

PENGEMBANGAN JARINGAN IRIGASI POMPA DESA PRIGI KECAMATAN KANOR KABUPATEN BOJONEGORO

Muhammad Abdul Jalil¹, Harjono², Yulia Indriani³

^{1,2,3} Teknik Sipil/Sains dan Teknik/Universitas Bojonegoro, Bojonegoro.
mabduljalil35.maj@gmail.com

ABSTRAK

Irigasi pompa Desa Prigi direncanakan untuk mengairi areal potensial seluas 360 hektar dengan 300 hektar diantaranya adalah luasan fungsional. Teknis pengambilan utama dari Sungai Bengawan Solo menggunakan pompa 700 kubik/jam per lajur pipa, dengan memanfaatkan Avfour Laren dan Embung Mati sebagai tampungan memanjang. Penelitian bertujuan mengevaluasi sistem irigasi eksisting serta rencana pengembangan menjadi 360 hektar menggunakan analisa neraca air dan simulasi tampungan. Analisa memperhitungkan kebutuhan air irigasi dengan pola tanam 2 kali dalam setahun (awal Juni dan Oktober) dan hujan efektif. Analisa neraca air diketahui tidak relevan karena terdapat defisit, sebab perhitungannya mengasumsikan air yang menuju sawah merupakan aliran menerus tanpa terlebih dahulu ditampung di avfour dan embung. Kemudian menggunakan analisa metode simulasi tampungan dengan asumsi efisiensi 90% karena telah terbangun pelindung tebing diperoleh bahwa pengairan 360 hektar dapat terlayani baik dengan menyisakan 18673.48 m³ di kedua sistem tampungan.

Kata kunci: Irigasi, Neraca Air, Simulasi Tampungan, Efisiensi.

ABSTRACT

Prigi Village pump irrigation is planned to irrigate a potential area of 360 hectares, with 300 hectares of it being a functional area. The main extraction technique from the Bengawan Solo River uses a 700 cubic/hour pump per pipeline, utilizing Avfour Laren and Embung Mati as elongated reservoirs. The research aims to evaluate the existing irrigation system and development plan for 360 hectares using water balance analysis and storage simulation. The analyses considered irrigation water with a cropping pattern of 2 times a year (early June and October) and effective rainfall. Water balance analysis is known to be irrelevant because there is a deficit because the calculation assumes that water to the rice fields is a continuous flow without first being accommodated in Avfour and Embung. Then using the analysis of the reservoir simulation method with the assumption of 90% efficiency because the cliff shelter has been built, it is found that irrigation of 360 hectares can be served well, by leaving 18673.48 m³ in both reservoir systems.

Keywords: Irrigation, Water Balance, Storage Simulation, Efficiency.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris sehingga prioritas utama dalam agenda pembangunan nasional adalah bidang pertanian. Dari hal itu ketersediaan air di daerah pertanian adalah jaminan untuk meningkatkan produksi pangan, dengan cara mengatur distribusi ketersediaan air sesuai kebutuhan tanaman.

Daerah pertanian di Kabupaten Bojonegoro memiliki kontur tanah yang bermacam-macam diantaranya sudah berupa hamparan sawah yang luas sehingga kondisi ketersediaan air sawah sangat dibutuhkan. Pada hamparan sawah di sepanjang daerah aliran Sungai Bengawan Solo yang kebanyakan memiliki sistem irigasi semi teknis yang sudah tergolong

baik sehingga dalam satu tahun minimal bisa panen dua kali. Bahkan sering juga sampai panen tiga kali dalam setahun.

Desa Prigi terletak di Kecamatan Kanor bagian utara yang masuk di wilayah bantaran Bengawan Solo yang memiliki luas wilayah 360 Hektar dan 300 hektar dari luas wilayah tersebut berupa lahan pertanian potensial. Desa Prigi memiliki batas - batas Desa yaitu sebelah utara berbatasan dengan Desa Pilang dan Semambung, Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Temu, sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Simorejo dan Sumberwangi dan disebelah Barat berbatasan dengan Desa Kanor. sistem irigasi di Desa Prigi bersifat semi Teknis dengan mengambil sumber air dari Bengawan Solo dengan rumah pompa utama tepatnya berada di Desa Kanor. Sistem irigasi pompa di Desa Prigi ini sudah dilaksanakan sejak sekitar tahun 1990. Pengelolaannya oleh lembaga Desa yaitu HIPPA Maju Bersama dengan investor tunggal Bapak H. Darmono yang juga menjadi Kepala Desa Prigi, dengan perkembangan sampai sekarang dengan berbagai kendala dan penyelesaiannya. sebelum ada sistem pompa ini komoditi utama yang dihasilkan dari lahan pertanian di Desa Prigi pada musim kemarau adalah tembakau dan pada musim penghujan adalah padi.

Desa Prigi yang terletak di tengah dari beberapa desa sekitar memiliki keuntungan dan kekurangan. Keuntungannya adalah memiliki cadangan air yang cukup khususnya di musim hujan dan lebih aman dari ancaman banjir Bengawan Solo karena letaknya tidak langsung di tepi Bengawan Solo, sedang kekurangannya adalah untuk mendapatkan pasokan air khususnya di musim kemarau yang harus mengambil dari Sungai Bengawan Solo harus melewati desa lain, jadi harus ada kesepakatan dengan desa tersebut. Apabila curah hujannya berlebih akan mudah mengalami genangan karena banyak saluran utama yang masih belum permanen atau masih berupa tanggul tanah jadi mudah terkikis dan jebol bila ada air berlimpah di sungai / saluran irigasi tersebut.

Pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi yang merupakan salah satu komponen pendukung utama keberhasilan pengembangan pertanian dan produktivitas hasil pertanian tersebut. Pada musim kemarau, di Desa Prigi memiliki hasil panen yang lebih melimpah dibandingkan di musim penghujan karena kemudahan mendapatkan air di musim kemarau sehingga kebutuhan tanaman padi bisa tercukupi tetapi di musim penghujan hasilnya menurun karena faktor utama yang mempengaruhi adalah kondisi air yang berlebih atau menimbulkan genangan atau banjir pada sawah. Oleh sebab itu saya bermaksud merencanakan dan memetakan kondisi saluran irigasi khususnya wilayah yang selalu tergenang di musim penghujan yaitu belahan utara Desa Prigi.

Sumber air utama pompa di Desa Prigi adalah berasal dari Bengawan Solo yang tepatnya berada di Desa Kanor Kecamatan Kanor. Dengan menggunakan dua pompa sentrifugal berukuran 10 dim dengan penggerak dinamo listrik, yang berdasarkan spesifikasi pompa tersebut dapat menghasilkan output sebesar 700 kubik/jam. Sebelum sampai ke Desa Prigi, air dialirkan dengan paralon berukuran 10 dim sepanjang 200 m kemudian dialirkan melalui saluran irigasi Desa Kanor sepanjang 1500 m sebelum masuk di saluran irigasi yang dimiliki Desa Prigi. Saluran utama atau saluran primer yang menjadi penopang utama ketersediaan air di Desa Prigi adalah Kali Laren / Avfour Laren yang memiliki dimensi panjang 1.500 m lebar 10 m dan rata-rata kedalamannya 1,5 m -2,5 m. Dari 1.500 m itu baru sepanjang 200 m yang sudah dibangun pelindung tebing dari beton yang terletak diantara

sungai dengan tanggul. Selain itu juga Desa Prigi memiliki tampungan air yang berupa embung Desa Prigi yang berasal dari bekas kali mati yang dimanfaatkan sebagai tampungan air di musim kemarau maupun penghujan sehingga mudah dalam pengelolaan air tersebut. Embung dari bekas kali mati ini memiliki dimensi panjang 1.700 m dengan lebar rata-rata 13 m total atau 7 m lebar saluran dan kedalaman 1,5 - 3m dan saluran sekunder serta tersier bila ditotal ada sepanjang 16.000 m dan baru sekitar 40 % yang berupa saluran permanen.

Meskipun ketersediaan air untuk irigasi di Desa Prigi pada musim kemarau mencukupi, masih ada sekitar 5 persen dari luas wilayah pertanian yang terdiri dari beberapa petani yang enggan mengikuti pola pompa dari Desa, mereka masih menggunakan pompa dari sumur, yang diakomodir oleh petani yang lebih memiliki modal dengan berbagai alasan diantaranya, saluran irigasi disekitar sawah mereka masih berupa tanah jadi setiap penghujan selalu meluber, merasa keberatan dengan bagi hasil (piyak an) hasil panen antara petani dan HIPPA yang mereka rasa terlalu besar yaitu 1 banding 5.

TABEL DAN GAMBAR

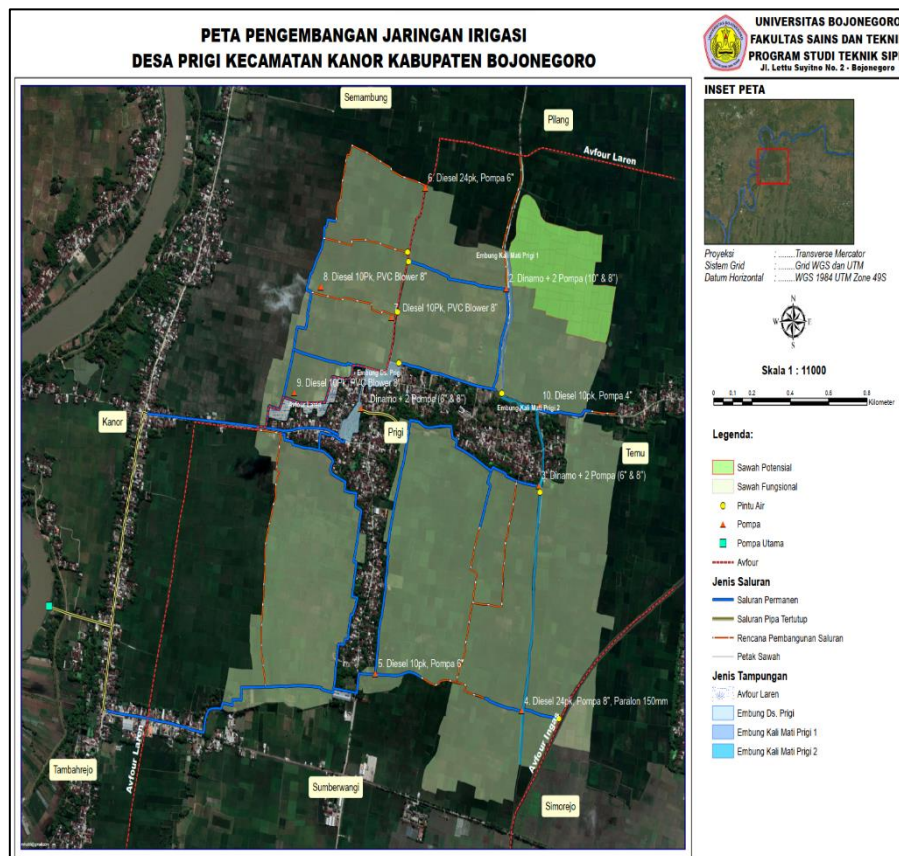
TABEL

Tabel 1 Parameter Teknis Daerah Irigasi Prigi

Parameter		Nilai	Satuan
Pompa Utama			
Kapasitas per Unit	=	700	m ³ /jam
Ukuran Pipa	=	10	inch
Tipe Penggerak	=	Dinamo	
Inflow Total	=	1400	m ³ /jam
	=	388.89	liter/detik
Pompa Pembagi			
Kapasitas per Unit	=	300	m ³ /jam
Ukuran Pipa	=	8	inch
Tipe Penggerak	=	Diesel 24 PK	
Jumlah Unit	=	4	unit
Tipe Penggerak	=	Dinamo 2 Pompa	
Jumlah Unit	=	3	unit
Tipe Penggerak	=	Blower (Diesel tanpa Pompa)	
Jumlah Unit	=	3	unit
Embung Desa Prigi			
Panjang	=	1700	m

Lebar	=	13,00	m
Kedalaman	=	1,5 – 3,0	m
Tampungam Maksimum	=	51000	m ³
Avfour Laren			
Panjang	=	1500	m
Lebar	=	10,00	m
Kedalaman	=	1,5 – 2,5	m
Tampungam Maksimum	=	24000	m ³

Sumber: Survey Data Lapangan, (2023)



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Sumber: Hasil Dokumentasi (2023)

Penggunaan dan pendistribusian air dalam tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk irigasi, saluran trapesium, penampang persegi panjang yang umum, dan struktur bantalan ekonomis, dikenal sebagai jaringan irigasi. Pengembangan jaringan irigasi adalah proses membangun jaringan irigasi baru atau memperbaiki jaringan yang sudah ada. Kegiatan yang dilakukan untuk menyediakan jaringan irigasi di wilayah yang sebelumnya tidak memilikinya disebut sebagai pengembangan jaringan irigasi.

Hansen et al (1992) menyatakan bahwa: "Irigasi secara umum didefinisikan sebagai penggunaan air di dalam tanah untuk menyediakan cairan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman." Menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 20 Tahun 2006 menetapkan bahwa: "Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, penyaluran, pembagian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi." Pengembangan jaringan irigasi adalah pembangunan jaringan irigasi baru atau peningkatan jaringan irigasi yang sudah ada. Pembangunan Jaringan Irigasi adalah rangkaian kegiatan yang meliputi penyediaan jaringan irigasi pada beberapa daerah yang belum memiliki jaringan irigasi.

Peraturan Pemerintah (PP) No. 20 Tahun 2006 menyatakan bahwa "Peningkatan jaringan irigasi adalah kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi dan kondisi jaringan irigasi yang telah ada atau beroperasi dalam rangka meningkatkan luas layanan jaringan irigasi yang telah ada dengan memperhatikan perubahan kondisi lingkungan irigasi area kerja." sel tersier, sekunder, dan primer: Ada bangunan utama dan bangunan pendukung di antara saluran transportasi dan evakuasi. Bangunan-bangunan ini diberi nama area dan evakuasi. Sebelum membuat keputusan, perlu diketahui apakah area tersebut telah diairi secara permanen atau hanya untuk waktu singkat.

Peningkatan jaringan irigasi adalah kegiatan untuk meningkatkan fungsi dan kondisi jaringan irigasi yang sudah ada, atau operasi untuk meningkatkan luas layanan jaringan irigasi yang sudah ada dengan mempertimbangkan perubahan kondisi lingkungan daerah irigasi. jaringan irigasi dapat dibagi menjadi tiga tingkatan, yaitu: Jaringan irigasi sederhana, Jaringan Irigasi Semi Teknis dan Jaringan Irigasi Teknis.

Secara umum, hidrologi dapat disebut sebagai ilmu yang mempelajari masalah kuantitas air karena "hidrologi adalah ilmu yang mempelajari tentang terjadinya, pergerakan dan distribusi air di bumi, baik di atas maupun di bawah permukaan bumi, tentang sifat fisik dan kimia air, serta reaksinya terhadap lingkungan dan hubungannya dengan kehidupan" (Martha dan Adidarma, 1983). Dengan menggunakan persamaan empiris yang memperhitungkan variabel alam yang berpengaruh, analisis hidrologi bertujuan untuk memprediksi keberadaan sumber air di wilayah studi. Sementara analisis hidrologi ini bertujuan untuk membuat perkiraan tentang ketersediaan air dan kebutuhan air yang mungkin, metode dan parameter yang digunakan disesuaikan dengan kondisi area penelitian dan ketersediaan data.

2. METODE PENELITIAN

Pada tahap pengolahan data penulis menggunakan metode pengolahan data antara lain:

- a. Metode Uji Data Hujan (Uji RAPS, Uji Ketiadaan Trend, Uji F dan Uji T)
- b. Metode Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi
- c. Metode Keseimbangan Air (Neraca Air)
- d. Metode Simulasi Tampang

Uji konsistensi data hujan dimaksudkan untuk mengetahui kebenaran data lapangan dengan menggunakan metode – metode pengujian tertentu agar data yang akan digunakan dalam perhitungan menjadi layak untuk keperluan analisa. Pada penelian ini digunakan 4 metode pengujian yaitu: ⁽¹⁾ Uji RAPS; ⁽²⁾ Uji Ketiadaan Trend; ⁽³⁾ Uji F; dan ⁽⁴⁾ Uji T. Uji konsistensi metode RAPS dilakukan pada data hujan di 3 Stasiun Hujan. Uji F dilakukan untuk membandingkan variansi gabungan antar kelompok sampel dengan variansi kombinasi seluruh kelompok. Uji T dilakukan untuk menguji nilai kestabilan rata-ratanya.

Curah hujan yang digunakan untuk proses perhitungan merupakan curah hujan yang mewakili lokasi penelitian, atau dalam arti lain bahwa data hujan tercatat dari stasiun hujan terdekat tersebut merupakan hujan yang jatuh pada Desa Prigi dan diperkirakan mempengaruhi pengairan sawah untuk areal Desa Prigi. Metode perhitungannya ada 3 metode, yaitu rerata aljabar, thiessen dan isohyet. Kemudian dengan mencermati pola hujan dan nilai yang tercatat pada 3 stasiun hujan dimaksud (Kanor, Sumberrejo & Simorejo/Medalem), memiliki karakteristik yang hampir sama sehingga dalam perhitungan selanjutnya akan menggunakan metode rerata aljabar.

Curah hujan andalan (R_{80}) untuk Daerah Irigasi Prigi dihitung dari curah hujan 10 harian rata-rata dari 3 stasiun hujan yang ada di sekitarnya, yaitu: Kanor, Sumberrejo dan Simorejo/Medalem. Perhitungan curah hujan efektif dimulai mengurutkan dari kecil ke besar data hasil perhitungan curah hujan rata - rata dengan metode rerata aljabar. Perhitungan evapotranspirasi potensial metode Penman Modifikasi menggunakan sampel pada bulan Maret. Setiap tanaman memiliki kebutuhan air dan masa tanam yang berbeda-beda. Sedangkan debit air yang tersedia harus diatur agar tidak terjadi kekurangan atau kelebihan air di petak sawah. Agar lahan seluas 300 ha di Daerah Irigasi Prigi dapat terairi secara keseluruhan, maka diperlukan pengaturan pola tanam dan jadwal tanam yang tepat.

Analisis keseimbangan air antara ketersediaan air dengan kebutuhan air pada bulan Oktober 10 harian, debit yang disediakan konstan sebesar 388.89 liter/detik sedangkan kebutuhan air sebesar 207.84 liter/detik. Diketahui sebelumnya bahwa dari hasil analisis keseimbangan air antara ketersediaan air dengan kebutuhan air pada Sub Bab Neraca Air menunjukkan terjadi defisit selama 10 hari pada Bulan September. Hal ini kontradiktif dengan kejadian di lapangan bahwa dalam pengairan debit menuju areal sawah seluas 300 hektar tidak pernah mengalami defisit air. Simulasi pengaliran rencana pengembangan ini memperhitungkan sistem pengairan areal Daerah Irigasi Prigi seluas 360 hektar dengan mengakomodir kondisi eksisting bahwa air terlebih dahulu ditampung di Avfour Laren dan Embung Mati Desa Prigi sebelum nanti petani melakukan pemompaan dengan pompa diesel ke areal sawah milik mereka.

Untuk melakukan proses pengumpulan data, peneliti memastikan bahwa semua data yang dibutuhkan disusun secara sistematis. Dalam penelitian tentang Pengembangan Jaringan Irigasi Pompa Desa Prigi Kecamatan Kanor, sumber data yang digunakan adalah

a. Data Primer

Data primer diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lokasi penelitian, serta dari pihak yang berkepentingan dan data aktual lainnya yang berkaitan

dengan kondisi saat ini. Berikut ini adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data primer:

1. Metode Observasi

Peneliti melakukan suvey langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi real di lapangan secara garis besar, dimana untuk data detail pendukungnya diperoleh dari instansi terkait

2. Metode Wawancara

Yaitu dengan mewawancarai narasumber yang dapat bersangkutan untuk memperoleh data yang diperlukan.

b. Data Sekunder

Sumber sekunder, yaitu data yang diperoleh dari instansi terkait, studi – studi yang pernah dilakukan. Data sekunder sendiri berfungsi sebagai data pendukung dari data primer diantaranya:

a. Data Curah Hujan

b. Data Luas Lahan persawahan

c. Data Debit Pompa

d. Data Pola Tata Tanam

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan serta pengumpulan data yang telah dilakukan pada sub bab sebelumnya, terdapat beberapa hasil kajian teknis terkait dengan kondisi eksisting dan rencana pengembangan Daerah Irigasi Desa Prigi Kecamatan Kanor, diantaranya:

1. Curah hujan yang tercatat dari stasiun hujan terdekat merupakan estimasi hujan yang jatuh pada Desa Prigi dan diperkirakan mempengaruhi pengairan sawah untuk areal Desa Prigi. Dengan mencermati pola hujan dan nilai yang tercatat pada 3 stasiun hujan dimaksud (Kanor, Sumberrejo & Simorejo/Medalem), memiliki karakteristik yang hampir sama sehingga dalam perhitungan selanjutnya (curah hujan rata- rata 10 harian) akan menggunakan metode rerata aljabar.
2. Selain itu trend yang dapat dilihat dari perhitungan curah hujan efektif menunjukkan bahwa hujan dominan turun pada rentang Bulan Oktober hingga April, sedangkan Mei hingga September mengalami defisit air hujan. Kemudian untuk pola tanam sendiri, petani melakukan rutin tanam padi 2 kali dalam setahun. Tanam 1 dimulai pada bulan Juni dan Tanam 2 pada bulan Oktober, sedangkan untuk tanam 3 pada bulan Februari tidak pakai pompa karena petani hanya mengandalkan air hujan. Pada rentang bulan Maret hingga Juni atau masa tanam 3 juga tidak dilakukan oleh semua petani, melainkan hanya sebagian kecil.
3. Perhitungan kebutuhan air irigasi eksisting maupun rencana pengembangan Daerah Irigai Prigi telah memperhitungkan evatranspirasi potensial, proses penyiapan lahan hingga estimasi kebutuhan dari bangunan pengambilan berdasarkan sistem pengaliran debit ke sistem irigasi. Diperoleh bahwa pada kondisi eksisting kebutuhan paling maksimum sebesar 1.19 liter/detik/Ha pada akhir bulan September (Periode 3 Bulan September).

4. Analisis keseimbangan air antara ketersediaan air dengan kebutuhan air pada bulan Oktober 10 harian, debit yang disediakan konstan sebesar 388.89 liter/detik sedangkan kebutuhan air sebesar 207.84 liter/detik. Kebutuhan air maksimum berada pada akhir Bulan September sebesar 357.97 liter/detik untuk penyiapan lahan pada masa tanam 1, dan kebutuhan air minimum berada pada pertengahan Bulan Desember sebesar 0 liter/detik karena sudah sangat tercukupi oleh curah hujan yang turun pada akhir tahun dimana curah hujan efektif yang diperkirakan turun adalah 10.91 mm/hari sedangkan kebutuhan air di areal sawah 300 hektar diperkirakan 7.92 mm/hari.
5. Simulasi pengaliran eksisting ini memperhitungkan sistem pengairan areal Daerah Irigasi Prigi seluas 300 hektar dengan mengakomodir kondisi eksisting bahwa air terlebih dahulu ditampung di Avfour Laren dan Embung Mati Desa Prigi sebelum nanti petani melakukan pemompaan dengan pompa diesel ke areal sawah milik mereka. Kondisi disini Avfour Laren disimulasikan juga sebagai saluran tak terlapsi sehingga memiliki efisiensi pengaliran 80% sebagaimana estimasi saluran tersier yang tidak terlapsi. Dalam situasi atau analisa perilaku operasi tampungan bertujuan untuk mengetahui perubahan kapasitas tampungan tampungan. Persamaan yang digunakan adalah kontinuitas tampungan (*mass storage equation*) yang memberi hubungan antara masukan, keluaran dan perubahan tampungan. Diperoleh hasil bahwa dengan sistem yang ada sangat mumpuni untuk mengairi areal seluas 300 hektar.
6. Simulasi pengaliran rencana pengembangan ini memperhitungkan sistem pengairan areal Daerah Irigasi Prigi seluas 360 hektar dengan mengakomodir kondisi eksisting bahwa air terlebih dahulu ditampung di Avfour Laren dan Embung Mati Desa Prigi sebelum nanti petani melakukan pemompaan dengan pompa diesel ke areal sawah milik mereka. Kondisi disini Avfour Laren disimulasikan juga sebagai saluran terlapsi sehingga memiliki efisiensi pengaliran 90% sebagaimana estimasi saluran primer yang telah terlapsi.
7. Analisis keseimbangan air untuk pengembangan areal 60 hektar dengan perhitungan antara ketersediaan air dengan kebutuhan air metode simulasi tampungan, diperoleh bahwa pada kebutuhan maksimum (September periode ketiga) sebesar 404376.68 m³, dapat dicukupi dengan pengambilan pompa sebesar 336000.00 m³ dan disuplai dari tampungan memanjang sebesar 75000.00 m³ dari akhir periode kedua Bulan September. Artinya air dapat memenuhi kebutuhan areal pengembangan seluas 60 hektar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dan analisis yang dibahas di bab IV, dapat diambil kesimpulan sistem pengaliran debit air pada kondisi eksisting sangat layak untuk mengairi areal seluas 300 hektar, dimana pompa utama dapat mengalirkan debit optimum 388.89 liter/detik sedangkan kebutuhan air maksimum berada pada akhir Bulan September sebesar 357.97 liter/detik untuk penyiapan lahan pada masa tanam 1. Analisa keseimbangan air diputuskan bahwa perhitungan menggunakan simulasi tampungan memanjang dari Avfour Laren dan Embung Mati Desa Prigi. Sehingga tidak menggunakan logika perhitungan dari analisis keseimbangan air (Neraca Air) yang mengasumsikan bahwa air yang akan dialirkan menuju

sawah merupakan aliran menerus tanpa terlebih dahulu ditampung di 2 konstruksi alami sebagaimana disebutkan sebelumnya. Rencana pengembangan jaringan irigasi Desa Prigi Kecamatan Kanor adalah dengan membangun infrastruktur pelindung tebing sepanjang Avfour Laren untuk meningkatkan efisiensi saluran menjadi 90% serta menambah kapasitas tampungan agar ketika air surplus dapat dioptimalkan untuk mengairi areal tambahan 60 hektar menjadi 360 hektar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2019. *Bimbingan Teknik Pengembangan Tata Guna Air Dalam Rangka Pelatihan Teknis Instruktur PTGA*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2013. *Kriteria Perencanaan Irigasi 03 – Bagian Saluran*. Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta
- Gunawan, Indra. 2016. *Analisa Pengembangan Jaringan Irigasi Bendung Pekatingan Kecamatan Butuh Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah*. Skripsi thesis Universitas Muhammadiyah Purworejo. Purworejo
- Hansen, V.E. , 1992. *Dasar - Dasar dan Praktek Irigasi*. Penerjemah Endang P. Tachyan. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Iqbal, Iqbal. 2022. *Perencanaan Jaringan Irigasi Di Tanjung Balik Kecamatan Sungai Pua Kabupaten Agam*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Padang
- Ladjar, Yohanes D. 2016. *Perencanaan Sistem Jaringan Irigasi Waikomo Kecamatan Nubatukan Kabupaten Lembata*. Skripsi thesis ITN Malang. Malang
- Loebis, Joesron. 1987. *Banjir Rencana untuk Bangunan Air*. Badan Penerbit Pekerjaan. Umum, Bandung.
- Martha, W. dan Adidarma, W. .1983. *Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi*. Nova. Bandung.
- Montarjih, L & Soetopo, W. 2010. *Statistika Terapan*. Citra Malang : Malang
- Noerhayati, Eko, dan Suprpto, Bambang. 2018. *Perencanaan Jaringan Irigasi Saluran Terbuka*. Intelegensia Media. Malang
- Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 20 Tahun 2006 tentang *Irigasi*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 46
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Nova. Bandung.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Penerbit : Alfabeta. Bandung
- Suhardjono. 1994. *Kebutuhan Air Tanaman*. Institut Teknologi Malang: Malang
- Tjasyono, Bayong. 1999. *Klimatologi Umum*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Yusviawan, A. Hamzah. 2018. *Pengembangan Jaringan Irigasi Sawah Daerah Irigasi Sanrego Kabupaten Bone*. Skripsi thesis Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar
- Waliesta. 1997. oleh Arwin. 2007. *Bahan Kuliah Hidrologi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Wiyono, Agung. 2014. *Catatan Kuliah Pengembangan Sumber Daya Air*. Institut Teknologi Bandung. Bandung