

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERHITUNGAN EVAPOTRANSPIRASI ACUAN DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *BLANEY CRIDDLE*, *PENMAN*, DAN  
*RADIASI***

*Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S1*

*Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik*



**Diajukan oleh:**

**MARLINDA  
91711410141152**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO  
POSO  
2021**



**UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl.P. Timor No. 01 Telp (0452) 21257. 21737 Fax (0452) 324242 Kode Pos 94619 poso

---

**LEMBAR PENGESAHAN JUDUL**

**“ANALISIS PERHITUNGAN EVAPOTRANSPIRASI ACUAN DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *BLANEY CRIDDLE, PENMAN, DAN  
RADIASI*”**

Diajukan Oleh :

**MARLINDA**  
**91711410141152**

Telah Disetujui Oleh :

**Pembimbing I**

**Dr. David S.V.L. Bangguna, S.T., M.T**

**NIDN. 0908066801**

**Pembimbing II**

**Irnovia B. Pakpahan, S.T., M.Eng**  
**NIDN : 0928117803**



**UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl.P. Timor No. 01 Telp (0452) 21257. 21737 Fax (0452) 324242 Kode Pos 94619 poso

**LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN**

Panitia Ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sintuwu Maroso Poso setelah meneliti dan mengetahui cara pembuatan tugas akhir dengan judul :

**“ANALISIS PERHITUNGAN EVAPOTRANSPIRASI ACUAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BLANEY CRIDDLE, PENMAN, DAN RADIAST*”**

Telah dipertanggung jawabkan oleh Mahasiswa :

**Nama** : **MARLINDA**  
**NIRM** : **91711410141152**  
**Hari/Tanggal** : **Kamis, 21 Juni 2021**  
**Nomor** : **093/009.USM.D/KP2021**

Tertanda yang menyetujui perbaikan Tugas Akhir :

Poso, 18 Juni 2021

Penguji :

1. Ketua Sidang : Dr. David S.V.L Bangguna, S.T., M.T
2. Sekretaris : Irnovia B. Pakpahan, S.T., M.T
3. Anggota : 1. Riwan F. Kelo, S.T., M.T  
2. Yulisnawati Lawodi, S.T., MT  
3. Elce M. Bansambua, ST., M.Eng

(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

**Orva Elisabeth Wu'on, ST., MT**  
NIDN : 0011107204

## ABSTRACT



**MARLINDA.** 2022. *The Analysis of Reference Evapotranspiration Calculations Using the Blaney-Criddle, Penman and Radiation Methods.* Supervised by David S.V.L Bangguna and Irnovia B. Pakpahan.

Evapotranspiration is a part of the water balance, namely the loss of water from a land use due to evaporation from the soil surface by transpiration from the plant surface. One of the most basic human needs is water. What is meant by water balance is the balance of the inflow and outflow of water in a certain area. Geographical characteristics and astronomical location of an area determine the climate in that area.

In reference of evapotranspiration, there are three methods used, namely the Blaney-Criddle method, which is a method used in places where only temperature data is available. The Penman method is a method that is applied to calculate the rate of evapotranspiration so that it can estimate the amount of water needed for plants. While the radiation method is a method that is determined by geographical location, thus the amount of evapotranspiration depends on the amount of radiation and is obtained from a weighing factor.

The parameters used for the three methods also have their respective advantages and disadvantages. Thus to solve the problems that occur in each method, it is necessary to carry out a survey of the field where it will be used in the field of hydraulics and water structures for agricultural land. As well as the methods used in each field of hydraulics and waterworks depending on the temperature in the area.

**Keywords:** *Evapotranspiration Calculations, Blaney-Criddle Method, Penman and Radiation*

## **ABSTRAK**

Evapotranspirasi merupakan bagian dari neraca air, yaitu hilangnya air dari suatu penggunaan lahan akibat penguapan dari permukaan tanah transpirasi dari permukaan tanaman. Salah satu kebutuhan manusia yang paling mendasar adalah air. Yang dimaksud dengan neraca air adalah neraca aliran air masuk dan keluar pada suatu wilayah tertentu. Karakteristik geografis dan letak astronomis suatu daerah menentukan iklim di daerah tersebut.

Dalam evapotranspirasi acuan terdapat tiga metode yang digunakan, yaitu Metode Blaney Criddle merupakan metode yang digunakan ditempat dimana hanya data suhu yang tersedia. Metode Penman merupakan metode yang diaplikasikan untuk menghitung laju evapotranspirasi sehingga dapat menduga besarnya kebutuhan air bagi tanaman. Metode Radiasi merupakan metode yang sangat ditentukan letak geografis sehingga besar evapotranspirasi bergantung pada besar radiasi dan didapatkan dari faktor penimbang.

Parameter yang digunakan untuk ketiga metode tersebut juga memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Sehingga untuk menyelesaikan persoalan yang terjadi disetiap metode perlu dilakukan survey ke lapangan tempat yang akan digunakan dalam bidang hidrolika dan bangunan air untuk lahan pertanian. Serta metode yang digunakan disetiap bidang hidrolika dan bangunan air bergantung pada temperatur yang ada di daerah tersebut.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN JUDUL</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II</b> .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Evapotranspirasi .....	4
B. Metode Blaney Criddle .....	7
C. Metode Penma .....	8

D. Metode Radiasi .....	11
<b>BAB III</b> .....	18
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	18
A. Lokasi Penelitian .....	19
B. Obyek Penelitian .....	19
C. Pengumpulan Data .....	20
D. Tahapan Penelitian .....	20
<b>BAB IV</b> .....	22
<b>HASIL DAN PENELITIAN</b> .....	22
A. Perhitungan Evapotranspirasi .....	22
B. Perhitungan Metode Penman .....	23
C. Perhitungan Metode Blaney Criddle .....	30
D. Perhitungan Metode Radiasi .....	35
E. Grafik Dan Tabel Hasil Perhitungan .....	39
<b>BAB V</b> .....	40
<b>PENUTUP</b> .....	40
Kesimpulan .....	40
Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	41
<b>LAMPIRAN</b> .....	43

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Salah satu kebutuhan manusia yang paling mendasar adalah air. Air diperlukan untuk hampir semua aktivitas manusia, termasuk keperluan rumah tangga, industri, pertanian, dan perkebunan. Akibatnya, pasokan air menjadi masalah kritis untuk dipantau. Yang dimaksud dengan neraca air (water balance) adalah neraca aliran air masuk dan keluar pada suatu wilayah tertentu. Evapotranspirasi merupakan iklim yang penting dalam memperkirakan keseimbangan air (Hogstrom, 1967).

Evapotranspirasi merupakan bagian dari neraca air, yaitu hilangnya air dari suatu penggunaan lahan akibat penguapan dari permukaan tanah dan transpirasi dari permukaan tanaman. Beberapa metode untuk menghitung evapotranspirasi dari suatu penggunaan lahan telah dikembangkan, termasuk estimasi menggunakan rumus empiris (Allen et al., 1989; Feng et al., 2016; Gebler et al., 2015; Li et al., 2015; Shimizu dkk., 2015). Pendugaan evapotranspirasi sangat diperlukan dalam pengelolaan air, khususnya penentuan kebutuhan air irigasi pada suatu lahan pertanian agar keseimbangan air di tanah tidak terganggu.

Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan untuk menentukan besarnya nilai evapotranspirasi yaitu metode Thomthwaitc, Blaney Criddle, dan Penman Modifikasi. Thomthwaitc telah mengembangkan suatu metode untuk



memperkirakan besarnya evapotranspirasi potensial dari data klimatologi. Evapotranspirasi potensial tersebut berdasarkan suhu udara rata-rata bulanan dengan standar 1 bulan (30 hari) dan lama penyinaran 12 jam sehari (Lang et al., 2017; Al Keed et al., 2006). Blaney Criddle digunakan untuk menentukan besarnya evapotranspirasi dari tumbuhan yang pengembangannya didasarkan pada kenyataan bahwa evapotranspirasi bervariasi sesuai dengan keadaan temperatur, lamanya penyinaran matahari, dan kebutuhan tanaman (Nikam et al., 2014; Lang et al., 2001). Penman Modifikasi adalah metode yang bervariasi tergantung dari temperatur, lama penyinaran matahari, kelembaban relatif, dan kecepatan angin (Mekanik et al., 2012).

Evapotranspirasi dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan fisiologis karena merupakan kombinasi dari evaporasi dan transpirasi. Data tentang evapotranspirasi penting untuk memahami interaksi tanah-tanaman-atmosfer dan untuk memperkirakan neraca air. Evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual adalah dua jenis evapotranspirasi. Pengaruh suhu, kelembaban, dan radiasi matahari terhadap evapotranspirasi potensial semuanya signifikan. Di sisi lain, fisiologi tanaman dan komponen tanah memiliki dampak yang lebih besar terhadap evapotranspirasi nyata. Evapotranspirasi dapat dihitung dengan menggunakan pengukuran atau perhitungan langsung (Asdak, 2010).

Dari penelitian-penelitian di atas dapat ditemukan sebuah gap atau kekosongan tentang perbandingan dari ketiga metode tersebut terhadap perhitungan evapotranspirasi acuan.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Berapakah nilai evapotranspirasi acuan menggunakan metode *Blaney Criddle, Radiasi dan Penman*?
2. Apakah yang membedakan pengukuran evapotranspirasi acuan di ketiga metode tersebut?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Menghitung nilai evapotranspirasi acuan metode *Blaney Criddle, Radiasi dan Penman*.
2. Mengidentifikasi parameter di metode *Blaney Criddle, radiasi dan penman*.

### **Batasan Masalah**

Hanya menggunakan ketiga metode tersebut

## DAFTAR PUSTAKA

- Alkaeed O, Flores C, Jinno K. and Tsutsumi, A. (2006) *Comparison of Several Reference Evapotranspiration Methods for Itoshima Peninsula Area, Fukuoka, Japan*. Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyushu University, Vol. 66, Vngsas, Fukuoka, 1-14.
- Allen, R.G., Jensen, M.E., Wright, J.L., Burman, R.D., 1989. *Operational Estimates of Reference Evapotranspiration*. Agronomy Journal 81, 650–662. <https://doi.org/10.2134/agronj1989.00021962.008100040019>
- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - FAO Irrigation and drainage paper 56*.
- Andoni, S. S. D. 2015. *Alat Pengukur Suhu, Kelembaban Dan Tekanan Udara Digital*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta. |
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan DAS*. UGM press. Yogyakarta
- Blaney H.F., dan W. D. Criddle. 1962. *Determining Consumptive Use and Irrigation Water Requirements*. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.
- Feng, Y., Cui, N., Zhao, L., Hu, X., Gong, D., 2016. *Comparison of ELM, GANN, WNN and empirical models for estimating reference evapotranspiration in humid region of Southwest China*. Journal of Hydrology 536, 376–383. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.02.053>
- Gebler, S., Hendricks Franssen, H.-J., Pütz, T., Post, H., Schmidt, M., Vereecken, H., 2015. *Actual evapotranspiration and precipitation measured by lysimeters: a comparison with eddy covariance and tipping bucket*. Hydrology and Earth System Sciences 19, 2145–2161. <https://doi.org/10.5194/hess-19-2145-20155>
- Hillel, D. 1983. *Fundamental of soil Physic*. Academic Press. New York. 476 pp.

- Kartasapoetra, A. G dan M. M. Sutedjo., 1991. *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi. Bumi Aksara.* Jakarta.
- Lang D, Zheng J, Shi J, Liao F, Ma X, Wang W, Zhang M. 2017. *A comparative study of potential evapotranspiration estimation by eight methods with FAO.* Water 9 (734): 1-18.
- Linsley Ray K., Joseph B. Franzini, 1985. *Teknik Sumber Daya Air.* Eralanga, Jakarta.
- Linsley, R.K., Franzini. Joseph, B. F., Sasongko, Djoko, 1986. *Teknik Sumber Daya Air.* Jilid 2 Edisi ketiga. Erlangga. Jakarta.
- Manik TK, Rosadi RB dan Karyanto A. 2012. *Evaluasi metode Penman-Monteith dalam menduga laju evapotranspirasi standar (ET<sub>o</sub>) di Dataran Rendah Propinsi Lampung, Indonesia.* J. Keteknikan Pertanian 26 (2) : 121-128.
- Montarchih, L. 2010. *Hidrologi Praktis.* Penerbit Lubuk Agung. Bandung.
- Montarchih, L. 2009. *Hidrologi Teknik Sumber Daya Air-I.* Malang: Citra Malang.
- New Mexico Eddy Covariance Flux Network (Rio-ET). *Evapotranspiration Studies In The Middle Rio Grande Departement Of Biology.* University Of New Mexico Diarsipkan 2009-06-25 di Wayback Machine.
- Penman, H.L., 1948. *Natural Evapotranspiration from Open Water, Bare Soil and Grass.* Proceedings of the Royal Society. London
- Sihotang, I. V., Sudarmadji., Purnama, S. dan M. Baiquini (2016). *Model Konservasi Sumberdaya Air Sebagai Upaya Mempertahankan Keberlanjutan Air Di Sub Das Aek Silang.* Yogyakarta. Jurnal SPATIAL Wahana Komunikasi Dan Informasi Geografi. 15 : 1-6.