	19.4	20.6	22.0
Suhu (T) °C	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Ea mbar	23.4	24.9	26.4	28.1	29.8	31.7	33.6	35.7	37.8	40.1	42.4	44.9	47.6	50.3	53.2	56.2	59.4	62.8	66.3	69.9

Tabel 2. Nilai Faktor Pemberat (W) Untuk Efek Radiasi Pada Eto Dalam Hubungan Suhu Dan Ketinggian

Suhu (T) °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
W Altitude (m)																				
0	0.43	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.78	0.8	0.82	0.83	0.84	0.9
500	0.44	0.48	0.51	0.54	0.57	0.6	0.62	0.65	0.67	0.7	0.72	0.74	0.76	0.78	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.9
1000	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.8	0.82	0.83	0.85	0.86	0.9
2000	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.9
3000	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.9
4000	0.54	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.89	0.9	0.9

Lampiran 2 Tabel Untuk Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Tabel 3. Nilai Faktor Pemberat (1-W) Untuk Efek Kecepatan Angin Dan Kelembaban Udara Pada Eto Dalam Hubungan Suhu Dan Ketinggian

Suhu (T) °C	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
W Altitude (m)																				
0	0.57	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15
500	0.56	0.52	0.49	0.46	0.43	0.40	0.38	0.35	0.33	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14
1000	0.54	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13
2000	0.51	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
3000	0.48	0.45	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11
4000	0.46	0.42	0.39	0.36	0.34	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.11	0.10	0.10

Tabel 4. Pengaruh Suhu f (T) Pada Radiasi Gelombang Panjang (Rnl)

Suhu (T) °C	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
$f(T) = \sigma T^4$	11.00	11.40	11.70	12.00	12.40	12.70	13.10	13.50	13.80	14.00	14.06	15.00	15.04	15.90	16.30	16.07	17.02	17.07	18.01

Lampiran 3. Tabel Untuk Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Tabel 5. Pengaruh Ratio Aktual Dan Maksimum Jam Penyinaran Matahari $f(n/N)$ Pada Radiasi Gelombang Panjang (R_{nl})

n/N	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95
$f(n/N) = 0.1 + 0.9 n/N$	0.15	0.19	0.24	0.28	0.33	0.37	0.42	0.46	0.51	0.55	0.60	0.64	0.69	0.73	0.78	0.82	0.87	0.91	0.96

Tabel 6. Besaran Nilai (R_a) Dalam Hubungan Dengan Letak Lintang (mm/hari)

LS	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
20	17.30	16.50	15.00	13.00	11.00	10.00	10.40	12.00	13.90	15.80	17.00	17.40
18	17.10	16.50	15.10	13.20	11.40	10.40	10.80	12.30	14.10	15.80	16.80	17.10
16	16.90	16.40	15.20	13.50	11.70	10.80	11.20	12.60	14.30	15.80	16.70	16.80
14	16.70	16.40	15.30	13.70	12.10	11.20	11.60	12.90	14.50	15.80	16.50	16.60
12	16.60	16.30	15.40	14.00	12.50	11.60	12.00	13.20	14.70	15.80	16.40	16.50
10	16.40	16.30	15.50	14.20	12.80	12.00	12.40	13.50	14.80	15.90	16.20	16.20
8	16.10	16.10	15.50	14.40	13.10	12.40	12.70	13.70	14.90	15.80	16.00	16.00
6	15.80	16.00	15.60	14.70	13.40	12.80	13.10	14.00	15.00	15.70	15.80	15.70
4	15.50	15.80	15.60	14.90	13.80	13.10	13.40	14.30	15.10	15.60	15.50	15.40
2	15.30	15.70	15.70	15.10	14.10	13.50	13.70	14.50	15.20	15.50	15.30	15.10
0	15.00	15.50	15.70	15.30	14.40	13.90	14.10	14.80	15.30	15.40	15.10	14.80

Lampiran 4. Tabel Untuk Perhitungan Evapotranspirasi Potensial

Tabel 7. Harga angka koreksi Penman

	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
(c)	1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10

LAMPIRAN C. HASIL PERHITUNGAN NILAI EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL UNTUK STUDI PENGEMBANGAN EVAPOTRANSPIRASI POTENSIAL TERHADAP CURAH HUJAN.

Tabel C.1. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2005

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.92	27.47	27.82	28.07	28.65	27.94	27.83	28.24	28.93	28.33	27.85	26.57
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	8.98	5.96	6.55	7.61	12.21	9.85	10.45	13.13	12.42	7.21	4.48	5.22
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.85	0.66	0.69	0.76	1.06	0.91	0.95	1.12	1.07	0.74	0.56	0.61
4	Penyinaran matahari	n/N	%	49.02	48.60	50.81	53.08	69.17	68.30	73.13	73.33	77.81	60.84	37.34	43.46
5	Kelembaban relatif	RH	%	79.54	84.00	82.99	79.39	73.33	76.19	73.88	73.26	70.71	75.97	80.17	87.98
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	28.20	27.49	28.04	28.44	29.44	28.22	28.05	28.73	29.90	28.88	28.08	26.12
7	Tekanan udara	ea	mbar	22.43	23.09	23.27	22.58	21.59	21.50	20.73	21.05	21.14	21.94	22.51	22.98
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	5.77	4.40	4.77	5.86	7.85	6.72	7.33	7.68	8.76	6.94	5.57	3.14
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.77	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	7.85	7.91	7.86	7.56	7.94	7.54	8.03	8.60	9.57	8.71	6.93	7.36
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.89	5.93	5.90	5.67	5.95	5.65	6.02	6.45	7.18	6.53	5.19	5.52
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.28	16.19	16.26	16.31	16.43	16.29	16.27	16.35	16.49	16.37	16.27	16.01
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.54	0.54	0.56	0.58	0.72	0.71	0.76	0.76	0.80	0.65	0.44	0.49
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	1.16	1.12	1.16	1.23	1.61	1.58	1.72	1.72	1.82	1.42	0.93	1.02
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.73	4.81	4.74	4.43	4.34	4.07	4.30	4.73	5.36	5.11	4.26	4.51
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.49	1.66	1.82	2.11	3.39	2.74	2.90	3.65	3.45	2.00	1.24	1.45
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.25	4.79	4.41	4.00	4.72	4.09	4.42	5.62	6.91	5.63	4.40	4.26
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	162.71	134.23	136.67	119.94	146.43	122.55	137.01	174.19	207.23	174.44	131.95	132.08
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.25	4.79	4.41	4.00	4.72	4.09	4.42	5.62	6.91	5.63	4.40	4.26

Tabel C.2. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2006

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	26.81	27.39	27.75	27.55	27.60	27.85	27.58	27.61	27.92	28.91	29.40	28.03
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	11.56	8.66	7.80	4.25	6.31	11.04	14.58	15.51	14.22	13.11	9.78	5.99
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	1.02	0.83	0.78	0.55	0.68	0.99	1.21	1.28	1.19	1.12	0.90	0.66
4	Penyinaran matahari	n/N	%	34.51	39.99	46.96	48.29	54.30	56.05	58.48	72.28	73.57	68.59	46.63	28.27
5	Kelembaban relatif	RH	%	83.04	84.09	83.66	82.66	79.30	78.06	75.59	74.01	73.66	75.61	79.98	84.59
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	26.44	27.36	27.93	27.60	27.69	28.09	27.65	27.71	28.19	29.88	30.75	28.38
7	Tekanan udara	ea	mbar	21.96	23.00	23.36	22.81	21.96	21.93	20.90	20.50	20.76	22.59	24.59	24.00
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.48	4.35	4.56	4.79	5.73	6.16	6.75	7.20	7.43	7.29	6.15	4.37
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.78	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.70	7.22	7.56	7.21	6.95	6.76	7.07	8.52	9.26	9.32	7.66	6.17
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.03	5.41	5.67	5.40	5.21	5.07	5.31	6.39	6.94	6.99	5.75	4.62
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.28	16.19	16.26	16.31	16.43	16.29	16.27	16.35	16.49	16.37	16.27	16.01
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13	0.12	0.12
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.41	0.46	0.52	0.53	0.59	0.60	0.63	0.75	0.76	0.72	0.52	0.35
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.89	0.96	1.08	1.13	1.29	1.32	1.41	1.73	1.75	1.54	1.03	0.71
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.13	4.45	4.59	4.27	3.92	3.75	3.89	4.67	5.19	5.45	4.72	3.92
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	3.21	2.40	2.17	1.18	1.75	3.07	4.05	4.31	3.95	3.64	2.72	1.66
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.55	4.59	4.35	3.56	3.61	4.00	4.60	5.72	6.43	6.49	5.27	3.98
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	141.06	128.66	134.72	106.67	111.93	119.96	142.67	177.41	192.99	201.08	158.14	123.42
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.55	4.59	4.35	3.56	3.61	4.00	4.60	5.72	6.43	6.49	5.27	3.98

Tabel C.3. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2007

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	28.11	27.80	27.65	27.60	28.55	27.82	27.63	27.65	28.02	28.55	27.98	27.35
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	10.93	8.32	10.12	4.21	11.48	9.47	14.78	14.57	11.16	9.02	5.29	8.63
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.98	0.81	0.93	0.54	1.01	0.88	1.23	1.21	0.99	0.85	0.61	0.83
4	Penyinaran matahari	n/N	%	53.56	39.05	48.57	48.78	61.62	57.55	54.67	75.73	71.80	69.57	48.30	35.17
5	Kelembaban relatif	RH	%	78.84	83.06	81.88	82.94	76.89	79.54	74.45	73.07	72.60	75.39	80.40	84.04
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	28.50	28.00	27.76	27.69	29.26	28.03	27.73	27.77	28.36	29.26	28.29	27.30
7	Tekanan udara	ea	mbar	22.47	23.26	22.73	22.96	22.50	22.30	20.64	20.29	20.59	22.06	22.75	22.94
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	6.03	4.74	5.03	4.72	6.76	5.73	7.08	7.48	7.77	7.20	5.54	4.36
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	8.21	7.14	7.69	7.24	7.44	6.85	6.83	8.76	9.12	9.40	7.79	6.71
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	6.16	5.36	5.77	5.43	5.58	5.14	5.12	6.57	6.84	7.05	5.85	5.03
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.32	16.26	16.23	16.22	16.41	16.26	16.23	16.23	16.30	16.41	16.30	16.17
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.58	0.45	0.54	0.54	0.65	0.62	0.59	0.78	0.75	0.73	0.53	0.42
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	1.25	0.94	1.14	1.13	1.41	1.33	1.35	1.80	1.71	1.59	1.13	0.87
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.91	4.42	4.63	4.30	4.17	3.81	3.77	4.77	5.13	5.46	4.71	4.16
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	3.04	2.31	2.81	1.17	3.19	2.63	4.11	4.05	3.10	2.51	1.47	2.40
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.52	4.62	4.64	3.57	4.46	3.81	4.64	5.78	6.12	6.04	4.77	4.35
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	170.99	129.44	143.74	106.97	138.14	114.26	143.70	179.19	183.69	187.19	143.15	134.86
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	5.52	4.62	4.64	3.57	4.46	3.81	4.64	5.78	6.12	6.04	4.77	4.35

Tabel C.4. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2008

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.35	26.76	26.63	27.53	28.44	27.69	27.48	27.63	28.39	28.61	27.76	27.22
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	11.39	15.69	4.71	8.15	13.19	13.12	14.25	17.23	12.66	12.12	5.62	9.40
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	1.01	1.29	0.57	0.80	1.12	1.12	1.19	1.39	1.09	1.06	0.63	0.88
4	Penyinaran matahari	n/N	%	44.07	21.25	44.40	46.22	62.70	52.74	56.96	66.33	71.76	64.13	34.93	22.53
5	Kelembaban relatif	RH	%	83.60	84.93	85.69	81.24	74.39	77.14	72.13	75.22	73.29	77.49	82.31	83.55
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	27.30	26.39	26.22	27.58	29.08	27.83	27.50	27.73	28.99	29.36	27.94	27.08
7	Tekanan udara	ea	mbar	22.82	22.41	22.46	22.40	21.63	21.47	19.84	20.86	21.24	22.75	23.00	22.63
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.48	3.98	3.75	5.17	7.45	6.36	7.66	6.87	7.74	6.61	4.94	4.46
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.76	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	7.46	5.71	7.36	7.05	7.51	6.55	6.98	8.11	9.12	8.97	6.73	5.71
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.59	4.29	5.52	5.29	5.63	4.91	5.23	6.08	6.84	6.73	5.05	4.29
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.17	16.05	16.03	16.21	16.39	16.24	16.20	16.23	16.38	16.42	16.25	16.14
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.50	0.29	0.50	0.52	0.66	0.57	0.61	0.70	0.75	0.68	0.41	0.30
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	1.04	0.62	1.05	1.10	1.47	1.27	1.43	1.57	1.68	1.45	0.87	0.64
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.55	3.67	4.47	4.19	4.16	3.64	3.80	4.51	5.16	5.28	4.18	3.65
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	3.16	4.36	1.31	2.26	3.66	3.64	3.96	4.79	3.52	3.37	1.56	2.61
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.89	4.30	3.91	3.85	4.80	4.17	4.77	5.68	6.31	6.07	4.26	3.99
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	151.58	120.35	121.10	115.63	148.71	125.19	147.79	176.17	189.33	188.29	127.80	123.66
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.89	4.30	3.91	3.85	4.80	4.17	4.77	5.68	6.31	6.07	4.26	3.99

Tabel C.5. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2009

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.02	26.85	27.46	28.12	28.13	28.37	27.74	27.82	28.37	29.04	29.11	27.85
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	14.66	13.23	4.55	6.66	7.93	14.44	13.13	14.42	11.76	11.96	9.55	5.75
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	1.22	1.13	0.56	0.70	0.78	1.21	1.12	1.20	1.03	1.04	0.89	0.64
4	Penyinaran matahari	n/N	%	33.68	25.91	58.05	50.00	49.61	67.13	63.44	76.25	79.55	75.05	55.80	38.87
5	Kelembaban relatif	RH	%	84.19	84.83	81.60	80.83	80.77	75.15	74.20	74.15	73.28	72.83	75.42	81.70
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	26.78	26.53	27.47	28.52	28.54	28.96	27.92	28.04	28.96	30.10	30.23	28.09
7	Tekanan udara	ea	mbar	22.54	22.51	22.42	23.05	23.05	21.76	20.71	20.79	21.22	21.92	22.80	22.95
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.23	4.02	5.06	5.47	5.49	7.20	7.20	7.25	7.74	8.18	7.43	5.14
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.76	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.63	6.09	8.43	7.33	6.64	7.46	7.40	8.80	9.70	9.83	8.39	7.00
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.98	4.57	6.32	5.50	4.98	5.60	5.55	6.60	7.28	7.37	6.29	5.25
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.10	16.07	16.19	16.32	16.33	16.37	16.25	16.26	16.37	16.51	16.52	16.27
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.40	0.33	0.62	0.55	0.55	0.70	0.67	0.79	0.82	0.78	0.60	0.45
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.85	0.70	1.33	1.16	1.15	1.55	1.52	1.78	1.83	1.72	1.29	0.95
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.12	3.86	4.99	4.34	3.83	4.04	4.02	4.82	5.44	5.66	5.00	4.31
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	4.07	3.67	1.26	1.85	2.20	4.01	3.65	4.00	3.27	3.32	2.65	1.60
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.69	4.32	4.47	3.89	3.64	4.81	4.67	5.73	6.44	6.75	5.76	4.40
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	145.26	120.92	138.65	116.74	112.87	144.41	144.75	177.69	193.31	209.23	172.70	136.25
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.69	4.32	4.47	3.89	3.64	4.81	4.67	5.73	6.44	6.75	5.76	4.40

Tabel C.6. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2010

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.15	27.80	27.72	28.13	28.27	27.98	27.76	28.19	27.74	27.23	27.37	26.98
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	10.01	6.72	4.62	3.91	6.98	10.53	9.67	12.44	8.11	5.43	3.31	8.45
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.92	0.71	0.57	0.52	0.72	0.95	0.90	1.08	0.80	0.62	0.48	0.82
4	Penyinaran matahari	n/N	%	27.12	55.16	45.06	50.20	36.24	35.42	41.39	57.42	46.76	43.71	41.92	10.91
5	Kelembaban relatif	RH	%	84.67	84.49	84.59	84.07	84.65	82.16	80.55	78.06	81.61	84.53	85.27	85.78
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	28.20	27.49	28.04	28.44	29.44	28.22	28.05	28.73	29.90	28.88	28.08	26.12
7	Tekanan udara	ea	mbar	23.88	23.22	23.72	23.91	24.92	23.18	22.60	22.43	24.40	24.42	23.95	22.41
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.32	4.26	4.32	4.53	4.52	5.03	5.45	6.30	5.50	4.47	4.14	3.71
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.11	8.43	7.41	7.35	5.74	5.44	5.96	7.49	7.25	7.37	7.29	4.80
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.59	6.32	5.56	5.51	4.31	4.08	4.47	5.62	5.44	5.52	5.47	3.60
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.13	16.26	16.24	16.33	16.35	16.30	16.25	16.34	16.25	16.15	16.17	16.10
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.12	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.34	0.60	0.51	0.55	0.43	0.42	0.47	0.62	0.52	0.49	0.48	0.20
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.69	1.24	1.03	1.12	0.84	0.87	1.00	1.33	1.04	0.98	0.96	0.42
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.89	5.08	4.53	4.38	3.47	3.21	3.47	4.29	4.40	4.55	4.50	3.18
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.21	4.99	4.05	3.59	3.16	3.33	3.53	4.86	4.73	4.47	4.26	3.39
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	130.42	139.78	125.46	107.55	97.81	99.76	109.44	150.69	141.90	138.67	127.69	104.99
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.21	4.99	4.05	3.59	3.16	3.33	3.53	4.86	4.73	4.47	4.26	3.39

Tabel C.7. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2011

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.22	27.25	27.12	27.17	27.98	27.68	27.51	27.52	27.97	28.70	27.90	27.64
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	10.56	4.57	10.81	8.29	9.31	13.50	13.47	16.55	12.65	12.54	4.61	5.58
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.95	0.57	0.97	0.81	0.87	1.14	1.14	1.34	1.09	1.08	0.57	0.63
4	Penyinaran matahari	n/N	%	29.78	30.92	33.48	38.07	55.22	62.76	74.01	77.37	73.56	67.11	45.98	23.63
5	Kelembaban relatif	RH	%	83.28	83.18	85.16	85.65	81.40	75.75	75.00	73.44	74.69	76.78	82.71	83.97
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	27.09	27.14	26.93	27.01	28.29	27.81	27.55	27.57	28.28	29.52	28.16	27.75
7	Tekanan udara	ea	mbar	22.56	22.57	22.93	23.14	23.03	21.07	20.66	20.24	21.12	22.66	23.29	23.31
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.53	4.56	4.00	3.88	5.26	6.75	6.89	7.32	7.16	6.85	4.87	4.45
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.76	0.76	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.33	6.49	6.51	6.46	7.01	7.18	8.09	8.88	9.25	9.20	7.61	5.80
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.74	4.87	4.88	4.84	5.26	5.39	6.07	6.66	6.94	6.90	5.71	4.35
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.14	16.15	16.12	16.13	16.30	16.24	16.20	16.20	16.29	16.44	16.28	16.23
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.37	0.38	0.40	0.44	0.60	0.66	0.77	0.80	0.76	0.70	0.51	0.31
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.78	0.80	0.84	0.92	1.25	1.49	1.74	1.83	1.71	1.51	1.07	0.65
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.97	4.07	4.05	3.93	4.00	3.90	4.33	4.83	5.23	5.39	4.64	3.70
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.93	1.27	3.00	2.30	2.59	3.75	3.74	4.60	3.51	3.48	1.28	1.55
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.35	4.03	4.01	3.44	3.83	4.49	4.83	6.00	6.22	6.27	4.56	3.78
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	134.95	112.70	124.21	103.10	118.77	134.73	149.69	186.02	186.72	194.32	136.93	117.12
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.35	4.03	4.01	3.44	3.83	4.49	4.83	6.00	6.22	6.27	4.56	3.78

Tabel C.8. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2012

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.45	26.96	27.50	28.26	28.23	27.94	27.51	27.49	27.90	28.92	28.29	27.72
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	14.04	9.02	6.57	6.62	6.80	5.59	12.02	15.93	13.68	8.13	6.61	8.91
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	1.18	0.85	0.70	0.70	0.71	0.63	1.05	1.30	1.16	0.80	0.70	0.85
4	Penyinaran matahari	n/N	%	30.22	39.40	39.54	62.44	56.67	59.50	56.64	73.10	79.68	72.36	40.89	23.50
5	Kelembaban relatif	RH	%	82.63	84.59	82.39	79.75	78.47	76.39	74.85	73.07	73.54	75.44	82.22	85.12
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	27.46	26.68	27.54	28.77	28.71	28.22	27.55	27.51	28.17	29.89	28.82	27.88
7	Tekanan udara	ea	mbar	22.69	22.57	22.69	22.95	22.53	21.56	20.62	20.10	20.72	22.55	23.69	23.73
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.77	4.11	4.85	5.83	6.18	6.66	6.93	7.41	7.45	7.34	5.12	4.15
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.36	7.17	6.98	8.24	7.11	6.98	6.95	8.58	9.71	9.62	7.21	5.79
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.77	5.38	5.24	6.18	5.33	5.23	5.22	6.44	7.29	7.21	5.40	4.34
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.19	16.09	16.20	16.35	16.35	16.29	16.20	16.20	16.28	16.48	16.36	16.24
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.37	0.45	0.46	0.66	0.61	0.64	0.61	0.76	0.82	0.75	0.47	0.31
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.79	0.96	0.96	1.40	1.31	1.40	1.39	1.75	1.86	1.62	0.96	0.64
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.98	4.42	4.27	4.78	4.02	3.83	3.83	4.68	5.43	5.59	4.44	3.71
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	3.90	2.51	1.83	1.84	1.89	1.55	3.34	4.43	3.80	2.26	1.84	2.48
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.68	4.54	4.06	4.25	3.80	3.62	4.35	5.85	6.58	6.08	4.59	3.95
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	144.96	127.03	125.96	127.54	117.69	108.65	134.70	181.38	197.41	188.51	137.60	122.37
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.68	4.54	4.06	4.25	3.80	3.62	4.35	5.85	6.58	6.08	4.59	3.95

Tabel C.9. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2013

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.58	27.67	28.04	28.19	28.37	27.57	27.58	28.02	28.32	28.96	28.03	27.10
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	14.04	9.02	6.57	6.62	6.80	5.59	12.02	15.93	13.68	8.13	6.61	8.91
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	1.18	0.85	0.70	0.70	0.71	0.63	1.05	1.30	1.16	0.80	0.70	0.85
4	Penyinaran matahari	n/N	%	21.48	43.21	50.63	43.03	46.87	40.96	35.83	71.61	75.19	77.90	35.48	17.31
5	Kelembaban relatif	RH	%	84.14	83.46	83.09	82.90	82.08	84.82	78.60	72.44	73.29	73.76	82.47	88.49
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	27.66	27.80	28.39	28.64	28.95	27.65	27.65	28.36	28.86	29.96	28.37	26.90
7	Tekanan udara	ea	mbar	23.27	23.20	23.59	23.74	23.77	23.45	21.73	20.54	21.15	22.10	23.39	23.80
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.39	4.60	4.80	4.90	5.19	4.20	5.92	7.82	7.71	7.86	4.97	3.10
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	5.67	7.47	7.85	6.82	6.45	5.80	5.60	8.48	9.38	10.05	6.78	5.30
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.25	5.61	5.89	5.11	4.84	4.35	4.20	6.36	7.03	7.54	5.08	3.98
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.22	16.23	16.31	16.34	16.37	16.21	16.22	16.30	16.36	16.49	16.31	16.12
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.29	0.49	0.56	0.49	0.52	0.47	0.42	0.74	0.78	0.80	0.42	0.26
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.61	1.02	1.14	1.00	1.07	0.96	0.92	1.71	1.75	1.76	0.87	0.52
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.64	4.59	4.74	4.11	3.77	3.38	3.27	4.65	5.28	5.78	4.21	3.46
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	3.90	2.51	1.83	1.84	1.89	1.55	3.34	4.43	3.80	2.26	1.84	2.48
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.28	4.79	4.42	3.64	3.46	2.95	3.71	5.92	6.52	6.34	4.37	3.52
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	132.70	134.05	137.02	109.17	107.21	88.56	115.02	183.60	195.62	196.44	131.02	109.25
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.28	4.79	4.42	3.64	3.46	2.95	3.71	5.92	6.52	6.34	4.37	3.52

Tabel C.10. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Sangkapura – P. Bawean Tahun 2014

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	27.37	27.77	27.71	27.89	28.96	28.91	28.03	27.88	28.06	29.04	29.26	27.95
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	14.10	10.88	6.04	5.22	9.96	12.97	13.49	16.18	14.80	13.20	7.37	6.89
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	1.18	0.98	0.66	0.61	0.92	1.11	1.14	1.32	1.23	1.13	0.75	0.72
4	Penyinaran matahari	n/N	%	25.98	45.95	61.14	47.69	57.50	58.75	63.78	72.93	78.94	71.05	58.62	21.64
5	Kelembaban relatif	RH	%	83.84	83.79	86.49	86.26	80.46	78.61	78.13	76.07	72.56	73.97	77.21	84.00
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	28.20	27.49	28.04	28.44	29.44	28.22	28.05	28.73	29.90	28.88	28.08	26.12
7	Tekanan udara	ea	mbar	23.64	23.03	24.25	24.53	23.69	22.18	21.92	21.85	21.70	21.36	21.68	21.94
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.56	4.46	3.79	3.91	5.75	6.04	6.14	6.88	8.21	7.52	6.40	4.18
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.78	0.77
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22	0.22	0.23
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	15.86	16.04	15.60	14.66	13.32	12.74	13.04	13.94	14.98	15.72	15.86	15.76
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.02	7.69	8.67	7.16	7.16	6.93	7.42	8.57	9.66	9.51	8.61	5.64
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.52	5.77	6.50	5.37	5.37	5.20	5.56	6.43	7.24	7.14	6.46	4.23
14	Fungsi temperatur	f(T)		16.17	16.25	16.24	16.28	16.49	16.48	16.31	16.28	16.31	16.51	16.55	16.29
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.33	0.51	0.65	0.53	0.62	0.63	0.67	0.76	0.81	0.74	0.63	0.29
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.68	1.08	1.30	1.05	1.28	1.38	1.47	1.65	1.79	1.67	1.40	0.64
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.84	4.70	5.20	4.32	4.09	3.82	4.09	4.77	5.46	5.47	5.06	3.59
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	3.92	3.02	1.68	1.45	2.77	3.60	3.75	4.50	4.11	3.67	2.05	1.91
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.50	4.97	4.57	3.54	4.04	4.17	4.45	5.77	6.94	6.56	5.39	3.73
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	139.43	139.29	141.72	106.15	125.14	125.22	137.96	178.75	208.26	203.51	161.62	115.62
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.50	4.97	4.57	3.54	4.04	4.17	4.45	5.77	6.94	6.56	5.39	3.73

Tabel C.11. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2005

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.84	24.01	24.01	23.81	23.65	23.58	22.55	22.88	23.63	24.24	24.05	23.25
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	4.72	4.43	5.00	6.17	6.18	5.46	5.86	6.82	6.83	6.28	4.93	3.26
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.58	0.56	0.59	0.67	0.67	0.62	0.65	0.71	0.71	0.68	0.59	0.48
4	Penyinaran matahari	n/N	%	35.56	40.00	38.87	42.33	57.23	47.69	47.61	47.39	50.61	44.06	44.25	19.09
5	Kelembaban relatif	RH	%	82.84	83.50	83.16	80.93	76.16	79.27	80.23	78.65	74.10	78.77	77.53	87.42
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	22.08	22.29	22.28	22.03	21.84	21.76	20.49	20.91	21.81	22.26	22.27	21.35
7	Tekanan udara	ea	mbar	18.29	18.61	18.53	17.83	16.63	17.25	16.44	16.44	16.16	17.53	17.26	18.67
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	3.79	3.68	3.75	4.20	5.21	4.51	4.05	4.46	5.65	4.72	5.00	2.69
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.73	0.73	0.74	0.74	0.74	0.73
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.27
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.89	7.24	6.89	6.65	7.03	6.06	6.20	6.67	7.50	7.43	7.54	5.53
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.16	5.43	5.17	4.99	5.27	4.55	4.65	5.01	5.62	5.57	5.65	4.14
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.37	15.40	15.40	15.36	15.33	15.32	15.11	15.18	15.33	15.46	15.41	15.25
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.42	0.46	0.45	0.48	0.62	0.53	0.53	0.53	0.56	0.50	0.50	0.27
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.98	1.06	1.04	1.14	1.51	1.27	1.29	1.29	1.39	1.20	1.21	0.62
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.18	4.37	4.12	3.85	3.76	3.27	3.36	3.71	4.23	4.38	4.45	3.52
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	1.31	1.23	1.39	1.71	1.72	1.52	1.63	1.89	1.90	1.74	1.37	0.90
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.03	4.14	3.63	3.22	3.32	2.84	2.84	3.57	4.60	4.48	4.46	3.22
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	124.85	116.04	112.56	96.60	102.84	85.06	88.19	110.63	137.89	138.91	133.93	99.82
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.03	4.14	3.63	3.22	3.32	2.84	2.84	3.57	4.60	4.48	4.46	3.22

Tabel C.12. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2006

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.89	23.50	23.56	23.85	23.55	22.13	21.71	21.50	22.30	24.19	25.40	24.80
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	4.72	4.43	5.00	6.17	6.18	5.46	5.86	6.82	6.83	6.28	4.93	3.26
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.58	0.56	0.59	0.67	0.67	0.62	0.65	0.71	0.71	0.68	0.59	0.48
4	Penyinaran matahari	n/N	%	28.84	29.33	32.73	39.97	45.59	49.93	50.91	54.02	55.56	50.44	42.84	28.91
5	Kelembaban relatif	RH	%	82.01	82.06	82.14	80.74	77.82	76.00	75.49	73.85	71.68	71.87	77.17	83.41
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	22.14	21.66	21.73	22.09	21.73	19.98	19.48	19.23	20.19	22.55	24.38	23.45
7	Tekanan udara	ea	mbar	18.16	17.77	17.85	17.83	16.91	15.19	14.71	14.20	14.48	16.21	18.81	19.56
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	3.98	3.88	3.88	4.25	4.82	4.80	4.78	5.03	5.72	6.34	5.57	3.89
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.72	0.72	0.72	0.72	0.74	0.75	0.75
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.28	0.28	0.28	0.28	0.26	0.25	0.25
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.34	6.39	6.41	6.48	6.26	6.20	6.41	7.13	7.86	7.93	7.43	6.31
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.76	4.79	4.81	4.86	4.70	4.65	4.81	5.35	5.90	5.95	5.57	4.73
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.37	15.40	15.40	15.36	15.33	15.32	15.11	15.18	15.33	15.46	15.41	15.25
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.15	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.36	0.36	0.39	0.46	0.51	0.55	0.56	0.59	0.60	0.55	0.49	0.36
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.84	0.87	0.94	1.09	1.24	1.42	1.44	1.55	1.59	1.39	1.12	0.80
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.92	3.92	3.87	3.77	3.45	3.23	3.36	3.80	4.31	4.56	4.45	3.93
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	1.31	1.23	1.39	1.71	1.72	1.52	1.63	1.89	1.90	1.74	1.37	0.90
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.78	3.75	3.46	3.25	3.14	2.93	3.05	3.73	4.56	4.83	4.50	3.71
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	117.26	104.90	107.23	97.55	97.35	87.94	94.50	115.76	136.73	149.63	135.03	115.01
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.78	3.75	3.46	3.25	3.14	2.93	3.05	3.73	4.56	4.83	4.50	3.71

Tabel C.13. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2007

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.14	23.71	23.55	23.83	23.86	23.10	22.24	21.75	22.68	24.43	23.91	23.71
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	6.50	4.80	8.00	4.00	7.30	10.30	7.80	13.20	11.80	8.60	8.50	5.80
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.69	0.58	0.79	0.53	0.74	0.94	0.78	1.13	1.03	0.83	0.82	0.65
4	Penyinaran matahari	n/N	%	46.51	36.52	23.55	42.25	49.95	45.94	53.90	52.69	59.53	55.03	51.72	31.37
5	Kelembaban relatif	RH	%	77.90	81.75	84.10	82.60	75.32	74.97	72.90	73.48	70.90	71.19	78.80	83.23
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	21.22	21.92	21.72	22.06	22.10	21.18	20.11	19.53	20.66	22.90	22.16	21.91
7	Tekanan udara	ea	mbar	16.53	17.92	18.27	18.22	16.64	15.87	14.66	14.35	14.65	16.31	17.47	18.24
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.69	4.00	3.45	3.84	5.45	5.30	5.45	5.18	6.01	6.60	4.70	3.68
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.73	0.74	0.74	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72	0.73	0.74	0.74	0.74
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.27	0.26	0.26	0.26	0.26	0.27	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26	0.26
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	7.77	6.96	5.70	6.64	6.55	5.95	6.60	7.04	8.16	8.30	8.14	6.51
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.82	5.22	4.28	4.98	4.91	4.46	4.95	5.28	6.12	6.22	6.10	4.88
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.23	15.34	15.31	15.37	15.37	15.22	15.05	14.95	15.14	15.51	15.38	15.34
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.16	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.52	0.43	0.31	0.48	0.55	0.51	0.59	0.57	0.64	0.60	0.57	0.38
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	1.27	1.01	0.73	1.12	1.36	1.29	1.51	1.49	1.65	1.50	1.36	0.89
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.55	4.21	3.55	3.86	3.56	3.18	3.44	3.79	4.47	4.72	4.74	3.99
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	1.81	1.33	2.22	1.11	2.03	2.86	2.17	3.67	3.28	2.39	2.36	1.61
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.53	4.03	3.33	3.10	3.42	3.43	3.41	4.36	5.27	5.26	4.86	3.86
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	140.57	112.76	103.28	92.92	106.10	102.77	105.70	135.28	158.14	163.16	145.92	119.63
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.53	4.03	3.33	3.10	3.42	3.43	3.41	4.36	5.27	5.26	4.86	3.86

Tabel C.14. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2008

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.61	23.65	23.01	23.64	23.06	22.41	21.51	22.15	23.32	24.72	24.20	23.40
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	2.50	2.70	2.60	1.80	4.10	3.00	4.70	4.00	4.70	3.10	2.80	1.80
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.43	0.44	0.44	0.39	0.54	0.46	0.57	0.53	0.57	0.47	0.45	0.39
4	Penyinaran matahari	n/N	%	43.15	22.16	31.21	44.53	56.51	55.56	60.19	50.59	57.61	50.08	38.03	29.44
5	Kelembaban relatif	RH	%	81.06	79.93	85.71	77.73	75.16	72.97	71.74	77.29	73.70	73.68	82.83	84.52
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	21.79	21.84	21.07	21.83	21.12	20.33	19.25	20.01	21.44	23.33	22.56	21.54
7	Tekanan udara	ea	mbar	17.67	17.46	18.06	16.97	15.88	14.83	13.81	15.47	15.80	17.19	18.69	18.21
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.13	4.38	3.01	4.86	5.25	5.50	5.44	4.54	5.64	6.14	3.87	3.34
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.73	0.74	0.73	0.72	0.72	0.72	0.73	0.75	0.74	0.73
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.27	0.26	0.27	0.28	0.28	0.28	0.27	0.25	0.26	0.27
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	7.50	5.81	6.29	6.81	6.98	6.55	7.00	6.89	8.02	7.91	7.04	6.35
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	5.62	4.36	4.72	5.11	5.23	4.91	5.25	5.17	6.01	5.93	5.28	4.76
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.32	15.33	15.20	15.33	15.21	15.08	14.90	15.03	15.26	15.58	15.45	15.28
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.16	0.16	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.49	0.30	0.38	0.50	0.61	0.60	0.64	0.56	0.62	0.55	0.44	0.36
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	1.16	0.72	0.89	1.22	1.52	1.54	1.69	1.39	1.56	1.35	1.02	0.85
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	4.46	3.64	3.83	3.89	3.71	3.37	3.56	3.78	4.45	4.58	4.26	3.92
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	0.69	0.75	0.72	0.50	1.14	0.83	1.31	1.11	1.31	0.86	0.78	0.50
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.08	3.46	3.16	3.07	3.20	2.90	3.18	3.40	4.46	4.49	3.93	3.51
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	126.63	96.97	97.88	92.19	99.10	86.97	98.68	105.25	133.74	139.32	117.82	108.69
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	4.08	3.46	3.16	3.07	3.20	2.90	3.18	3.40	4.46	4.49	3.93	3.51

Tabel C.16. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2009

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.51	23.52	23.74	24.30	23.70	22.98	22.13	22.35	23.28	24.41	24.91	24.35
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	4.10	3.20	4.30	8.60	9.90	5.10	9.50	7.70	11.00	9.50	7.90	4.90
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.54	0.48	0.55	0.83	0.91	0.60	0.89	0.77	0.98	0.89	0.78	0.59
4	Penyinaran matahari	n/N	%	19.11	30.92	37.26	50.28	43.33	60.67	59.11	56.61	53.78	50.89	47.78	45.27
5	Kelembaban relatif	RH	%	84.77	84.07	78.19	76.00	77.87	72.43	70.06	68.61	73.03	70.61	72.47	78.06
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	21.67	21.69	21.96	21.99	21.91	19.74	19.98	20.25	21.39	22.88	23.62	22.78
7	Tekanan udara	ea	mbar	18.37	18.23	17.17	16.71	17.06	14.30	14.00	13.90	15.62	16.16	17.11	17.78
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	3.30	3.45	4.79	5.28	4.85	5.44	5.98	6.36	5.77	6.72	6.50	5.00
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.73	0.74	0.73	0.72	0.72	0.72	0.73	0.75	0.74	0.73
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.27	0.26	0.27	0.28	0.28	0.28	0.27	0.25	0.26	0.27
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	5.56	6.51	6.76	7.22	6.12	6.87	6.93	7.31	7.73	7.97	7.82	7.62
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.17	4.89	5.07	5.42	4.59	5.15	5.20	5.48	5.80	5.98	5.87	5.71
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.30	15.30	15.35	15.47	15.34	15.20	15.03	15.07	15.26	15.50	15.63	15.49
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.27	0.38	0.44	0.55	0.49	0.65	0.63	0.61	0.58	0.56	0.53	0.51
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.63	0.88	1.05	1.37	1.19	1.70	1.67	1.62	1.48	1.41	1.31	1.21
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.54	4.00	4.02	4.05	3.40	3.44	3.53	3.86	4.32	4.57	4.56	4.50
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	1.14	0.89	1.19	2.39	2.75	1.42	2.64	2.14	3.06	2.64	2.19	1.36
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.33	3.68	3.64	3.83	3.42	3.15	3.78	4.15	5.00	5.26	5.03	4.42
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	103.38	103.04	112.96	114.99	106.13	94.37	117.26	128.58	149.88	162.98	150.94	136.89
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.33	3.68	3.64	3.83	3.42	3.15	3.78	4.15	5.00	5.26	5.03	4.42

Tabel C.17. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2010

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.85	23.99	24.36	23.91	24.59	23.79	23.21	23.39	23.80	24.09	24.42	23.83
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	4.14	4.86	5.76	16.02	7.02	4.68	4.14	5.22	4.50	7.25	5.20	3.96
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.54	0.58	0.64	1.31	0.72	0.57	0.54	0.61	0.56	0.74	0.61	0.53
4	Penyinaran matahari	n/N	%	29.81	36.52	39.35	36.86	35.89	44.78	48.20	54.44	44.36	43.90	39.47	20.27
5	Kelembaban relatif	RH	%	83.06	83.82	82.55	85.50	82.81	79.57	80.58	77.87	80.17	79.81	78.00	81.87
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	22.08	22.29	22.28	22.03	21.84	21.76	20.49	20.91	21.81	22.26	22.27	21.35
7	Tekanan udara	ea	mbar	18.34	18.68	18.39	18.84	18.09	17.32	16.51	16.28	17.49	17.76	17.37	17.48
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	3.74	3.61	3.89	3.19	3.76	4.45	3.98	4.63	4.33	4.49	4.90	3.87
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.74	0.74	0.75	0.74	0.73	0.73	0.74	0.74	0.74	0.74
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.26	0.26	0.25	0.26	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.26
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.42	6.96	6.93	6.26	5.63	5.88	6.24	7.16	7.03	7.42	7.16	5.62
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.82	5.22	5.19	4.69	4.22	4.41	4.68	5.37	5.27	5.56	5.37	4.21
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.37	15.40	15.49	15.38	15.55	15.36	15.24	15.28	15.36	15.42	15.51	15.37
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.16	0.16
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.37	0.43	0.45	0.43	0.42	0.50	0.53	0.59	0.50	0.50	0.46	0.28
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.86	0.99	1.06	0.99	1.01	1.21	1.31	1.46	1.20	1.18	1.11	0.68
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.96	4.23	4.13	3.70	3.22	3.20	3.37	3.90	4.08	4.38	4.26	3.54
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.74	4.00	3.71	3.55	2.85	2.79	2.79	3.61	3.95	4.43	4.25	3.41
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	116.05	111.89	115.10	106.58	88.36	83.75	86.59	112.03	118.41	137.46	127.50	105.63
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.74	4.00	3.71	3.55	2.85	2.79	2.79	3.61	3.95	4.43	4.25	3.41

Tabel C.18. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2011

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	24.10	23.93	23.36	23.43	23.55	22.15	22.00	21.90	22.84	24.31	24.07	24.00
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	7.70	7.60	5.20	4.90	5.60	6.70	6.80	8.10	8.30	7.70	5.40	2.10
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.77	0.76	0.61	0.59	0.63	0.70	0.71	0.79	0.81	0.77	0.62	0.41
4	Penyinaran matahari	n/N	%	22.77	27.89	29.44	32.78	42.26	53.67	60.97	59.62	59.53	40.16	30.39	24.44
5	Kelembaban relatif	RH	%	78.35	79.36	84.03	82.47	78.87	71.83	71.74	68.87	70.20	71.23	79.43	82.81
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	22.42	22.19	21.49	21.57	21.72	20.01	19.82	18.69	20.86	22.73	22.37	22.27
7	Tekanan udara	ea	mbar	17.57	17.61	18.06	17.79	17.13	14.37	14.22	12.87	14.64	16.19	17.77	18.44
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	4.85	4.58	3.43	3.78	4.59	5.64	5.60	5.82	6.22	6.54	4.60	3.83
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.73	0.73	0.74	0.72	0.72	0.72	0.73	0.74	0.74	0.74
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.27	0.27	0.26	0.28	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26	0.26
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	5.86	6.27	6.16	5.96	6.05	6.43	7.05	7.51	8.16	7.12	6.43	5.95
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.39	4.70	4.62	4.47	4.53	4.82	5.29	5.63	6.12	5.34	4.82	4.46
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.43	15.39	15.27	15.29	15.31	15.03	15.00	14.98	15.17	15.48	15.42	15.40
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.17	0.16	0.15	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.30	0.35	0.36	0.40	0.48	0.58	0.65	0.64	0.64	0.46	0.37	0.32
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.73	0.84	0.85	0.93	1.16	1.52	1.69	1.74	1.66	1.16	0.89	0.74
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.66	3.86	3.76	3.54	3.37	3.31	3.59	3.90	4.47	4.18	3.93	3.72
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	2.14	2.11	1.44	1.36	1.56	1.86	1.89	2.25	2.31	2.14	1.50	0.58
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ET _o	mm/hari	3.95	4.05	3.32	2.93	3.00	3.25	3.44	4.10	4.94	4.71	3.94	3.43
23	Evapotranspirasi bulanan	ET _o	mm/bulan	122.46	113.46	102.85	87.89	93.03	97.53	106.73	127.12	148.25	145.91	118.33	106.45
	Evapotranspirasi harian	ET _o	mm/hari	3.95	4.05	3.32	2.93	3.00	3.25	3.44	4.10	4.94	4.71	3.94	3.43

Tabel C.19. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2012

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.55	23.55	23.78	23.81	23.67	22.72	21.66	21.69	23.04	24.62	24.73	23.85
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	6.30	5.80	8.50	6.80	7.40	7.20	4.30	7.70	8.50	7.70	5.50	5.00
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.68	0.65	0.82	0.71	0.75	0.74	0.55	0.77	0.82	0.77	0.63	0.59
4	Penyinaran matahari	n/N	%	15.30	35.46	19.89	38.25	39.41	39.22	37.85	46.10	47.47	46.45	36.31	25.05
5	Kelembaban relatif	RH	%	82.61	81.10	77.26	76.40	73.97	72.20	75.16	72.65	69.17	71.00	78.13	85.16
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	21.72	21.72	22.00	22.04	21.87	19.98	18.30	18.35	21.09	23.19	23.35	22.09
7	Tekanan udara	ea	mbar	17.94	17.62	17.00	16.84	16.18	14.42	13.75	13.33	14.59	16.46	18.24	18.81
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	3.78	4.10	5.00	5.20	5.69	5.55	4.55	5.02	6.50	6.72	5.11	3.28
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72	0.73	0.75	0.75	0.74
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.27	0.28	0.28	0.27	0.25	0.25	0.26
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	5.25	6.88	5.42	6.36	5.86	5.53	5.58	6.59	7.26	7.62	6.90	6.00
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	3.94	5.16	4.06	4.77	4.39	4.15	4.19	4.94	5.45	5.71	5.18	4.50
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.31	15.31	15.36	15.36	15.33	15.14	14.93	14.94	15.21	15.55	15.58	15.37
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.17	0.16	0.15	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.24	0.42	0.28	0.44	0.45	0.45	0.44	0.51	0.53	0.52	0.43	0.33
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.56	1.00	0.68	1.09	1.14	1.19	1.16	1.38	1.38	1.30	1.01	0.75
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.38	4.16	3.38	3.68	3.26	2.96	3.02	3.56	4.07	4.41	4.17	3.76
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	1.75	1.61	2.36	1.89	2.06	2.00	1.19	2.14	2.36	2.14	1.53	1.39
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ET _o	mm/hari	3.41	4.07	3.57	3.41	3.28	3.06	2.66	3.64	4.71	4.93	4.23	3.56
23	Evapotranspirasi bulanan	ET _o	mm/bulan	105.84	113.96	110.76	102.36	101.75	91.67	82.34	112.98	141.23	152.96	127.01	110.39
	Evapotranspirasi harian	ET _o	mm/hari	3.41	4.07	3.57	3.41	3.28	3.06	2.66	3.64	4.71	4.93	4.23	3.56

Tabel C.20. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2013

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.96	24.11	23.91	24.13	24.01	23.67	22.45	21.89	22.74	24.43	24.00	23.22
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	2.40	2.10	1.20	2.90	3.60	2.50	4.90	3.60	3.20	3.50	2.10	0.90
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.43	0.41	0.35	0.46	0.50	0.43	0.59	0.50	0.48	0.50	0.41	0.33
4	Penyinaran matahari	n/N	%	24.22	2.71	39.76	40.83	51.02	51.83	48.95	59.38	60.58	57.02	45.03	32.55
5	Kelembaban relatif	RH	%	85.19	81.96	82.84	82.03	80.97	83.40	78.71	74.32	70.43	70.71	79.73	85.87
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	22.22	22.18	22.16	22.47	22.28	21.86	20.37	19.70	19.33	22.91	22.27	21.31
7	Tekanan udara	ea	mbar	18.93	18.18	18.36	18.43	18.04	18.23	16.03	14.64	13.62	16.20	17.75	18.30
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	3.29	4.00	3.80	4.04	4.24	3.63	4.34	5.06	5.72	6.71	4.51	3.01
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.73	0.72	0.73	0.74	0.74	0.73
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.27	0.28	0.27	0.26	0.26	0.27
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	5.97	4.24	6.96	6.54	6.62	6.32	6.29	7.50	8.24	8.45	7.60	6.60
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.48	3.18	5.22	4.91	4.96	4.74	4.72	5.62	6.18	6.34	5.70	4.95
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.39	15.43	15.38	15.43	15.40	15.33	15.09	14.98	15.25	15.51	15.40	15.24
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.17	0.18	0.16	0.15	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.32	0.12	0.46	0.47	0.56	0.57	0.54	0.63	0.65	0.61	0.51	0.39
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.73	0.29	1.07	1.09	1.32	1.32	1.34	1.63	1.75	1.55	1.20	0.91
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.75	2.89	4.15	3.82	3.65	3.42	3.38	3.99	4.43	4.79	4.50	4.04
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	0.67	0.58	0.33	0.81	1.00	0.69	1.36	1.00	0.89	0.97	0.58	0.25
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.42	2.78	3.41	3.03	2.98	2.68	2.91	3.58	4.29	4.78	4.14	3.52
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	105.98	77.76	105.85	90.76	92.49	80.36	90.07	111.13	128.73	148.06	124.17	109.19
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.42	2.78	3.41	3.03	2.98	2.68	2.91	3.58	4.29	4.78	4.14	3.52

Tabel C.21. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Karangploso – Malang Tahun 2014

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	Temperatur rata-rata	T	°C	23.57	23.81	23.68	23.87	24.34	23.89	22.57	22.27	22.90	24.88	25.07	23.88
2	Kecepatan angin	U	Km/Jam	4.10	4.40	4.40	4.30	4.50	4.20	4.70	5.00	2.60	2.90	2.00	1.60
3	Fungsi kecepatan angin	f(U)	Km/Hari	0.54	0.56	0.56	0.55	0.56	0.54	0.57	0.59	0.44	0.46	0.40	0.37
4	Penyinaran matahari	n/N	%	26.10	28.01	45.13	43.42	56.85	56.33	40.30	57.26	62.08	59.97	42.31	26.91
5	Kelembaban relatif	RH	%	83.71	80.79	80.19	82.27	77.55	77.80	79.32	75.23	66.40	65.84	76.03	86.74
6	Tekanan uap jenuh pada temperatur	es	mbar	22.08	22.29	22.28	22.03	21.84	21.76	20.49	20.91	21.81	22.26	22.27	21.35
7	Tekanan udara	ea	mbar	18.48	18.01	17.87	18.13	16.94	16.93	16.26	15.73	14.48	14.65	16.93	18.52
8	<i>Saturation deficit</i>	(es-ea)	mbar	3.60	4.28	4.41	3.91	4.90	4.83	4.24	5.18	7.33	7.60	5.34	2.83
9	Temperatur dengan faktor penimbang (Lampiran II)	W		0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.73	0.72	0.73	0.75	0.75	0.74
10	Nilai faktor pemberat	(1-W)		0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26	0.27	0.28	0.27	0.25	0.25	0.26
11	Radiasi Matahari	Ra	mm/hari	16.10	16.10	15.50	14.41	13.11	12.41	12.71	13.71	14.90	15.80	16.00	16.00
12	Radiasi untuk daerah tropis	Rs	mm/hari	6.12	6.28	7.37	6.73	7.00	6.60	5.74	7.35	8.35	8.69	7.38	6.15
13	Radiasi gelombang pendek	Rns	mm/hari	4.59	4.71	5.53	5.05	5.25	4.95	4.30	5.51	6.26	6.52	5.54	4.61
14	Fungsi temperatur	f(T)		15.31	15.36	15.34	15.37	15.48	15.38	15.11	15.05	15.18	15.62	15.67	15.38
15	Fungsi tekanan udara	f(ea)		0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.16	0.15
16	Fungsi penyinaran matahari	f(n/N)		0.33	0.35	0.51	0.49	0.61	0.61	0.46	0.62	0.66	0.64	0.48	0.34
17	Radiasi gelombang panjang	Rnl	mm/hari	0.77	0.83	1.20	1.15	1.51	1.48	1.14	1.53	1.73	1.71	1.20	0.79
18	Net radiasi equivalen evaporasi	Rn	mm/hari	3.82	3.88	4.33	3.89	3.75	3.46	3.17	3.98	4.54	4.80	4.34	3.82
19	Kecepatan angin	U	m/dtk	1.14	1.22	1.22	1.19	1.25	1.17	1.31	1.39	0.72	0.81	0.56	0.44
20	U siang/U malam	U		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
21	Konstanta	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
22	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.60	3.77	3.84	3.15	3.21	2.99	2.74	3.73	4.51	4.83	4.12	3.38
23	Evapotranspirasi bulanan	ETo	mm/bulan	111.65	105.67	119.02	94.50	99.61	89.62	84.80	115.61	135.33	149.72	123.50	104.87
	Evapotranspirasi harian	ETo	mm/hari	3.60	3.77	3.84	3.15	3.21	2.99	2.74	3.73	4.51	4.83	4.12	3.38

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Tanjung Selor, 3 Oktober 1979. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN 023 Tanjung Selor Kalimantan Utara, kemudian SMP Negeri 1 Tanjung Selor Kalimantan Utara, dan SMU Negeri 1 Tanjung Selor Kalimantan Utara. Setelah lulus SMU pada tahun 1997, penulis melanjutkan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Setelah lulus Diploma III pada tahun 2001, penulis melanjutkan pendidikan S1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik di Universitas Udayana Denpasar.

Setelah lulus S1 tahun 2004, penulis bekerja pada perusahaan bergerak di bidang konstruksi, yaitu pada tahun 2004 sampai dengan 2006 di PT. Bangun Cipta Kontraktor, pada tahun 2006 sampai dengan 2010 di PT. Total Bangun Persada, Tbk dan pada tahun 2010 sampai dengan 2015 di PT. Bahtra Indah Jaya.

Berawal dari niat ingin mengembangkan potensi yang ada, penulis ingin bekerja di bidang akademisi atau pendidikan. Sejak tahun 2011, penulis mulai bekerja di Universitas Kalimantan Utara sebagai dosen jurusan Teknik Sipil. Berawal dari situlah penulis berencana melanjutkan pendidikan Program Magister. Berkat doa dan dorongan yang kuat dari semua pihak maka rencana tersebut dapat terealisasi pada tahun 2015, tepatnya pertengahan tahun saat penerimaan mahasiswa baru. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan Program Magister, Bidang Keahlian Manajemen Rekayasa Sumber Air, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.) di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, penulis menyusun tesis dengan judul “Studi Pengembangan Peta Evapotranspirasi Potensial Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada Wilayah Jawa Timur”. Selama menempuh pendidikan Program Magister di Institut Teknologi Sepuluh Nopember, penulis juga mengikuti pelatihan untuk Program Komputer HEC-RAS dan HEC-HMS. Selain itu penulis juga mengikuti beberapa seminar dan sidang terbuka di lingkungan Jurusan Teknik Sipil di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Dan pada tanggal 7 Desember 2016, penulis mengikuti Seminar Internasional yang di adakan oleh ICETIA di Hotel Alila Surakarta dalam rangka publikasi hasil penelitian yang telah dilakukan.

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan, dan lakukan tanggung jawab kita dengan setia dan Tuhan akan menyelesaikannya dengan sempurna.