

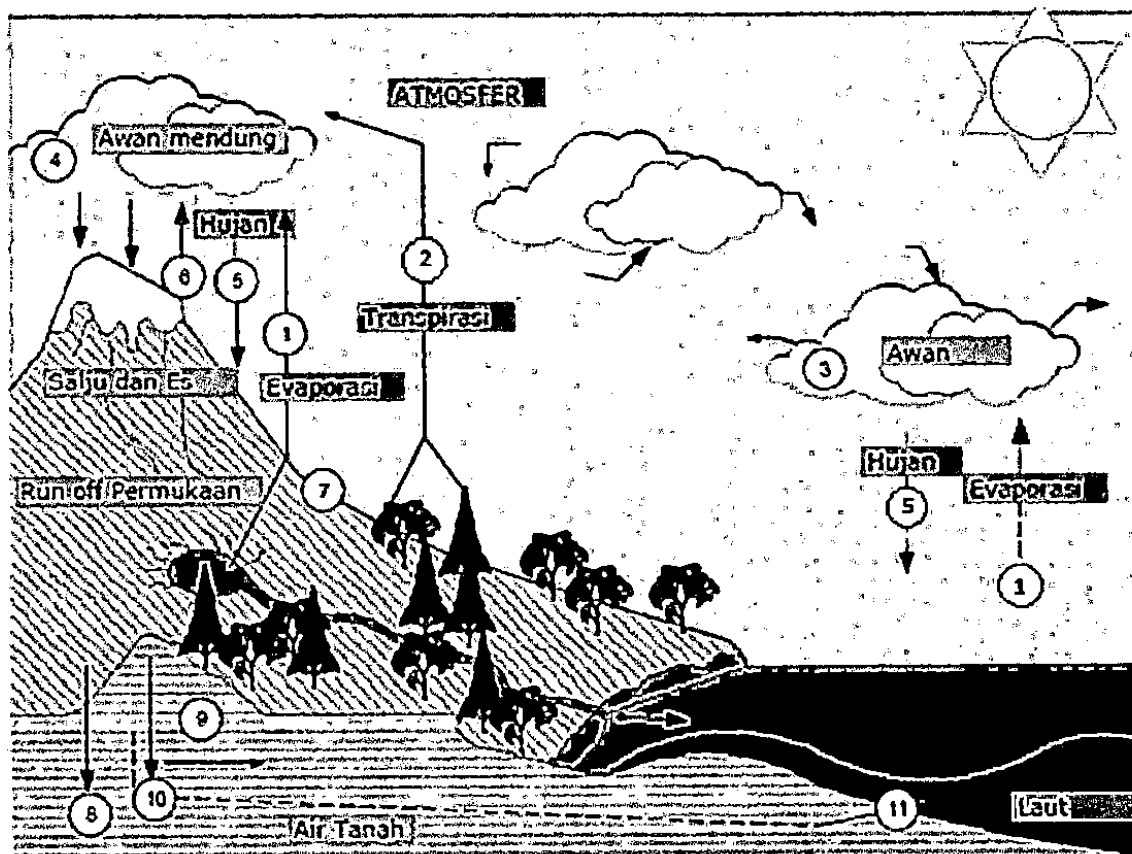
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Siklus Hidrologi

Siklus Hidrologi merupakan proses kontinyu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali lagi ke bumi. Air di permukaan tanah dan laut menguap ke udara. Uap air bergerak dan naik ke atmosfer, yang kemudian mengalami kondensasi dan berubah menjadi titik-titik air yang berbentuk awan. Selanjutnya titik-titik air tersebut jatuh sebagai hujan ke permukaan laut dan daratan. Hujan yang jatuh sebagian tertahan oleh tumbuh-tumbuhan (intersepsi) dan selebihnya sampai ke permukaan tanah. Sebagian air hujan yang sampai ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian lainnya mengalir ke danau, atau masuk ke cekungan tanah, dan masuk ke aliran sungai yang kemudian mengalir ke laut. Air yang meresap ke dalam tanah sebagian mengalir di dalam tanah (perkolasi) mengisi air tanah yang kemudian keluar sebagai mata air atau mengalir ke sungai yang kemudian juga mengalir ke laut. (Triatmojo, 2008).

Untuk mengetahui hubungan antara curah hujan, aliran dan penguapan hal ini dapat diterangkan melalui siklus hidrologi. Siklus hidrologi dapat diterangkan



Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi (Triatmojo, 2008).

1. Matahari merupakan sumber energi panas yang dapat menimbulkan penguapan (evaporasi) pada permukaan laut, permukaan tanah, permukaan sungai dan permukaan danau.
2. Energi panas matahari juga merupakan sumber tenaga untuk penguapan pada tumbuh-tumbuhan yang dikenal sebagai transpirasi.
3. Selanjutnya uap air pada ketinggian tertentu akan diubah menjadi awan.
4. Dengan proses meteorologi selanjutnya akan diubah awan hujan atau mendung.
5. Setelah mengalami proses kondensasi di atmosfer dan proses selanjutnya akan terjadilah hujan.
6. Sebagian hujan sebelum mencapai tanah ada yang diuapkan kembali

7. Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah sebagian mengalir sebagai aliran permukaan (*surface run off*).
8. Sedangkan sebagian lainnya meresap ke dalam tanah sebagai infiltrasi dan perkolasi.
9. Air tanah yang mengalami infiltrasi pada kondisi tanah yang memungkinkan mengalir secara horizontal sebagai *Inter flow*.
10. Sebagian air tanah akan tinggal dalam masa tanah sebagai *soil moisture content* dan sisanya mengalir vertikal ke bawah secara perkolasi, hingga mencapai air tanah.
11. Selanjutnya air tanah sebagian mengalir ke danau dan sungai (*effluent stream*) kemudian mengalir ke laut.

Air hujan yang jatuh ke tegakkan pohon sebagian akan melekat pada tajuk daun atau batang disebut simpanan intersepsi (*interception storage*) kemudian ada yang menguap langsung disebut transpirasi, selanjutnya sebagian akan jatuh secara menetes (*drift*) dan selebihnya merambat ke bawah melalui batang tanaman (*steam fall*). Pada proses ini sebagian hujan ada yang langsung ke permukaan tanah melalui sela-sela tajuk bagian hujan ini disebut *through fall*.

B. Hujan

Presipitasi adalah turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi yang bisa berupa hujan, hujan salju, kabut, embun, dan hujan es. Di daerah tropis, termasuk Indonesia, yang memberikan sumbangan paling besar adalah hujan, sehingga sebagian hujanlah yang dianggap sebagai presipitasi

Hujan berasal dari uap air yang di atmosfer, sehingga bentuk dan jumlahnya dipengaruhi oleh factor klimatologi seperti angin, temperatur dan tekanan atmosfer. Uap air tersebut akan naik ke atmosfer sehingga mendingin dan terjadi kondensasi menjadi butir-butir air dan kristal-kristal es yang akhirnya jatuh sebagai hujan (Triatmojo, 2008).

Proses terjadinya hujan menurut teori Kristal Es secara garis besar dapat diterangkan dengan teori Bergaron yang dikemukakan oleh ahli meteorologi dari Skandinavia untuk mempelajari proses teori Kristal Es sekitar Tahun 1930. Teori ini mengemukakan bahwa pada kondisi udara di bawah suhu 0°C , tekanan air diatas kristal akan menurun lebih cepat dibandingkan suhu atas air yang didinginkan antara suhu -5°C dan -25°C . Sehingga apabila apabila kristal es dan butir-butir uap air, yang didinginkan berada secara bersamaan terjadi di awan, maka titik uap air akan cenderung menyublim langsung di atas kristal es. Selanjutnya kristal es tersebut akan terbentuk menjadi lebih besar oleh adanya endapan dari uap air, yang pada akhirnya es jatuh dari awan ke permukaan bumi berbentuk butiran es. Jatuhnya butiran-butiran es melalui awan ini akan mengakibatkan butir-butir es dapat terus tumbuh dengan proses kondensasi dan bergabung dengan butir-butir yang lain. Apabila suhu udara di bawah awan lebih tinggi dari titik beku es, maka es akan mencair dan jatuh sebagai hujan. Hujan dikategorikan menjadi 3 tipe, yaitu:

1. Hujan konvektif

Pada musim kemarau udara yang berada di dekat permukaan tanah akan mengalami pemanasan yang intensif. Pemanasan yang intensif menyebabkan

rapat massa udara akan berkurang, sehingga udara basah naik ke atas dan mengalami pendinginan sehingga terjadi kondensasi dan hujan. Hujan yang terjadi akibat proses tersebut dinamakan hujan konvektif.. Hujan konvektif mempunyai beberapa sifat diantaranya:

- a. Hujan terjadi biasanya berintensitas tinggi,
- b. Bersifat setempat, misalnya hanya terjadi di wilayah tertentu,
- c. Durasi hujan relative sedikit.

Karena hujan sering dalam intensitas yang tinggi, maka kurang efektif untuk pertumbuhan tanaman dibanding dengan hujan yang jatuhnya merata, dikarenakan lebih banyak yang hilang di permukaan tanah sebagai aliran permukaan daripada yang masuk meresap ke dalam tanah.

2. Hujan Orografis

Hujan yang terjadi oleh adanya rintangan topografi dan diperhebat oleh adanya dorongan udara melalui dataran tinggi atau gunung. Jumlah curah hujan tahunan di dataran tinggi umumnya lebih tinggi daripada di dataran rendah terutama pada lereng-lereng dimana angin datang. Bagian belakang gunung dimana udara turun dan menjadi panas adalah sangat kering, yang menimbulkan apa yang dinamakan bayangan hujan.

Bertambahnya curah hujan tidak hanya disebabkan oleh adanya dorongan angin ke atas yang membawa uap air, tetapi juga disebabkan oleh adanya dorongan angin ke atas yang membawa uap air, tetapi juga disebabkan oleh adanya dorongan angin ke atas yang membawa uap air, di samping itu juga

- a. Turbulensi yang kuat dari sifat mekanik konvektif
- b. Gangguan cuaca karena ada yang memperlambat dan menghalangi
- c. Konvergensi karena keadaan orografik (misalnya: udara harus melalui antara gunung sehingga terjadi pemadatan udara)
- d. Dataran yang tinggi dapat memberikan dorongan awal pada keadaan udara tidak stabil.

Keadaan ideal untuk terjadinya hujan orografis yang lebat ialah bila pegunungan yang tinggi dan luas, terletak dekat lokasi angin panas dapat mencapai pegunungan.

3. Hujan Siklonik

Hujan siklonik adalah proses pergerakan udara ke atas kemudian mengalami pendinginan sehingga terjadi kondensasi dan terbentuknya awan dan hujan. Proses tersebut diakibatkan karena massa udara panas yang relative ringan bertemu dengan massa udara dingin yang relative berat, maka udara panas tersebut akan bergerak di atas udara dingin.

Hujan siklonik mempunyai intensitas yang tidak terlalu tinggi dan biasanya terjadi dalam waktu yang lebih lama.

C. Pengertian Irigasi

Kata irigasi berasal dari kata *irrigate* dalam bahasa Belanda dan *irrigation* dalam bahasa Inggris yang artinya adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi

Pengertian lain dari irigasi adalah penambahan kekurangan kadar air tanah secara buatan yaitu dengan memberikan air secara sistematis pada tanah yang diolah. Kebutuhan air irigasi untuk pertumbuhan tergantung pada banyaknya atau tingkat pemakaian dan efisiensi jaringan irigasi yang ada (Kartasapoetra, 1990).

Jaringan irigasi adalah satu kesatuan saluran dan bangunan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi, mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaannya. Secara hirarki jaringan irigasi dibagi menjadi jaringan utama dan jaringan tersier. Jaringan utama meliputi bangunan, saluran primer dan saluran sekunder. Sedangkan jaringan tersier terdiri dari bangunan dan saluran yang berada dalam petak tersier. Suatu kesatuan wilayah yang mendapatkan air dari suatu jaringan irigasi disebut dengan Daerah Irigasi.

Direktorat Jenderal Pengairan, (1986) memberikan penjelasan mengenai berbagai saluran yang ada dalam suatu sistem irigasi sebagai berikut :

- a) Saluran primer membawa air dari bangunan sadap menuju saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.
- b) Saluran sekunder membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran primer menuju petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan sadap terakhir.
- c) Saluran tersier membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran sekunder menuju petak-petak kuarter yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks tersier

- d) Saluran kuarter membawa air dari bangunan yang menyadap dari boks tersier menuju petak-petak sawah yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks kuarter terakhir.

Irigasi secara umum didefinisikan sebagai penggunaan air pada tanah untuk keperluan penyediaan cairan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Meski demikian, suatu definisi yang lebih umum dan termasuk sebagai irigasi adalah penggunaan air pada tanah untuk setiap jumlah delapan berikut ini :

1. Menambah air ke dalam tanah untuk menyediakan cairan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.
2. Untuk menyediakan jaminan panen pada saat musim kemarau yang pendek.
3. Untuk mendinginkan tanah dan atmosfer, sehingga menimbulkan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman.
4. Untuk mengurangi bahaya pembekuan.
5. Untuk mencuci atau mengurangi garam dalam tanah.
6. Untuk mengurangi bahaya erosi tanah.
7. Untuk mempermudah dalam pembajakan tanah dan penghancuran gumpalan tanah.
8. Untuk memperlambat pembentukan tunas dengan pendinginan karena penguapan.

D. Kebutuhan air irigasi

Dalam penentuan kebutuhan air untuk irigasi atau air yang dibutuhkan untuk lahan pertanian didasarkan pada keseimbangan air di lahan untuk satu unit luas

andalan periode biasanya periode setengah bulanan. Kebutuhan air sawah untuk padi ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1. Penyiapan lahan
2. Kebutuhan air untuk tanaman (*consumptive use*)
3. Perkolasi dan rembesan
4. Pergantian lapis air
5. Curah hujan efektif

Besarnya kebutuhan air di sawah bervariasi menurut tahap pertumbuhan tanaman dan bergantung kepada cara pengolahan lahan. Angka kebutuhan air berdasarkan literatur yang ada yaitu :

1. Pengolahan tanah dan persemaian, selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 10-14 mm/hari.
2. Pertumbuhan pertama (vegetatif), selama 1-2 bulan dengan kebutuhan air 4-6 mm/hari.
3. Pertumbuhan ke dua (vegetatif), selama 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 6-8 mm/hari.
4. Pemasakan selama kurang lebih 1-1,5 bulan dengan kebutuhan air 5-7 mm/hari.

E. Kebutuhan air tanaman

Kebutuhan air untuk tanaman adalah banyaknya air yang dibutuhkan tanaman untuk membuat jaringan tanaman, untuk diuapkan yang dikenal sebagai

Kebutuhan air bagi tanaman didefinisikan sebagai tebal air yang dibutuhkan untuk memenuhi jumlah air yang hilang melalui evapotranspirasi suatu tanaman sehat, tumbuh pada areal yang luas, pada tanah yang menjamin cukup lengas tanah, kesuburan tanah dan lingkungan hidup tanaman cukup baik sehingga secara potensial tanaman akan berproduksi secara baik (Mawardi, 2007).

Kebutuhan air tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain evaporasi, transpirasi yang kemudian dihitung sebagai evapotranspirasi. Faktor yang mempengaruhi kebutuhan air tanaman antara lain :

1. Evaporasi

Evaporasi adalah air yang menguap dari tanah yang berdekatan, permukaan air, atau dari permukaan daun-daun tanaman. (Triatmojo, 2008). Istilah ini juga diartikan sebagai jumlah uap air yang di uapkan dari suatu permukaan tanah atau air. Besarnya faktor meteorologi yang mempengaruhi besarnya evaporasi adalah sebagai berikut:

a) Radiasi surya (R_d)

Komponen sumber energi dalam memanaskan badan-badan air, tanah dan tanaman. Radiasi potensial sangat ditentukan oleh posisi geografis lokasi,

b) Kecepatan angin (v)

Angin merupakan faktor yang menyebabkan terdistribusinya air yang telah diuapkan ke atmosfer, sehingga proses penguapan dapat berlangsung terus sebelum terjadinya kesempurnaan kandungan uap di

c) Kelembaban relatif (RH)

Parameter iklim ini memegang peranan karena udara memiliki kemampuan untuk menyerap air sesuai kondisinya termasuk temperatur udara dan tekanan udara atmosfer,

d) Temperatur (W)

Suhu merupakan komponen tak terpisahkan dari RH dan Radiasi. Suhu ini dapat berupa suhu badan air, tanah, dan tanaman ataupun juga suhu atmosfer.

2. Transpirasi

Transpirasi adalah peristiwa lepasnya air dari dalam jaringan tanaman dan apabila kondisi suhu di sekitar sangat rendah maka uap air yang dilepaskan dari proses transpirasi ini maka akan mengembun dipermukaan daun yang biasanya disebut gutasi (Triatmojo, 2008).

Laju transpirasi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya cahaya akan bertambah jika semakin cerah, temperatur, kelembapan akan meningkat jika udara menjadi lebih kering, angin bertambah dengan bertambahnya kecepatan angin, air tanah turun jika lensa tanah turun.

Pemberian air pada zona perakaran juga perlu mempertimbangkan sistem akar, kemampuan akar menyerap air, luas daun dan struktur daun yang semua itu mempengaruhi laju transpirasi. Selain hal tanah dan tanaman, iklim juga

mempengaruhi laju transpirasi. Faktor iklim yang mempengaruhi laju

transpirasi adalah intensitas penyinaran matahari, tekanan uap air di udara, suhu dan kecepatan angin.

3. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi adalah perpaduan dua proses yakni evaporasi dan transpirasi. Evaporasi adalah proses penguapan atau hilangnya air dari tanah dan badan-badan air (abiotik), sedangkan transpirasi adalah proses keluarnya air dari tanaman (biotik) akibat proses respirasi dan fotosintesis.

Kombinasi dua proses yang saling terpisah dimana kehilangan air dari permukaan tanah melalui proses evaporasi dan kehilangan air dari tanaman melalui proses transpirasi disebut sebagai evapotranspirasi (ET_o).

Proses hilangnya air akibat evapotranspirasi merupakan salah satu komponen penting dalam hidrologi karena proses tersebut dapat mengurangi simpanan air dalam badan-badan air, tanah, dan tanaman. Untuk kepentingan sumber daya air, data ini untuk menghitung kesetimbangan air dan lebih khusus untuk keperluan penentuan kebutuhan air bagi tanaman (pertanian) dalam periode pertumbuhan atau periode produksi. Oleh karena itu data evapotranspirasi sangat dibutuhkan untuk tujuan irigasi atau pemberian air, perencanaan irigasi atau untuk konservasi air.

Data-data klimatologi yang dibutuhkan untuk perhitungan ini berkenaan dengan :

a. Temperatur harian maksimum, minimum dan rata-rata

b. Kelembaban relatif

c. Sinar matahari lamanya penyinaran dalam sehari

d. Angin, kecepatan dan arah

e. Evaporasi catatan harian

Beberapa metode untuk menghitung Evapotranspirasi yang umumnya digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Pan Evaporasi

Evaporasi dapat diukur dengan alat seperti *Atmometer Piche*, *Atmometer Living Stone* dan Pan evaporasi. Ukuran alat Pan evaporasi U.S.A, Standar (*The Class A Evaporation Pan*) berbentuk lingkaran dengan diameter 121 cm dan dalamnya 25,50 cm. Pan evaporasi ini biasanya ditempatkan pada stasiun klimatologi dan dicatat setiap hari berkisar pukul 07.00 pagi, alat ini di letakan rangka kayu setinggi 15 m dari permukaan tanah agar turbulensi angin yang berpengaruh terhadap rata-rata penguapan dapat dikurangi. Adapun jenis Pan evaporasi ini mempunyai koefisien (c) 0,60 dan 0,80. Untuk memasukan massa air dibuat jenis Pan yang lain yaitu "*floting pan*" Alatnya sama dengan class a pan evaporasi tetapi dipasang di waduk, danau tempat genangan air yang lain, dari koefisien (c) alat ini besarnya 0,80.

Dari hasil pengamatan di lapangan biasanya angka penguapan pada pan evaporasi lebih besar dari penguapan sebenarnya, sehingga angka yang di dapat dari pengukuran harus dikalikan koefisien yang disesuaikan dengan kondisi iklim setempat. Perbedaan ini di sebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

a. Pada pan evaporasi tidak ada gelombang karena turbulensi udara diatas

air panci lebih kecil dari danau atau waduk

- b. Terjadinya pertukaran panas antara pan evaporasi dengan tanah, air dan udara disekitarnya.
- c. Kemampuan menyimpan panas berbeda antara pan evaporasi dan danau.
- d. Ada tambahan radiasi matahari pada sistem pan evaporasi.
- e. Pengaruh panas, kelembaban, angin akan berbeda antara permukaan kecil dan besar.

2. Metode Penman

Daerah dimana tersedia data temperatur udara, kelembaban relatif, kecepatan angin, lama penyinaran matahari dan radiasi matahari, dianjurkan menggunakan perhitungan evaporasi dengan metode Penman, dimana metode ini lebih teliti apabila dibandingkan dengan metode lain, karena menggunakan variabel meteorologi yang lebih lengkap. Aslinya metode Penman (1948) dihasilkan dari percobaan untuk memperkirakan evaporasi permukaan air, kemudian dikembangkan untuk menghitung kehilangan air pada tanaman akibat transpirasi yaitu dengan cara mengalikan faktor tanaman (c) dengan evaporasi. Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai evapotranspirasi. Metode Penman terdiri dari 2 metode yaitu :

a. Metode 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 sedikit memodifikasi persamaan Penman untuk perhitungan penetapan nilai evapotranspirasi (ET₀) termasuk revisi bagian fungsi kecepatan

angin. Metode ini membutuhkan data rata-rata iklim harian, kondisi cuaca sepanjang siang dan malam hari yang diperkirakan mempunyai pengaruh terhadap evapotranspirasi.

Prosedur untuk perhitungan evapotranspirasi terlihat lebih komplikasi dikarenakan rumus persamaannya berisi komponen yang dibutuhkan derivasi data pengukuran yang berhubungan dengan iklim. Namun demikian apabila tidak ada data pengukuran, dapat dilakukan langkah perhitungan dengan menggunakan variabel-variabel yang ada. Sebagai contoh apabila suatu tempat tidak ada data pengukuran langsung *net radiation* (R_n), variabelnya dapat dipenuhi dari data pengukuran radiasi matahari, lama penyinaran matahari atau observasi awan, bersamaan dengan pengukuran *humidity* dan temperatur udara.

b. Metode Penman Monteith

Pada tahun 1948, penmann telah mengkombinasikan keseimbangan energi dengan metode transfer massa, kemudian diturunkan untuk menghitung evaporasi dari permukaan air berdasarkan pencatatan data klimatologi. Selanjutnya persamaan Penmann dikembangkan oleh para peneliti untuk menghitung evaporasi permukaan tanaman dengan mempertimbangkan faktor-faktor resistensi.

Faktor-faktor resistensi ini dapat dibedakan antara faktor resistensi permukaan terhadap radiasi dan resistensi aerodinamis. Resistensi permukaan (R_s) menerangkan resistensi aliran uap melalui stomata daun, total luas dedaunan dan luas permukaan tanah. Resistensi aerodinamis

(r_a) menerangkan resistensi dari vegetasi ke atas dan termasuk gesekan aliran udara di atas permukaan vegetasi. Walaupun proses perubahan pada lapisan vegetasi lebih kompleks, ini dapat diterangkan secara utuh oleh dua faktor resistensi. Misalnya, korelasi yang baik akan dapat dicapai antara pengukuran dan perhitungan evapotranspirasi khususnya pada permukaan rumput yang seragam.

3. Metode Thornthwaite Mather

Apabila suatu daerah hanya mempunyai data temperatur udara saja, maka perhitungan evaporasi dapat dihitung dengan metode Thornthwaite Mather walaupun hasilnya sangat kasar, karena variabel iklim lainnya tidak diperhitungkan. Metode Thornthwaite Mather ini biasanya digunakan untuk perhitungan neraca air sebagai fungsi meteorologis untuk evaluasi ketersediaan air di suatu wilayah terutama untuk mengetahui kapan terjadi surplus dan defisit air. Rumus ini diturunkan dari hasil percobaan Dr. Thornthwaite, berdasarkan data temperatur udara rata-rata bulanan yang diterapkan pada tanaman-tanaman rendah sehingga menghasilkan evapotranspirasi potensial.

4. Metode Blaney- Criddle

Metode Blaney-Criddle disarankan digunakan pada daerah dimana data klimatologi yang tersedia juga hanya temperatur udara saja, seperti halnya metode Thornthwaite. Pada dasarnya metode Blaney-Criddle (1950) untuk mengukur kebutuhan air konsumtif bagi tanaman yang diairi.

5. Metode Truc-Langbein-Wundt

Apabila stasiun klimatologi hanya mempunyai data temperatur udara dan hujan saja, maka untuk menghitung evaporasi daerah sekitarnya dapat digunakan metode pendekatan Truc-Langbein-Wundt, dimana metode ini dihasilkan dari percobaan neraca air pada 254 daerah aliran sungai.

6. Metode Hargreave's

Hargreave's menganjurkan pemakaian *Class A Evaporation Pan* sebagai indek iklim untuk perhitungan pendekatan evapotranspirasi aktual, akan tetapi *Class A Evaporation Pan* evaporasi pan ini tidak selalu terdapat di beberapa daerah maka Hargreave's mengembangkan rumus empiris yang dianggap sama dengan *Class A Evaporation Pan*.

7. Metode Chirtiansen

Persamaan Chirstiansen dikembangkan dari korelasi antara pengukuran Pan Evaporasi dengan data klimatologi pada tempat yang lokasinya berbeda. Persamaan Chistiansen bukanlah merupakan persamaan yang dihasilkan dari perhitungan analistis, tetapi dihasilkan dari percobaan lapangan.

Kebutuhan data meteorologi untuk setiap metode perhitungan evapotranspirasi dapat dilihat pada Tabel 2.1. Dalam Tabel 2.1 tersebut terdapat simbol (√) yang menandakan kebutuhan data yang harus diukur.

Tabel 2. 1 Data Meteorologi Untuk Perhitungan Evapotranspirasi

No	Metode	Tempe- -ratur	humidi ty	kecepatan angin	Sun shine	radia si	evapora si	huja n
1	Pan evaporasi	-	-	-	-	-	-	√
2	Penman	√	√	√	√	√	-	-
3	Thornthweite	√	-	-	-	-	-	-
4	Blaney- Criddle	√	-	-	-	-	-	-
5	Turc	√	√	-	-	-	-	√

	Langbein Wund							
6	Hargreaves	√	√	√	√	-	-	-
7	Christiansen	√	√	√	√	-	-	-

Sumber: Hadisusanto dalam Amugrah, 2012

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian sejenis mengenai kebutuhan dan ketersediaan air pada jaringan irigasi sebelumnya pernah ditulis oleh Aditia Anugrah (2012) dengan judul Kajian Kebutuhan dan Ketersediaan Air Pada Jaringan Irigasi Nglaren Kabupaten Bantul. Hasil penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan air yang meliputi :

- a. Nilai Evapotranspirasi (Eto) terbesar bulan Oktober sebesar 5,780 mm/hari sedangkan nilai Eto terkecil pada bulan Juni sebesar 3,755 mm/hari.
- b. *Consumptive use* (Etc) untuk tanaman Padi pada awal masa tanam (penyiapan lahan) merupakan nilai Etc terbesar mendekati masa panen nilai Etc akan menurun. Nilai Etc untuk tanaman Padi terbesar pada 2 minggu ke 1 dan 2 bulan Oktober sebesar 13,20 mm/hari sedangkan nilai Etc untuk tanaman Palawija terbesar pada 2 minggu pertama bulan September sebesar 5,59 mm/hari.
- c. Curah hujan setengah bulanan rata-rata terbesar pada 2 minggu ke 2 bulan Januari sebesar 250,75 mm/hari sedangkan curah hujan setengah

Curah hujan setengah bulanan rata-rata terkecil pada 2 minggu ke 1 bulan Juli sebesar 2,10

- d. Kebutuhan air total terbesar pada 2 minggu pertama bulan Oktober sebesar $0,117 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
2. Ketersediaan debit setengah bulanan rata-rata di intake per bulan terbesar pada 2 minggu pertama bulan April sebesar $0,18 \text{ m}^3/\text{dtk}$ sedangkan terkecil pada 2 minggu pertama dan ke dua pada bulan Desember sebesar $0,12 \text{ m}^3/\text{dtk}$.
3. Dengan pola tanam Padi-Padi-Palawija, kebutuhan air di Daerah irigasi