



ANALISA KETERSEDIAAN AIR PADA SALURAN TERSIER DESA SUMBERWRINGIN BSW1- BSW2

Robithoh Alam Islami

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bondowoso, Jawa timur,
Indonesia-65140

ABSTRAK

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup makhluk hidup seperti manusia, tumbuhan dan hewan. Manfaat air juga untuk kegiatan industri, perikanan, pertanian dan usaha yang lainnya. Usaha peningkatan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan, pemenuhan akan air mempunyai peranan penting. Banyak usaha yang dilakukan untuk memenuhinya, antara lain dengan pemanfaatan sumber air permukaan seperti sungai dan waduk, disamping sumber air tanah dalam dengan sumur bor. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan menggunakan perhitungan terhadap kebutuhan air untuk area irigasi, dengan mengetahui debit, dan juga kebutuhan air terhadap tanaman. Hasil Analisa ini Besar kebutuhan air yang di perlukan untuk tanaman di sekitar bendungan Sumber Wringin (BSW 1-BSW 2) selama bulan oktober sebesar 1,24 l/dtk sampai 1,70 l/dtk

PENDAHULUAN

Pemanfaatan air dalam hal pertanian ini untuk meningkatkan kebutuhan pangan serta pengembangan wilayah. Sawah dan lahan yang baik untuk pertanian yaitu tanah yang mudah dikerjakan, bersifat produktif dan subur serta cukup akan kebutuhan air.

Pemberian air juga dipengaruhi elevasi tempat dimana tanaman tumbuh, maka pengaturan sistem irigasi disesuaikan dengan kondisi topografi setempat. Kelebihan air disuatu daerah pertanian dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman pada areal tersebut terganggu, karena menyebabkan sebagian atau seluruh akar tanaman menjadi busuk. Agar jaringan irigasi tersebut dapat digunakan sesuai dengan fungsinya, maka diperlukan adanya pengelolaan jaringan irigasi yang efektif dan efisien. Pengelolaan jaringan irigasi akan mempengaruhi sistem pemberian



air pada petak- petak sawah dan tingkat pelayanan irigasi yang diterima petani.

Mengingat air yang tersedia di alam sering tidak sesuai dengan kebutuhan baik lokasi maupun waktunya, maka diperlukan saluran dan bangunan pelengkap untuk membawa air dari sumbernya ke lokasi yang akan dialiri dan sekaligus untuk mengatur besar kecilnya air yang diambil maupun yang diperlukan. Pembangunan irigasi sangatlah penting bagi bangsa ini namun ada banyak sekali permasalahan yang timbul dalam usaha pembangunan fasilitas pertanian ini baik faktor alam maupun manusianya. Adapun permasalahannya ialah fluktuasi ketersediaan jumlah air, yang kita ketahui di Indonesia terdapat dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim kemarau ketersediaan air dapat terbilang sedikit sehingga ini sangat mempengaruhi hasil dari pertanian. Berbeda dengan musim hujan dimana jumlah air sangat melimpah. Tantangan pada musim hujan bagaimanaya cara menyimpan jumlah air yang berlebih saat penghujan untuk persiapan pada musim kemarau jika kekurangan air. Maka dibutuhkan bangunan penampung air seperti waduk dan saluran air sangat berperan dalam permasalahan ini.

Permasalahan selanjutnya adalah topografi, kita tahu bahwa sifat air adalah mengalir dari dataran tinggi ke rendah. Disini terdapat masalah, kadang-kadang ketersediaan sumber air permukaan tidak sesuai dengan kebutuhan. Ada sumber air yang terletak sangat jauh dari sawah petani sehingga jika dibuat jaringan akan sangat jauh dari sawah petani sehingga jika dibuat jaringan akan sangat mahal sekali. Ada pula yang dekat dengan areal persawahan tapi posisinya lebih rendah, ini adalah suatu kondisi yang tidak menguntungkan. Oleh karena itu diperlukan bangunan yang mampu mempertinggi muka air semacam bendung atau pompa air. Maka investasi yang besar dibutuhkan untuk mengatasi masalah ini.



Permasalahan ketiga adalah keadaan tanah, jenis tanah akan menjadi faktor penting dalam usaha untuk mencapai keberhasilan pembangunan irigasi. Tanah yang baik adalah tanah yang subur untuk tanaman dan tidak porous. Tanah harus bisa menyimpan air dalam waktu yang cukup lama agar tidak meresap hilang kedalam bumi. Maka jenis tanah tertentu ada yang tidak cocok untuk dijadikan daerah pertanian.

Permasalahan terakhir yaitu sumber daya manusia, faktor yang paling utama untuk mencapai keberhasilan pembangunan irigasi adalah SDM yang ada itu sendiri. SDM yang saya maksud dalam hal ini adalah para petani. Perilaku petani dalam memandang air yang masih bersifat sosial (bebas), perilaku petani dalam mengelola sarana dan prasarana irigasi masih minim (rasa memiliki sangatlah kurang), SDM petani kita masih rendah, sebagian besar petani kita kurang kerjasama dalam pengelolaan irigasi.

LANDASAN TEORI

1. Irigasi

Mawardi Erman (2007:5) menyatakan bahwa irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. Menurut Peraturan Pemerintah No. 25 Tahun 2001 (BAB I pasal 1) tentang irigasi dinyatakan bahwa yang dimaksud dengan irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak.

Tujuan utama irigasi adalah mewujudkan kemanfaatan air yang menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani (Peraturan Pemerintah tahun 2001; BAB I pasal 2). Tersedianya air irigasi memberikan manfaat dan kegunaan lain, seperti:



- a. Mempermudah pengolahan lahan pertanian
- b. Memberantas tumbuhan pengganggu
- c. Mengatur suhu tanah dan tanaman
- d. Memperbaiki kesuburan tanah
- e. Membantu proses penyuburan tanah

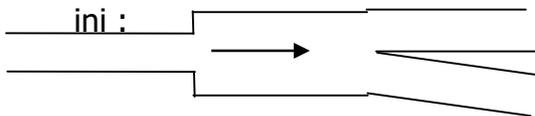
Dalam pemenuhan kebutuhan air irigasi perlu diusahakan secara menyeluruh dan merata, khususnya apabila ketersediaan air terbatas. Pada musim kemarau misalnya banyak areal pertanian yang tidak ditanami karena air yang dibutuhkan tidak mencukupi. Dalam memenuhi kebutuhan air irigasi harus menerapkan manajemen yang didukung oleh teknologi dan perangkat hukum yang baik. Pemanfaatan sumber daya air diatur sedemikian rupa agar sesuai dengan keperluan tanaman. Pengelolaan yang baik berarti bangunan dan jaringan irigasi serta fasilitasnya perlu dikelola secara tertib dan teratur di bawah pengawasan dan pertanggungjawaban suatu instansi atau organisasi Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) (Peraturan Pemerintah, 2001).

Ditinjau dari sudut pengelolaannya, sistem irigasi dibagi menjadi :

- a. Sistem irigasi non teknis yaitu irigasi yang dibangun oleh masyarakat dan pengelolaan seluruh bangunan irigasi dilakukan sepenuhnya oleh masyarakat setempat.
- b. Sistem irigasi teknis yaitu suatu sistem yang dibangun oleh pemerintah dan pengelolaan jaringan utama yang terdiri dari bendung, saluran primer, saluran sekunder dan seluruh bangunan dilakukan oleh pemerintah, dalam hal ini DPU atau Pemerintah Daerah setempat. Sedangkan jaringan tersier dikelola oleh masyarakat.



Air irigasi yang masuk ke lahan pertanian dapat diketahui dari debit air yang mengalir. Debit adalah volume air yang mengalir melalui suatu penampang melintang dalam alur, pipa, akuifer ambang per satuan waktu (liter/detik) (Soematro, 1986). Debit yang mengalir secara kontinyu melalui pipa atau saluran terbuka bercabang, dengan tampang aliran konstan ataupun tidak konstan adalah sama di semua tampang (titik cabang) (Bambang Triatmojo, 1996:137). Keadaan demikian disebut dengan persamaan kontinuitas yang ditunjukkan seperti gambar berikut



Gambar 2.1 Persamaan Kontinuitas

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 + Q_4 \dots\dots\dots(1)$$

Atau

$$A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 = (A_3 \times V_3) + (A_4 \times V_4) \dots\dots\dots(2)$$

Debit dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = V_{av} \times A \dots\dots\dots(3)$$

Dengan :

A = luas saluran (m²).

V_{av} = kecepatan rata-rata yang dihitung berdasarkan pengamatan suatu alat (m/s).

Q = debit aliran (liter/detik atau m³/s)



2. Jaringan Irigasi

Jaringan irigasi adalah kesatuan dari saluran dan bangunan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, dan penggunaan. Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah No. 25 tahun 2001 tentang irigasi, yang dimaksud dengan jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya. Jaringan irigasi ada 2 macam yaitu :

- a. Jaringan irigasi utama adalah jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi, mulai dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkapnya.
- b. Jaringan irigasi tersier adalah jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa yang disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuarter dan saluran pembuang serta saluran pelengkapnya, termasuk jaringan irigasi pompa yang luas areal pelayanannya disamakan dengan areal tersier.

3. Bendung

Bendung adalah bangunan air yang dibangun melintang sungai pada lokasi pengambilan air (Direktorat Jendral Sumber Daya Air. 1986. Standar Perencanaan Irigasi). Bangunan tersebut berfungsi untuk menaikkan tinggi permukaan air sungai sehingga air mudah dialirkan ke saluran irigasi.

Demikian halnya dengan beberapa bendung yang digunakan untuk mengambil air sampai ke petak-petak sawah di Daerah Irigasi Kedung Kandang. Bendung tersebut digunakan untuk mengambil air dari saluran primer Daerah Irigasi Kedung Kandang, kemudian disalurkan ke areal persawahan. Bendung tersebut banyak memberikan manfaat bagi masyarakat disekitar untuk mensuplai kebutuhan air untuk bercocok tanam.

4. Ketersediaan Air

1. Umum

- a. Debit andalan didefinisikan sebagai debit minimum rata-rata mingguan atau tengah-bulanan. Debit minimum rata-rata mingguan atau tengah-bulanan ini didasarkan pada debit mingguan atau tengah bulanan rata-rata untuk kemungkinan tak terpenuhi 20 %. Debit andalan yang dihitung dengan cara ini tidak sepenuhnya dapat dipakai untuk irigasi karena aliran sungai yang dielakkan mungkin bervariasi sekitar harga rata-rata mingguan



atau tengah-bulanan; dengan debit puncak kecil mengalir di atas bendung. Sebagai harga praktis dapat diandaikan kehilangan 10%. Hasil analisis variasi dalam jangka waktu mingguan atau tengah bulanan dan pengaruhnya terhadap pengambilan yang direncanakan akan memberikan angka yang lebih tepat.

- b. Untuk proyek-proyek irigasi yang besar di mana selalu tersedia data-data debit barian, harus dipertimbangkan studi simulasi. Pengamatan di bagian hilir dapat lebih membantu memastikan debit minimum hilir yang harus dijaga. Para pengguna air irigasi di daerah hilir harus sudah diketahui pada tahap studi. Hal ini akan dicek lagi pada tahap perencanaan. Kebutuhan mereka akan air irigasi akan disesuaikan dengan perhitungan debit dan waktu. Juga di daerah irigasi air mungkin saja dipakai untuk keperluan selain irigasi.

5. Analisis Basic Years dan Basic Months

A. Analisis Basic Months adalah analisa perhitungan debit dengan menggunakan data minimum bulanan dan analisis Basic Years adalah analisa perhitungan debit menggunakan data rata-rata tahunan (Ir. Tuti Sutiarsih.2010)¹, dalam penerapan dapat digunakan antara analisis basic months atau analisis basic years. Dan di penelitian ini, peneliti menggunakan analisis Basic Months, sehingga debit minimum perbulan pertahun yang akan di analisis guna menentukan bulan dalam tahun acuan adapun langkah yang harus di lakukan yaitu:

Menentukan data debit perbulan pertahun

1. Menentukan data debit perbulan pertahun
2. Urutkan data dari besar ke kecil
3. Hitung Probabilitasnya

6. Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan

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

$$IR = (M e^k)/(e^k - 1)$$

$$M = e_0 + P$$

$$k = MT/S$$

Keterangan :

IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hr)

M = kebutuhan air untuk mengganti/mengkompensari kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan $M = E_0 + P$ (mm/hr)

E_0 = Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 ET_0 selama penyiapan lahan (mm/hr)



P = Perkolasi

K = MT/S

T = jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = kebutuhan air untuk penjemuran ditambah dengan lapisan air 50 mm, mm yakni $200 + 50 = 250$ mm seperti yang sudah diterangkan di atas.

7. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi tanaman acuan adalah evapotranspirasi tanaman yang dijadikan acuan, yakni rerumputan pendek, ET_0 adalah kondisi evaporasi berdasarkan keadaan-keadaan meteorology seperti:

Temperature

Sinar matahari (radiasi)

Kelembaban

Angin

Sendainya data-data meteorology untuk daerah tersebut tidak tersedia maka, harga-harga ET_0 boleh diambil sesuai dengan daerah disebelahnya. Keadaan-keadaan meteorology hendaknya diperiksa dengan seksama agar transposisi data demikian dapat dijamin keandalannya. Keadaan-keadaan temperature, kelembapan, angina dan sinar matahari diperbandingkan.

Penggunaan konsumtif dihitung secara tengah-bulanan, demikian pula harga-harga evapotranspirasi acuan. Setiap jangka waktu setengah bulan harga ET_0 ditetapkan dengan analisis frekuensi. Untuk ini distribusi normal akan diasumsikan.

Koefisien Tanaman

Harga – harga koefisien tanaman akan di sajikan pada tabel dibawah ini

Tabel 2.1 Koefisien tanaman padi

Bulan	Nedco/Prosida	FAO
	Varietas	
	Biasa Varietas	
	Unggul Varietas	
	Biasa Varietas	
	Unggul	
0,5	1,20 1,20	1,10 1,10
1	1,20 1,27	1,10 1,10
1,5	1,32 1,33	1,10 1,05
2	1,40 1,30	1,10 1,05
2,5	1,35 1,30	1,10 0,95
3	1,24 0	1,05 0
3,5	1,12	0,95
4.	0	0



Tabel 2.2 Koefisien tanaman palawija

Setengah

Bulan ke	Koefisien Tanaman					
	Kedelai	Jagung	Kac. Tanah	Bawang	Buncis	
Kapas						
1	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2	0,75	0,59	0,51	0,51	0,64	0,50
3	1,00	0,96	0,66	0,69	0,89	0,58
4	1,00	1,05	0,85	0,90	0,95	0,75
5	0,82	1,02	0,95	0,95	0,88	0,91
6	0,45	0,95	0,95			1,04
7			0,55			1,05
8			0,55			1,05
9						1,05
10						0,78
11						0,65
12						0,65
13						0,65

Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi, KP - 01

Tabel 2.3 Koefisien tanaman tebu

Umur Tanaman	Tahap Pertumbuhan	RH < 70% (min)	RH < 20% (min)	RH < 20% (min)	RH < 20% (min)	RH < 20% (min)	RH < 20% (min)
12							
Bulan 24							
Bulan	Angin kecil – sedang	Angin kecil – sedang	Angin kecil – sedang	Angin kecil – sedang	Angin kecil – sedang	Angin kecil – sedang	Angin kecil – sedang
0-1	0-2,5	Saat tanam s.d 0,25 rimbun*)	0,35	0,60	0,40	0,45	
1-2	2,5-3,5	0,25-0,5 rimbun	0,8	0,85	0,75	0,80	
2-2,5	3,5-4,5	0,5-0,75 rimbun	0,90	0,95	0,95	1,00	
2,5-4	4,5-6	0,75 – rimbun			1,00	1,10	1,10 1,20
4-10	6-17	Penggunaan air puncak	1,05	1,25	1,25	1,30	
10-11	17-22	Awal berbunga			0,80	0,95	0,95 1,05
11-12	22-24	Menjadi masak			0,60	0,70	0,70 0,75

Sumber : Kriteria Perencanaan Irigasi, KP – 01

Keterangan

*) rimbun = full canopy = mencapai tahap berdaun rimbun



5. Pemilihan Sampel

Sampel dipilih untuk menentukan nilai efisiensi penyaluran air. Efisiensi penyaluran adalah perbandingan antara debit pada saluran dengan debit yang masuk pada petak sawah irigasi. Efisiensi penyaluran menggambarkan jumlah persentase air yang memasuki satu petak sawah setelah dikurangi dengan kehilangan-kehilangan seperti perkolasi, evaporasi dan rembesan. Besarnya efisiensi penyaluran dipengaruhi oleh kondisi saluran, panjang saluran, tekstur tanah dan iklim.

Sampel pengukuran diambil dengan metode Stratified Random Sampling. Sampel diambil secara bertingkat (stratified) berdasarkan kondisi salurannya, sedangkan lokasi pengukuran dipilih secara acak (random) pada masing-masing kondisi saluran. Kondisi saluran dibedakan menjadi tiga, yaitu saluran permanen, semi permanen dan saluran belum permanen. Saluran permanen adalah saluran yang telah memiliki pelindung (talang) dari semen atau material kedap air lainnya, saluran semi permanen adalah saluran yang telah diberi pelindung namun kondisinya kurang baik dan saluran belum permanen adalah saluran yang masih alami.

Pengukuran efisiensi penyaluran air (Efp) akan dilakukan pada saluran tersier, yaitu saluran yang langsung berhubungan atau berakhir pada petak sawah. Menurut Hansen, dkk (1986), Efisiensi penyaluran air dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Efp = \frac{Q_2}{Q_1} \times 100\%$$

Keterangan :

Ef = Efisiensi penyaluran air (%)

Q₂ = debit air yang sampai di lahan pertanian (l/dtk)

Q₁ = debit air yang dialirkan dari sungai atau saluran irigasi (l/dtk)

Rumus yang digunakan untuk pengukuran debit adalah (Soewarno, 1991) :

$$Q = A \cdot V ; V = aN + b$$

Keterangan :

Q = debit saluran (m³/dtk)

A = luas penampang basah (m²)

V = kecepatan aliran air (m/dtk)

N = jumlah putaran current meter per detik

a,b = konstanta currentmeter yang terteta pada alat

Debit akan diukur menggunakan metode velocity area. Metode velocity area menggunakan parameter kecepatan (velocity) dan luas penampang basah saluran untuk mendapatkan nilai debit. Luas penampang basah akan diukur menggunakan meteran pada bagian saluran yang dibasahi air, yaitu lebar dan tinggi saluran hingga muka air. Kecepatan aliran akan diukur menggunakan alat currentmeter dengan metode mean section. Pengukuran kecepatan menggunakan metode mean section dilakukan dengan membagi penggal saluran yang akan



diukur kedalam seksi-seksi (sections) kemudian pengukuran dilakukan pada masing-masing seksi. Lokasi dan jumlah pengukuran kecepatan pada tiap seksi disesuaikan dengan kedalaman sungai/ saluran.

Sungai/ saluran yang dangkal dengan kedalaman kurang dari 0,6 m hanya dilakukan satu kali pengukuran kecepatan aliran pada kedalaman 0,6 bagian dari dasar (0,6 d) (Soewarno, 1991). Saluran irigasi yang diukur adalah saluran tersier yang relatif kecil dan dangkal, oleh karena itu saluran akan dibagi kedalam dua seksi dan pengukuran kecepatan aliran dilakukan pada kedalaman 0,6 bagian dari dasar saluran (0,6 d). Untuk lebih jelas, metode mean section ditampilkan pada Gambar 3.2 dan data lokasi sampel pengukuran efisiensi penyaluran dan hasil pengukuran ditampilkan pada Tabel 3.2.

Gambar 3.2. Metode Mean Section
(Sumber : Soewarno, 1991)

Sedangkan peta lokasi jaringan irigasi ditampilkan pada Gambar 3.3.

Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu:

Pengumpulan data primer
pengukuran jaringan irigasi

Pengukuran jaringan irigasi meliputi pengukuran debit pada hulu saluran irigasi dan jumlah debit yang masuk pada tiap petak sawah. Kegiatan ini dilaksanakan untuk mengetahui besarnya nilai efisiensi irigasi. Pengukuran menggunakan metode velocity area dengan alat currentmeter untuk mengukur kecepatan aliran air.

dokumentasi/ data visual

Berupa pengambilan gambar atau visual jaringan irigasi, kondisi persawahan dan kondisi lingkungan DAM Sumber Wringgin.

Pengumpulan data sekunder

- a. melalui studi pustaka
- b. pengumpulan data instansional
- c. inventarisasi data sekunder, yang dilakukan melalui pencatatan data, hasil penelitian sebelumnya dari instansi maupun perorangan

6. Kebutuhan Air Untuk seluruh Area Persawahan

Kebutuhan Air Untuk Seluruh Area Persawahan/ Project Water Requirements (PWR) merupakan kebutuhan air total untuk seluruh area irigasi. Nilai PWR ditentukan berdasarkan nilai hujan efektif dan efisiensi penyaluran air. Nilai PWR adalah nilai kebutuhan air irigasi secara



keseluruhan dalam satuan l/dtk. Untuk mencari nilai PWR dalam satuan l/dtk/ha pada periode setengah bulanan, maka satuan mm/0,5 bln harus dikonversi menggunakan faktor konversi yaitu 0,11574. Sedangkan nilai total PWR dalam l/dtk didapat setelah mengalikan PWR dengan luas total area irigasi. Berdasarkan analisis diketahui luas total area irigasi tanaman padi dari BSW 1- BSW 2 pada Bendungan Sumber Wringin yaitu 8,5 ha. Sedangkan nilai efisiensinya yaitu 77,4% :

Bulan	Masa Pertumbuhan	FWR (mm/0,5 bln)	P Ef (mm)	Efp (%)	A (ha)	PWR (l/dtk)
1	2	3	4	5	6	7
Okt II	Garapan dan persemaian	157,78	60,17	77,4	8,5	1,24
Okt II	Pertumbuhan Vegetatif	216,11	82,12	77,4	8,5	1,70

Keterangan :

Kebutuhan air total (PWR) dalam l/dtk = PWR dalam mm/0,5 bln x luas wilayah dalam ha x 0,11574 Panen tanaman padi tidak memerlukan air.

Berdasarkan hasil perhitungan selama satu bulan di bulan Oktober 2022 kebutuhan air tanaman padi BSW 1- BSW 2 sebesar 1,24 l/dtk hingga 1,70 l/dtk. Pada bulan Oktober ini kebutuhan air tertinggi daerah irigasi BSW 1- BSW 2 jatuh pada pertumbuhan vegetatif sebesar 1,70 l/dtk. Sedangkan kebutuhan terendah jatuh pada masa garapan dan persemaian sebesar 1,24 l/dtk.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Besar kebutuhan air yang di perlukan untuk tanaman di sekitar bendungan Sumber Wringin (BSW 1-BSW 2) selama bulan oktober sebesar 1,24 l/dtk sampai 1,70 l/dtk



DAFTAR PUSTAKA

Abdullah Anggoedi. 1984. *Sejarah Irigasi Di Indonesia*, Komite Nasional Indonesia ICID.

Anonim. 2011. Pedoman Modernisasi Irigasi (Sebuah Kajian Akademik). Direktorat Jenderal Sumberdaya Air, Direktorat Irigasi Dan Rawa. Jakarta.

Ambler, J.S. 1991. *Irigasi di Indonesia*. Jakarta: LP3ES.

Bunganaen, W., 2011. *Analisis Efisiensi dan Kehilangan air pada Jaringan Utama Daerah Irigasi Air Sagu* Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Nusa Cendana, Vol 1 No.1.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Irigasi; "*Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Irigasi (KP 01 – KP 07)*", Edisi Bahasa Indonesia, 1986. Jakarta

Garg, Satnosh Kumar. 1981. *Irrigation Engineering and Hydraulick Structures*,

Hansen, V.E. , 1992. Dasar-dasar dan Praktek Irigasi. Penerjemah Endang P. Tachyan. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Hariany, S., Rosadi, B., Arifaini, N. 2011, *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Di Saluran Sekunder Pada Brbagai Tingkat Pemberian Air Di Pintu Ukur*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Lampung. Bandar Lampung. Khana Publisher. Naik Sarak. Delhi.

Israelsen, O. W., and Hansen, V. E., 1962. *Irrigation Principles and Practices*. Willey, New York.

Michael , A, M,(1978), *Irrigation, Theory and Practices*, Vikas Publishing House PVT.Ltd., New Delhi