

Kebutuhan Air Irigasi pada D.I Krueng Pasee Aceh Utara

Teuku Mudi Hafli*, Adzuha Desmi, Fadhliani, Khairullah, Syahri Ramadhan, Batari Putri
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Indonesia

*Corresponding Author: teukumudi@unimal.ac.id

ABSTRACT – *Water demand is the amount of water volume that must be met for irrigation, in the Krueng Pasee irrigation area of North Aceh has an irrigation network area of 5579 Ha. The purpose of this research is to obtain the maximum and minimum irrigation water demand discharge in the study area. This research can be an additional source of knowledge for writers in particular and for readers in general. As well as the results of this study can be known the value of rice planting water needs. The data used in the research is rainfall data sourced from BMKG (Meteorology, Climatology, and Geophysics Agency) Malikussaleh, used to calculate effective rainfall and climate data sourced from BMKG Malikussaleh in the form of temperature data, solar irradiation data, wind speed data and humidity or temperature data used to calculate evapotranspiration (ETo). ETo is a combination of evaporation and transpiration which is defined as the event of water loss from plant tissue and the surface of the soil used as a place to grow plants. In analyzing ETo using the Penman Modification Methodology. The Penman method by adjusting the wind function according to local conditions produces the best approach to the evapotranspiration rate of the lysimeter results. The consumptive use of plants (ETc) during the land preparation period uses the results of the calculation of water requirements for land preparation (IR). Crop consumptive use (ETc) after land preparation is a calculation between evapotranspiration and crop coefficient. The calculated irrigation water requirement (NFR) results in water requirement in the form of mm/day. Irrigation water requirements are converted to l/dt/ha with a conversion rate of 1/8.64. The smallest water demand calculation discharge was obtained in November-1 at $Q = 4.32 \text{ m}^3/\text{det}$ and the largest water demand in February -1 at $Q = 13.40 \text{ m}^3/\text{det}$. At the research location, rice planting begins in January-1, with a rice-soybean planting pattern. From the calculation of water demand, Krueng Pasee Irrigation Area has the smallest water demand in November-1 and the largest water demand in February-1.*

ABSTRAK – *Kebutuhan air ialah jumlah volume air yang harus dipenuhi untuk irigasi, pada daerah irigasi Krueng Pasee Aceh Utara memiliki luas jaringan irigasi 5579 Ha. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan besarnya debit kebutuhan air irigasi maksimum dan minimum pada daerah studi. Penelitian ini dapat menjadi penambahan sumber pengetahuan bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Serta hasil dari penelitian ini dapat diketahui besarnya nilai kebutuhan air tanam padi. Data yang digunakan pada penelitian ialah data curah hujan bersumber dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) Malikussaleh, digunakan untuk menghitung curah hujan efektif dan data iklim yang bersumber dari BMKG Malikussaleh berupa data temperatur, data penyinaran matahari, data kecepatan angin dan data kelembaban atau suhu digunakan untuk menghitung evapotranspirasi (ETo). ETo merupakan gabungan dari evaporasi dan transpirasi yang diartikan sebagai peristiwa kehilangan air dari jaringan tanaman dan permukaan tanah yang dipakai sebagai tempat tumbuhnya tanaman. Dalam analisis ETo menggunakan Metodologi Modifikasi Penman. Metode Penman dengan menyesuaikan fungsi angin menurut kondisi lokal menghasilkan pendekatan terbaik terhadap laju evapotranspirasi hasil lisimeter. Penggunaan konsumtif tanaman (ETc) selama masa penyiapan lahan menggunakan hasil perhitungan kebutuhan air untuk penyiapan lahan (IR).*

Penggunaan konsumtif tanaman (ETc) setelah penyiapan lahan adalah perhitungan antara evapotranspirasi dan koefisien tanaman. Kebutuhan air irigasi (NFR) yang dihitung menghasilkan kebutuhan air dalam bentuk mm/hari. Kebutuhan air irigasi yang dikonversi ke l/dt/ha dengan angka konversi sebesar 1/8,64. Debit hasil perhitungan kebutuhan air yang terkecil didapatkan pada bulan November-1 sebesar $Q = 4,32 \text{ m}^3/\text{det}$ dan kebutuhan air yang terbesar pada bulan Februari -1 sebesar $Q = 13,40 \text{ m}^3/\text{det}$. Pada lokasi penelitian penanaman padi dimulai pada Januari-1, dengan pola tanam Padi-Padi-Bera. Dari hasil perhitungan kebutuhan air Daerah Irigasi Krueng Pasee memiliki kebutuhan air yang terkecil pada bulan November-1 dan kebutuhan air yang terbesar pada bulan Februari-1.

Keywords: Effective rainfall, Evapotranspiration, Penman Modification, Water demand.

1 Pendahuluan

Irigasi merupakan usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Tujuan irigasi adalah untuk memanfaatkan air irigasi yang tersedia secara benar yakni seefisien dan seefektif mungkin agar produktivitas pertanian dapat meningkat sesuai dengan yang diharapkan. Salah satu usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi adalah tersedianya air irigasi di sawah sesuai dengan kebutuhan. Kebutuhan air pada daerah irigasi Krueng pasee kanan memiliki luas irigasi sebesar 5.579 Ha. Pada daerah irigasi ini terdapat aktivitas petani yang rutin dilakukannya proses penanaman hal ini disebabkan suplai air irigasi yang baik dikawasan tersebut, mendukung untuk budidaya pertanian, maupun untuk aktivitas masyarakat. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan air daerah fungsional irigasi krueng pasee sehingga pada penggunaan air ini dapat dilakukan dengan efektif guna mengupayakan perkembangan produktivitas pertanian daerah irigasi krueng pasee.

2 Metodologi Penelitian

Dalam analisis evapotranspirasi pada penelitian menggunakan Metodologi Modifikasi Penman. Metode Penman dengan menyesuaikan fungsi angin menurut kondisi lokal menghasilkan pendekatan terbaik terhadap laju evapotranspirasi hasil lisimeter. Faktor-faktor yang mempengaruhi Eto adalah faktor cuaca seperti radiasi matahari, suhu udara, kelembaban udara dan kecepatan angin.

Pengumpulan Data

Sebelum melakukan sebuah penelitian diperlukan suatu persiapan yang matang guna kelancaran selama proses penelitian sampai penyajian hasil. Agar diperoleh hasil yang optimal maka ada beberapa hal yang di persiapkan terlebih dahulu yaitu:

1. Data Primer Metode yang digunakan untuk pengumpulan data primer adalah metode observasi yaitu pengamatan langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi real di lapangan
 2. Data Sekunder Metode pengumpulan data sekunder Sebagai pendukung data primer diperoleh langsung dari instansi terkait. Data ini berupa data Hidrologi yaitu data curah hujan, data hari hujan, data klimatologi dan data topografi
- Analisis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah Analisis Curah Hujan efektif, Analisis Evapotranspirasi, Analisis Kebutuhan Air Irigasi, dan analisis kebutuhan pengambilan.
- akhir dari penelitian ini didapatkan suatu kesimpulan dan saran mengenai analisis kebutuhan air Irigasi Krueng Pasee Aceh Utara.

Pengolahan Data

Kebutuhan Air Irigasi Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evaporasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah (Sosrodarsono dan Takeda, 2003). Kebutuhan air sawah untuk padi ditentukan oleh faktor-faktor berikut :

a. Penyiapan lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlsha (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt/ha selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus:

$$IR = \frac{ME^k}{e^{k-1}} \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

IR = Kebutuhan air irigasi ditingkat persawahan (mm/hari)

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan

$$M = E_o + P \dots \dots \dots (2)$$

dimana :

E_o = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 E_{To} selama penyiapan lahan (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

$K = S \cdot M \cdot T$ (3)
dimana :

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = Kebutuhan air, untuk penenuhan di tambah dengan lapisan air 50 mm Untuk petak tersier, jangka waktu yang dianjurkan untuk penyiapan lahan adalah 1,5 bulan. Bila penyiapan lahan terutama dilakukan dengan peralatan mesin, jangka waktu satu bulan dapat dipertimbangkan. Kebutuhan air untuk pengolahan lahan sawah (puddling) bisa diambil 200 mm. Ini meliputi penenuhan (presaturation) dan penggenangan sawah, pada awal transplantasi akan ditambahkan lapisan air 50 mm lagi.

Angka 200 mm di atas mengandaikan bahwa tanah itu "bertekstur berat, cocok digenangi dan bahwa lahan itu belum bera (tidak ditanami) selama lebih dari 2,5 bulan. Jika tanah itu dibiarkan bera lebih lama lagi, ambillah 250 mm sebagai kebutuhan air untuk penyiapan lahan. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan termasuk kebutuhan air untuk persemaian (KP-01 2010).

b. Penggunaan konsumtif Penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman untuk proses fotosintesis dari tanaman tersebut. Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus berikut :

$ET_c = K_c \cdot E_{To}$ (4)

Dengan :

K_c = Koefisien tanaman

E_{To} = Evapotranspirasi potensial (Penmann modifikasi) (mm/hari)

c. Perkolasi dan rembesan Perkolasi adalah gerakan air ke bawah dari zona tidak jenuh, yang tertekan di antara permukaan tanah sampai ke permukaan air tanah (zona jenuh). Daya perkolasi (P) adalah laju perkolasi maksimum yang dimungkinkan, yang besarnya dipengaruhi oleh kondisi tanah dalam zona tidak jenuh yang terletak antara permukaan tanah dengan permukaan air tanah. Pada tanah-tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan (puddling) yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1-3 mm/ hari. Pada tanah-tanah yang lebih ringan laju perkolasi bisa lebih tinggi.

d. Pergantian lapisan air Pergantian lapisan air dilakukan setelah pemupukan. Pergantian lapisan air dilakukan menurut kebutuhan. Jika tidak ada penjadwalan semacam itu, lakukan pergantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama 1/2 bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

e. Curah hujan efektif. Curah Hujan Rata-Rata

Cara rata-rata aljabar Cara ini adalah perhitungan rata-rata aljabar curah hujan di dalam dan di sekitar daerah yang bersangkutan.

$R = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n}$ (5)

dimana :

R : curah hujan daerah (mm)

n : jumlah titik-titik (pos-pos) pengamatan

R_1, R_2, \dots, R_n : curah hujan di tiap titik pengamatan (mm).

Hasil yang diperoleh dengan cara ini tidak berbeda jauh dari hasil yang didapat dengan cara lain, jika titik pengamatan itu banyak dan tersebar merata di seluruh daerah itu. Keuntungan cara ini ialah bahwa cara ini adalah obyektif yang berbeda dengan umpama cara isohiet, dimana faktor subyektif turut menentukan (Sosorodarsono dan kensaku : 2003).

Curah Hujan Efektif Curah hujan efektif ditentukan besarnya R_{80} yang merupakan curah hujan yang besarnya dapat dilampaui sebanyak 80% atau dengan kata lain dilampauinya 8 kali kejadian dari 10 kali kejadian. Dengan kata lain bahwa besarnya curah hujan yang lebih kecil dari R_{80} mempunyai kemungkinan hanya 20%. Bila dinyatakan dengan rumus adalah sebagai berikut :

$R_{80} = \frac{m}{n+1}$ (6)

R_{80} = Curah hujan sebesar 80%

n = Jumlah data

m = Rangkang curah hujan yang dipilih

Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80% dari waktu periode tersebut. Untuk curah hujan efektif untuk palawija ditentukan dengan periode bulanan (terpenuhi 50%) dikaitkan dengan tabel ET tanaman rata-rata bulanan dan curah hujan rata-rata bulanan (USDA(SCS),1696) Untuk padi :

$Re_{padi} = \frac{R_{80} \times 0,7}{periode\ pengamatan}$ (7)

dimana :

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

R_{80} = curah hujan dengan kemungkinan terjadi sebesar 80%

Pola Tanam Untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman, penentuan pola tanam merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. **Tabel 2** merupakan contoh pola tanam yang dapat dipakai.

Analisis Kebutuhan Air Irigasi

a. Kebutuhan bersih air di sawah untuk padi adalah :

$NFR = ET_c + P + WLR - Re$ (8)

dimana :

NFR = Netto Field Water Requirement, kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)

ET_c = Evaporasi tanaman (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

WLR = Pergantian lapisan air (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

b. Kebutuhan air irigasi untuk padi adalah :

IR = e NFR (9)
dimana :

IR = Kebutuhan air irigasi (mm/hr)

e = Efisiensi irigasi secara

IR = e ETc – Re (10)

c. Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya

DR = 8,64 IR (11)
dimana :

DR = Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya
(lt/dt/ha)

1/8,64 = Angka konversi satuan dari mm/hari ke lt/dt/ha

3 Hasil dan Pembahasan

1. Curah Hujan Efektif

Analisa kebutuhan air irigasi dipengaruhi oleh Curah hujan efektif (Re) perhitungan curah hujan efektif untuk padi dan palawija, persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut;

Untuk Padi $Re = 0,7 \times \frac{R80}{15}$

• Curah Hujan Efektif

Tabel 1. Curah Hujan Efektif

| Bulan | Re |
|-----------|------|
| Januari | 0,78 |
| | 0,86 |
| Februari | 0,62 |
| | 0,75 |
| Maret | 0,41 |
| | 0,43 |
| April | 0,70 |
| | 0,70 |
| Mei | 0,81 |
| | 1,42 |
| Juni | 0,57 |
| | 0,68 |
| Juli | 1,03 |
| | 1,05 |
| Agustus | 0,99 |
| | 2,43 |
| September | 1,15 |
| | 0,85 |
| Oktober | 1,11 |
| | 1,36 |
| November | 2,09 |
| | 2,26 |
| Desember | 1,77 |
| | 1,89 |

• Kebutuhan Air (NFR)

Kebutuhan air irigasi ditentukan oleh beberapa faktor antara lain penyiapan lahan, penggunaan

konsumtif, perkolasi, penggantian lapisan air dan juga curah hujan efektif. Sehingga sebelum mendapatkan nilai kebutuhan terlebih dahulu harus mendapatkan besaran nilai dari setiap faktor.

• Pola Tanam

Pola tanam yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan hasil wawancara dengan masyarakat yaitu padi-padi-bera dengan musim tanam 2 kali dalam setahun dengan jenis padi varietas unggul, waktu musim tanam pertama dimulai pada bulan Januari, musim tanam kedua yaitu pada bulan Juli.

• Kebutuhan Air Persiapan Lahan

Perhitungan kebutuhan air pengolahan lahan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Mencari harga evaporasi terbuka selama penyiapan lahan (Eo). Perhitungan evaporasi terbuka untuk mendapatkan besaran kebutuhan air pada saat penyiapan lahan dengan menggunakan metode System Rice Intensification (SRI).
- Perkolasi
Laju perkolasi sangat bergantung kepada sifat-sifat tanah. Pada tanah-tanah lempung berat dengan karakteristik pengolahan (puddling) yang baik, laju perkolasi dapat mencapai 1-3 mm/ hari, untuk daerah irigasi Kuta Tinggi, laju perkolasi diambil 2 mm/hari.
- Mencari harga kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan (M).
- Jangka waktu penyiapan lahan
Untuk petak tersier, jangka waktu yang dianjurkan untuk penyiapan lahan adalah 1,5 bulan. Bila penyiapan lahan terutama dilakukan dengan peralatan mesin, jangka waktu satu bulan dapat dipertimbangkan. Dalam penelitian ini digunakan 1,5 bulan untuk penyiapan lahan.
- Air yang dibutuhkan untuk penjenjuran ditambah dengan 50 mm.
- Konstanta.
- Kebutuhan air irigasi untuk penyiapan lahan.

• Kebutuhan Pengambilan Air Irigasi

Kebutuhan Air Irigasi yang diambil untuk Daerah Irigasi Krueng pasee adalah periode harian tengah bulanan. Perhitungan kebutuhan air irigasi padi dimulai awal tanam pada Bulan Januari periode 1. untuk debit hasil kebutuhan air yang terkecil didapatkan pada bulan November-1 sebesar $Q = 4,32 \text{ m}^3/\text{det}$ dan kebutuhan air yang terbesar pada bulan Februari-1 sebesar $Q = 13,40 \text{ m}^3/\text{det}$.

4 Kesimpulan

1. Pola tanam sawah Daerah Krueng pasee dimulai pada Januari-I, dengan pola tanam Padi-Padi-Bera. Hal ini dilakukan karena sawah pada daerah krueng pasee menggunakan padi jenis ciherang (serang) yang mempunyai masa tanam dan panen dua kali dalam kurun waktu satu tahun.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder yang digunakan adalah data curah hujan, data temperatur, data penyinaran matahari, data kecepatan angin dan data kelembaban atau suhu. Data yang digunakan juga berbeda sumber, dikarenakan lokasi Krueng pasee tidak memiliki data-data yang dibutuhkan. Data pada penelitian ini menggunakan data yang diambil dari daerah terdekat yaitu, data curah hujan yang bersumber dari BMKG Malikussaleh.
3. Curah hujan dalam penelitian ini menggunakan data curah hujan persetengah bulan. Data curah setengah bulanan diperlukan karena perhitungan kebutuhan air menggunakan periode persetengah bulanan.
4. Hasil dari perhitungan kebutuhan air sesuai pola tanam yang dilakukan oleh petani pada Daerah Irigasi Krueng pasee memiliki kebutuhan air yang terkecil didapatkan pada bulan Nov-1 dan kebutuhan air yang terbesar pada bulan Februari-1.
5. Berdasarkan hasil perhitungan juga dikethui bahwa persawahan di Kreung pasee memiliki waktu yang tidak ditanami (Bera) selama satu bulan yaitu, bulan Desember.

References

- [1] Anonim, 2011, Irigasi Dan Bangunan Air, Editor Prof.Ir.Sidharta S.K, Universitas Gunadarma, Jakarta.
- [2] Hansen, V.E., et al, 1992, Dasar – Dasar Prakterk Irigasi, Erlangga, Jakarta.
- [3] Karmiana, I Made. 2011. Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Graha, Yogyakarta.
- [4] Prihandono, Didik, 2005, Evaluasi Ketersediaan Air Permukaan Untuk Irigasi Pertanian Kecamatan Prambanan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta, Skripsi Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [5] Saputra,Fajri.,2018, Jurnal Analisis Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi Untuk Pertanian Di Kecamatan Padang Ganting Kabupaten Tanah Datar,Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang, Padang.
- [6] Soewarno, 1991, Hidrologi Pengukuran dan pengolahan Data Aliran Sungai, PT Nova, Bandung.
- [7] Sutapa, Wayan., 2005, Kajian Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Untuk Perhitungan Debit Banjir Rancangan Di Daerah Aliran Sungai Kodina, Majalah ilmiah mektek, Palu.
- [8] Sahriruddin, 2014, Jurnal Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Daerah Irigasi Cimanuk Kabupaten Garut, Sekolah Tinggi Teknologi Garut, Indonesia.
- [9] Triatmodjo, Bambang., 1993, Hidrolika, Beta Offset, Yogyakarta
- [10] Triatmodjo, Bambang 2008, Hidrologi Terapan, Beta Offset, Yogyakarta.