

**PERHITUNGAN EVAPORASI DAN CURAH HUJAN EFEKTIF
PADA STASIUN KLIMATOLOGI JURUSAN TEKNIK SIPIL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

YULI HANNY HUTABARAT

0311 1301 001

**Dosen Pembimbing I:
IR. H. SARINO, MSCE**

**Dosen Pembimbing II:
AGUS LESTARI YUONO, ST, MT**

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2014

Sipil
2014

2
591.770 7

R5373/5390

1 tet

P

2014

**PERHITUNGAN EVAPORASI DAN CURAH HUJAN EFEKTIF
PADA STASIUN KLIMATOLOGI JURUSAN TEKNIK SIPIL**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

YULI HANNY HUTABARAT

0311 1301 001

**Dosen Pembimbing I:
IR. H. SARINO, MSCE**

**Dosen Pembimbing II:
AGUS LESTARI YUWONO, ST, MT**

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

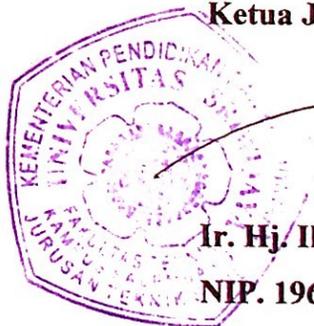
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : YULI HANNY HUTABARAT
NIM : 0311130001
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERHITUNGAN EVAPORASI DAN CURAH
HUJAN EFEKTIF PADA STASIUN
KLIMATOLOGI JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Palembang,

2014

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP. 196007011987102001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : YULI HANNY HUTABARAT
NIM : 0311130001
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERHITUNGAN EVAPORASI DAN CURAH
HUJAN EFEKTIF PADA STASIUN
KLIMATOLOGI JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Palembang, 2014

Dosen Pembimbing I,



Ir. H. Sarino, MSCE

NIP. 195909061987031004

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : YULI HANNY HUTABARAT
NIM : 0311130001
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERHITUNGAN EVAPORASI DAN CURAH
HUJAN EFEKTIF PADA STASIUN
KLIMATOLOGI JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Palembang, 2014

Dosen Pembimbing II,



Agus Lestari Yuwono, S.T., M.T.

NIP. 196805242000121001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : YULI HANNY HUTABARAT
NIM : 0311130001
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERHITUNGAN EVAPORASI DAN CURAH
HUJAN EFEKTIF PADA STASIUN
KLIMATOLOGI JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Palembang,

2014

Pemohon



Yuli Hanny Hutabarat

NIM. 03111301001

ABSTRACT

Water has an important part for consumption human, grown, and the other necessity of water. If precipitation is down then current of water for fountain is down too, conversely if precipitation is build-up then current of water for fountain is build-up too. For that have analysis calculation for precipitation, and then also consider for evaporate. Evaporation is process convert form water become gas. The purpose from this project is analysis calculation between evaporate and precipitation. This project have been done behind Hidrology Laboratory of Sriwijaya University. The input which is been used for analysing water from rainfall and output potential evaporate (E_0). Evaporation is amount of water that from transpiration added in earth evaporase, and in plant nothingbe pushed for water. From analysis achievement, can get a big value of precipitation during Febuary 2014 is 41,40 mm/hour. As for evaporation is 17,50 mm/hour. And then majority of precipitation and evaporation is 23,90 mm/hour.

ABSTRAKSI

Air mempunyai peranan penting bagi konsumsi umat manusia, tanaman, dan berbagai kebutuhan air. Apabila curah hujan menurun maka debit air pada sumber air bersih ini akan menurun, begitu pula sebaliknya apabila curah hujan meningkat maka debit air akan meningkat. Untuk itu diperlukan perhitungan terhadap air hujan, selain itu dapat juga memperhitungkan penguapan yang terjadi. Pengertian penguapan itu sendiri ialah proses berubahnya bentuk zat cair (air) menjadi gas (uap air) dan masuk ke atmosfer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa perhitungan antara evaporasi dengan curah hujan efektif. Penelitian ini dilakukan di samping gedung Laboratorium Hidrologi Universitas Sriwijaya. Data yang di gunakan untuk menganalisa masukan air dari curah hujan dan keluaran evaporasi (E_0). Evaporasi potensial adalah jumlah air yang menguap dari sebidang lahan yaitu transpirasi ditambah evaporasi tanah dibawahnya, dalam kondisi tumbuhannya tidak kekurangan air. Dari hasil analisis tersebut , maka didapatkan besarnya nilai curah hujan rata-rata pada bulan febuari tahun 2014 yaitu 41,40 mm/hari. Sedangkan untuk evaporasinya yaitu 17,50 mm/hari, maka di dapat selisih perhitungan sebesar 23,90 mm/hr.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Laporan tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu kelengkapan untuk menyelesaikan Pendidikan Strata I pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Adapun judul Laporan akhir ini adalah ” Perhitungan Evapotranspirasi dan Curah Hujan Efektif Pada Stasiun Klimatologi Jurusan Teknik Sipil ”.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapat pengarahan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
2. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE., selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis sampai dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Agus Lestari Yuwono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang juga telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis sampai dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah mendidik, membimbing, dan mengarahkan penulis selama proses belajar mengajar.
5. Keluarga besar S.Hutabarat, papa, mama, yang selalu support dan saudara-saudara, kak sisca, abang abed, adek ando, yang selalu memberikan dukungan, perhatian, dan kasih sayang baik moral maupun material.
6. Teman terdekat, Briptu Reven Silalahi yang selalu menemani sampai saat ini.
7. Teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Sipil yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu menyelesaikan laporan ini.

Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembacanya dan dapat digunakan sebaik-baiknya.

Palembang, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Abstraksi	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Permasalahan	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.5. Sistematika Penulisan	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu	4
2.2. Definisi Sumber Daya Air	5
2.3. Presipitasi (Hujan)	5
2.3.1. Proses Terbentuknya Hujan	6
2.3.2. Jenis-jenis Hujan	6
2.3.3. Pengukuran Hujan	7
2.3.4. Kondisi dan Sifat Data	9
2.4. Curah Hujan Rata-rata	9
2.4.1. Rata-rata Aljabar	10
2.4.2. Poligon Thiessen	10
2.4.3. Garis Isohyet	11
2.4.4. Pemilihan Metode	11

2.5. Intensitas Hujan.....	12
2.6. Evaporasi.....	14
2.6.1. Radiasi Matahari	14
2.6.2. Temperatur Udara	14
2.6.3. Kelembaban Udara.....	15
2.6.4. Kecepatan Angin.....	15
2.7. Pengukuran Evaporasi dengan Panci Evaporasi	16
2.8. Evapotranspirasi	16

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian.....	20
3.2. Studi Pustaka.....	20
3.3. Pekerjaan Lapangan	20
3.3.1. Alat Pengukur Hujan.....	20
3.3.2. Alat Pengukur Penguapan	22
3.4. Pengumpulan Data	22
3.5. Analisis Data	24
3.6. Perbandingan Hasil Lapangan dengan Perhitungan.....	24
3.7. Pembahasan.....	24

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Data	25
4.1.1. Data Hujan	25
4.1.2. Data Penguapan.....	26
4.2. Analisis Perhitungan	27
4.2.1. Perhitungan Curah Hujan.....	28
4.2.2. Perhitungan Intensitas	29
4.2.3. Perhitungan Evaporasi	32
4.2.4. Perhitungan Evapotranspirasi	33
4.3. Pembahasan.....	38

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan 40
5.2. Saran..... 40

DAFTAR PUSTAKA 41

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

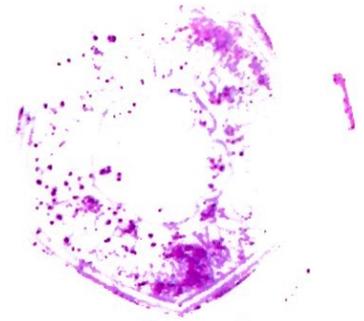
Tabel		Halaman
II.1	Faktor Jaring-Jaring Stasiun Hujan	11
II.2	Faktor Luas Tempat	11
II.3	Faktor Topografi	12
II.4	Derajat Curah Hujan berdasarkan Nilai Intensitas Hujan	12
II.5	Alat Ukur Hujan Otomatis	9
IV.1	Hasil Pengujian Pengukuran Hujan.....	26
IV.2	Hasil Pengujian Penguapan	27
IV.3	Hasil Perhitungan Curah Hujan.....	28
IV.4	Hasil Perhitungan Intensitas.....	29
IV.5	Hasil Perhitungan dengan Metode Mononobe	30
IV.6	Hasil Perhitungan dengan Metode Van Breen	31
IV.7	Hasil Perhitungan Evaporasi / Penguapan	32
IV.8	Perbandingan Perhitungan Evapotranspirasi.....	38
IV.9	Selisih Perhitungan Curah Hujan dengan Evaporasi.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Jenis Hujan Koventif.....	6
II.2. Jenis Hujan Frontal.....	7
II.3. Jenis Hujan Orografik	7
II.4. Alat Ukur Hujan Biasa	8
II.5. Alat Ukur Hujan Otomatis	9
III.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian.....	23
IV.1. Grafik Perbandingan Curah Hujan dan Penguapan.....	39

BAB I

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan pembangunan di segala bidang menyebabkan kebutuhan air bersih semakin meningkat. Air merupakan hal yang pokok bagi konsumsi umat manusia, tanaman, dan berbagai kebutuhan lainnya. Kondisi yang diinginkan oleh tiap orang adalah tersedianya air bersih sepanjang waktu dalam jumlah yang cukup dan kualitas yang memadai. Air tersebar tidak merata di atas bumi, sehingga ketersediannya di suatu tempat akan bervariasi mengikuti waktu. Dalam pengelolaan sumber daya air dibutuhkan kegiatan studi pengembangan sumber daya air yang sesuai dengan kebutuhan, akan tetapi di Indonesia pada umumnya data tersebut tidaklah panjang. Sumber air bersih ini fluktuatif karena dipengaruhi oleh besarnya curah hujan. Apabila curah hujan menurun maka debit air pada sumber air bersih ini akan menurun, begitu pula sebaliknya apabila curah hujan meningkat maka debit air akan meningkat.

Melihat permasalahan tersebut maka diperlukan perhitungan terhadap air hujan. Air hujan mempunyai karakteristik tersendiri, dapat di tinjau dari durasi hujan itu sendiri dan intensitas hujan. Durasi hujan dapat diartikan sebagai lama kejadian hujan (menitan, jam-jaman, harian) diperoleh terutama dari hasil pencatatan alat pengukur hujan otomatis. Sedangkan intensitas hujan diartikan sebagai jumlah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume hujan tiap satuan waktu. Besarnya intensitas hujan berbeda-beda, tergantung dari lamanya curah hujan dan frekuensi kejadiannya. Intensitas hujan diperoleh dengan cara melakukan analisis data hujan baik secara statistik maupun secara empiris.

Selain perhitungan terhadap air hujan, dapat juga memperhitungkan penguapan yang terjadi, dimana pengertian penguapan adalah proses berubahnya bentuk zat cair (air) menjadi gas (uap air) dan masuk ke atmosfer. Dalam hidrologi, penguapan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu evaporasi dan transpirasi. *Evaporasi* ialah peristiwa perubahan air menjadi uap air yang bergerak dari permukaan tanah ke udara. Perubahan wujud ini memerlukan energi sebesar 585 kalori untuk setiap gram air (Subramanya, 1985). Sedangkan *transpirasi* (diberi notasi E_t) adalah penguapan melalui tanaman, dimana air tanah diserap oleh akar tanaman yang kemudian dialirkan melalui batang sampai ke permukaan daun dan menguap menuju atmosfer.

Laju evaporasi dinyatakan dengan volume air yang hilang oleh proses tersebut tiap satuan luas dalam satuan waktu yang biasanya diberikan dalam *mm/hari* atau *mm/bulan*. Penelitian terhadap kejadian hujan dan penguapan yang terjadi di sekitar Laboratorium Hidrologi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya diharapkan mampu mengetahui besarnya curah hujan dan evaporasi yang terjadi. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut dapat dibandingkan dengan beberapa metode perhitungan curah hujan dan evaporasi yang lebih mendekati.

1.2. Perumusan Permasalahan

Dari latar belakang diatas besarnya kejadian hujan dan penguapan yang terjadi dapat mempengaruhi ketersediaan air pada daerah tersebut. Sehingga diperlukan perhitungan yang baik terhadap kejadian hujan dan penguapannya.

Oleh karena itu, didapat permasalahan antara lain :

1. Berapa besarnya curah hujan dan evaporasi yang terjadi di sekitar Laboratorium Hidrologi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Metode perhitungan apa saja yang dapat dibandingkan dengan hasil penelitian di lapangan. Kemudian dapat diambil hasil yang lebih mendekati dari nilai di lapangan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian tersebut ialah :

1. Menghitung besarnya curah hujan dan evaporasi yang terjadi di sekitar Laboratorium Hidrologi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Membandingkan hasil penelitian di lapangan dengan hasil perhitungan beberapa metode curah hujan dan evaporasi.

1.4. Ruang Lingkup Pembahasan

Penelitian ini dilakukan disekitar halaman laboratorium hidrologi jurusan teknik sipil dengan menggunakan alat ukur curah hujan otomatis, sehingga didapat data hujan jam-jaman dan harian.

1.5. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan laporan tugas akhir ini maka disusun dalam 5 bab, yang tersusun dalam sistematika penulisan laporan tugas akhir secara umum sebagai berikut :

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan permasalahan, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini terdiri dari lokasi dan objek penelitian, teknik pengumpulan data serta diagram alir penelitian, teknik pengambilan sampel dan teknik analisis data, Pembahasan mengenai alat dan material yang digunakan dalam pekerjaan, teknik pelaksanaan pekerjaan, dan kendala-kendala yang dihadapi di lapangan.

4. Bab IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini berisikan informasi tentang penjabaran analisa data dan penjabaran hasil dari analisa yang telah dilakukan.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

6. Daftar Pustaka

Bab ini berisikan daftar dari buku-buku/ jurnal ataupun Laporan akhir/ Skripsi terdahulu yang akan digunakan sebagai referensi selama mengerjakan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, C. (1995). **Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Departemen Pekerjaan Umum. (1983). **Pedoman Klimatologi**. Direktorat Penyelidikan Masalah Air. Departemen Pekerjaan Umum. Bandung

Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, G. B. Hong, dan H. H. Bailey., (1986). **Dasar - Dasar Ilmu Tanah**. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.

Handoko. (1995). **Klimatologi Dasar**. Pustaka Jaya. Jakarta.

Lee, R., (1990). **Hidrologi Hutan**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta