

NERACA KETERSEDIAAN DAN KEBUTUHAN AIR DAERAH IRIGASI LAKBOK UTARA UNTUK Mendukung KEDAULATAN PANGAN

Yanti Defiana¹, Gini Hartati²
Universitas Galuh, Ciamis, Indonesia¹⁾²⁾

e-mail: ir_yanti_defiana@unigal.ac.id¹; ginihartati@unigal.ac.id²

ABSTRAK

Pemenuhan kebutuhan pangan dan aktivitas penduduk erat kaitannya dengan kebutuhan akan air. Tuntutan tersebut tidak dapat dihindari, tetapi haruslah diprediksi dan direncanakan pemanfaatan sebaik mungkin. Kecenderungan yang sering terjadi adalah adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Untuk mencapai keseimbangan antara kebutuhan air dan ketersediaan air di masa mendatang, diperlukan upaya pengkajian komponen komponen kebutuhan air, serta efisiensi penggunaan air. Indikator untuk melihat seberapa besar kebutuhan air dibandingkan dengan jumlah air yang tersedia disebut neraca air. Dengan memahami neraca air pada suatu wilayah sungai, maka dapat diidentifikasi seberapa kritis kondisi kekurangan air yang dapat terjadi, atau seberapa rawan terhadap kekeringan pada wilayah sungai yang bersangkutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui neraca ketersediaan air dan kebutuhan air di Daerah Irigasi Lakbok Utara untuk mendukung kedaulatan pangan di Kabupaten Ciamis. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data curah hujan dari 3 stasiun hujan, debit sungai, klimatologi, skema jaringan irigasi dan data teknis irigasi. Dari analisis yang dilakukan diperoleh hasil berupa ketersediaan air irigasi terbesar terjadi pada bulan Maret I sebesar 27,11 liter/det/ha dan ketersediaan air irigasi terkecil pada bulan Oktober I sebesar 0,41 liter/det/ha. Sementara kebutuhan air irigasi terbesar terjadi pada bulan Mei II sebesar 0,9 liter/det/ha dan kebutuhan air irigasi terkecil terjadi pada bulan Maret I sebesar -0,88 liter/det/ha.

Kata Kunci: Neraca Air, Ketersediaan Air, Kebutuhan Air

PENDAHULUAN

Perkembangan wilayah di suatu daerah akan menyebabkan kebutuhan air terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, maka bertambah pula kebutuhan akan air untuk berbagai keperluan seperti untuk pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari, pertanian, perkotaan, industri, energi, wisata, olah raga, dan pemeliharaan lingkungan. Sementara itu air yang tersedia jumlahnya tetap, bahkan kualitasnya berkurang karena pencemaran. Fenomena ini membuat munculnya konflik

kepentingan akan air, baik antar sektor, antar wilayah administrasi, dan hulu-hilir dalam satu sungai.

Daerah Irigasi Lakbok Utara merupakan jaringan irigasi yang terdapat di Kecamatan Lakbok Kabupaten Ciamis dan dimanfaatkan sebagai sumber air untuk pengelolaan pertanian. Daerah Irigasi ini mampu mengairi lahan persawahan seluas 6.600 Ha. Kedudukan geografis Kecamatan Lakbok sebagai salah satu penyangga kestabilan pangan di Kabupaten Ciamis mempunyai arti penting dan strategis. Segala bentuk kegiatan pertanian di yang ada di wilayah Kecamatan Lakbok menentukan kestabilan distribusi dan ketersediaan komoditas pangan di Kabupaten Ciamis.

Kondisi irigasi di Daerah Irigasi Lakbok Utara saat ini masih sering terjadi kekurangan air terutama pada musim kemarau. Akibat tidak mendapat pasokan air, beberapa titik persawahan mulai kering. Sementara para petani membutuhkan air untuk mengolah lahan. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap pola tanam dan hasil panen yang akan diperoleh para petani.

Untuk mengantisipasi terjadinya defisit air yang dapat berakibat pada tidak tercukupinya kebutuhan dan ketersediaan air, maka dibutuhkan suatu analisis neraca air irigasi pada Daerah Lakbok Utara. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menghitung jumlah ketersediaan dan kebutuhan air irigasi pada Daerah Irigasi Lakbok Utara sehingga dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan pola tanam yang optimal untuk meningkatkan hasil produksi pertanian masyarakat.

KAJIAN PUSTAKA

1. Sumber Air

Pada prinsipnya jumlah air yang ada di alam ini relatif tetap dan mengikuti suatu aliran yang disebut siklus hidrologi. Air hujan turun ke bumi, sebagian meresap ke tanah menjadi air tanah dan sebagian lagi tinggal atau mengalir dipermukaan tanah seperti danau dan sungai yang disebut dengan air permukaan. Air permukaan ini diuapkan oleh panas matahari naik ke atas menjadi awan yang akhirnya terkondensasi menjadi embun atau hujan. Dari siklus hidrologi ini dapat dilihat adanya berbagai sumber air tawar yang dimanfaatkan manusia untuk memenuhi kebutuhannya. Sumber air menurut asalnya antara lain air laut, air atmosfer (air hujan), air permukaan, dan air tanah.

2. Analisis Hujan Kawasan

Hujan merupakan komponen yang sangat penting dalam analisis hidrologi. Data hujan yang diperoleh dari alat penakar hujan merupakan hujan yang hanya terjadi pada suatu tempat atau titik saja (*point rainfall*). Mengingat hujan sangat bervariasi terhadap tempat (*space*), maka untuk kawasan yang luas, satu alat penakar hujan tidaklah cukup untuk menggambarkan curah hujan wilayah tersebut.

Oleh karena itu, diberbagai tempat pada daerah aliran sungai tersebut dipasang alat penakar hujan untuk mendapatkan gambaran mengenai sebaran hujan di seluruh daerah aliran sungai.(Merry, dkk. 2018)

a. Rata-rata Aljabar

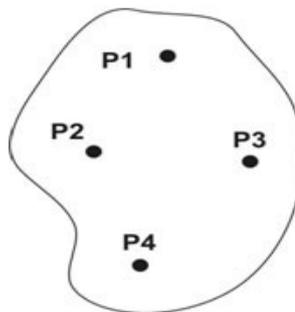
Metode rata-rata aljabar ini merupakan metode yang paling sederhana dan diperoleh dengan menghitung rata-rata aljabar dari semua total penakar hujan disuatu kawasan. Metode ini sesuai dengan kawasan-kawasan yang datar dan sesuai dengan DAS-DAS dengan jumlah penakar hujan yang besar yang di distribusikan secara merata pada lokasi-lokasi yang mewakili. (Bambang Triatmodjo, 2009)

$$\bar{P} = \frac{P_1+P_2+P_3+\dots+P_n}{n}$$

Keterangan :

\bar{P} = Hujan rerata kawasan

n = Jumlah stasiun



Gambar.1 Metode Rata-rata Aljabar

b. Poligon Thiessen

Metode polygon merupakan bisector tegak lurus, melalui garis- garis lurus yang menghubungkan penakar hujan didekatnya dengan meninggalkan masing-masing penakar ditengah suatu polygon. Jumlah hasil kali luas total untuk medapatkan presipitasi rata-rata. Metode ini sesuai dengan kawasan dengan jarak penakar prepitasi yang tidak merata dan memPerlukan stasiun pengamat didekat kawasan tersebut. Penambahan atau pemindahan stasiun pengamat akan mengubah seluruh jaringan dan tidak memperhitungkan topografi. (Ersin Seyhan, 1990)

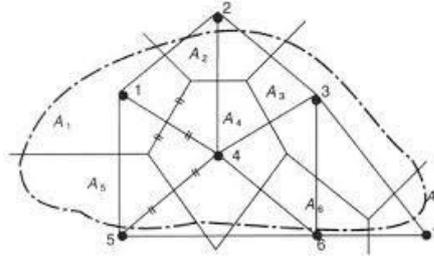
$$\bar{P} = \frac{A_1P_1+A_2P_2+A_3P_3+\dots+P_n}{A_1+A_2+A_3+\dots+A_n}$$

Keterangan :

\bar{P} = Hujan rerata kawasan

P_n = Hujan di stasiun 1,2 ... n

A_n = Luas daerah yang mewakili stasiun 1,2 ... n



Gambar. 2 Metode Poligon Thiessen

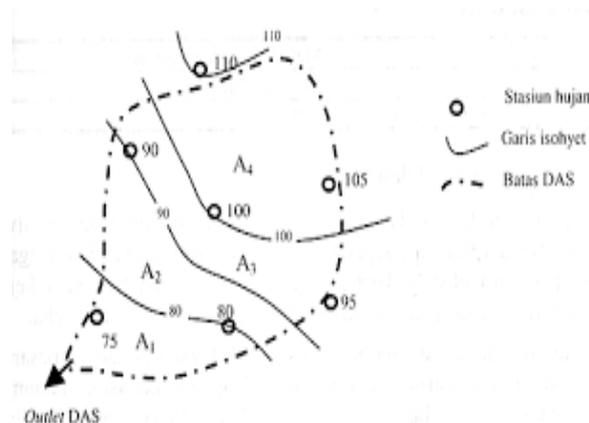
c. Garis Isohyet

Metode isohyet ini memungkinkan perhitungan presipitasi dengan bantuan isohyet yang digambarkan pada kawasan tersebut. Metode ini merupakan yang paling teliti, karena metode mempertimbangkan sejumlah data seperti relief dan aspek. Metode ini sangat baik digunakan pada kawasan bergunung dan memerlukan keterampilan. Peta isohyet dapat beragam dari satu pengeplot dengan yang lain dan membutuhkan stasiun pengamat didekat kawasan tersebut dan bermanfaat untuk curah hujan yang singkat. (Ersin Seyhan, 1990)

$$\bar{P} = \frac{\frac{I_1+I_2}{2} + \frac{I_2+I_3}{2} + \frac{I_3+I_4}{2} + \dots + \frac{I_n+I_n}{2}}{A_1+A_2+A_3+\dots+A_n}$$

Keterangan :

- \bar{P} = Hujan rerata kawasan.
- I_1, I_2, \dots, I_n = Garis Isohyet
- A_1, A_2, \dots, A_n = Luas antara 2 isohyet



Gambar. 3 Metode garis Isohyet

3. Ketersediaan Air Irigasi

Ketersediaan air yang dimaksud adalah ketersediaan air permukaan, yaitu debit aliran Sungai. Jumlah ketersediaan air diperoleh dari data debit harian dalam kurun 10 tahun terakhir. Data debit harian tersebut selanjutnya dikelompokkan menjadi debit jumlah setengah bulanan. Untuk analisis ketersediaan air dilakukan perhitungan probabilitas debit menggunakan analisis frekuensi kelas interval dengan tingkat peluang 80%. Ketersediaan air tanah merupakan hasil perkalian antara *base flow* dan luas daerah. Sedangkan untuk mendapatkan *base flow*, harus dihitung dahulu parameter berikut berdasarkan metode F. J Mock (1973) :

- a. Evaporasi potensial;
- b. Water balance (neraca air); dan
- c. Analisa Groundwater.

Perhitungan diatas didasarkan pada perhitungan nilai limited *evaporation* dan besarnya curah hujan dengan data tambahan berupa teknik infiltrasi, lengas tanah (*soil moisture*) dan penyusutan bulanan. Sedangkan output yang diperoleh berupa water surplus, infiltrasi, *base flow* (aliran bawah permukaan), *direct* dan *run off*. Sedangkan luas daerah merupakan suatu kawasan dimana curah hujan terjadi. Hasil perkalian antara luas daerah dan *base flow* menghasilkan ketersediaan air tanah.

a. Debit Andalan

Dalam praktek ternyata debit andalan dari waktu ke waktu mengalami penurunan seiring dengan fungsi daerah tangkapan air. Penurunan debit andalan dapat menyebabkan kinerja irigasi berkurang yang mengakibatkan pengurangan areal persawahan. Antisipasi keadaan ini perlu dilakukan dengan memasukkan koreksi sebesar 80% sampai dengan 90% untuk debit andalan. Faktor koreksi tersebut tergantung pada kondisi perubahan DAS (Direktorat Jenderal Pengairan, 1986).

Data debit 80% didapat dari urutan data dengan probabilitas 80%. Berikut rumus probabilitas datanya.

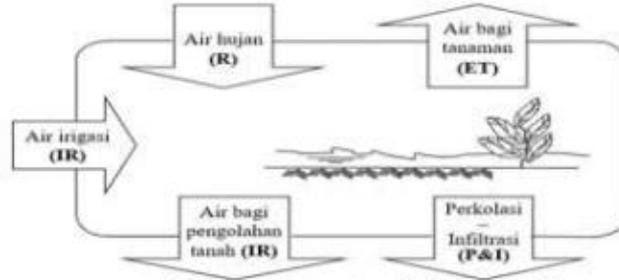
$$P(\%) = \frac{\text{Nomor Urut Data}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\%$$

4. Kebutuhan Air

Kebutuhan air untuk pertanian atau kebutuhan irigasi adalah besarnya kebutuhan air pada suatu daerah agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan baik dan memberikan hasil yang memuaskan (Gandakoesoemah, 1969). Kebutuhan air pertanian/irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah (Hadihardjaja dkk, 1997).

Permasalahan yang sering dihadapi adalah lahan pertanian tidak dapat terairi

dengan baik terutama pada musim kemarau. Berkurangnya ketersediaan air irigasi disebabkan oleh debit air sungai yang turun pada musim kemarau. Hilangnya air pada saluran irigasi dan



Gambar. 4 Bagan Keseimbangan Air

a. Evapotranspirasi

Penguapan adalah proses berubahnya bentuk zat cair (air) menjadi gas (uap air) dan masuk ke atmosfer.

Jenis Penguapan :

- a. Evaporasi (E_0) adalah penguapan yang terjadi dari permukaan air, permukaan tanah dan permukaan tanaman (intersepsi).
- b. Transpirasi (E_t) adalah penguapan melalui tanaman.

Di lapangan, sulit untuk membedakan penguapan yang berasal dari air, tanah dan tanaman, sehingga evaporasi dan transpirasi dicakup menjadi satu yaitu evapotranspirasi. Laju evaporasi, transpirasi dan evapotranspirasi dinyatakan dengan volume air yang hilang oleh proses tersebut tiap satuan luas dalam satu satuan waktu yang biasa diberikan dalam mm/hari dan mm/bulan. Laju evapotranspirasi tergantung pada ketersediaan air dan kemampuan atmosfer mengevapotranspirasikan air dari permukaan.

- a. Evapotranspirasi (ET)

$$ET = k \cdot E_t$$

- b. Evapotranspirasi Potensial (E_{to}) (Rumus Penman)

$$E_{to} = c \cdot E_t$$

Perhitungan E_{to}^* membutuhkan data iklim yang benar – benar terjadi disuatu tempat (terukur). Data tersebut antara lain adalah :

- 1) Temperatur udara
- 2) Kecepatan angin
- 3) Kelembapan
- 4) Kecerahan matahari
- 5) Letak lintang

- c. Rumus Penman Modifikasi

$$E_{to} = c \cdot ET'$$

Dengan :

$$ET' = w (0,75 R_s - R_{n1}) + (1 - w)f(u)(e_a - e_d)$$

Keterangan :

ET = kebutuhan air tanaman (evapotranspirasi)

K = koefisien tanaman

Eto = evapotranspirasi potensial

W = faktoyang berhubungan dengan temperatur dan elevasi daerah.

R_s = radiasi gelombang pendek dalam satuan evaporasi (mm/hr).

R_{n1} = radiasi bersih gelombang 15eknik15 (mm/hari)

F(t) = fungsi suhu

F(ed) = fungsi tekanan uap

F(n/N) = fungsi kecerahan

F(u) = fungsi dari kecepatan angin pada ketinggian 2 m dalam satuan (m/dt)

Perbedaan kondisi cuaca siang dan malam. Harga c tertera pada tabel.

R_a = radiasi gelombang gelombang pendek yang memenuhi batas luaratmosfer dipengaruhi letak lintang daerah.

Tabel.1 Tabel Hubungan (T) dengan e_a, W dan f(t)

Suhu (T)	e _a	W	(1-W)	F (t)
	mbar	Elevasi 1 – 250 m		
20	23,40	0,68	0,32	14,60
21	24,90	0,70	0,30	14,80
22	26,40	0,71	0,29	15,00
23	28,10	0,72	0,28	15,20
24	29,80	0,73	0,27	15,40
25	31,70	0,74	0,26	15,70
26	33,60	0,75	0,25	15,90
27	35,70	0,76	0,24	16,10
28	37,80	0,77	0,23	16,30
29	40,10	0,78	0,22	16,50
30	42,40	0,78	0,22	16,70
31	44,90	0,79	0,21	17,00
32	47,60	0,80	0,20	17,20
33	50,30	0,81	0,19	17,50

34	53,20	0,81	0,19	17,70
35	56,20	0,82	0,18	17,90
36	59,40	0,83	0,17	18,10
37	62,80	0,84	0,16	18,30
38	66,30	0,84	0,16	18,50
39	69,90	0,85	0,16	18,70

Sumber : BPSDA, Serang.

Tabel. 2 Tabel Koreksi (C) Bulanan untuk Metode Penman

Bulan	C	Bulan	C
Januari	1,04	Juli	0,9
Pebruari	1,05	Agustus	1
Maret	1,06	September	1,1
April	0,9	Oktober	1,1
Mei	0,9	Nopember	1,1
Juni	0,9	Desember	1,1

Sumber : BPSDA, Serang.

Tabel. 3 Tabel Hubungan Nilai Radiasi Ekstra Matahari (Ra) dengan letaklintang (untuk daerah Indonesia 5 LU – 10 LS)

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des	Tahun
5°LU	13,7	14,5	15	15	14,5	14,1	14,2	14,6	14,9	14,6	13,9	13,4	14,39
0°	14,5	15	15,2	14,7	13,9	13,4	13,5	14,2	14,9	15	14,6	14,3	14,45
5°LS	15,2	15,4	15,2	14,3	13,2	12,5	12,7	13,6	14,7	15,2	15,2	15,1	14,33
10°LS	15,8	15,7	15,1	13,8	12,4	11,6	11,9	13	14,4	15,7	15,7	15,8	14,21

Sumber : Sudirman, 2002.

b. Curah Hujan Efektif

Presipitasi adalah curah hujan atau turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi dan laut dalam bentuk yang tidak seragam atau berbeda antara lain curah hujan di daerah tropis dan curah hujan serta salju dan di daerah beriklim sedang. Terjadinya Presipitasi merupakan suatu peristiwa klimatik yang memiliki sifat alamiah. Maksudnya bahwa Presipitasi adalah perubahan bentuk dari uap air di atmosfer menjadi curah hujan sebagai akibat proses kondensasi. Presipitasi adalah

faktor utama yang mengendalikan berlangsungnya daur hidrologi dalam suatu wilayah (merupakan elemen utama yang perlu diketahui mendasari pemahaman tentang kelembaban tanah, proses peresapan air tanah, dan debit aliran).

Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi hujan yang digunakan adalah curah hujan efektif. Untuk tanaman padi curah hujan efektif yang digunakan adalah Re80. Sedangkan untuk tanaman palawija curah hujan efektif yang digunakan adalah Re50. Curah hujan efektif dengan probabilitas R80 dapat diketahui dengan mengurutkan data jumlah curah hujan bulanan dari yang terkecil hingga yang terbesar pertahunnya. Setelah melakukan pengurutan data data dari yang terkecil sampai yang terbesar. Berikut rumus dalam menentukan curah hujan efektif.

$$R80 = \frac{m}{n+1} \times 100\%$$

Keterangan :

R80 = Debit andalan dengan peluang kemungkinan tidak terpenuhi 20% (1/s)

m = Peringkat data

n = Jumlah data

c. Perkolasi

Perkolasi adalah proses mengalirnya air secara gravitasi dari lapisan tanah ke lapisan di bawahnya, sehingga mencapai permukaan air tanah pada lapisan jenuh air. Bertujuan menentukan luas medan peresapan yang diperlukan untuk suatu jenis tanah dari tempat percobaan.

Tabel. 4 Tingkat Perkolasi pada berbagai tekstur tanah

Jenis Tanah	Angka Perkolasi	
	Padi (mm/hari)	Palawija (mm/hari)
Tekstur Berat	1	2
Tekstur Sedang	2	4
Tekstur Ringan	5	10

d. Koefisien Tanaman

Pola tanam adalah gambaran rencana tanam berbagai jenis tanaman yang akan dibudidayakan dalam suatu lahan beririgasi dalam satu tahun. Faktor yang mempengaruhi pola tata tanam adalah :

- 1) Ketersediaan air dalam satu tahun.
- 2) Prasarana yang tersedia dalam lahan tersebut.
- 3) Jenis tanah setempat.
- 4) Kondisi umum, seperti genangan.
- 5) Kebiasaan dan kemampuan petani setempat.

Maka berikut koefisien tanaman yang digunakan dalam penentuan kebutuhan

air irigasi berdasarkan standar perencanaan irigasi.

Tabel. 5 Koefisien Tanaman

Bulan	Nedeco/Prosida		FAQ	
	varietas Biasa	varietas Unggul	varietas Biasa	varietas Unggul
0,5	1,2	1,2	1,1	1,1
1	1,2	1,27	1,1	1,1
1,5	1,32	1,33	1,1	1,05
2	1,4	1,3	1,1	1,05
2,5	1,35	1,3	1,1	0,95
3	1,24	0	1,05	0
3,5	1,12		0,95	
4	0		0	

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi, Direktorat Jenderal Pengairan PU

e. Penyiapan Lahan (*Land Preparation*)

Kebutuhan air selama penyiapan lahan (*Line Prepatation*) adalah pekerjaan untuk menyiapkan tanah sebelum digunakan untuk menanam tanaman. Kebutuhan air irigasi untuk penyiapan lahan dihiung pada 3 musim dengan menggunakan metode perhitungan yang dikembangkan oleh Van De Goor dan Zylstra (1968). Tujuan penyiapan lahan itu sendiri adalah untuk menjamin pertumbuhan tanaman secara optimal. Pada penelitian ini digunakan LP selama 30 hari dengan S 250 mm, karena tanah cenderung basah. Dengan menggunakan persamaan dibawah ini dapat diketahui nilai-nilai kebutuhan air irigasi yang diperlukan dalam penyiapan lahan untuk rencana tanam.

Dalam analisa kebutuhan air untuk penyiapan lahan, waktu yang diperlukan untuk penyiapan lahan diambil selama 1 bulan (30 hari). Adapun kebutuhan air guna penyiapan lahan ini adalah didasarkan pada hubungan antara factor $E_o + P (= 1,1 E_o + P)$ dengan jangka waktu penyiapan lahan (T) serta air yang diperlukan untuk penjenuhan dan penggenangan (S). Nilai Etc didapatkan dari hasil evapotranspirasi dikalikan dengan koefisien tanaman. Berikut cara memperoleh nilai kebutuhan air penyiapan lahan.

$$E_o = 1,1 \times Etc$$

$$M = E_o \cdot P$$

$$K = M \cdot \frac{T}{S}$$

$$IR = \frac{M e^k}{e^k - 1}$$

Keterangan :

Eo = Evaporasi

IR = kebutuhan air penyiapan lahan

Nilai e yang digunakan sesuai ketentuan adalah 2,7182818

f. Kebutuhan Air Sawah

Kebutuhan air di sawah adalah kebutuhan air selama pengelolaan tanaman dijumlah dengan teknik kehilangan air yang disebabkan oleh evapotranspirasi, perkolasi, dan dikurangi oleh curah hujan efektif yang diperhitungkan sebelumnya.

$$NFR = P + Etc + WLR - Re$$

Keterangan :

NFR = Kebutuhan bersih air untuk padi (mm/ hari)

WLR = Penggantian Lapisan Air (mm/hari)

Re = Curah Hujan efektif (mm/hari)

Etc = Evapotranspirasi Tanaman (mm/hari)

PP = Perkolasi (mm/hari)

g. Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi adalah angka perbandingan jumlah debit air irigasi terpakai dengan debit yang dialirkan dinyatakan dalam (%). Seperempat atau sepertiga dari jumlah air yang diambil akan hilang sebelum air tersebut sampai disawah disebabkan oleh kegiatan eksploitasi, evaporasi dan perkolasi.

Tabel. 6 Standar Tingkat Efisiensi Untuk Saluran Irigasi

Saluran	Efisiensi
Primer	90
Sekunder	90
Tersier	80

h. Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air sawah merupakan banyaknya air yang dibutuhkan oleh tanaman untuk membuat teknik tanaman (batang dan daun) dan untuk diupkan (evapotranspirasi), perkolasi, curah hujan, pengolahan lahan dan pertumbuhan tanaman. Banyaknya air disawah untuk tanaman padi dan palawija berbeda-beda.

$$DR = \frac{NFR}{8,64xEf}$$

Keterangan :

DR = Kebutuhan air dilahan irigasi (lt/det/Ha)

NFR (*Net Field Requirement*) = Kebutuhan air bersih disawah

(mm/hari)Ef = Efisiensi irigasi (65%).

5. Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi

Evaluasi dilakukan dengan menghitung selisih antara kebutuhan air pertanian dengan ketersediaan air irigasi berdasarkan pengelompokkan setengah bulanan atau 15 harian. Dalam analisis imbalan air jumlah ketersediaan air menggunakan nilai probabilitas debit 80% dari rata-rata debit di sungai. Dalam menghitung nilai evapotranspirasi pada daerah irigasi digunakan metode Penman modifikasi. Imbang air dapat kita ketahui dengan membaca grafik neraca air irigasi, yang mana terdiri dari dua kurva yaitu, kurva ketersediaan dan kurva kebutuhan air irigasi yang didapatkan dari perhitungan sebelumnya.

6. Kehilangan Air

Dalam mengalirkan air irigasi dari sumber air (sungai, waduk) sampai ke lahan pertanian akan mengalami kehilangan-kehilangan air sehingga berkurangnya debit air yang dibutuhkan. Besar kehilangan air irigasi tidak sama antar daerah karena dipengaruhi kondisi tanah, iklim lokal, tanaman dan curah hujan yang berbeda dan berpengaruh terhadap pembagian air ke sawah melalui saluran irigasi. Tiga sebab kehilangan air irigasi, kehilangan-kehilangan yang diperhitungkan di dalam pelaksanaan eksploitasi ada 3 tingkatan yaitu :

- a. Kehilangan ditingkat tersier, termasuk kehilangan air di sawah, saluran kwarter dan saluran tersier.
- b. Kehilangan air di tingkat sekunder.
- c. Kehilangan air di tingkat primer.

Kehilangan air irigasi dapat berjumlah besar tergantung dari keadaan tanggul atau dinding saluran dan pemeliharaan pintu dan bangunan ukur. Tiga akibat kehilangan air irigasi bagi lahan pertanian, adanya kehilangan air mengakibatkan terjadinya pemborosan penggunaan air irigasi dengan berkurangnya debit air sedikit demi sedikit.

Dengan demikian pembagian air tidak merata terutama untuk petak terakhir akan mengalami kekurangan air dan tidak sesuai dengan kebutuhan air, ini berakibat ketidak tepatan dalam perencanaan kebutuhan air bagi lahan pertanian.

- a. Waktu pengaliran air dari jaringan utama sampai ke lahan pertanian menjadi lama dan tidak efisien serta tidak tepat saat diperlukan. Dengan demikian dapat terjadi kelambatan pada pengolahan tanah bagi tanaman.
- b. Keadaan tanggul saluran akan cepat memburuk dikarenakan oleh rembesan atau bocoran ke dalam tanah terus – menerus sebagai akibat tekanan air yang kuat.
- c. Lahan pertanian akan menerima air irigasi yang tidak sebanding dengan kebutuhan, sehingga sistem irigasi tidak bisa dikelola dengan baik dan pola tanam kurang teratur.
- d. Jarak antara lahan dan bangunan sadap mempengaruhi jumlah air yang

diterima. Jika debit air tidak sebanding dengan kebutuhan tanaman, pembagian air yang tidak sebanding dengan kebutuhan tanaman, pembagian air yang tidak merata akibat kehilangan air akan menurunkan hasil produksi pertanian.

7. Neraca Air

Keseimbangan air di petak sawah dapat digunakan untuk menentukan besar kebutuhan air tanaman padi pada suatu petak sawah. Kebutuhan total air disawah (GFR) mencakup faktor 1 sampai 4. Kebutuhan bersih (netto) air disawah (NFR) juga memperhitungkan curah hujan efektif. Besarnya kebutuhan air disawah bervariasi menurut tahap pertumbuhan tanaman dan bergantung kepada cara pengolahan lahan. Besarnya kebutuhan air disawah dinyatakan dalam mm/hari. Hubungan antara masukan air total dengan keluar air total yang dapat terjadi pada suatu DAS tertentu umumnya disebut dengan neraca air. Neraca air adalah gambaran potensi dan pemanfaatan sumber daya air dalam periode tertentu. Neraca air ini dapat digunakan untuk mengetahui potensi sumber daya air yang masih belum di manfaatkan secara optimal. Neraca air merupakan kesetimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Persamaan yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Neraca Air} = \text{Ketersediaan Air} - \text{Kebutuhan Air}$$

Jika hasil perhitungan neraca air positif menandakan terjadi kelebihan air, sedangkan jika hasilnya negative memandakan terjadinya kekurangan air dilokasi tersebut.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa observasi/ survey lapangan serta pengumpulan data-data terkait dari instansi pemerintah. Data yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder seperti di bawah ini:

1. Data Primer
 - a. Pengamatan langsung
 - b. Observasi lapangan
 - c. Wawancara dengan penduduk
 - d. Dokumentasi

2. Data Sekunder
 - a. Peta Wilayah
 - b. Curah hujan

- c. Debit
- d. Suhu
- e. Skema dan *lay out* jaringan irigasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Curah Hujan

Dalam merencanakan suatu analisa hidrologi baik untuk bangunan air maupun ketersediaan irigasi, maka diperlukanlah data curah hujan. Untuk mendapatkan hasil perkiraan atau *forecasting* yang baik secara kualitas maupun kuantitas diperlukannya data curah hujan yang memadai minimal hasil pengamatan 10 tahun. Pada penelitian ini digunakan data curah hujan yang berasal dari tiga stasiun hujan yaitu Pataruman, Langensari, dan stasiun Padaringan.

2. Ketersediaan Air Irigasi

Daerah Irigasi Lakbok Utara memiliki 14 belas saluran utama, yaitu saluran induk Pataruman, Sekunder Sindang Angin, Sekunder Sindang Ayu, Sekunder Biuk, Sekunder Karangpaninggal, Sekunder Biuk Kiri, Sekunder Tambakerja, Sekunder Pondok Huni, Sekunder Lakbok Utara, Sekunder Paniisan, Sekunder Bantar Dawa, Sekunder Puloerang, Sekunder Bojong Rangkok, Sekunder Padaringan.

KESIMPULAN

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah Kebutuhan air irigasi terbesar terjadi pada bulan Mei II sebesar 0,9 liter/det/ha dan kebutuhan air irigasi terkecil terjadi pada bulan Maret I sebesar -0,88 liter/det/ha. Sementara ketersediaan air irigasi terbesar pada bulan Maret I sebesar 27,11 liter/det/ha dan terkecil pada bulan Oktober I sebesar 0,41 liter/det/ha. Neraca air di Daerah Irigasi Lakbok Utara adalah surplus, sehingga pola tanam yang optimal digunakan adalah pola padi-padi-palawija dengan awal masa tanam pada Maret I.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pekerjaan Umum, (2017), *Modul Hidrologi, Kebutuhan dan Ketersediaan Air*, Bandung.
- [2] Departemen Pekerjaan Umum, (2010), *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01*, CV. Galang Persada, Bandung.
- [3] Departemen Pekerjaan Umum, (2010), *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03*, CV. Galang Persada, Bandung.
- [4] Departemen Pekerjaan Umum, (2010), *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-04*, CV. Galang Persada, Bandung.

- [5] Fairizi, D., (2015), *Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa di SUBDAS Lambidaro Kota Palembang*. Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Vol 3 No. 1.
- [6] Hasmar, H., (2011) *Drainase Terapan*, UII Press, Yogyakarta.
- [7] Nurkholis., Afid, dkk., (2016), *Analisis Neraca Air DAS Sembung, Kabupaten Sleman*.
- [8] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2006 “*Irigasi*”
- [9] Setiawan, E, B., Indarto, Wahyuningsih, Sri., (2020), *Analisis Neraca Air Pertanian di Sub DAS Rawatamtu*.
- [10] Sidharta, SK., (1997), *Irigasi dan Bangunan Air*, Gunadarma, Jakarta.
- [11] Suripin, (2004), *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta.
- [12] Triatmodjo, B., (2009), *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.