

**PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR TANAMAN UNTUK
PENJADWALAN IRIGASI PADA TANAMAN JERUK
KEPROK 55 (*Citrus reticulata*) DI DESA SELOREJO
MENGUNAKAN CROPWAT 8.0**

Oleh:
RIFNY ARDIANITA
NIM. 115100901111009

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana (Strata-1) Teknik**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Perencanaan Kebutuhan Air Tanaman
Untuk Penjadwalan Irigasi Pada
Tanaman Jeruk Keprok 55 (*Citrus
reticulata*) di Desa Selorejo
Menggunakan Cropwat 8.0

Nama Mahasiswa : Rifny Ardianita
NIM : 115100901111009
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Dr.Ir.Ruslan Wirosoedarmo.,MS
NIP.19530112 198003 1 003

Dr.Liliya Dewi Susanawati,ST,MT
NIP. 19760512 200812 2 001

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Perencanaan Kebutuhan Air Tanaman
Untuk Penjadwalan Irigasi Pada
Tanaman Jeruk Keprok 55 (*Citrus
reticulata*) di Desa Selorejo
Menggunakan Cropwat 8.0

Nama Mahasiswa : Rifny Ardianita
NIM : 115100901111009
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Dr.Ir.Ruslan Wirosoedarmo,MS

NIP.19530112 198003 1 003

Dr.Liliya Dewi Susanawati,ST,MT

NIP. 19760512 200812 2 001

Dosen Penguji III,

Prof.Dr.Ir.Bambang Suharto,MS

NIP.19530709 198002 1 002

Ketua Jurusan,

Dr.Ir. J. Bambang Rahadi W., MS

NIP. 19560205 198503 1 003

Tanggal Lulus Skripsi :

RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama lengkap Rifny Ardianita dilahirkan di Madiun, tanggal 10 September 1993 dari orang tua bernama Bapak Atan Suhadi dan Ibu Sumisri. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara (Aprilia) dan tinggal di Desa Purwosari, RT.17/RW.06, Kecamatan Wonoasri, Kabupaten Madiun.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Purwosari 2 pada tahun 2005, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Mejayan dengan tahun kelulusan 2008. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Mejayan. Sejak tahun 2008-2010 penulis aktif di organisasi ekstrakurikuler sekolah yaitu pramuka dan PMR (Palang Merah Remaja). Penulis juga aktif dalam organisasi seni yaitu regu menyanyi koor sekolah dan sering mengikuti di acara-acara seremonial sekolah serta perlombaan tingkat kabupaten. Tahun 2011 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas dan melanjutkan ke salah satu Perguruan Tinggi Negeri unggulan di Jawa Timur.

Tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri melalui jalur prestasi akademik yaitu SNMPTN undangan dan tahun 2015 telah berhasil menyelesaikan pendidikan Strata-1nya di Universitas Brawijaya Malang, Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Keteknikan Pertanian, Program Studi Teknik Lingkungan. Pada masa pendidikannya penulis aktif sebagai Asisten Praktikum Teknologi Pengolahan Limbah Padat dan B3 dan aktif di bidang kepanitiaan Acara Kegiatan Orientasi Mahasiswa Baru Tingkat Jurusan serta acara-acara penting kampus lainnya.

LEMBAR PERSEMBAHAN



Masa-masa sulit yang harus dilewati
Semua berawal dari sini
Hanya dirimu sendiri yang harus memilih
Ingin menjadikan akhir dari cerita mu seperti apa
Dan aku memilih untuk mengakhiri dengan kebahagiaan
Kebahagiaan ketika semua orang yang menyayangi mu
Tersenyum dengan hasil perjuangan mu
Hingga kau tak bisa merasakan lagi seberapa hebat lelahmu
-RIFNY ARDIANITA, 2015-

Terima Kasih kupersembahkan kepada Orang Tua ku tercinta
(Atan Suhadi-Sumisri), Kakek Nenek (Cipto Suwarno-Darmi),
Saudara (Aprilia, Kristiana, Devi, Tiara) dan calon pendamping
hidupku (Dika Kusmawan) yang tak pernah lelah memberikan ku
doa, semangat dan dukungan dalam setiap langkahku. Terima
kasih ya Allah engkau telah memberikan sosok-sosok yang
menginspirasi dalam hidupku.

*“Manisnya perjuangan akan lebih terasa ketika
telah dilalui walaupun dengan pengorbanan”*

Keberhasilan ini tak lepas dari orang-orang yang selalu ada dan dekat selama hampir 4 tahun ini. Terima Kasih banyak telah menemani dan mengisi hari-hari ku yang membuatku semangat dan penuh cerita indah yang tak terlupakan. Kebersamaan ini akan ku kenang hingga akhir hayat menuntut ilmu dan belajar mengenai arti hidup bersama kalian. Endah, Amanah, Tia Dwi, Riza, Lilis, Narsi, Istianah, Madina, Dawiah, Mikhlan, Dewa, Ucup, Rio, Layyin, April, Erina, Saktia Indra, Ginanjar Aji, Samid, Jefri, Kevin, Dior dan seluruh teman-teman

TEKNIK LINGKUNGAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA 2011 serta teman-teman explore Malang (Bambang, Erik, Kamal, Sindung, Pat, Jesica, dan adik-adik TL 2012-2013) untuk perjuangan kita menjadi mahasiswa/i serta ucapan terima kasih kepada kalian semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dukungan maupun doa terhadap perjuangan saya.



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Rifny Ardianita
NIM : 115100901111009
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul Skripsi : Perencanaan Kebutuhan Air Tanaman
Untuk Penjadwalan Irigasi Pada
Tanaman Jeruk Keprok 55 (*Citrus
reticulata*) di Desa Selorejo
Menggunakan Cropwat 8.0

Menyatakan bahwa,
Skripsi dengan judul di atas merupakan karya asli penulis
tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini
tidak benar, saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 15 Juni 2015
Pembuat Pernyataan,

Rifny Ardianita

NIM. 115100901111009

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun penjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan kegiatan penelitian tugas akhir untuk Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Brawijaya. Tugas akhir berjudul **“Perencanaan Kebutuhan Air Tanaman Untuk Penjadwalan Irigasi Pada Tanaman Jeruk Keprok 55 (*Citrus reticulata*) di Desa Selorejo Menggunakan Cropwat 8.0”**. Penyusunan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini kepada:

1. Dr. Ir. Ruslan Wirosodarmo, MS dan Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu pengetahuan, wawasan, kritik dan saran selama proses penyusunan tugas akhir.
2. Prof. Dr. Ir. Bambang Suharto, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan tugas akhir.
3. BMKG Karang Ploso dan Dinas Pengairan Kota Malang dan Bapak Tomo pemilik lahan jeruk yang telah bersedia bekerja sama dan membantu penyediaan data maupun informasi yang dibutuhkan.
4. Orang tua tercinta (Bapak Atan dan Ibu Sumisri), Kakak (Kristiana,Devi), adik (Aprilia), kakek-nenek, Ifa, Bety, Yusriadi sebagai rekan penelitian, dan teman-teman Teknik Lingkungan 2011 yang telah memberikan doa, semangat dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir.

Penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan semua pihak dalam perkembangan pendidikan dan ilmu pengetahuan. Amin.

Malang, Juni 2015

Penyusun

Rifny Ardianita. 115100901111009. Perencanaan Kebutuhan Air Tanaman Untuk Penjadwalan Irigasi pada Tanaman Jeruk (*Citrus reticulata*) di Desa Selorejo Menggunakan Cropwat 8.0. Skripsi. Dosen Pembimbing : Dr.Ir.Ruslan Wirosoedarmo, MS dan Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT

RINGKASAN

Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi bawah tanah dan irigasi pompa. Tujuan irigasi yaitu mengalirkan air secara teratur sesuai kebutuhan tanaman pada saat persediaan lengas tanah tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman bisa tumbuh secara optimal.

Perencanaan irigasi yang tepat sangat diperlukan untuk peningkatan produktivitas tanaman. Kendala utama yang dihadapi petani Jeruk Keprok 55 Desa Selorejo adalah masalah ketersediaan air yang selama ini hanya mengandalkan hujan dimana air curahan hujan tidak menentu. Produktivitasnya menurun ketika musim kemarau panjang dikarenakan kekurangan air. Cuaca yang tidak menentu menyebabkan penurunan produktivitas jeruk sebesar 10% pada panen bulan Mei 2014. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif dengan pendekatan kuantitatif berdasarkan pengolahan data-data iklim, tanaman dan tanah menggunakan program aplikasi dan pengujian kinerja peralatan jaringan irigasi dilakukan dalam skala laboratorium. Penentuan kebutuhan air tanaman dan penjadwalan irigasi dapat disimulasikan dengan aplikasi perangkat lunak yaitu *Cropwat* 8.0. Program *Cropwat* 8.0 sangat membantu para ahli melakukan perhitungan dalam perencanaan dan pengelolaan suatu daerah irigasi. Perencanaan metode irigasi yang dipilih yaitu irigasi curah dengan kombinasi perlakuan tekanan pompa 1 bar, 2 bar, 3 bar dan tinggi pipa *riser* 50 cm, 100 cm dan 150 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air tanaman (ETc) tertinggi terjadi pada bulan Oktober periode ketiga sebesar 34.80 mm/tanaman dan terendah pada bulan Pebruari periode ketiga sebesar 19,70 mm/tanaman. Total

kebutuhan air tanaman selama masa pertumbuhan adalah 971,90 mm/tanaman. Berdasarkan simulasi oleh *Cropwat* 8.0 irigasi hanya dilakukan pada musim kemarau yang dimulai pada bulan Mei dekade kedua hingga akhir Oktober dengan interval 10 harian sebagai air tambahan ketika kebutuhan air tanaman tidak bisa dipenuhi oleh air hujan. Kriteria pemberian air irigasi yaitu memenuhi kondisi 100% kapasitas lapang.

Total kebutuhan irigasi sesungguhnya (netto) sebesar 330,76 mm/tanaman dan irigasi kotor (gross) adalah 441,60 mm/tanaman dengan kebutuhan irigasi tertinggi sebesar 36,80 mm/tanaman pada akhir Agustus.

Pengujian kinerja rancang bangun irigasi curah menghasilkan kombinasi perlakuan tekanan pompa dan tinggi *riser* yang optimal yaitu tekanan 2 bar dan tinggi *riser* 150 cm. Debit yang dihasilkan dari perlakuan tersebut yaitu 101,95 l/jam dengan jarak sebaran terjauh sebesar 4,51 m dan koefisien keseragaman pemberian air (CU) adalah 98,48%. Lama operasi jaringan irigasi curah bervariasi tergantung kebutuhan irigasi pada setiap periodenya.

Kata Kunci : *Cropwat* 8.0, Irigasi Curah, Kebutuhan Air Tanaman, Penjadwalan Irigasi

Rifny Ardianita. 115100901111009. Crop Requirements Planning for Irrigation Scheduling on Jeruk Keprok 55 (*Citrus reticulata*) in Selorejo Village Using Cropwat 8.0. Minor Thesis. Supervisor : Dr. Ir. Ruslan Wirosoedarmo, MS. Co-Supervisor: Dr. Liliya Dewi Susanawati, ST, MT

SUMMARY

Irrigation is the provision and water management for agriculture that include surface irrigation, underground irrigation and irrigation pumps. Irrigation purposes regularly drain the water needed by plants when soil moisture supplies are insufficient to support the growth of plants, so the plants can grow optimally. Planning the right irrigation is necessary to increase crop productivity. The main constraints faced by farmers of Jeruk Keprok 55 in Selorejo Village is the problem of water availability, during which only rely on rain water where uncertain rainfall. Productivity decreases when the long dry season due to lack of water. Unpredictable weather cause decreasing productivity by 10% of fruits in the harvest on May 2014. The research method used is descriptive with quantitative approach based on climatic data processing, crop and land by using application programs and network equipment performance irrigation testing is done in laboratory scale. Determination of crop water requirements and irrigation scheduling can be simulated with software applications that Cropwat 8.0. Cropwat 8.0 program greatly helps the experts do the calculation in the planning and management of an irrigation area. Planning irrigation method that is chosen is sprinkle irrigation with a combination treatment of the pump pressure of 1 bar, 2 bars, 3 bars and a high riser pipe of 50 cm, 100 cm and 150 cm.

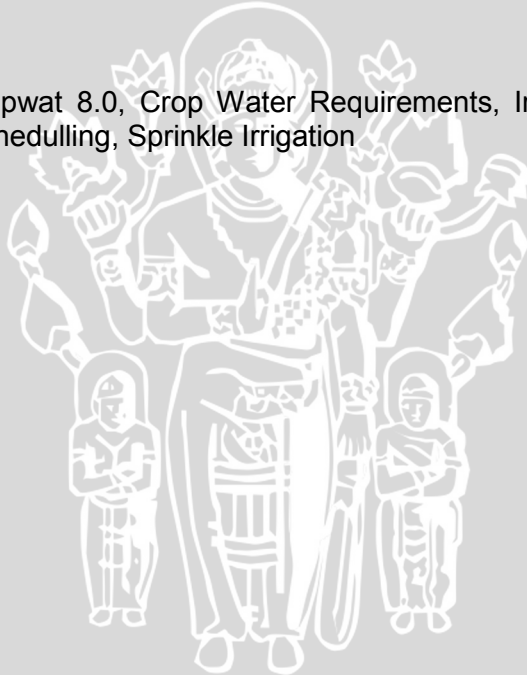
The results showed that the water needs of plants (ET_c) was highest in October, the third period of 34,80 mm/plant and the lowest in February the third period amounted to 19,70 mm/plant. Total water requirements for crop growing period is 971.90 mm/plant. Based simulation by Cropwat 8.0 irrigation only during the dry season that begins in May second period to last October with 10 daily intervals as additional water requirements when the water can not be filled by rainwater.

Criteria for provision of irrigation water that fills the conditions of a 100% field capacity.

Total irrigation needs real (net) amounted to 330.76 mm/plant and irrigation gross (gross) was 441.60 mm/plant with the highest irrigation requirements of 36.80 mm/plant in last August.

Performance testing irrigation design combined treatment optimally showed that the pressure of 2 bar and riser height of 150 cm. Discharge resulting from the treatment is 101,95 l/h with the distribution of the farthest distance of 4,51 m and a coefficient of uniformity of irrigation (CU) is 98,48%. Time operation of sprinkle irrigation network is varied depending on the irrigation needs of each period.

Keywords : Cropwat 8.0, Crop Water Requirements, Irrigation Scheduling, Sprinkle Irrigation



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR PERSAMAAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Syarat Tumbuh Tanaman Jeruk.....	5
2.2 Perencanaan Sistem Irigasi Curah.....	6
2.3 Kebutuhan Air Tanaman	9
2.4 Ketersediaan Air Bagi Tanaman	12
2.5 Penjadwalan Irigasi.....	15
2.6 <i>Software Cropwat 8.0</i>	16
2.7 Uji Konsistensi Data Hujan.....	18
2.8 Curah Hujan Rerata Wilayah	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.2.1 Alat.....	23

3.2.2 Bahan	24
3.3 Metode Penelitian	25
3.4 Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN35

4.1 Karakteristik Lokasi Penelitian	35
4.2 Uji Konsistensi Data Curah Hujan	36
4.3 Hujan Rerata Daerah (Wilayah)	36
4.4 Analisis Kondisi Iklim Wilayah Studi.....	41
4.5 Pengolahan Data Oleh Cropwat 8.0.....	43
4.5.1 Analisis Evapotranspirasi Potensial (ET _o).....	43
4.5.2 Curah Hujan Efektif	44
4.5.3 Data Karakteristik Tanaman	46
4.5.4 Data Karakteristik Tanah	48
4.5.5 Kebutuhan Air Tanaman (CWR) Jeruk Keprok 55	52
4.5.6 Penjadwalan Irigasi Tanaman Jeruk Keprok 55	55
4.5 Rancang Bangun Jaringan Irigasi Curah.....	59
4.6.1 Desain Jaringan Irigasi Curah	59
4.6.2 Estimasi Kebutuhan Jaringan Irigasi Curah.....	60
4.7 Pengujian Kinerja Peralatan.....	62
4.7.1 Pengujian Debit Keluaran <i>Sprinkler</i>	62
4.7.2 Pengujian Jarak Sebaran <i>Sprinkler</i>	64
4.7.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap CU	65
4.7.4 Penentuan Lama Operasi Jaringan Irigasi Curah	67

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN71

5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	72

DAFTAR PUSTAKA..... 73

LAMPIRAN..... 76

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Daya Serap Tanah Terhadap Air dari Berbagai Tekstur Tanah	7
2.2	Kapasitas Menahan Air	15
4.1	Uji Konsistensi Data Hujan	37
4.2	Luas Daerah Pengaruh Stasiun Hujan Metode <i>Polygon Thiessen</i>	39
4.3	Rerata Curah Hujan wilayah Metode Polygon Thiessen	40
4.4	Parameter Iklim Wilayah Kabupaten Malang	42
4.5	Hasil Perhitungan ETo	44
4.6	Curah Hujan Efektif (P_{eff})	45
4.7	Analisis Fisika Tanah	49
4.8	Klasifikasi Infiltrasi Tanah	51
4.9	Karakteristik Tanah	51
4.10	Kebutuhan Air Tanaman (CWR)	53
4.11	Penjadwalan Irigasi Pada Tanaman Jeruk Keprok 55	56
4.12	Perencanaan Kebutuhan Sistem Jaringan Irigasi Curah	62
4.13	Debit Keluaran Sprinkler	63
4.14	Pengaruh Perlakuan Terhadap Jarak Sebaran Sprinkler	65
4.15	Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai CU (Coefficient Uniformity)	66
4.16	Lama Operasi Jaringan Irigasi Curah	68

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Klasifikasi Air Dalam Tanah	13
3.1	Diagram Alir Metode Penelitian	30
3.2	Diagram Alir Tahapan Penelitian	33
4.1	Peta Batas Administrasi Desa Selorejo	35
4.2	Lokasi Stasiun Hujan Berdasarkan <i>Polygon Thiessen</i>	38
4.3	Grafik Hubungan Curah Hujan dan Curah Hujan Efektif	46
4.4	Data Tanaman (<i>Crop</i>)	47
4.5	Grafik Rata-Rata Laju Infiltrasi	50
4.6	Grafik Simulasi Kebutuhan Air Irigasi	55
4.7	Neraca Lengan Tanah Harian	58
4.8	Grafik Hubungan Tekanan dan Tinggi <i>Riser</i> Terhadap Debit Sprinkler	63
4.9	Grafik Hubungan Tekanan dan Tinggi <i>Riser</i> Terhadap Koefisien Keseragaman Pemberian Air (CU)	67

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Uji Konsistensi Data Hujan Metode DMC	76
2	Layout Jaringan Irigasi Curah	88
3	Wilayah Stasiun Hujan Berdasarkan <i>Polygon Thiessen</i>	89
4	Rerata CH Metode <i>Polygon Thiessen</i>	90
5	Hasil Analisis Fisika Tanah	91
6	Perhitungan Rata-Rata Data Iklim Kota Batu Tahun 2005-2014	92
7	Data Pengamatan Laju Infiltrasi	93
8	Pengujian Debit Keluaran <i>Sprinkler</i> Skala Laboratorium	94
9	Dokumentasi Lapang	100

DAFTAR PERSAMAAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Perhitungan Koefisien Keseragaman (CU)	7
2	Penentuan Selang Hari Irigasi	8
3	Penentuan Kapasitas Sistem Irigasi Curah	8
4	Penentuan Debit Curahan <i>Sprinkler</i>	8
5	Perhitungan Lama Operasi Irigasi	8
6	Penentuan Tenaga Penggerak Pompa	9
7	Perhitungan Evapotranspirasi Tanaman	10
8	ETo Metode Thornthwaite	11
9	ETo Metode Blaney & Criddle	11
10	ETo Metode Radiasi	12
11	ETo Metode Penmann (modifikasi)	12
12	Penentuan Kadar Air Tanah	12
13	Ketersediaan Air Tanah	14
14	ETo Metode Penmann-Monteith	17
15	Perhitungan Hujan Efektif $P < 250$ mm	17
16	Perhitungan Hujan Efektif $P > 250$ mm	17
17	Perhitungan Uji Konsistensi Hujan Metode DMC	19
18	Penentuan Faktor Koreksi	19
19	Penentuan Curah Hujan Rerata (Aljabar)	20
20	Penentuan Curah Hujan Rerata Metode <i>Polygon Thiessen</i>	20
21	Penentuan Curah Hujan Rerata Metode Isohyet	21