

KAJIAN ANTISIPASI DEFISIT AIR DAERAH IRIGASI SEI PAKU PADA KONDISI KERING METEOROLOGIS (Daerah Irigasi Sei Paku, Kecamatan Kampa Kiri, Kabupaten Kampar)

Sudarmanto¹⁾, Mudjiatko²⁾, Trimaijon²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293
Email : Sudarmanto22r@gmail.com

ABSTRACT

Sei paku irrigation area is located in Kampar Kiri District, Kampar Regency, Riau Province, this irrigation area is specifically planned for rice fields with total area of ± 1000 Hectares. Function change from agricultural land into fish ponds and palm plantation resulted potential land decrease to ± 350 Hectares. Uncontrolled water utilization for fish pond, channels leakage and influence of meteorological factors resulted water supply shortage for agricultural land and water deficit for certain month.

Analysis of evapotranspiration, effective precipitation, percolation and water replacement are used to determine the value of the rice water requirement of plant and crops planting. Fish pond water demand and oil palm plantations is used as a reduction of the value of intake discharge, which then the rest of discharge will be used as a main rate of flow for fulfilling plants water needs. In March, May and July crop water requirement is greater than the mainstay discharge, then a simulation done by allocation of planting schedule that is 5 group for rice planting and 3 group for crops planting.

The results showed that planting schedule can reduce the value of the maximum water deficit in the existing condition that is $0.36 \text{ m}^3 / \text{s}$ to $0.041 \text{ m}^3 / \text{s}$ or decreased 88.61%, but the deficit is still occurs. So it is necessary to do a Long Storage planning with 2000m long, width 5m and 5m depth with a land area of 1.2 hectares which function as water reservoir that can be used to fulfilling the crops water needs on dry meteorological conditions.

Keywords: Sei Paku Irrigation Area, water deficit, water balance, critical discharge, weirs, and long storage

A. PENDAHULUAN

Daerah Irigasi Sei paku merupakan salah satu daerah irigasi yang terletak di Kabupaten Kampar, tepatnya di Kecamatan Kampar Kiri. Perencanaan daerah irigasi ini ditujukan untuk lahan persawahan dengan luas lahan ± 1000 Ha, yang tersebar di tiga desa yaitu desa Sei paku, Sei Geringging dan Kelurahan Lipat Kain, namun saat ini lahan fungsional untuk pertanian hanya berkisar ± 350 Ha. Berkurangnya luas lahan potensial ini disebabkan oleh adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi kolam dan kebun sawit, terutama lahan pertanian yang terletak di Desa Sei Paku.

Timbulnya masalah ini disebabkan karena kondisi cuaca ekstrim (musim kemarau) yaitu penurunan intensitas hujan, serta pengaruh perubahan kondisi klimatologi yang meliputi peningkatan temperatur udara dan peningkatan intensitas sinar matahari. Akibat perubahan kondisi klimatologi ini menyebabkan berkurangnya volume air bendung Sei Paku, yang mengakibatkan debit air yang keluar dari intake mengalami penurunan.

Sehingga perlu dilakukan suatu kajian sebagai upaya untuk mengantisipasi defisit air yang di sebabkan oleh cuaca ekstim dan pemanfaatan air yang telah

berubah dari rencana awal. Agar kebutuhan air lahan pertanian daerah irigasi Sei paku dapat terpenuhi dan proses pertanian tidak terganggu meskipun pada kondisi kering Meteorologi.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai upaya mencari alternatif untuk mengantisipasi defisit air yang terjadi pada Daerah Irigasi Sei Paku agar kebutuhan air tanaman didaerah irigasi Sei paku dapat terpenuhi dan proses pertanian tidak terganggu meskipun pada kondisi kering Meteorologi.

Manfaat penelitian ini antara lain:

- a) Untuk mencari alternatif yang efektif dan efisien dalam mengatasi defisit air yang terjadi pada Daerah Irigasi Sei Paku pada kondisi kering Meteorologis.
- b) Kontribusi informasi kepada para pengambil kebijakan pengelola air irigasi didaerah irigasi (DI) Sei Paku agar hasil produksi pertanian dapat meningkat dan mencukupi kebutuhan pangan di Kabupaten Kampar.

B. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara pengamatan langsung kondisi Daerah Irigasi Sei Paku. Pengumpulan data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan tinjauan kepustakaan dan instansional dari instansi–instansi terkait, meliputi pengumpulan data angka dan peta.

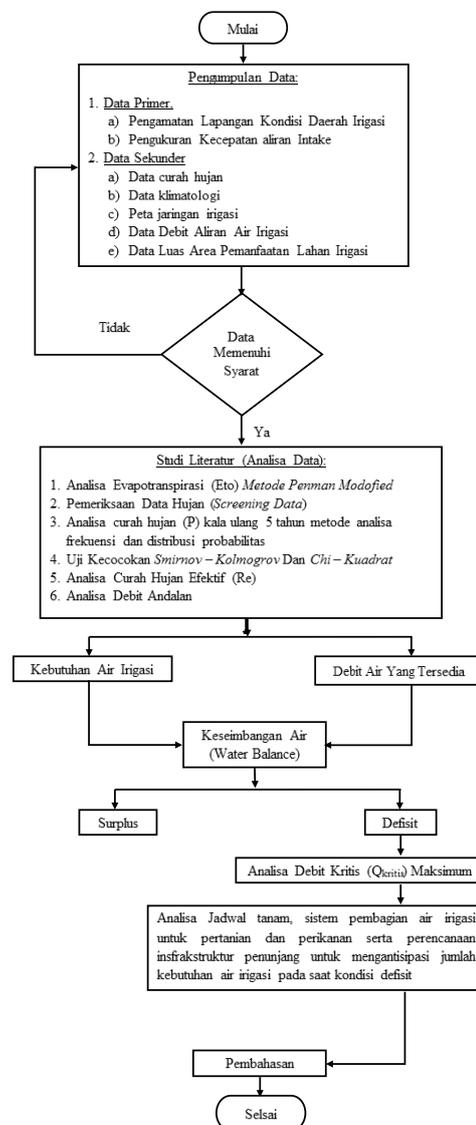
Adapun data primer yang telah diperoleh yaitu:

1. Pengukuran kecepatan aliran yang keluar dari bendung atau pintu pengambilan (Intake) menggunakan *Current Meter*.
2. Pengamatan kondisi lahan pertanian

Data sekunder yang telah diperoleh meliputi:

1. Letak geografis, peta topografi dan peta irigasi di Sei Paku.
2. Data hidrologi yaitu data curah hujan 14 tahun terakhir (2000–2013) stasiun hujan Lipat Kain, Kecamatan Kampar Kiri, Kabupaten Kampar.
3. Data klimatologi 14 tahun terakhir (2000–2013) dari stasiun Koto Baru Kecamatan Kampar Kiri, Kabupaten Kampar.
4. Data luas area pemanfaatan lahan pertanian yang diperoleh dari data teknis bendung Sei Paku
5. Layout Awal perencanaan jaringan irigasi Sei Paku.

Prosedur Penelitian



Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian

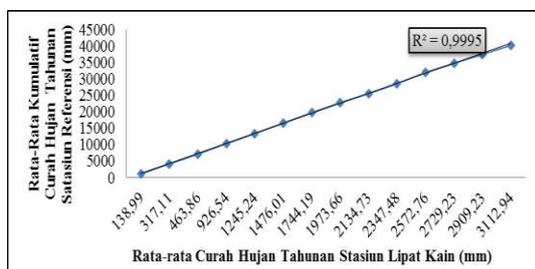
C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Data Hidrologi

Stasiun hujan terkadang tidak dapat bekerja dengan baik, sehingga data curah hujan yang diperoleh tidak lengkap. Data hujan yang digunakan sebagai bahan dalam sebuah penelitian harus diuji terlebih dahulu kebenaran dan kelengkapannya datanya. Begitu juga dengan data hujan dari stasiun Lipat Kain yang digunakan dalam penelitian ini.

a) Perhitungan Kepanggahan (Uji Konsistensi) Data Hujan

Pengujian data hujan yang dilakukan meliputi pengujian kekonsistensian serta batasan maksimum dan minimum nilai data (uji outlier). Hasil yang diperoleh dari uji konsistensi data dengan kurva massa ganda dan uji outlier menunjukkan bahwa data hujan dari Stasiun stasiun Lipat Kain konsisten/pangah dan nilai uji outlier data masih dalam interval uji outlier analisa (**Gambar 4.2**).



Gambar 4.2. Lengkung Massa Ganda (*Double Mass Curve*) Stasiun Lipat Kain

b) Perhitungan Outlier

Nilai ambang batas atas curah hujan rata-rata harian maksimum yang diizinkan 180,43 mm, sedangkan batas ambang atas curah hujan rata-rata harian maksimum data hujan Lipat Kain adalah 175,00 mm. Untuk batas ambang bawah curah hujan rata-rata harian maksimum dari uji outlier diperoleh nilai 62,34 mm, sedangkan batas ambang bawah curah hujan rata-rata harian maksimum pada data adalah 70,00 mm.

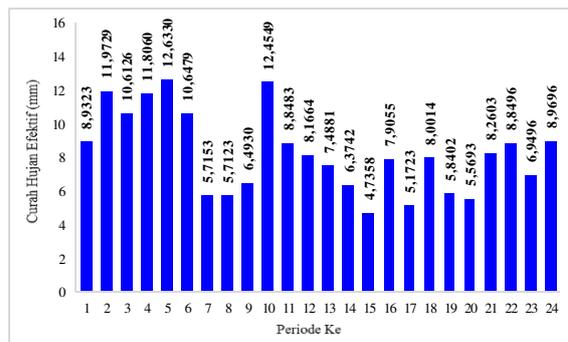
Hasil uji kepanggahan dan uji outlier pada data hujan Stasiun Lipat Kain menunjukkan bahwa data hujan di stasiun tersebut tidak perlu dikoreksi terlebih dahulu

untuk keperluan analisa hidrologi selanjutnya.

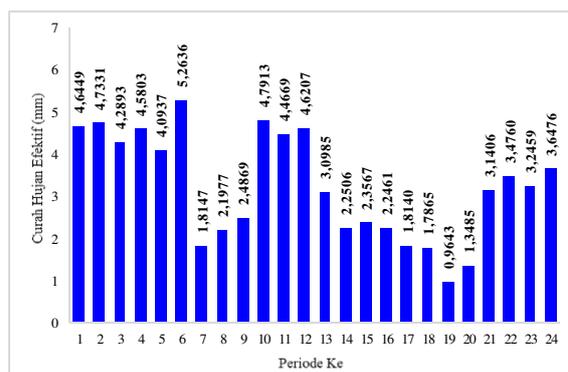
c) Curah Hujan Efektif (Re) DI Sei Paku.

Hujan efektif merupakan sumber air yang dapat langsung dimanfaatkan oleh tumbuhan dalam hal memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan. Untuk perhitungan curah hujan efektif (Re) tanaman padi dilakukan dengan mengambil nilai 70 persen dari nilai hujan rencana kala ulang 5 tahunan (didapat dengan distribusi frekuensi Log Person III). Sedangkan untuk perhitungan curah hujan efektif (Re) palawija dilakukan dengan mengambil nilai 50 persen dari nilai hujan rencana kala ulang 5 tahunan.

Hasil perhitungan nilai curah hujan efektif (Re) pada Daerah Irigasi Sei Paku dapat dilihat dalam grafik pada **Gambar 4.3** dan **Gambar 4.4** berikut.



Gambar 4.3 Curah Hujan Efektif Padi



Gambar 4.4 Curah Hujan Efektif Palawija

2. Analisa Data Klimatologi

Data-data klimatologi yang digunakan dalam analisa ini adalah data-data klimatologi Stasiun Koto Baru yang bersumber dari stasiun Pompa, Balai Wilayah Sungai Sumatera III (BWS III), Pekanbaru, dengan panjang data yang

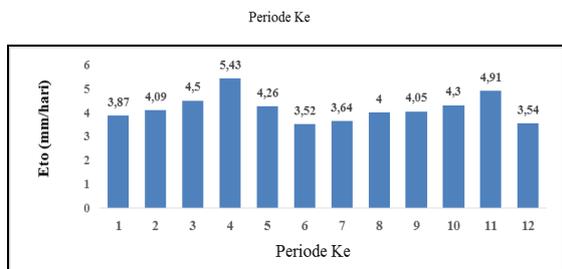
digunakan 14 tahun (2000 – 2013). Adapun data-data klimatologi yang dimaksud meliputi:

- Data temperatur udara
- Data kelembapan Udara (*humidity*)
- Data kecepatan angin (*wind speed*)
- Data persentase penyinaran matahari (*sunshine day*)

Dari parameter klimatologi tersebut dapat diketahui nilai evapotranspirasi menggunakan persamaan berikut:

$$E_{to} = C \{ W \cdot R_n + (1 - W) \cdot F(U) \cdot (E_a - E_d) \}$$

Adapun hasil perhitungan evapotranspirasi dengan metode Penman Modifikasi dari tahun 2000–2013 disajikan dalam **Gambar 4.5** berikut ini.



Gambar 4.5 Evapotranspirasi (Eto)

Dari **Gambar 4.5**, dapat dilihat bahwa nilai Evapotranspirasi (Eto) harian di asumsikan telah mewakili semua nilai Eto harian pada satu bulan yang sama. Nilai Eto maksimum terjadi pada bulan April sebesar 5,43 mm/ hari. Faktor yang mempengaruhi besar evapotranspirasi diantaranya temperatur, kecepatan angin, kelembapan relatif, dan penyinaran matahari. Sedangkan Evapotranspirasi minimum terjadi pada bulan Juni sebesar 3,52 mm/hari. Besar kecilnya Evapotranspirasi yang terjadi, akan berpengaruh terhadap kebutuhan air tanaman.

3. Perkolasi

Laju perkolasi di dapat dari pengamatan lapangan, dimana pada lokasi penelitian jenis struktur tanah lahan pertanian adalah tanah lempung (*loam*) dan besar nilai perkolasi yang digunakan sesuai KP-01 adalah 2 mm/hari.

4. Pergantian Lapisan Air

Penggantian lapisan air menurut (KP-01) dilakukan 2 (dua) kali selama masa pertumbuhan tanaman padi, yang masing-masing waktunya.

5. Kebutuhan Air Koalm Ikan

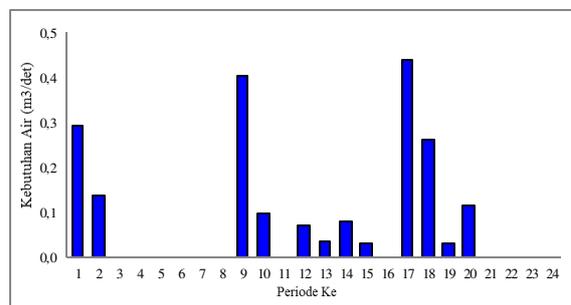
Kebutuhan air kolam ikan dibagi menjadi 2 (dua) macam siklus pemberian air, yaitu peberian air untuk pengisian kolam dengan nilai 0,082 m³/s dan kebutuhan air untuk sehari-hari sebagai antisipasi terjadinya evaporasi dengan nilai 0,035 m³/s.

6. Kebutuhan Air Sawit

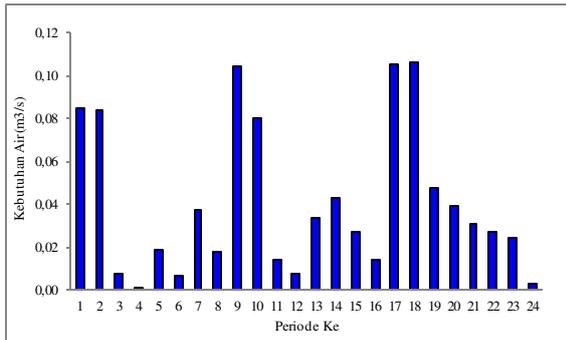
Kebutuhan air untuk 1 batang pohon kelapa sawit adalah 0,0136 lt/s (**Isa Teguh Widodo dan Bambang Dwi Dasanto 2010**), dalam 1 Ha lahan sawit rata-rata mempunyai 143 batang sawit. Dalam penelitian ini luas lahan sawit yang diperhitungkan adalah 10 Ha, jadi kebutuhan air sawit adalah 19,448 lt/s = 0,0195 m³/s.

7. Kebutuhan Air Irigasi

Berdasarkan perhitungan kebutuhan air tanam dengan metode FAO, kebutuhan air irigasi di Daerah Irigasi Sei Paku untuk pola tanam yaitu padi-padi-padi dengan luas tanam 290 Ha dan palawija dengan luas lahan 60 Ha pada **Gambar 4.6** dan **Gambar 4.7**.



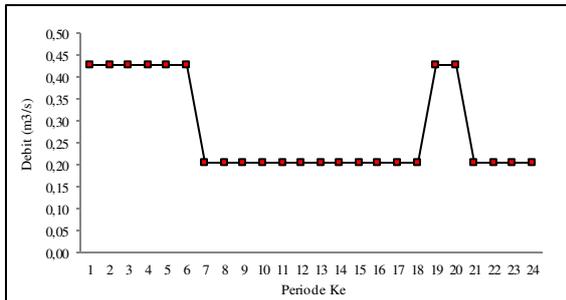
Gambar 4.6. Kebutuhan Air Padi-Padi-Padi November Periode I



Gambar 4.6. Kebutuhan Air Palawija November Periode I

8. Ketersediaan Air

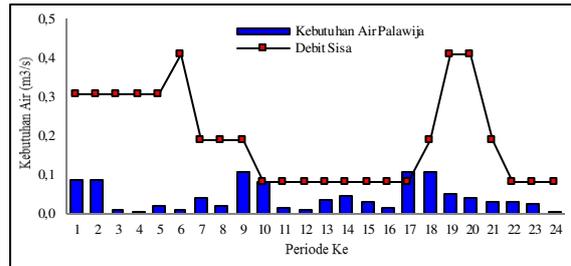
Debit andalan yang digunakan untuk analisa ketersediaan air diperoleh dari hasil 2 (dua) kali pengukuran kecepatan aliran yang keluar dari intake menggunakan *Current Meter*, yaitu pengukuran yang pertama dilakukan pada tanggal 22 Maret 2014 dan pengukuran kedua dilakukan pada tanggal 10 Desember 2014 dengan nilai debit yang keluar dari intake seperti yang di jelaskan pada **Gambar 4.7**



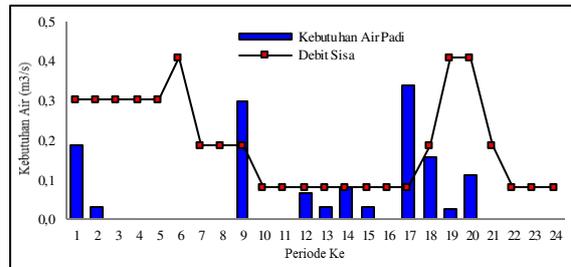
Gambar 4.7 Debit Intake embung Sei Paku

9. Keseimbangan Air

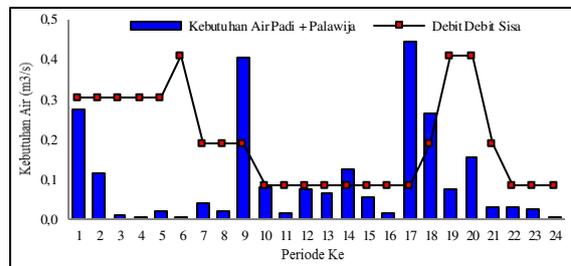
Berdasarkan perhitungan kebutuhan air kondisi eksisting (kondisi sebenarnya) untuk padi, palawija, sawit dan kolam ikan dengan sistem pemberian air secara serempak yang dimulai pada bulan November. Serta perhitungan ketersediaan air irigasi (debit Intake) bendung Sei Paku yang telah dikurang dengan jumlah kebutuhan kolam dan ikan yang menghasilkan debit sisa, maka diperoleh hasil keseimbangan air seperti pada **Gambar 4.8**, **Gambar 4.9** dan **Gambar 4.10**



Gambar 4.8 Kebutuhan Air Palawija



Gambar 4.9 Kebutuhan Air Padi



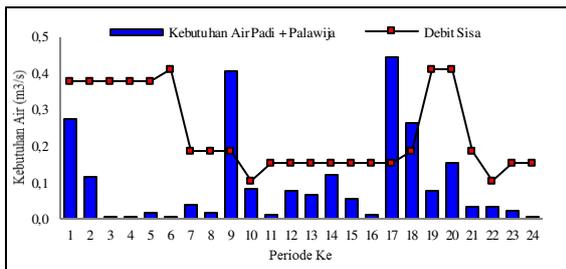
Gambar 4.10 Kebutuhan Air Padi+Palawija

Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa debit sisa tidak dapat memenuhi kebutuhan air padi dan palawija, hal ini terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor yaitu sistem pemberian air yang digunakan adalah sistem pemberian air secara serempak serta penggunaan air yang tidak terkendali untuk kolam sehingga, debit yang tersisa untuk memenuhi kebutuhan air padi dan palawija menjadi sedikit dan menyebabkan terjadinya deisit air dengan nilai deifisit maksimum (selisih maksimum antara kebutuhan air dan debit sisa) adalah $0,36 \text{ m}^3/\text{s}$. Sehingga perlu dilakukan suatu kajian untuk mencari alternatif penanganan defisit air yang terjadi, agar kegiatan pertanian tidak terganggu meskipun pada kondisi kering meteorologis.

Langkah awal yang harus dilakukan untuk mengatasi defisit adalah mengatur kebutuhan air untuk kolam. Karena kondisi dilapangan penggunaan air untuk kolam tidak disesuaikan dengan kebutuhan air kolam itu sendiri, sehingga banyak air yang

Kebutuhan Air (m³/s)

akhirnya terbuang. Sehingga langkah pengaturan pemberian air ini akan dilakukan dengan 2 (dua) tahap yaitu tahap pengisian kolam dengan debit yang dibutuhkan adalah $0,082 \text{ m}^3/\text{s}$ dan tahap kebutuhan air sehari-hari untuk mengantisipasi kehilangan air dikolam akibat evaporasi dengan nilai debit yang dibutuhkan adalah $0,035 \text{ m}^3/\text{s}$. Sehingga diperoleh hasil keseimbangan air seperti pada **Gambar 4.11**.



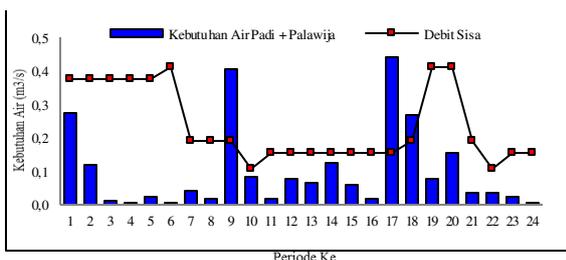
Gambar 4.11 Kebutuhan Air Padi+Palawija

Gambar 4.11 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan pembagian proses pemberian air untuk kolam, nilai defisit maksimum yang terjadi adalah $0,289 \text{ m}^3/\text{s}$. Kondisi ini mengalami penurunan sebesar $19,72\%$ dari kondisi eksisting.

Setelah dilakukan pengaturan pemberian air untuk kolam, langkah selanjutnya adalah mengganti sistem pemberian air untuk pertanian dengan sistem pemberian air secara golongan dan dengan jadwal tanam yang dimulai pada bulan November. Sehingga diperoleh 5 (Lima) alternatif penanggulangan defisit air dengan nilai keseimbangan air sebagai berikut:

a) Alternatif 1

Merupakan alternatif yang membagi jadwal tanam padi menjadi 2 golongan dengan masing-masing luas lahan 145 ha dan palawija 1 golongan dengan luas 60 ha . (**Gambar 4.12**)

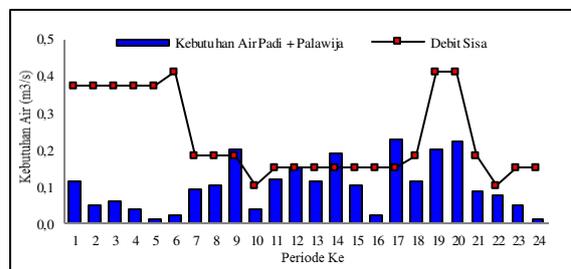


Gambar 4.12 Keseimbangan Air Alternatif 1

Gambar 4.12, dapat dilihat bahwa nilai defisit maksimum pada alternatif 1 adalah $0,126 \text{ m}^3/\text{s}$, hal ini berarti bahwa alternatif 1 dapat menurunkan nilai defisit maksimum sebesar 65% dari defisit maksimum kondisi eksisting. Namun alternatif 1 ini belum dapat mengatasi defisit air yang terjadi karena masih ada 35% defisit yang tersisa. Oleh karena itu perlu dilakukan alternatif selanjutnya.

b) Alternatif 2

Merupakan alternatif yang membagi jadwal tanam padi menjadi 3 golongan dengan luas lahan $100, 100$ dan 90 Ha dan palawija 2 golongan dengan masing-masing luas lahan 30 Ha . (**Gambar 4.13**)

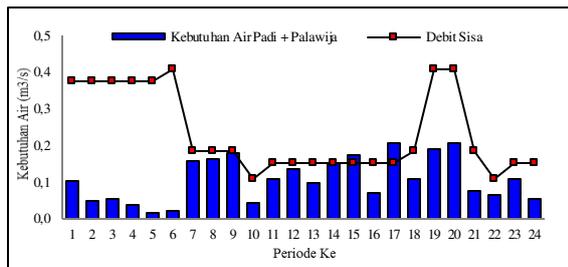


Gambar 4.13 Keseimbangan Air Alternatif 2

Gambar 4.13, dapat dilihat bahwa nilai defisit maksimum alternatif 2 adalah $0,074 \text{ m}^3/\text{s}$, hal ini berarti bahwa pada alternatif 2 dapat menurunkan nilai defisit maksimum sebesar $79,44\%$ dari defisit maksimum kondisi eksisting. Melihat perbedaan ini dapat diartikan bahwa semakin banyak jumlah golongan maka nilai defisit airnya juga semakin kecil. Sehingga perlu dilakukan alternatif selanjutnya.

c) Alternatif 3

Merupakan alternatif yang membagi jadwal tanam padi menjadi 4 golongan dengan masing-masing luas lahan $80, 70, 70$ dan 70 Ha dan palawija 2 golongan dengan masing-masing luas lahan 30 Ha . (**Gambar 4.14**)

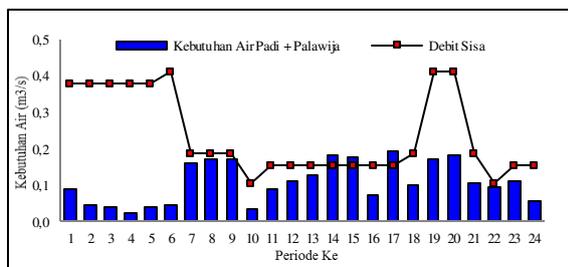


Gambar 4.14 Keseimbangan Air Alternatif 3

Gambar 4.14, dapat dilihat bahwa nilai defisit maksimum alternatif 3 adalah 0,051 m³/s, hal ini berarti bahwa pada alternatif 3 dapat menurunkan nilai defisit maksimum sebesar 85,83% dari defisit maksimum kondisi eksisting. Melihat kondisi ini dapat diartikan bahwa defisit air terjadi bukan hanya karena kondisi debit andalan yang rendah, namun waktu atau jadwal tanam yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadinya defisit air. Sehingga perlu dilakukan alternatif selanjutnya.

d) Alternatif 4

Merupakan alternatif yang membagi jadwal tanam padi menjadi 5 golongan dengan masing-masing luas lahan 45, 75, 80, 45 dan 30 Ha dan palawija 3 golongan dengan masing-masing luas lahan 20 Ha. (**Gambar 4.15**)



Gambar 4.15 Keseimbangan Air Alternatif 4

Gambar 4.15, dapat dilihat bahwa nilai defisit maksimum alternatif 4 adalah 0,041 m³/s, hal ini berarti bahwa pada alternatif 4 dapat menurunkan nilai defisit maksimum sebesar 88,61% dari defisit maksimum kondisi eksisting. Namun pada alternatif 4 ini masih terjadi defisit air hal ini dipengaruhi oleh adanya kebutuhan air untuk kolam ikan dan sawit yang cukup tinggi, sehingga debit andalan tidak dapat memenuhi kebutuhan air untuk pertanian bahkan setelah mengatur jadwal tanam

hingga 5 (lima) golongan. Menurut KP-01 pembagian golongan jadwal tanam maksimum yang diperbolehkan hanya 5 golongan, artinya untuk alternatif penanganan defisit air dengan cara pembagian golongan sudah tidak dapat digunakan lagi. Oleh karena itu perlu direncanakan alternatif lain untuk mengantisipasi terjadinya defisit air.

e) Alternatif 5

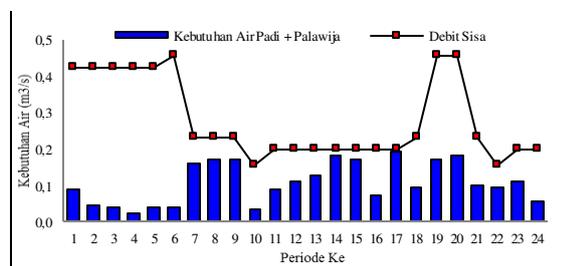
Merupakan perencanaan pembagian air secara golongan sesuai alternatif 4, ditambah dengan perencanaan pembuatan infrastruktur tambahan yaitu *Long Storage*. *Long Storage* akan digunakan sebagai tempat penampung air pada saat debit saluran maksimum, yaitu dengan menempatkan penampung air ini di titik yang sering terjadi defisit air, sehingga air tampungan itu nantinya dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman pada saat terjadi defisit air terutama pada musim kering (kemarau).

Sebelum metencanakan *Long Storage*, terlebih dahulu harus diketahui nilai defisit maksimum yang terjadi agar perencanaan *Long Storage* ini dapat sesuai dengan nilai debit yang dibutuhkan. Untuk perencanaan *Long Storage* ini nilai defisit maksimum yang digunakan adalah nilai defisit pada alternatif 4 yaitu 0,041 m³/s. Dimensi *Long Storage* ini akan direncanakan dengan panjang saluran 2000 m, lebar 6 m dan kedalaman 5 m, sesuai dengan ketentuan **Tabel 4.1** berikut.

Tabel 4.1 Hasil perhitungan Long Storage

Nama Saluran	Panjang Saluran (P) (m)	Lebar Dasar (b) (m)	Tinggi (h) (m)	Lebar Atas (T) (m)
Sekunder	2000	6	5	6
Volume Awal Desain (m ³)	58449,6			
Volume Desain (m ³)	60000			
Syarat : Vdesain ≥ Vawal desain	Memenuhi			
Luas lahan yang dibutuhkan (m ²) = T x P	12000			
Luas lahan yang dibutuhkan (Ha)	1,2			
Debit Long Storage Yang di hasilkan	0,046			

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa jumlah volume defisit air lebih kecil dari jumlah volume air yang dihasilkan Long Storage, hal ini menandakan bahwa perencanaan Long Storage telah memenuhi syarat. Pada perencanaan Long Storage ini tidak membahas tentang bangunan pengendali sedimen. Hasil keseimbangan air dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Keseimbangan Air Alternatif 5

Gambar 4.16 dapat dilihat bahwa pembangunan Long Storage dapat mengatasi defisit air. Hal ini dikarenakan bangunan Long Storage memberi tambahan debit sebesar 0,046 m³/s kepada debit andalan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air pertanian. Dimana Long Storage ini berfungsi sebagai bangunan penyimpan air pada saat debit saluran maksimum yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan air pada saat terjadi kekurangan air pada musim kemarau. Namun Alternatif pembangunan Long Storage ini akan efektif apabila seluruh kerusakan dan kebocoran saluran

diperbaiki, karena kerusakan saluran akan menyebabkan kehilangan air (air meresap kedalam tanah). Oleh sebab itu untuk mencapai hasil yang di inginkan dalam perencanaan Long Storage, saluran irigasi harus diperbaiki terlebih dahulu.

D. KESIMPULAN

Hasil analisa Kajian Antisipasi Defisit Air Daerah Irigasi Sei Paku Pada Kondisi Kering Meteorologis diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor terbesar penyebab defisit air selain cuaca ekstrem adalah penggunaan air yang tidak terkendali untuk memenuhi kebutuhan kolam ikan dan sawit
2. Pola tanam disesuaikan dengan kondisi asli dilapangan yaitu Pad-Padi-Padi, dan palawija-palawija-palawija serta jadwal tanam dimulai pada bulan November.
3. Sistem pemberian air untuk pertanian dirubah dari sistem pemberian air secara serempak menjadi sistem pemberian air secara golongan, yaitu dengan 5 (lima) Alternatif. Alternatif 1 penurunan defisit maksimum sebesar 65% dari kondisi eksisting, Alternatif 2 penurunan defisit 79,44% dari dari kondisi eksisting, Alternatif 3 Penurunan defisit 85,83% dari kondisi eksisting, Alternatif 4 penurunan defisit 88,61% dari kondisi eksisting
4. Alternatif yang digunakan adalah alternatif 5 yaitu dengan membagi proses pemberian air untuk padi menjadi 5 (lima) golongan dan Palawija 3 (tiga) golongan, ditambah dengan perencanaan Long Storage berbentuk persegi yang akan digunakan untuk menyimpan air sebagai antisipasi defisit air akan terjadi dengan dimensi panjang 2000 m, lebar 5 m dan dalam 5 m.
5. Alternatif 5 ini dapat diterapkan secara efektif dengan catatan seluruh kerusakan/kebocoran di sepanjang saluran di perbaiki terlebih dahulu.

E. SARAN

Pada penelitian ini beberapa saran yang dapat di berikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan analisis efisiensi saluran untuk mendapatkan nilai defisit air yang lebih akurat.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat dianalisa perbandingan penggunaan air untuk pertanian dan perikanan, untuk mengetahui dari ke dua sektor tersebut manakan yang mempunyai nilai ekonomi tertinggi, sehingga penggunaan air dapat dipusatkan pada sektor tersebut

F. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Pengairan. 1986. "Standar perencanaan irigasi KP-01". Bandung. C.V.Galang Persada
- Direktorat Pengelolaan Air Irigasi. 2014. "Pedoman Teknis Pengembangan Jaringan Irigasi". Jakarta. Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian.
- Fachrurazie, Chairil. 2005. "Tinjauan Debit Aliran Pada Saluran Utama Jaringan Irigasi Riam Kanan Sub Area A Untuk Pertanian, Perikanan Dan PDAM". Skripsi Program Studi S1 Sarjana Teknik Sipil. UNLAM
- Rafialdy, Richo. 2010. "Analisis Kondisi Defisit Air Dan Antisipasi Kekeringan Area Persawahan Pada Daerah Irigasi (DI) Petapahan". Skripsi Program S1 Sarjana Teknik Sipil. Universitas Riau
- Soemarto, C.D,1999. *Hidrologi Teknik*. Jakarta. Erlangga
- Tambun, Nohanamian. 2010. "Perhitungan debit andalan sebagai sumber air bersih PDAM Jayapura". Skripsi Program Studi S1 Sarjana Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Sepuluh November (ITS)
- Triatmojo, B, 2003. *Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta. Beta Offset
- Widodo, Isa Teguh, dan Dasanto, Bambang Dwi. 2010. "Estimasi Nilai Lingkungan Perkebunan Kelapa Sawit Ditinjau Dari Neraca Air Tanaman Kelapa Sawit". Skripsi Program Studi S1 Sarjana jurusan Geofisika dan Meteorologi FMIPA. IPB
- Yunizar, 2003. *Pengaruh Jenis Uji Kecocokan pada Pemilihan Distribusi Frekwensi Hujan Harian Maximum Tahunan di Provinsi Riau*. Pekanbaru. Program Studi S-1, Fakultas Teknik Universitas Riau.