

WATER BALANCE ANALYSIS IN PIJENAN BANTUL IRRIGATION AREA

Guyup Mahardhian Dwi Putra^{1*}, Diah Ajeng Setiawati¹, Sumarjan²

¹Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pangan dan Agro industri Universitas Mataram

guyupmdp@unram.ac.id

²Fakultas Pertanian Universitas Mataram

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 12-02-2018

Disetujui: 23-02-2018

Kata Kunci:

Required discharge
available discharge
K factor
irrigation
water balance

ABSTRAK

Abstrak: Untuk melihat ketersediaan air irigasi di suatu daerah digunakan analisa neraca air. Neraca air adalah gambaran potensi penyediaan air dan potensi kebutuhan air. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung debit masukan dan keluaran dari air irigasi Pijenan Bantul yang akan disesuaikan dengan pola tata tanam di daerah tersebut. Metodologi dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan pengambilan data di daerah irigasi Pijenan Bantul. Alat dan bahan yang digunakan adalah *current meter*, pita ukur, blangko kebutuhan air irigasi. Hasil penelitian menunjukkan debit selama 10 tahun (2003-2013) sebesar 683,730 hingga 10.237,338 l/dt dan debit kebutuhan rata-rata 1823 l/dt. Hubungan antara debit ketersediaan dan debit kebutuhan di pintu tersier dapat ditunjukkan dari analisis neraca air dimana pada daerah hulu kebutuhan irigasi selalu lebih kecil dari debit yang tersedia, di daerah tengah debit kebutuhan seimbang dengan debit ketersediaan, sedangkan di daerah hilir debit kebutuhan lebih besar daripada debit ketersediaan. Hasil perhitungan faktor K didapatkan lebih kecil dari 0,7 yang artinya terjadi defisit air sehingga perlu system irigasi giliran.

Abstract: To see the availability of irrigation water in an area water balance analysis is used. Water balance is a description of potential water supply and potential water requirement. The purpose of this research was to calculate the input and output irrigation water discharge from Pijenan Bantul that will be adjusted with the pattern of planting system in the area. The methodology in this research was experimental with data retrieval in Pijenan Bantul irrigation area. Tools and materials used were current meters, measuring tape, form of irrigation water requirement. The results showed that the discharge for 10 years (2003-2013) was 683.730 to 10,237.338 l/dt and the average requirement was 1823 l/dt. The relationship between the availability and the required discharge of the tertiary gate could be shown from the water balance analysis where upstream irrigation water requirements were always smaller than the available discharge; in the middle area the required discharge was equal with the available discharge; whereas in the downstream area, the required discharge was greater than the available discharge. The calculation result of K factor was smaller than 0,7 which means water deficit was existed, therefore the rotation irrigation system was necessary.

A. LATAR BELAKANG

Mempelajari distribusi jumlah air di suatu kawasan serta air yang dibutuhkan oleh suatu kawasan untuk mengalir sawah untuk peternakan dan lain sebagainya adalah hal yang penting. Untuk melihat ketersediaan air irigasi di suatu daerah digunakan analisa neraca air. Analisa neraca air adalah suatu hal yang menyangkut perhitungan besarnya jumlah air pada berbagai fase siklus hidrologi dalam suatu sistem DAS (Susanto, 2012). Sementara neraca air adalah gambaran potensi penyediaan air dan potensi kebutuhan air yang digambarkan dalam bentuk plotting data curah hujan bulanan dan nilai kebutuhan tanaman dalam suatu

wilayah. Atas dasar hasil plotting tersebut dapat ditentukan bulan-bulan yang cukup air (*surplus*) dan bulan-bulan kekurangan air (*defisit*).

Untuk Daerah Irigasi (DI) Pijenan, prosedur baku pengelolaan jaringan irigasi secara umum telah dapat dilaksanakan. Namun terdapat kekurangan-kekurangan dalam hal pengisian blangko operasi. Pada saat ini blangko-blangko yang masih diisi secara rutin adalah 05-O sampai 09-O. Pada daerah irigasi ini, pergiliran pembagian air diterapkan pada saat terjadi kekurangan air (faktor K lebih kecil dari 0,7). Periode giliran yang diterapkan adalah

berdasarkan hari pasaran dalam kalender Jawa dengan giliran per desa.

A. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Daerah Irigasi Pijenan Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta dan pengambilan data sekunder di Kantor Kepengamatan Kebonongan di bawah Dinas Pengairan Kabupaten Bantul.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Kondisi fisik jaringan irigasi
- Debit tersedia (Kartosapoetro, 1997)

$$Q = 1,70 BH^{3/2} \dots\dots\dots (1)$$
 Dimana:
 $Q =$ debit tersedia (m^3/dt)
 $B =$ lebar alat ukur (m)
 $H =$ tinggi air di hulu (m)
- Debit kebutuhan

$$Q = NFR \times A \dots\dots\dots (2)$$
 Dimana:
 $NFR =$ satuan kebutuhan air tanaman ($lt/dt/ha$)
 $A =$ luas lahan (ha)
- Kehilangan air

$$Q_{hilang} = Q_{input} (m^3/dt) - Q_{output} (m^3/dt) \dots\dots (3)$$
- Faktor K

$$K = \frac{Q_{tersedia} - Q_{hilang}}{Q_{diperlukan}}$$

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah Irigasi Pijenan memperoleh sumber air dari Kali Bedog dan Kali Progo melalui Bendung Pijenan dan Pengambilan Kamijoro. Bendung Pijenan Kali Bedog terletak di Dusun Pijenan Desa Wijirejo, Kecamatan Pandak, Kabupaten Bantul yang dibangun pada jaman penjajahan Belanda sekitar tahun 1924.

Kondisi fisik jaringan

Didasarkan pada kelengkapan fasilitas bangunan, cara pengaturan serta pengukuran

aliran air, jaringan irigasi terbagi tiga, yaitu i) jaringan irigasi teknis, ii) jaringan irigasi semi teknis, dan iii) jaringan irigasi sederhana. Untuk Daerah irigasi Pijenan ini merupakan jaringan irigasi teknis karena antara saluran-saluran pembawa dan saluran-saluran pembuangnya terpisah.

Letak bangunan utama Pijenan di tepi kiri Kali Bedog kurang lebih 3 km di sebelah hilir *intake* Siyangan. Bendung Pijenan dilengkapi dengan dua buah pintu pengambilan yang pengoperasiannya dengan sistem pintu angkat. Lebar masing-masing pintu 1,25 m. Tipe mercu untuk Bendung Pijenan adalah tipe bulat dengan kemiringan muka bagian hilir satu banding satu (1:1) dan jari-jari mercu 1,2 m. Setelah bangunan utama, terdapat bangunan pembawa yang merupakan saluran pembawa di saluran irigasi Pijenan dan digunakan untuk mengalirkan air untuk pertanian. Di beberapa tempat digunakan pula untuk aktivitas lain seperti untuk mencuci, mandi, ataupun mengairi kolam-kolam perikanan penduduk.

Saluran induk Pijenan ini dilengkapi dengan bangunan sadap, bagi-sadap, bagi, bagi tersier dan juga alat ukur debit. Panjang saluran pembawa dibuat berbentuk trapesium, hal ini berguna untuk menjaga kestabilan dinding saluran dan juga mengurangi longsornya tanah di tepis saluran. Untuk mengatur penggunaan air sesuai dengan kebutuhan tanaman dan ketersediaan air, saluran-saluran dilengkapi dengan bangunan-bangunan ukur. Alat ukur debit dalam saluran irigasi memegang peranan penting terutama untuk manajemen air. Oleh karena itu, di semua tempat-tempat strategis

pada saluran primer dan sekunder dibangun alat ukur debit. Di samping itu pada tiap-tiap bangunan sadap untuk suatu petak tersier tertentu, pada ujung saluran tersier juga diberi alat ukur.

Keadaan atau kondisi fisik saluran dan bangunan irigasi sangat menentukan keandalan jaringan irigasi dalam mengalirkan

air. Keadaan fisik merupakan keadaan (kenampakan) secara fisik saluran dan bangunan irigasi (termasuk sarana kelengkapan yang ada), baik dari bentuk, dimensi ataupun kerusakan yang ada. KondisifisikjaringanirigasiPijenanBantul dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Bangunan Irigasi DI Pijenan

No	Kriteria	Keterangan
1	Tipe Bendung	Bendung tetap dengan 1 pintupenguras, 2 pintupengambilanbebas
2	Lebar bendung	37 m
3	Debit air:	
	a) Debit air bendung	
	- minimal	0 l/dt
	- maksimal	46.900 l/dt
	b) Debit saluran rata-rata	
	- musim kemarau	530 l/dt
	- musim hujan	1.072 l/dt
	c) Debit tambahan dari Kamijoro	
	- musim kemarau	2.150 l/dt
	- musim hujan	2.300 l/dt
4	Panjang saluran	
	a) saluran induk	
	- saluran induk Pijenan	7.832 m
	- saluran induk Kamijoro	5.078 m
	b) saluran sekunder	
	- sal. Sekunder Pijenan	3.660 m
	- sal. Sekunder Pijenan Kanan	2.988 m
	- sal. Sekunder Pijenan Kiri	5.159 m
	- sal. Sekunder Klagaran	2.550 m
	- sal. Sekunder Bibis	2.259 m
	- sal. Sekunder Pucanganom	3.105 m
	- sal. Sekunder Sangkeh	2.540 m
	sal. Sekunder Greges	978 m
5	Bangunan Pengairan	
	- Bendung tetap	1
	- Pengambilan bebas	2
	- Kantong Lumpur	1
	- Bangunan Pengatur	1
	- Bangunan Bagi	1
	- Bangunan Bagi Sadap	4
	- Bangunan Sadap	34
	- Bangunan Ukur Debit	16
	- Talang	18

- Syphon	12
- Jembatan	223
- Gorong-gorong	14
BangunanTerjunan	16

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan di lapangan, dapat dinyatakan bahwa kondisi fisik bangunan dan saluran irigasi masih cukup baik meskipun ada beberapa kerusakan yang terjadi namun kerusakan tersebut tidak sampai mengurangi fungsi bangunan dan saluran secara umum. Dengan kondisi fisik bangunan dan saluran irigasi tersebut memungkinkan pemberian air irigasi yang tepat waktu dan jumlahnya jika pengelolaannya dilakukan dengan cermat.

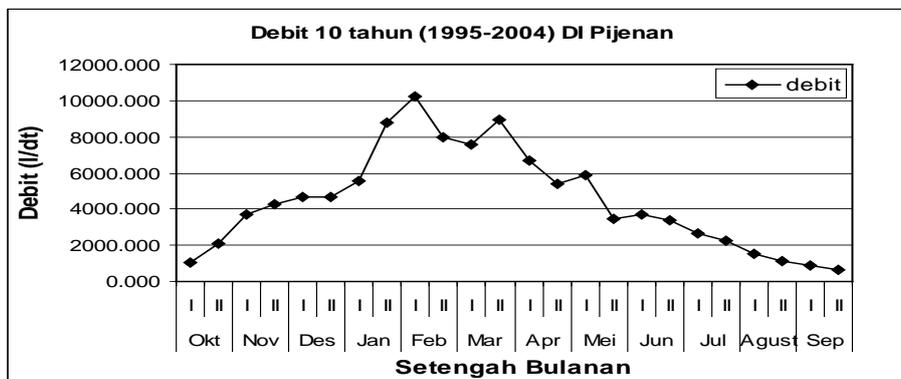
Dalam melaksanakan pembagian air, penekanan diberikan pada dua aspek yang sangat mendasar, yakni aliran (*conveyance*) yang mencakup saluran dan bagian-bagian penunjang (saluran primer, sekunder, tersier, bangunan terjun, dll.) serta masalah operasional yang merujuk pada masalah tempat, pembagian, pengaturan dan pengukuran (Asdak, 2007).

Metode yang dipergunakan untuk unit Daerah Irigasi Pijenan adalah memakai metode standar artinya air irigasi dibagi dan diberikan ke petak-petak lahan dengan metode pembagian yang adil dan merata sesuai dengan kebutuhan air irigasi

berdasarkan tata tanam yang direncanakan. Sebelum mulai musim tanam alokasi air sudah direncanakan dengan mempertimbangkan ketersediaan air yang terdapat di bendung serta prediksi curah hujan yang terjadi. Dengan metode demikian diharapkan kebutuhan air irigasi untuk tanaman dapat terpenuhi sehingga bisa menghasilkan produksi yang baik, yang pada akhirnya bisa meningkatkan taraf hidup petani.

Debit tersedia

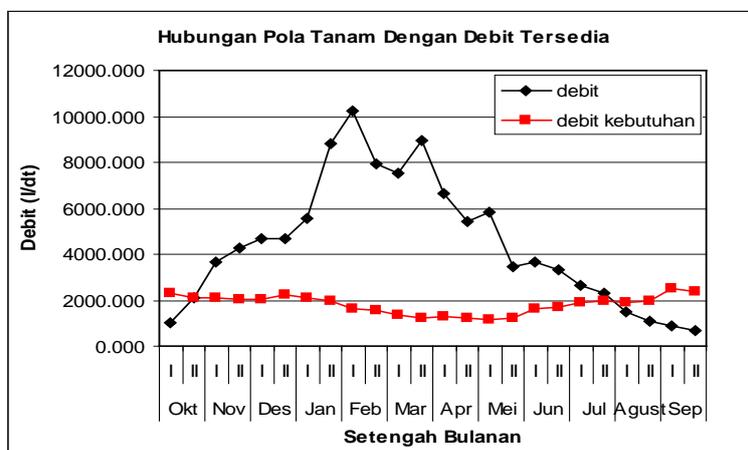
Debit tersedia ditentukan berdasarkan debit yang tercatat di Bendung untuk DI Pijenan digunakan debit yang tercatat di bendung Pijenan. Penentuan debit tersedia dilakukan dengan analisis distribusi log pearson tipe III (P 80%). Persamaan ini dipilih karena dapat memberikan hasil yang akurat dalam memprediksi debit untuk periode mendatang (Setyowati, 2009). Data yang digunakan dalam analisis ini adalah data debit bendung setengah bulanan yang tercatat selama kurun waktu 10 tahun. Hasil perhitungan data debit yang terekam selama 10 tahun (2003-2013) dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Debit DI Pijenan

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa debit yang tersedia sangat bergantung pada musim. Besarnya debit tersedia berada pada kisaran antara 683,730 hingga 10.237,338 l/dt. Pada bulan Oktober yang merupakan awal musim hujan, debit mulai mengalami kenaikan. Pada musim hujan, debit yang ada cukup tinggi. Debit maksimum terjadi pada awal bulan Februari yang merupakan akhir musim hujan. Sedangkan pada musim kemarau debit yang tersedia cukup kecil. Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air di DI Pijenan sangat tergantung besarnya curah hujan.

Ketersediaan air irigasi sangat berpengaruh terhadap pola tanam yang akan dilaksanakan. Hal ini demi tercukupinya kebutuhan air dari tanaman yang akan diusahakan. Apabila ketersediaan air mencukupi maka masalah pola tanam tidak akan menimbulkan masalah. Kebutuhan air dalam kondisi demikian dapat dipenuhi sewaktu-waktu. Namun pada kondisi dimana ketersediaan air tidak mencukupi atau kurang, maka pola tanam yang telah ditetapkan sebelumnya akan sangat mungkin dilakukan penyesuaian. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Pola Tanam Dengan Debit Tersedia

Pola tanam untuk DI Pijenan ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan (SK) Gubernur DIY No. 60/KPTS/1990 adalah padi-padi-palawija dengan perincian sebagai berikut :

- Padi 1 : 15 Oktober – 30 Februari
- Padi 2 : 1 Maret – 30 Juni
- Palawija : 1 Juli – 30 September

Sebelum ada ketetapan mengenai pola tanam dari pemerintah, pola tanam yang dipakai adalah pola tanam tradisional, yang perinciannya sebagai berikut :

- Padi 1 : 16 Agustus – 31 Desember
- Padi 2 : 1 Januari – 15 April
- Palawija : 16 April – 15 Juli

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa defisit air mulai terjadi pada bulan Juli sampai Oktober. Berdasarkan informasi dari petugas di Pengamatan Kebonongan, pada musim hujan tidak pernah terjadi masalah kekurangan air. Selain itu, DI Pijenan juga mendapatkan suplesi air dari *Inlaat* kamijoro sehingga dapat membantu mengatasi defisit air yang terjadi.

Dalam mengatasi terjadinya defisit air pada musim kemarau, pihak pengelola DI Pijenan mengambil langkah dengan menerapkan pola tanam padi-padi-palawija. Palawija diprioritaskan pada musim tanam III mengingat pada musim tersebut ketersediaan

air menurun. Namun berdasarkan data yang ada, pada musim tanam III masih ada petani yang menanam padi terutama di daerah hulu yang selalu kelebihan air. Jenis palawija yang banyak ditanam antara lain: bawang, kedelai, lombok, dan kacang tanah. Tanaman bawang adalah jenis palawija yang paling banyak diusahakan oleh petani, khususnya di Desa Srigading.

Debit kebutuhan

Dalam menghitung kebutuhan air irigasi di Pijenan, pihak pengelola DI telah menetapkan besarnya Satuan Kebutuhan Air (SKA) yang berlaku. Besarnya SKA bergantung pada jenis tanaman, fase pertumbuhan dan musim. SKA tersebut digunakan sebagai dasar dalam penentuan besarnya kebutuhan air di daerah irigasi. Penghitungan kebutuhan air irigasi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. kebutuhan air di pintu tersier periode 1 s/d 15 september 2004 Kiyudan

Lokasi analisis perhitngan	BP1ka	BP2ka	Bks1	Bks2	BNGL1	BNGL2
1. Padi						
a. Satuan kebutuhan air padi saat pengolahan(lt/dt/ha)	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125
b.Luas Tanam padi (ha)	0	34,16	3,92	5,58	30,45	10,64
c.Kebutuhan air di Sawah (lt/dt)=axb	0	38,43	4,41	6,27	34,25	11,97
2. Tebu						
a. Satuan kebutuhan air tebu (lt/dt/ha)	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
b.Luas Tanam tebu (ha)	0	3,2	0	0	25	6
c.Kebutuhan air tebu (lt/dt)=axb	0	1,15	0	0	7,5	2,16
3.lain-lain (lt/dt)	6,59					
4. Jumlah (lt/dt) jmlh=1c+2c+3	6,59	39,58	4,41	6,27	41,75	14,13
5. Faktor tersier	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Kebutuhan air di pintu tersier (lt/dt)=4x5	8	47	5	8	50	17

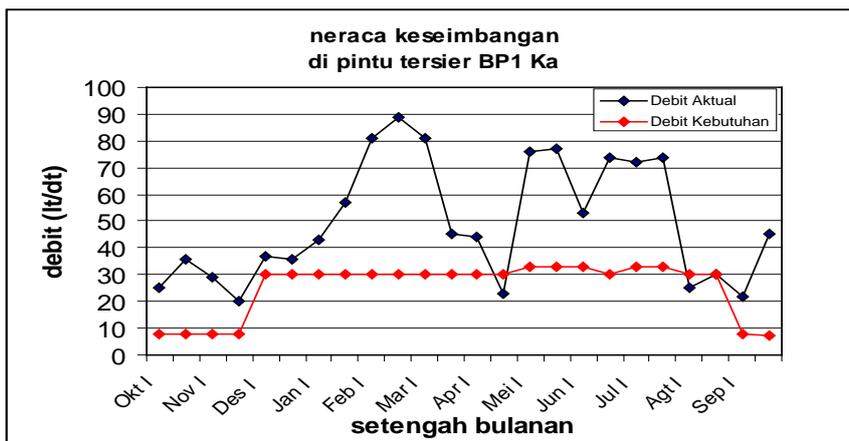
Sumber: blangko (5-0)+perhitungan

Neraca Keseimbangan Air

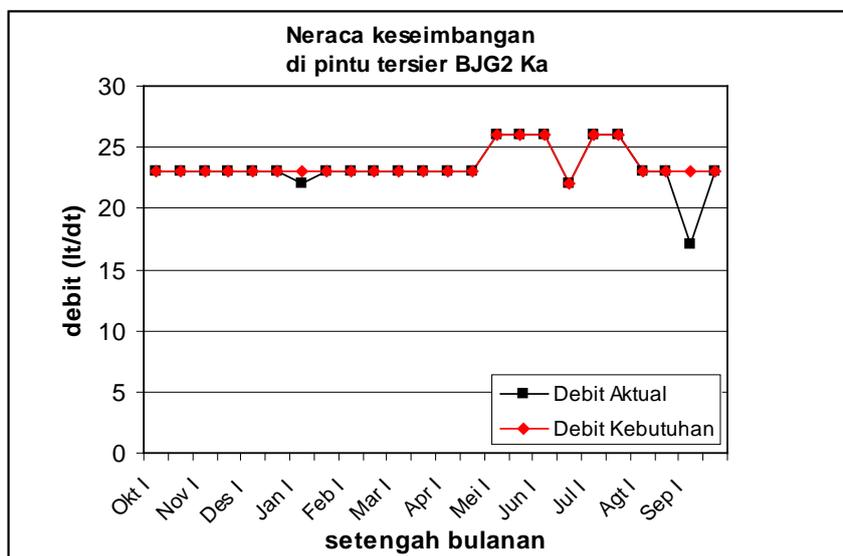
Neraca keseimbangan air merupakan grafik yang menunjukkan hubungan antara debit kebutuhan dengan debit andalan (tersedia) di bendung. Neraca keseimbangan air diperlukan guna mengetahui kapan terjadinya surplus air

atau sebaliknya (Zulkipli, dkk., 2012). Di samping itu, penyusunan rencana pola tanam dan waktu pemberian air yang tepat juga dapat dilakukan dengan menggunakan neraca ini.

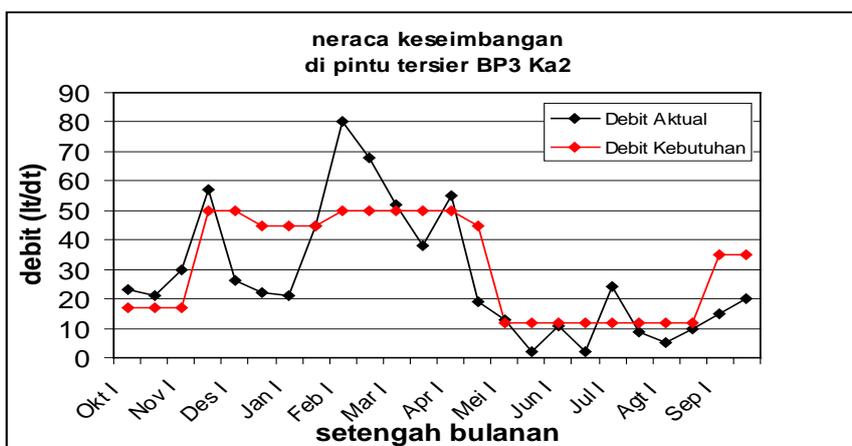
Pada grafik di bawah ini dapat dilihat kebutuhan di pintu tersier.
 hubungan antara debit aktual dengan debit



Gambar 3. Neraca keseimbangan daerah hulu tahun 2004



Gambar 4. Neraca keseimbangan daerah tengah tahun 2004



Gambar 5. Neraca keseimbangan daerah hilir tahun 2004

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa debit aktual di hulu selalu lebih besar daripada debit kebutuhan, hal ini berarti pada daerah hulu tidak akan pernah terjadi defisit air. Pada daerah hulu jumlah debit aktual sangat besar hal ini karena debit yang masuk ke bendung pada daerah hulu langsung berasal dari sungai. Dengan melimpahnya air pada daerah hulu ini, petani pada daerah ini memilih pola tanam padi – padi – padi. Hal ini tentu saja merugikan para petani di daerah hilir karena mereka akan selalu kekurangan air karena tanaman padi sangat membutuhkan air irigasi yang banyak.

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa antara debit aktual dengan debit kebutuhan di daerah tengah ternyata saling berhimpit, hal ini berarti pada daerah tengah kebutuhan air di pintu tersier hampir sama dengan debit andalannya. Debit aktual di daerah tengah sudah lebih kecil dari di daerah hulu hal ini karena debit air yang masuk sudah dikurangi dengan adanya petak-petak sawah di daerah hulu. Faktor lain yang berpengaruh terhadap kecilnya debit aktual pada daerah tengah adalah kehilangan air akibat keadaan fisik jaringan, misalnya terjadinya rembesan dan bocoran dalam saluran. Sedangkan kehilangan air akibat operasional dapat disebabkan karena terjadinya pelimpasan dan kelebihan air pembuangan pada waktu pengoperasian saluran, pemborosan penggunaan air, dan pencurian air oleh petani.

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa di hilir terdapat bulan-bulan tertentu dimana debit aktual tidak mampu mencukupi kebutuhan air di pintu tersier. Bulan April sampai September dan Bulan Desember sampai Januari adalah bulan dimana kebutuhan air lebih besar daripada debit aktualnya. Hal ini dapat terjadi karena debit aktual terlampau kecil bila dibandingkan dengan debit kebutuhan. Debit air yang masuk ke daerah

hilir sudah dikurangi dengan adanya petak-petak sawah di daerah hulu dan tengah. Faktor lain yang berpengaruh terhadap kecilnya debit aktual pada daerah hilir adalah kehilangan air akibat keadaan fisik jaringan, misalnya terjadinya rembesan dan bocoran dalam saluran. Sedangkan kehilangan air akibat operasional dapat disebabkan karena terjadinya pelimpasan dan kelebihan air pembuangan pada waktu pengoperasian saluran, pemborosan penggunaan air, dan pencurian air oleh petani.

Faktor “K”

Dalam menentukan nilai koreksi yang akan digunakan sebagai faktor pengali dalam pembagian air diperlukan data-data berupa debit tersedia dan debit diperlukan karena faktor K ini adalah perbandingan antara debit tersedia dengan debit diperlukan. Faktor K dihitung setiap setengah bulan periode pemberian air.

Untuk tanggal 1-15 September 2004 diperoleh data :

Q tersedia : 642 lt/dt (dari blangko 0-8)

Q diperlukan : 967lt/dt (dari blangko 0-7)

Debit hilang : 309 lt/dt (dari blangko 0-7)

Jadi jatah pemberian air irigasi adalah sebesar faktor “K” dikalikan dengan debit yang dibutuhkan, sehingga diperoleh hasil : $0,34 \times 967 \text{ lt/dt} = 328.78 \text{ lt/dt}$. Hasil perhitungan faktor K ini lebih kecil dari 0,7 sehingga terjadi defisit air. Untuk K lebih besar dari 0,7 air masih cukup untuk pertumbuhan tanaman. Jika K lebih kecil dari 0,7 maka harus diatasi dengan sistem giliran. Sistem giliran ini dilakukan pada waktu kekurangan air. Sistem ini memerlukan suatu manajemen yang baik supaya kebutuhan air di masing-masing petak tersier dapat terpenuhi.

C. SIMPULAN DAN SARAN

1. Pada akhir bulan Juli sampai akhir bulan Oktober, di Daerah Irigasi Pijenan Bantul terjadi defisit air. Surplus air terjadi pada Bulan November sampai bulan Juni.
2. Daerah Hulu lebih banyak surplus air dibandingkan dengan daerah tengah dan daerah hilir di daerah irigasi Pijenan Bantul
3. Dalam rencana pembagian air DI Pijenan menggunakan pendekatan faktor koreksi, yaitu perbandingan antara debit tersedia dan debit diperlukan. Nilai "K" lebih kecil dari 0,7 maka harus diatasi dengan sistem giliran

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asdak, C. 2007. Hidrologi dan Pengelolaan daerah aliran Sungai. UGM – Press, Yogyakarta.
- [2] Kartosapoetro, Sutedjo. 1997. Teknik Pengairan Pertanian. Bumi Aksara, Jakarta.
- [3] Susanto, S. 2012. Pengembangan dan Manajemen Sumberdaya Air di Wilayah Tropis. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- [4] Setyowati, Sri Utami. 2009. Pemanfaatan Metode Log Pearson III dan Mononobe Untuk Jaringan Drainase Perumahan Puri Edelweis Probolinggo. *Jurnal Neutron*, Vol.9, No.1, Februari 2009: 20-31
- [5] Zulkipli, Widandi Soetopo, Hari Prasetijo. 2012. Analisa Neraca Air Permukaan DAS Renggung untuk Memenuhi Kebutuhan Air Irigasi dan Domestik Penduduk Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol.3, No.2, Desember 2012: 87–96.