

STUDI KASUS
POTENSI AIR DI LAHAN RAWA PASANG SURUT
(STUDI KASUS DAERAH IRIGASI UNIT TERANTANG)

Maya Amalia*¹, Atika Wulandari¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

[*m.amalia@unlam.ac.id](mailto:m.amalia@unlam.ac.id)

Intisari

Air pada lahan pertanian sangat penting dan besar manfaatnya untuk mendukung produksi pangan. Suatu teknik pengairan memerlukan sistem untuk memasok air demi lancarnya pengairan pada area pertanian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi nilai kebutuhan irigasi pada unit Terantang, mengidentifikasi nilai ketersediaan pada unit Terantang berdasarkan pengaruh pasang surut, mengetahui hubungan antara nilai kebutuhan dan ketersediaan serta, menganalisis potensi perluasan lahan yang terlayani dan cakupan kebutuhan pengairan pertanian di Terantang Barito Kuala.

Perhitungan kebutuhan air dilakukan menggunakan perhitungan kebutuhan pasang surut, sedangkan perhitungan ketersediaan air dilakukan dengan dua cara yakni dengan metode mock dan analisis debit masuk di saluran irigasi. Evaluasi keseimbangan air dilakukan dengan membandingkan jumlah kebutuhan dan ketersediaan air lalu menganalisis terhadap potensi perluasan lahan pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi untuk Pola tanam Padi I – Padi I – Palawija mendapatkan nilai tertinggi yakni sebesar 3,093 m³/s, sedangkan untuk Pola Tanam Padi II – Padi II mendapatkan nilai tertinggi yakni sebesar 3,093 m³/s. Pasokan air tertinggi terjadi pada bulan November II yakni sebesar 6,818 m³/s berdasarkan analisis mock dan debit ketersediaan air sebesar 43,97 m³/s berdasarkan analisis debit aliran di saluran irigasi.

Berdasarkan nilai yang didapat pada perhitungan maka dapat disimpulkan bahwa Terantang memiliki potensi air yang berlimpah yang dipengaruhi fluktuasi pasang surut. Besarnya surplus air dapat memaksimalkan potensi lahan pertanian dari 3000 ha menjadi 3509, 981 ha dari 4.694 ha lahan yang ada. Dengan hasil tersebut diharapkan dapat meningkatkan produksi pangan di daerah Terantang Barito Kuala, Kalimantan Selatan.

Kata kunci: irigasi, kebutuhan air, ketersediaan air, debit aliran

LATAR BELAKANG

Pengaruh pasang surut menyebabkan kondisi air sungai memiliki nilai fluktuasi tinggi muka air yang berbeda saat pasang dan surut, hal ini menjadi dasar penelitian ini untuk mengembangkan pengelolaan air irigasi pasang surut hingga

diperoleh kesetimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Lokasi penelitian ini berada di daerah irigasi yang terletak di Kecamatan Terantang, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan. Lahan pertanian nonproduktif di Terantang yakni seluas 1694 ha, sedangkan lahan pertanian efektif yakni seluas 3000 ha. Analisis surplus air nantinya dapat digunakan untuk perhitungan luasan lahan yang potensial untuk diiriri dan dapat dimaksimalkan tujuannya untuk lahan pertanian efektif sehingga menunjang produktifitas pangan. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi untuk mengoptimalkan kelebihan air dan mengantisipasi kekurangan air di Unit Terantang dengan melihat garis kesetimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air

Tujuan dan Manfaat

1. Mengetahui hubungan antara nilai kebutuhan dan ketersediaan air irigasi
2. Memberikan gambaran perluasan lahan potensial yang dapat digunakan sesuai analisis surplus air di daerah pasang surut Terantang

TINJAUAN PUSTAKA

Kebutuhan Air Irigasi

Perkiraan jumlah air untuk irigasi didasarkan kepada faktor-faktor jenis tanaman, jenis tanah, cara pemberian air, cara pengolahan tanah, kedalaman curah hujan, jadwal penanaman, iklim serta kehilangan air dalam rentang proses pertumbuhan tanaman dimaksud. Jumlah air untuk irigasi pada petak-petak sawah/pematang dirumuskan sebagai berikut :

$$I_R = (P + L + U) - R_e \quad (1)$$

$$I_R = NFR = W - R_e \quad (2)$$

Dengan :

- IR = kebutuhan air untuk irigasi
 P = kehilangan air akibat perkolasi
 L = kebutuhan air bagi tanaman
 U = *Consumptive use for planting*
 Re = *effective rainfall*
 NFR = *Net field requirements* (Atharis, 2016)

Curah Hujan Efektif (Re)

Curah hujan efektif ialah besar curah hujan (R80) dari curah hujan tengah bulanan yang tercatat dengan kemungkinan 80 % disamai atau dilampaui. (Atharis, 2016)

$$R_{epaddy} = (R_{80} \times 70\%) / 10 \text{ mm/day}$$

$$R_{Tebu} = (R_{80} \times 60\%) / 10 \text{ mm/day}$$

$$R_{Palawija} = (R_{80} \times 50\%) / 10 \text{ mm/day}$$

Curah hujan efektif juga dapat dihitung dengan menggunakan Log Pearson III berdasarkan data curah hujan yang tersedia. (Afandi, 2012)

Sementara itu, menurut Chow (1994) jumlah curah hujan diandalkan biasanya diperoleh dari jumlah 80% (R_{80}) curah hujan untuk padi dan jumlah 50% (R_{50}) untuk palawija

$$R_{80} = n/5 + 1$$

$$R_{50} = n/2 + 1$$

Di mana n adalah panjang periode 15-hari Curah Hujan, sehingga nilai hujan efektif dapat ditentukan sebagai berikut

$$R_{epadi} = \frac{70\%}{t} \times R_{80} \quad (3)$$

$$R_{epalawija} = \frac{70\%}{t} \times R_{50} \quad (4)$$

Pola Tanam

Pola tanam adalah suatu pengaturan pemakaian tanah pertanian (dalam hal ini ialah lahan persawahan) sebahagian atau seluruh luas areal yang ditanami dengan satu, dua atau tiga variasi jenis tanaman dalam jangka waktu tersedia selama 12 bulan. Pola tanam yang diusulkan untuk suatu proyek tertentu dipengaruhi oleh beberapa pertimbangan, antara lain karakteristik tanah pertanian, kondisi klimatologi dan sumber-sumber air irigasi.

Ketersediaan Air Metode Mock

Metode Mock menggunakan beberapa parameter dalam menentukan besaran debit air, antara lain (a). Curah hujan (P), (b) Evapotranspirasi potensial (ETo), (c) Evapotranspirasi terbatas (Et) Evapotranspirasi terbatas adalah evapotranspirasi aktual dengan memperhitungkan kondisi vegetasi, permukaan tanah serta frekuensi curah hujan.

Hidrotopografi

Hidrotopografi didefinisikan sebagai ketinggian relatif dari permukaan lahan terhadap tinggi muka air pasang surut di saluran terdekat. Hidrotopografi umumnya digunakan sebagai indikator dalam hubungannya dengan kemampuan drainase lahan maupun irigasi dari air pasang secara gravitasi. Pada tingkat makro

maupun mikro, hidrotopografi menentukan potensi pengelolaan air, demikian pula terhadap kesesuaian pertanian di lahan rawa pasang surut.

Pasang Surut

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut karena adanya gaya tarik benda-benda langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi. Aliran air laut ke estuari di sertai transpor massa garam. Masuknya air asin ke estuari disebut intrusi air asin. Jarak intrusi air asin ke estuari tergantung pada karakteristik estuari, pasang surut dan debit sungai. Semakin besar tinggi pasang surut dan semakin kecil debit sungai, semakin jauh intrusi air asin. Sebaliknya semakin kecil tinggi pasang surut dan semakin besar debit sungai, semakin pendek jarak intrusi air asin. Transpor garam di estuari terjadi secara konveksi dan difusi. Secara konveksi air garam terbawa (terangkut) bersama dengan aliran air, karena pengaruh kecepatan aliran. Transpor secara difusi terjadi karena turbulensi dan perbedaan kadar garam di suatu titik dengan titik-titik di sekitarnya, sehingga kadar garam akan menyebar ke titik dengan konsentrasi lebih rendah.

Debit Sungai

Debit sungai dan perubahan musimnya adalah salah satu dari parameter penting dalam sirkulasi di estuari. Debit sungai tergantung pada karakteristik hidrologi dan daerah aliran sungai. Daerah aliran sungai yang baik (hutan masih terjaga) memberikan debit aliran yang relatif konstan sepanjang tahun. Sedang jika kondisinya jelek variasi debit antara musim basah dan kering sangat besar. Hidrograf di hulu estuari merupakan fungsi waktu dengan arah aliran selalu ke hilir (menuju laut). Pada musim hujan debit aliran besar sementara pada musim kemarau kecil. Pada waktu banjir debit sungai mendorong polutan (garam, sedimen dan sebagainya) ke laut, sehingga intrusi air asin dan kekeruhan terdorong lebih ke hilir, sedangkan pada debit kecil polutan bergerak lebih ke hulu.

Prinsip Pengukuran Debit

Prinsip pelaksanaan pengukuran debit adalah mengukur kecepatan aliran, luas penampang basah, dan kedalaman. Penampang basah dihitung berdasarkan lebar rai dan muka air. Debit dapat dihitung dengan rumus :

$$q_x = v_x \cdot a_x \quad (5)$$

$$Q = \sum_{x=1}^n q_x \quad (6)$$

Dengan :

q_x = debit pada bagian ke x, (m^3/s)

V_x = kecepatan aliran rata-rata pada bagian penampang ke x (m/s);

a_x = luas penampang basah pada bagian ke x, (m^2);

Q = debit seluruh penampang, (m^3/s);

n = banyaknya penampang bagian.

Kecepatan Aliran Rata-Rata pada Jalur Vertikal

Pengukuran kecepatan aliran dilakukan pada setiap jalur vertikal dengan metode 1 titik, 2 titik, dan 3 titik tergantung dari kedalaman air dan ketelitian yang diinginkan. Kecepatan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan antara lain:

a) apabila menggunakan cara satu titik : $\bar{v} = v_{0,5}$ (7)

b) apabila menggunakan cara dua titik : $\bar{v} = \frac{v_{0,2} + v_{0,8}}{2}$ (8)

c) apabila menggunakan cara tiga titik : $\bar{v} = \left[\left(\frac{v_{0,2} + v_{0,8}}{2} \right) + v_{0,6} \right] \times \frac{1}{2}$ (9)

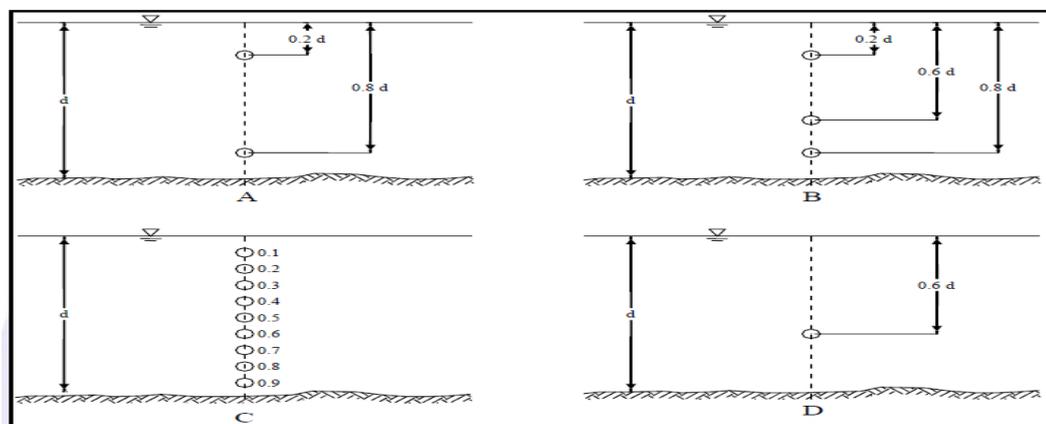
Dengan :

v = kecepatan aliran rata-rata pada suatu vertikal, (m/s);

$v_{0,2}$ = kecepatan aliran pada titik 0,2 d, (m/s);

$v_{0,6}$ = kecepatan aliran pada titik 0,6 d, (m/s);

$v_{0,8}$ adalah kecepatan aliran pada titik 0,8 d, (m/s).



Gambar 1. Pengukuran kecepatan aliran dengan cara 1 titik, 2 titik dan 3 titik

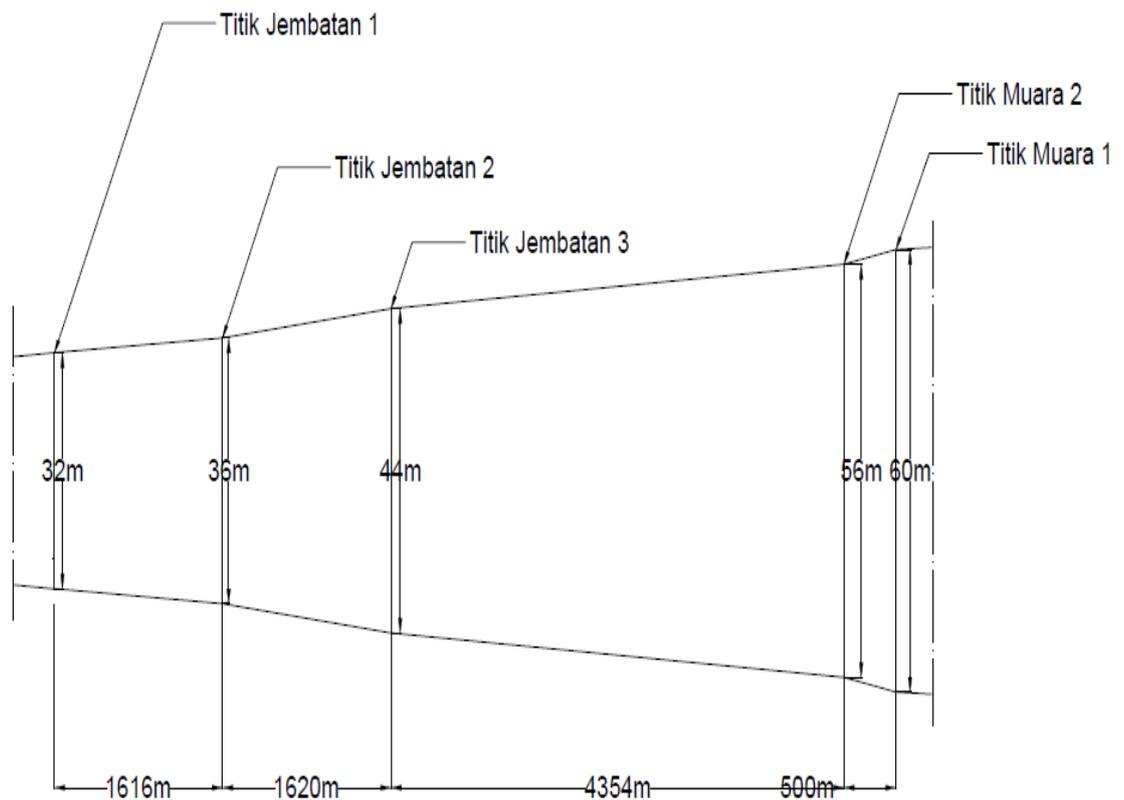
METODOLOGI STUDI

Rancangan penelitian dilakukan dalam 2 tahap kegiatan, pertama membuat desain kebutuhan air berdasarkan pada data sekunder seperti data curah hujan, klimatologi, dan luas area pertanian. Tahap kegiatan yang kedua yakni membuat desain ketersediaan air berdasarkan saluran irigasi primer dan sekunder.

Dari data yang ada, dilakukan analisis data sebagai berikut :

1. Analisis kebutuhan air irigasi di sawah dengan beberapa pola tanam, yang didalamnya mencakup analisis evapotranspirasi , analisis curah hujan efektif, dan analisis penggunaan air sawah seperti penyiapan lahan, perkolasi, dan penggantian lapisan air yang kemudian dipakai untuk beberapa pola tanam
2. Analisis Ketersediaan air secara teoritis digunakan metode mock yang digunakan untuk melihat ketersediaan air berdasarkan tadah hujan, sedangkan metode pendekatan lapangan dengan analisis debit saluran irigasi diperoleh data dari hasil pengukuran seperti debit air masuk pada jaringan saluran primer dan sekunder
3. Analisis Neraca air yakni analisis debit kebutuhan dan debit ketersediaan yang ada, dimana dapat diketahui surplus dan defisit air.

Analisis potensi perluasan lahan yang terlayani air dan cakupan kebutuhan pengairan pertanian di Terantang, Barito Kuala berdasarkan hasil perhitungan ketersediaan dan kebutuhan air pertanian dengan luas wilayah yang tersedia.

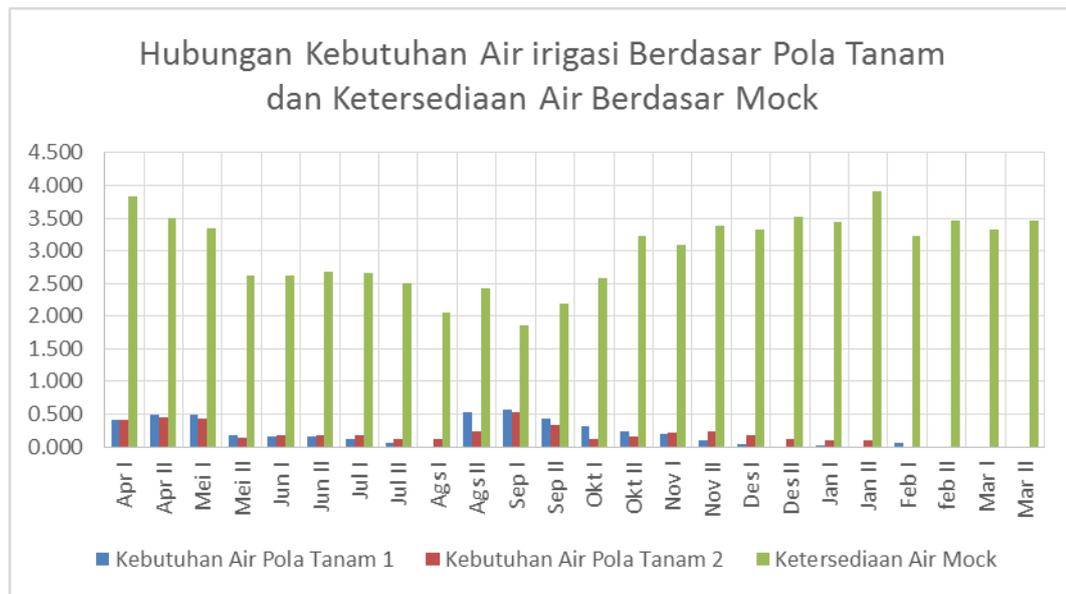


Gambar 2. Skema Pengambilan data titik pada Saluran Primer

Tabel 1. Tempat pengukuran debit Pada Saluran Sekunder

No	Sampel Titik Pengukuran	Jangkauan
1	SS 8	mewakili SS 1 - SS 17
2	SS 20	mewakili SS 18 - SS 32
3	SS 35	mewakili SS 33 - SS 47

HASIL STUDI DAN PEMBAHASAN



Gambar 3. Grafik Hubungan Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air Irigasi

Berdasarkan gambar 2 Grafik Potensi Ketersediaan Air (Metode Mock), maka dapat dilihat lebih jelas hubungan antar kebutuhan air irigasi untuk tanaman dibandingkan dengan ketersediaan air yang didapat dari metode mock. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya dapat dilihat surplus air yang menandakan adanya ketersediaan air berlebih yang dapat dipakai untuk jaringan irigasi.

Karena saluran sekunder hanya terdapat 3 sampel maka digunakan pendekatan nilai dengan persamaan $y = -0.094 \ln(x) + 0,5274$ untuk menghitung kecepatan masing masing saluran sekunder (SS1-SS47) dengan asumsi luasan sesuai jangkauan pada tabel 2 sehingga diperoleh debit sebagai berikut :

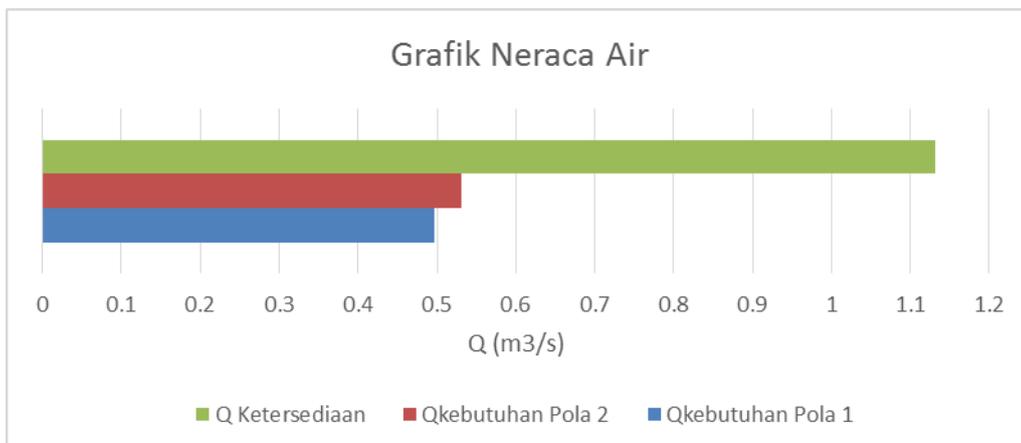
$$Q_{in \text{ Primer}} = 43,97975 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{in \text{ Area Saluran Sekunder 1}} = 20.12124 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{in \text{ Area Saluran Sekunder 2}} = 17.4685 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{in \text{ per saluran sekunder paling tinggi}} = 1.13154 \text{ m}^3/\text{s}$$

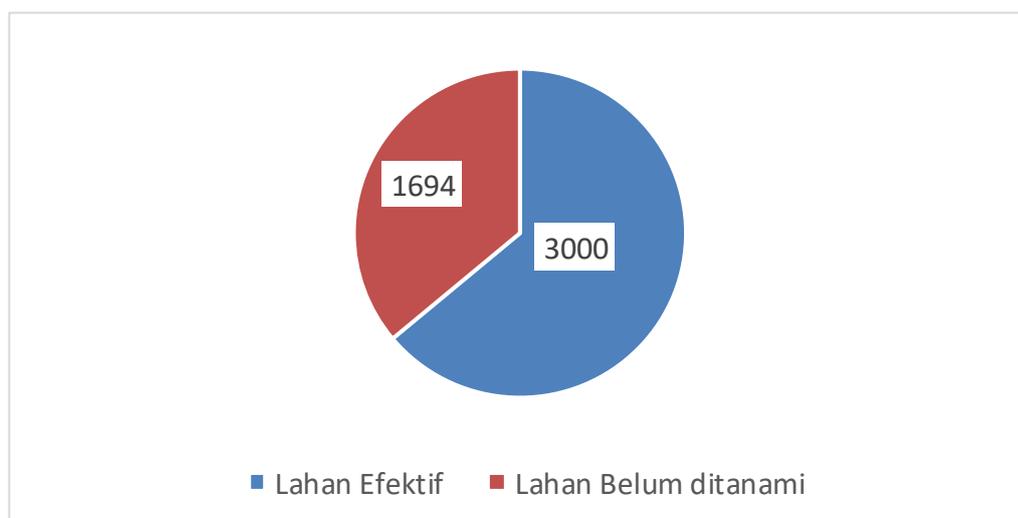
$$Q_{in \text{ per saluran sekunder paling rendah}} = 0.16151 \text{ m}^3/\text{s}$$



Gambar 4. Grafik Perbandingan Total Debit Saluran Primer dan Sekunder

Ketersediaan air untuk petak sawah merupakan banyaknya air yang masuk pada saluran sekunder sehingga diambil nilai debit tertinggi pada jaringan sekunder dan dibandingkan dengan nilai kebutuhan air tanaman (gambar 4). Sedangkan stok air merupakan sisa air yang belum dimaksimalkan kegunaannya dan berada pada saluran primer, stok air merupakan hasil dari selisih jumlah debit masuk pada muara dan jumlah debit masuk di seluruh saluran sekunder area 1(SS 1-SS 47) dan 2 (SS 1- SS 32).

$$\begin{aligned}
 \text{Stok Air} &= Q_{\text{in Primer}} - (Q_{\text{in Area Saluran Sekunder 1}} + Q_{\text{in Area Saluran Sekunder 2}}) \\
 &= 43,97975 \text{ m}^3/\text{s} - (20.12124 \text{ m}^3/\text{s} + 17.4685 \text{ m}^3/\text{s}) \\
 &= 6,39002 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$



Gambar 5. Grafik Lahan Pertanian di Terentang

Berdasarkan gambar 5 bahwa seluas 3000 ha memerlukan air sebanyak 37,58972 m³/s, maka untuk mengairi 1694 ha diperlukan air sebanyak 21,22566 m³/s yang artinya dari stok air masih kekurangan air sebanyak 14,8356 m³/s. Stok air sebanyak 6,39002 m³/s dapat mengairi lahan seluas 509,981 ha. Jadi lahan pertanian di Terantang dapat dimaksimalkan hingga 3509,981 ha

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

1. Kebutuhan air untuk tanaman pertanian
Pola Tanam Padi I – Padi I – Palawija sebesar 0,5681 m³/s pada September I
Pola Tanam Padi I – Padi II – Bera sebesar 0,53072 m³/s pada September I
2. Ketersediaan air berdasarkan metode mock tertinggi sebesar 3,91 m³/s pada bulan Januari II dan terendah sebesar 1,85 m³/s pada bulan September I
3. Berdasarkan hasil kebutuhan dan ketersediaan air metode mock bahwa seluruh bulan tidak mengalami defisit air dan terdapat surplus sepanjang tahun, namun hasil ini tidak dapat menggambarkan kondisi lapangan secara keseluruhan mengingat daerah penelitian bukan daerah tadah hujan
4. Ketersediaan air berdasarkan analisis debit di saluran irigaasi :
Ketersediaan air untuk petak sawah 1,13154 m³/s
Sisa ketersediaan air (surplus air) yang dapat digunakan untuk perluasan lahan pertanian 6,39002 m³/s
5. Berdasarkan kebutuhan dan ketersediaan air dengan analisis debit saluran, maka juga tidak terjadi defisit air sehingga masih terdapat sisa air di saluran sekundernya

Berdasarkan stok air maka prakiraan luasan lahan yang dapat dioptimalkan untuk perluasan sebesar 509,981 ha, artinya masih ada sekitar 1184,019 ha yang belum dapat dioptimalkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada tim Laboratorium Hidrolika Fakultas Teknik universitas Lambung Mangkurat yang telah membantu pengambilan data primer pada penelitian ini dan instansi terkait baik pada tingkat kabupaten Barito kuala maupun tingkat provinsi Kalimantan Selatan.

REFERENSI

- Afandi, M. (2012). Analisis Kebutuhan Air Irigasi dan Rotasi Tanaman. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Mataram NTB*.
- Ali, M.Hossain. (2010). *Fundamentals of Irrigation and On-farm Water Management vol 1*. Bangladesh: Springer.
- Atharis, M. (2016). *Kebutuhan Air Irigasi, Rekayasa Irigasi I*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Rawa Kalimantan Selatan. (2015). *Basis Data dan Informasi Sumber Daya Air Bidang Rawa Indonesia Volume 2* :

Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian Sumber Daya Air.
Satuan Kerja Balai Litbang Teknologi Rawa

- Challa, S. N. (2002). *Water Resources Engineering Principles and Practice*. New Delhi: New Age International.
- Chandrawidjaja, Robertus . (2010). *Pengairan pAsang Surut*. Banjarmasin: FT ULM.
- Direktorat Rawa. (1992). *Kebijaksanaan Departemen Pekerjaan Umum dalam Rangka Pengembangan Daerah rawa*.
- Allen, Richard dkk. (2008) *FAO No. 56, Irrigation and Drainage Paper . Crop Evapotranspiration* : Logan, Utah, USA
- Ig. L. Setyawan Purnama., e. (2012). *Analisis Neraca Air di DAS Kupang dan Sengkarang*. Yogyakarta: Percetakan Pohon Cahaya.
- Reddy, Dr. P. Jaya Rami;. (2005). *A Text Book of Hydrology*. Laxmi Publication.
- US Department of Agriculture No.1275. (t.thn.). *Determining Consumptive Use and Irrigation Water Requirements*. Agricultural Research Service of Offive of Utah State Engineer.
- Wahana Lingkungan Hidup Indonesia. (2008). dikutip pada situs : www.walhi.or.id diakses pada tanggal 10 November 2016
- Website Resmi Pemerintah Kabupaten Barito Kuala. (2016, Oktober 10). dikutip pada situs : www.baritokualakab.go.id diakses pada 10 Oktober 2016
- Wicaksono, Ferry Dirgantoro and Suyanto. (2015). Simulasi Prediksi Pola Tanam di DAS Tirtomoyo berdasarkan Neraca Air. *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL/JUNI 2015/351*, 3.