

## **ANALISIS SURPLUS-DEFISIT AIR DAERAH IRIGASI PAMUKKULU KABUPATEN TAKALAR, SULAWESI SELATAN**

### **ANALYSIS OF SURPLUS-DEFICIT IRRIGATION WATER PAMUKKULU TAKALAR REGENCY, SOUTH SULAWESI**

**Sitti Nur Faridah**

Program Studi Keteknikan Pertanian Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin, Jl Perintis Kemerdekaan km 10. Makassar  
✉ komunikasi penulis, email : idajamal@yahoo.com

Naskah ini diterima pada 15 Desember 2014; revisi pada 29 Januari 2015;  
disetujui untuk dipublikasikan pada 30 Januari 2015

#### **ABSTRACT**

*Irrigation areas with specific technical, will have a certain pattern as well and irrigation water available is influenced by the condition of water resources and management, The success in the management of irrigation water is determined by the balance of irrigation water available and the required water. This research was carried out by predicting potential water resources use Watershed Modeling System, calculate crop water requirements to determine the surplus-deficit water. The results were obtained monthly discharge based prediction WMS 1,32-24,7 m<sup>3</sup>/sec, which the lowest discharge in September and the highest in February. Crop water requirements, shortage of water for 7 months (May-November). Utilization of the dam driver water at the weir Pamukkulu can supply these needs, with a surplus of water, 0,1-3,85 m<sup>3</sup>/sec/month.*

**Keywords:** surplus-deficit, watershed modeling system, Irrigated Area Pamukkulu.

#### **ABSTRAK**

Daerah irigasi dengan keadaan teknis tertentu, akan mempunyai pola tertentu pula dan air irigasi yang tersedia sangat dipengaruhi oleh kondisi sumberdaya air dan pengelolannya. Keberhasilan dalam pengelolaan air irigasi sangat ditentukan oleh keseimbangan air irigasi yang tersedia dan air yang dibutuhkan. Penelitian ini dilakukan dengan memprediksi potensi sumberdaya air DAS Pamukkulu menggunakan metode *Watershed Modelling System*, menghitung kebutuhan air tanaman untuk menentukan surplus-defisit air. Dari hasil penelitian diperoleh debit aliran sungai bulanan berdasarkan prediksi WMS berkisar 1,32-24,7 m<sup>3</sup>/detik, dimana debit terendah terjadi pada bulan September dan tertinggi pada bulan Februari. Kebutuhan air tanaman, mengalami kekurangan air selama 7 bulan (Mei-Nov). Pemanfaatan debit aliran sungai yang dibendung pada Bendung Pamukkulu dapat memenuhi kebutuhan tersebut, dengan surplus air, berkisar 0,1-3,85 m<sup>3</sup>/detik/bulan.

**Kata kunci :** surplus-defisit, watershed modeling system, DI Pamukkulu.

#### **I. PENDAHULUAN**

Pemberian air pada lahan pertanian telah menjadi prioritas utama pembangunan di Indonesia. Air merupakan sumberdaya alam yang produktif atau sebaliknya, bergantung kepada pengelolannya, terutama pemanfaatannya. Daerah irigasi dengan keadaan teknis tertentu, akan mempunyai pola tertentu pula dan air

irigasi yang tersedia sangat dipengaruhi oleh kondisi sumberdaya air dan pengelolannya. Keberhasilan dalam pengelolaan air irigasi sangat ditentukan oleh keseimbangan air irigasi yang tersedia dengan air yang dibutuhkan. Ketersediaan air irigasi untuk pertanian, tergantung pada musim, lokasi sumber air dan usaha konservasi (Kartasapoetra, dkk., 1990).

Salah satu upaya dalam pengelolaan air adalah dengan mendirikan jaringan-jaringan irigasi. Jaringan irigasi mempunyai saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi, mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaan air irigasi beserta pembuangannya. Dalam pembangunan jaringan irigasi yang menghubungkan sumber air dengan petak-petak tersier, sangat penting untuk mengetahui kebutuhan air di petak-petak tersebut. Hal ini dilakukan agar petak-petak tersier memperoleh air pengairan yang cukup bagi pertumbuhan tanaman serta perbaikan kondisi tanahnya. (Kartasapoetra, dkk., 1990). Pembagian air secara teratur dan tepat, sesuai kebutuhan tanaman akan memungkinkan pembagian air irigasi pada luas lahan yang maksimal dan dapat memberikan hasil panen yang maksimal pula.

Daerah aliran sungai Pamukkulu, merupakan salah satu daerah pengembangan irigasi, berada di Kabupaten Takalar. Daerah irigasi ini, memiliki jaringan irigasi, yang terdiri dari saluran terminal, saluran sekunder dan saluran tersier. Sumber air berasal dari alam yaitu sungai Pamukkulu. Sebagian besar petak-petak tersier pada daerah ini tidak diairi selama musim kemarau, karena persediaan air tidak mencukupi dan tidak stabilnya aliran air sungai. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memprediksi debit air Sungai Pamukkulu, menentukan kebutuhan air irigasi, pola dan jadwal tanam Daerah Irigasi Pamukkulu Kabupaten Takalar.

## II. METODE PENELITIAN

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data evapotranspirasi bulanan dan curah hujan bulanan 10 tahunan dari beberapa stasiun dalam wilayah Sungai Pamukkulu. Data DEM (*Digital Elevation Map*), peta administrasi, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, dan peta jaringan irigasi Pamukkulu yang diperoleh dari Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Jeneberang-Walanae (BP-DAS Jeneberang-Walanae) Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Selatan. Data debit aliran Sungai 10 tahunan, untuk keperluan validasi model prediksi debit WMS, diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kab. Takalar, Sulawesi Selatan.

Penelitian dibagi dalam 2 tahap, yaitu

1. Prediksi debit aliran menggunakan model Hidrologi *Watershed Modelling System* (WMS) metode *Technical Releases 55* (TR 55). WMS merupakan software pemodelan grafis, yang dapat menggambarkan semua fase hidrologi dan hidraulik sebuah daerah aliran sungai. Pada WMS, besarnya curah hujan dikonversi menjadi besarnya limpasan dengan menggunakan *curve number* (CN) limpasan. CN didasarkan pada jenis tanah dan penggunaan lahan (Sadrolashrafi, *et al.*, 2008). Adapun prosedur WMS (Balai Pengelolaan DAS, 2010):
  - Melakukan analisis frekwensi curah hujan
  - Menentukan data masukan model WMS TR 55, berupa luas DAS, curve number, waktu konsentrasi yang dihitung dengan metode *Kirpich*.
  - Mensimulasi hidrograf debit aliran sungai
2. Kebutuhan Air Irigasi, dengan prosedur (Doorenbos and Pruitt, 1977) :
  - Menghitung kebutuhan air konsumtif tanaman melalui evapotranspirasi potensial dengan persamaan :

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

dimana :

$ET_c$  = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

$ET_o$  = Evapotranspirasi acuan (mm/hari)

$K_c$  = Koefisien tanaman

- Menghitung kebutuhan air irigasi dengan persamaan :

Untuk tanaman padi :

$$WR = ET_c + LP + P + Re$$

Untuk tanaman palawija :

$$WR = ET_c - Re$$

dimana :

WR = Kebutuhan air irigasi (mm/hari)

$ET_c$  = Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

LP = Kebutuhan air untuk pengolahan tanah (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

Re = Curah hujan efektif (mm)

- Menghitung total kebutuhan air dengan persamaan

$$NFR = ET_a - N$$

dimana ;

- NFR = kebutuhan air total (mm)
- ETa = Evapotranspirasi (mm)
- N = curah hujan efektif (mm)

Sehingga dari pengaplikasian model, peningkatan debit aliran air pada DAS tersebut, terjadi mulai pada bulan Oktober hingga bulan April, dengan debit tertinggi mencapai 24,71 m<sup>3</sup>/detik, yang terjadi pada bulan Februari.

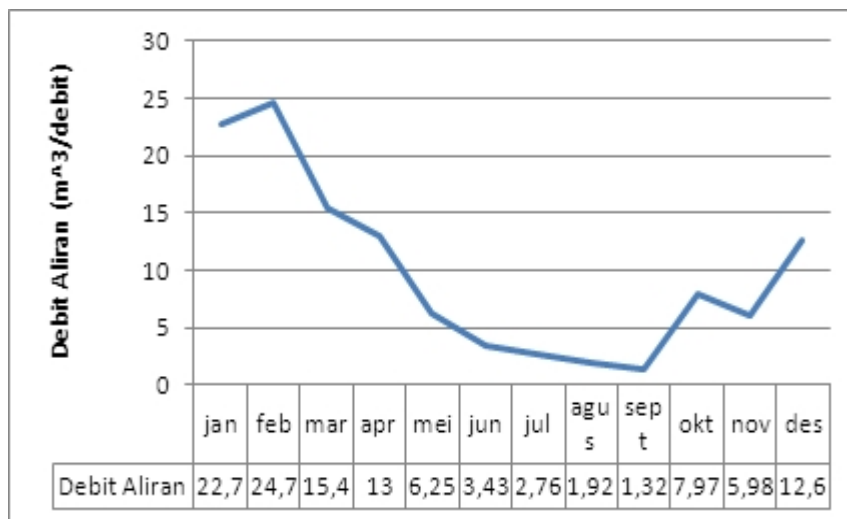
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Debit Aliran *Watershed Modelling System*

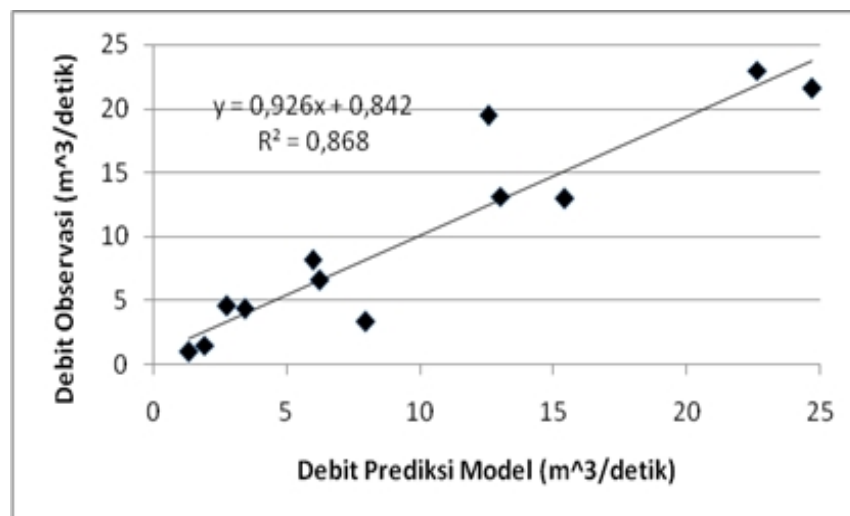
Debit aliran air Sungai Pamukkulu dari hasil prediksi dengan menggunakan *watershed modelling system*, yang disimulasi berdasarkan curah hujan rancangan dan karakteristik DAS, disajikan pada Gambar 1.

DAS Pamukkulu mempunyai iklim tropis monsoon dengan dua musim yang berbeda, yaitu musim hujan yang berlangsung dari bulan November sampai April dan musim kemarau yang berlangsung dari bulan Mei hingga Oktober.

Sedangkan debit aliran air rendah terjadi pada bulan Mei hingga September. Debit aliran air terkecil terjadi pada bulan September yaitu 1,32 m<sup>3</sup>/detik. Fluktuasi debit aliran ini, dipengaruhi oleh sifat dan distribusi curah hujan di wilayah tersebut. Prediksi debit aliran air sungai, dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengelolaan suatu daerah irigasi. Bulan Oktober hingga April debit aliran air pada DAS Pamukkulu berlimpah, maka air tersebut dapat ditampung/dibendung untuk dipergunakan pada masa dimana terjadi kekurangan air/kemarau, yaitu pada bulan Juni hingga September.



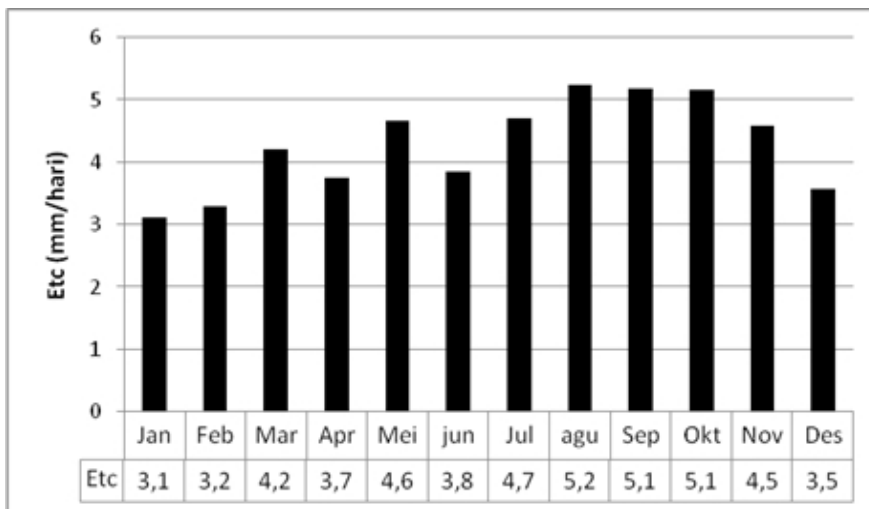
Gambar 1. Debit Aliran Air Bulanan DAS Pamukkulu



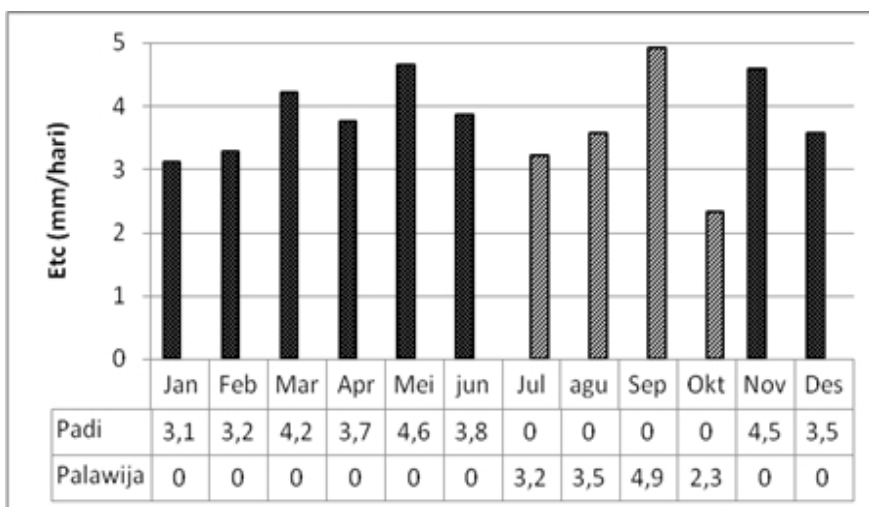
Gambar 2. Hubungan Debit Prediksi Model dan Debit Observasi

Pengujian kevalidan/absahan model dilakukan dengan membandingkan debit simulasi hasil prediksi model dengan debit observasi/terukur. Berdasarkan hasil uji statistik dengan regresi linier maka diperoleh nilai R 0,87. Nilai regresi yang diperoleh tersebut menunjukkan bahwa model yang digunakan mempunyai nilai keabsahan atau model valid untuk digunakan.

Jumlah kebutuhan air tanaman untuk musim tanam dengan pola tanam padi-padi-padi adalah 51,36 mm/hari, yang disajikan pada Gambar 3. Kebutuhan air tanaman berdasarkan koefisien tanaman dan evapotranspirasi potensial, berkisar antara 3,12 -5,24 mm/hari, dimana peningkatan kebutuhan air terjadi pada bulan Juli hingga November



Gambar 3. Kebutuhan Air Tanaman Padi-Padi



Gambar 4. Kebutuhan Air Tanaman Padi-Palawija

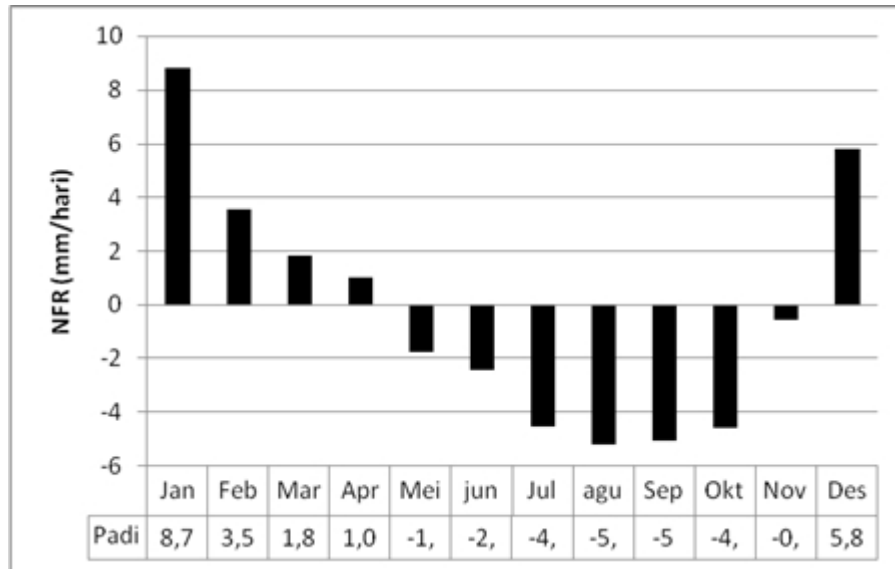
### 3.2 Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air tanaman sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman dan usia pertumbuhan tanaman. Nilai kebutuhan air tanaman akan meningkat sesuai masa pertumbuhannya dan akan mencapai maksimum pada saat pertumbuhan tanaman berada pada titik maksimum pula. Setelah mencapai titik pertumbuhan maksimum untuk beberapa saat, maka pertumbuhan tanaman akan menurun diikuti dengan menurunnya kebutuhan air konsumtif tanaman sesuai jenis tanamannya (Kurnia, 2004).

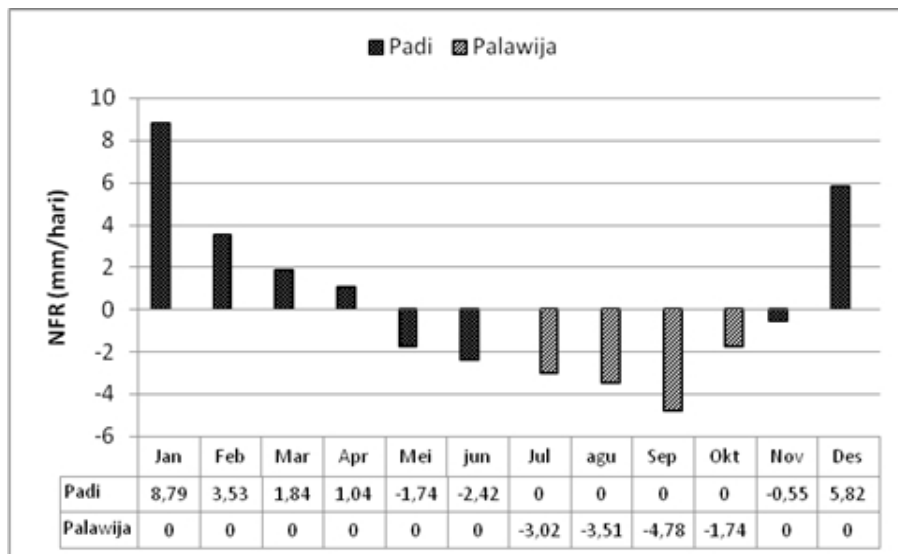
Demikian pula untuk musim tanaman dengan pola padi-padi-palawija, jumlah kebutuhan air tanaman sebesar 45,10 mm/hari. Pada Gambar 4, memperlihatkan kebutuhan air tanaman padi-palawija berkisar antara 2,33 – 4,66 mm/hari, dengan kebutuhan air tanaman tertinggi terjadi pada bulan Mei untuk tanaman padi dan terendah pada bulan Oktober untuk tanaman palawija.

Total kebutuhan air merupakan neraca air antara curah hujan efektif dan kebutuhan air tanaman. Curah hujan efektif untuk tanaman lahan tergenang akan berbeda dengan curah hujan efektif untuk tanaman pada lahan kering dengan memperhatikan pola periode musim hujan dan musim kemarau (Handayani, 1992). Untuk musim tanam dengan pola padi-padi terjadi defisit air selama 7 bulan selama musim tanam, yaitu dari bulan Mei hingga bulan November dengan jumlah defisit sebesar 24,02 mm/hari. Sedangkan surplus air hanya terjadi selama 5 bulan, yaitu bulan Desember hingga April, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.

Demikian pula total kebutuhan air untuk tanaman dengan pola padi-palawija, juga terjadi defisit air selama 7 bulan selama musim tanam, dengan 3 bulan untuk musim tanam padi dan 4 bulan untuk tanaman palawija. Total kebutuhan air tanaman padi-palawija disajikan pada Gambar 6. Pada gambar tersebut terlihat bahwa selama musim tanam palawija terjadi defisit air, karena tanaman tersebut ditanam pada musim kemarau, dengan jumlah defisit air lebih kecil yaitu 17,76 mm/hari, jika dibandingkan dengan defisit air pada pola tanaman padi-padi. Padi adalah tanaman yang membutuhkan air sebanyak diantara tanaman yang dibudidayakan (Arsyad, 1989).



Gambar 5. Total Kebutuhan Air Tanaman Padi-Padi



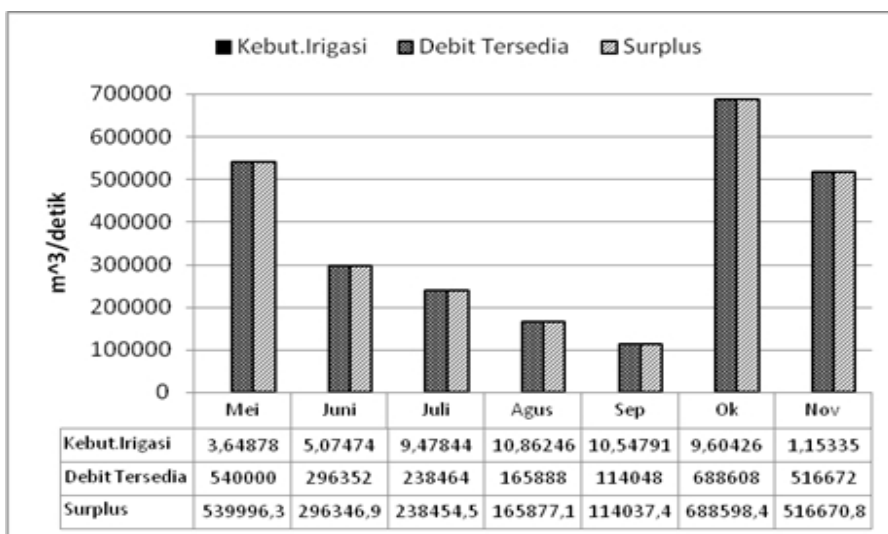
Gambar 6. Total Kebutuhan Air Tanaman Padi-Palawija

Dari kedua pola tanam padi-padi dan padi-palawija tersebut, defisit air terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober dan November, sehingga pada bulan-bulan tersebut dibutuhkan air irigasi, untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Air irigasi tersebut dapat diperoleh dari debit aliran sungai yang ditampung/dibendung, pada musin hujan.

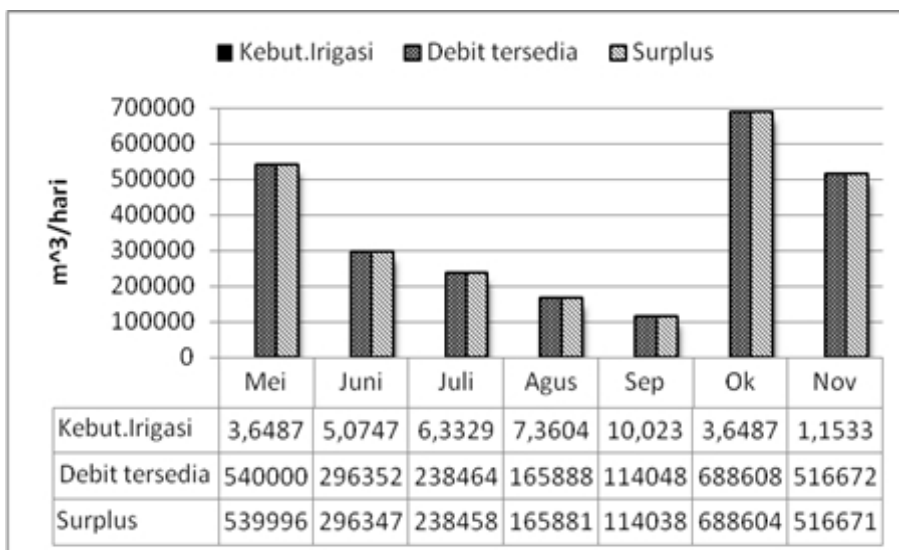
### 3.3 Kebutuhan Air Untuk Petak Tersier

Daerah Irigasi Pamukkulu mempunyai saluran induk Pamukkulu dengan 6 pintu air pembagi, yaitu BP1 hingga BP6. Luas petak tersier pada

saluran tersebut 1.444 ha. Sedangkan saluran Kulantu Bengesi mempunyai 9 pintu air pembagi yaitu BKb1, BKb2, BKb3, BKb4, BKb5/1, BKb5/2, BKb5/3, BKb5 dan BKb6, dengan luas petak tersier 653 ha. Sehingga total luas petak tersier pada DI Pamukkulu adalah 2097 ha. Pemberian air irigasi pada tanaman di DI Pamukkulu, diberikan hanya pada musim kering/kemarau. Dari hasil analisis kebutuhan air tanaman dengan pola tanam padi-padi dan padi palawija, tanaman mengalami defisit air pada bulan Mei hingga November, sehingga pemberian air irigasi hanya diberikan pada bulan-bulan tersebut.



Gambar 7. Neraca Air Kebutuhan Air Irigasi dan Debit Tersedia Pola Tanaman Padi-padi



Gambar 8. Neraca Air Kebutuhan Air Irigasi dan Debit Tersedia Pola Tanaman Padi-palawija

Neraca air berdasarkan kebutuhan air irigasi dan debit tersedia, dengan pola tanaman padi-padi dan padi-palawija, disajikan pada Gambar 7. dan Gambar 8. Pada gambar tersebut terlihat bahwa, dengan pola tanam padi-padi, kebutuhan air irigasi berkisar antara 1,15 – 10,86 m<sup>3</sup>/hari, sehingga masih terdapat surplus debit air tersedia 114.037,5– 688.598,4 m<sup>3</sup>/hari, atau rata-rata 4,2327 m<sup>3</sup>/detik/bulan.

Demikian pula untuk pola tanaman padi-palawija, dengan kebutuhan air irigasi berkisar antara 1,15 – 10,02 m<sup>3</sup>/hari, masih terdapat surplus debit air tersedia antara 114.038,0 - 688.604,4 m<sup>3</sup>/hari, atau rata-rata 4,2329 m<sup>3</sup>/detik/bulan. Sehingga dengan memanfaatkan debit aliran Sungai Pamukkulu yang ditampung/dibendung, kebutuhan air irigasi baik untuk pola tanam padi-padi maupun pola tanam padi-palawija, pada musim kering/kemarau dapat terpenuhi.

#### IV. KESIMPULAN

1. Berdasarkan prediksi dengan menggunakan *Watershed Modelling System*, debit aliran air bulanan pada DAS Pamukkulu 1,32 – 24,71 m<sup>3</sup>/detik atau rata-rata 9,83 m<sup>3</sup>/detik/bulan, dengan debit air tertinggi terjadi pada bulan Februari dan terendah pada bulan September.
2. Kebutuhan air tanaman untuk pola tanam padi-padi dan padi-palawija, terjadi defisit air selama 7 bulan, yaitu Bulan Mei hingga November.
3. Kebutuhan air irigasi untuk pola tanam padi-padi 50,37 m<sup>3</sup>/hari, sehingga masih terjadi surplus air sebesar 2.559.982 m<sup>3</sup>/hari atau rata-rata 4,2327 m<sup>3</sup>/detik/bulan
4. Kebutuhan air irigasi untuk pola tanam padi-palawija 37,24 m<sup>3</sup>/hari, sehingga surplus air sebesar 2.559.995 m<sup>3</sup>/hari atau rata-rata 4,2329 m<sup>3</sup>/detik/bulan

#### DAFTAR PISTAKA

- Arsyad, S., 1989. Konservasi Tanah dan Air. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Jenneberang-Walanae, 2010. Tutorial Watershed Modeling System. Balai Pengelolaan DAS. Makassar, Sulawesi Selatan.
- Doorenbos, J and W.O Pruitt, 1977. *Crop Water Requirement, FAO Irrigation and Drainage Paper*, vol. 24. Rome Food and Agriculture Organization of United Nations. 144 pp.
- Handayani, S.B., 1992. Penentuan Waktu Pemberian Air Berdasarkan Jumlah dan Jarak Penetes Pada Sistem Irigasi Tetes untuk Tanaman Palawija. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kartasapoetra, A. G, Mul. Mulyadi, S. dan E. Pollein, 1990. Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Kurnia, Undang., 2004. Prospek Pengairan Pertanian Tanaman Semusim Lahan Kering. Balai Penelitian Tanah, IPB. Bogor.
- Sadrolashrafi, S.S., T.A. Mohamed, A.R.B. Mahmud, M.K. Kholghi and A. Samadi, 2008. *Integrated Modeling for Flood Hazard Mapping Using Watershed Modeling System*. Am. J. Eng. Applied Sci., 1: 149-156.

Halaman ini sengaja dikosongkan