



Evaluasi Kapasitas Jaringan Irigasi Lanrae Pada Kebutuhan Air Sawah di Kabupaten Barru

Muhlis^{1*}, Rahmawati², Andi Bustan Didi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia*

**Email : muhlis019@gmail.com*

Abstract: Irrigation is an infrastructure to increase land productivity and increase the intensity of annual harvests, the availability of adequately controlled irrigation water is an input to increase crop production. The Lanrae irrigation area which has 1400 Ha of agricultural rice fields that need water, Lanrae is one of the areas located in Nepo Village, Mallusetasi District, Barru Regency. This research aims to meet the needs of irrigation water for farmers who usually experience crop failure due to lack of irrigation water and to increase the potential of existing agricultural products in the Lanrae area in particular and in Barru Regency in general as well as to overcome complaints from farmer groups who experience a lack of water to increase yields. harvest. This research was conducted in the Lanrae Area, Mallusetasi District, Barru Regency, which was carried out from January to March 2017 using quantitative methods. The results of the research on weirs and irrigation in the Lanrae area of Barru Regency showed that the availability of water in the Lanrae river is currently still sufficient to meet the needs for irrigation water in the Lanrae irrigation area and the utilization of irrigation networks for irrigation water services is not optimal and the efficiency of irrigation water use is very low. As well as the use of irrigation water in the upstream areas tends to be excessive and the use of irrigation water in the middle and even downstream areas is very short of water.

Keywords: Weirs; Irrigation; Lanrae.

1. PENDAHULUAN

Irigasi merupakan penambahan kekurangan kadar air tanah secara buatan yakni dengan memberikan air secara sistematis pada tanah yang diolah (Ashad, 2020). Ini mencoba untuk memungkinkan air mengalir dari sumber arus ke tanah, memenuhi permintaan tanaman sawah. Pengelolaan air irigasi yang baik dapat memenuhi kebutuhan air tanaman padi. Air sangat penting untuk kelangsungan hidup jangka panjang pertumbuhan padi. Oleh karena itu, diperlukan pembentukan jaringan irigasi untuk mengalirkan air ke sawah (Ardi dkk., 2021).

Tujuan dari adanya pengairan irigasi adalah upaya yang dilakukan untuk mendukung penyediaan air dalam memenuhi kebutuhan air pada kawasan pertanian dan perikanan, khususnya pada area pengairan irigasinya guna untuk menunjang peningkatan hasil produksi agar produksi pertanian dan perikanan mendapatkan hasil yang maksimal (Afwan, 2021).

Untuk memenuhi kebutuhan air untuk beragam kegiatan pertanian, air irigasi harus disediakan dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat, dan dalam kualitas yang tepat. Jika ini tidak dilakukan, pertumbuhan tanaman akan terganggu, mempengaruhi hasil pertanian (Purwanto dkk., 2006).

Teknik distribusi air ditentukan oleh tujuan irigasi dan jumlah air pertanian yang dibutuhkan. Air diangkut ke sawah oleh jaringan bangunan administrasi dan sungai. Hubungan antara kapasitas irigasi dan ketersediaan air untuk kuping padi dapat diselidiki dengan menggunakan kesulitan irigasi dan variabel yang mempengaruhi pengelolaan air irigasi. Kondisi tanah, jenis tanaman, iklim, medan, serta kelompok sosial, ekonomi, dan budaya semuanya memiliki dampak signifikan terhadap ketersediaan air irigasi untuk pertanian padi sawah (Nugroho dkk., 2007).

Padi adalah tanaman yang membutuhkan banyak udara dan harus diisi ulang secara teratur, terutama di siang hari. Untuk mencapai produktivitas budidaya pada satu unit lahan, harus ada sirkulasi udara yang memadai melalui irigasi. Irigasi merupakan infrastruktur untuk meningkatkan produktivitas lahan dan intensitas panen tahunan, dengan kesediaan air irigasi yang sangat terkontrol merupakan input untuk meningkatkan produksi tanaman. Irigasi Lanrae, dengan 1400 hektar lahan yang membutuhkan udara, adalah salah satu dari sedikit desa di Desa Nepo, Kecamatan Marsetasi, Kabupaten Baru.

Daerah irigasi Lanrae terdiri dari 3 (tiga) hamparan lokasi pertanian yakni Lanrae yang terletak di desa Nepo Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru yang memiliki luas areal pertanian 800 Ha yang di aliri oleh sebuah bendungan yang bernama bendungan Lanrae, Lakalili terletak di kelurahan Mallawa yang memiliki luas areal 250 Ha area pertanaian yang di aliri oleh bendungan Lanrae dan Alakkang terletak di desa Manuba yang memiliki luas areal 350 Ha yang di aliri oleh sebuah bendungan yang bernama bendungan Alakkang. Ketiga areal persawahan yang dialiri oleh dua bendungan ini masih mengalami kekurangan air, maka dari itu untuk menyempurnakan hasil panen di tiga areal persawahan tersebut harus ada penambahan satu bendungan lagi, selain penambahan bendungan daerah irigasi ini juga masih membutuhkan saluran irigasi yang memadai untuk menjaukau sawah – sawah yang belum terjangkau dengan air (Isnanto, 2017).

1.1. Bendung

Bendung adalah batasan yang ditempatkan di seberang sungai untuk memodifikasi sifat aliran sungai, seringkali konstruksi yang lebih kecil dari bendungan, dimana air berkumpul dan membentuk kolam, tetapi tidak dapat melewati bagian atas bendungan (Tanjung dkk., 2021). Bendung terdiri atas 2 yaitu:

- a. Bendung tetap merupakan bangunan yang di pergunakan untuk meninggikan muka air di sungai sampai pada ketinggian yang di perlukan agar air dapat dialirkan ke saluran irigasi dan petak tersier.
- b. Bendung gerak dalam bangunan yang sebagian besar konstruksinya terdiri dari pintu yang dapat di gerakkan untuk mengatur ketinggian muka air.

1.2. Bendungan

Bendungan atau dam adalah struktur yang dirancang untuk mengontrol aliran air ke waduk, danau, atau area rekreasi. Bendungan sering digunakan untuk mentransfer air ke fasilitas pembangkit listrik tenaga air. Selain itu, sebagian besar bendungan mengandung bagian yang dikenal sebagai pintu air yang secara bertahap atau terus menerus menghilangkan air yang tidak diinginkan (Itsnaini dkk., 2020).

1.3. Irigasi

Irigasi merupakan suatu ilmu yang memanfaatkan air untuk tanaman mulai dari tumbuh hingga masa panen. Air tersebut di ambil dari sumbernya, di bawah melalui saluran di bagikan kepada tanaman yang memerlukan secara teratur dan setelah air tersebut di pakai kemudian di buang melalui saluran pembuang menuju sungai kembali (Widodo dkk., 2015).

1.4. Penelitian Terdahulu

Menurut salah satu artikel terkait, daerah irigasi Wonorejo dan Kendao memiliki kebutuhan air yang tinggi ($a = 3,30 \text{ l / s / ha}$). Pintu air waduk Gali Efatah dapat menyuplai air ke 150 hektar daerah irigasi Wonorejo dan Kendaro, dengan laju debit $0,446 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan kapasitas pintu gerbang $1,552 \text{ m/detik}$ (Sutorus dkk., 2024).

Menurut sumber lain, simulasi menciptakan tekanan rata-rata di kedua lokasi yang melebihi tekanan ideal yang disarankan 40 m tetapi tidak melebihi tekanan maksimum yang disarankan 65 m. Perubahan tekanan di setiap lokasi berkisar antara 2,82 m dan 9,35 m. Debit yang dihasilkan juga sebanding dengan prediksi 9,11 liter per detik. Kecepatan aliran antara kedua lokasi tidak berbeda secara signifikan. Kedua lokasi berada di bawah kecepatan maksimum yang diizinkan 3 m / s dan dilindungi dari abrasi pipa dan hentakan air. Menurut temuan pemodelan, jaringan irigasi curah yang didirikan di desa Teniro dan Akaluakal memenuhi kriteria batas hidrolik saat membangun sistem irigasi curah (Lasol dkk., 2014).

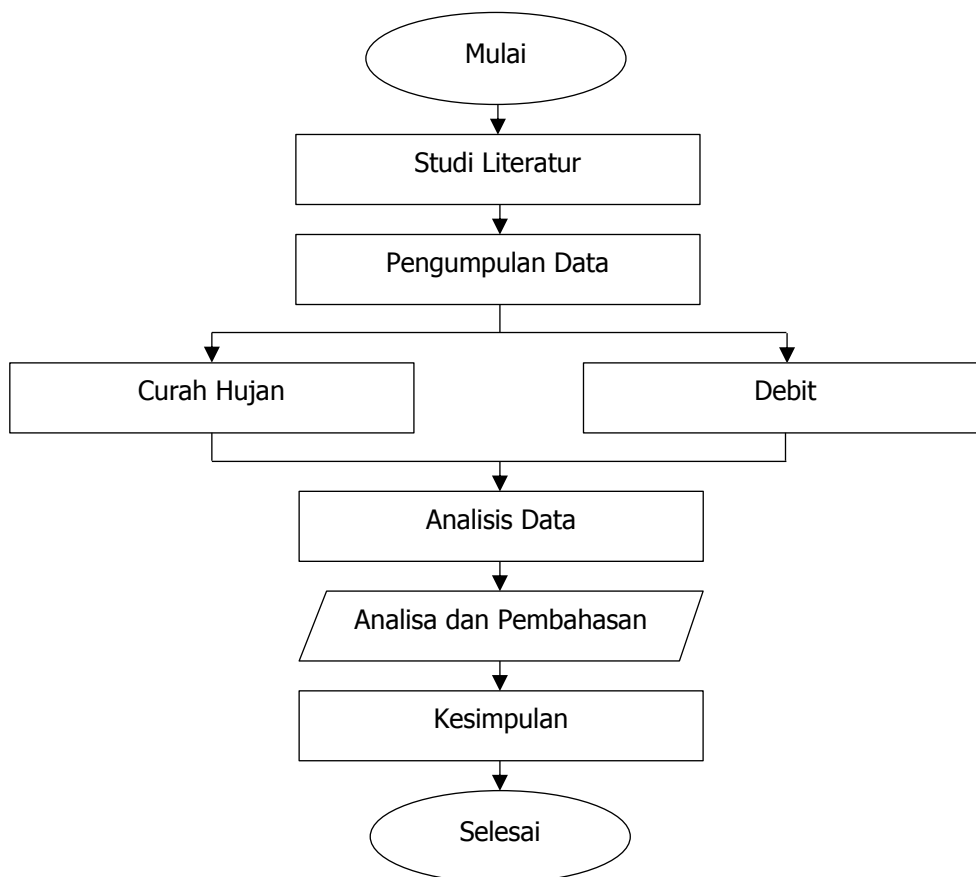
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencukupi kebutuhan air irigasi bagi petani yang biasa mengalami gagal panen karena kurangnya air irigasi, meningkatkan potensi hasil pertanian yang ada di daerah Lanrae pada khususnya dan di Kabupaten Barru pada umumnya, dan mengatasi keluhan para kelompok tani yang mengalami kekurangan air untuk peningkatan hasil panen.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian kualitatif. Dengan melakukan survey terhadap objek penelitian, kemudian mengumpulkan data-data dari berbagai jenis dan sumber data. Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Lanrae Kecamatan Mallusetasi Kabupaten Barru yang dilakukan selama 2 bulan dan waktu penelitian dilakukan selama kurang lebih 3 bulan mulai dari bulan janurari – maret 2017.

Teknik yang di gunakan untuk mengumpulkan data penelitian melalui pengamatan (observasi), wawancara, dokumentasi.

- Pengamatan yaitu dengan mengamati langsung objek penelitian guna mengetahui keadaan dan kondisi yang terjadi.
- Dokumentasi dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan dokumen-dokumen, baik berupa tulisan, cetakan, gambar, dan rekaman yang dapat di gunakan sebagai bukti atau keterangan pada objek penelitian tersebut.
- Kuesioner adalah kumpulan kuesioner yang dikirimkan kepada responden, dan jawaban atas semua pertanyaan kuesioner dicatat. Kuesioner adalah cara pengumpulan data yang efektif ketika peneliti tahu persis data informatif apa yang mereka cari dan bagaimana variabel yang menunjukkan informasi yang diinginkan akan diukur. Kuesioner ini diperlukan untuk menentukan hasil akhir dari proses pengembangan sistem.



Gambar 1. Flowchart

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Ketersediaan Air

Irigasi udara skala besar dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu ketersediaan air di lahan dan ketersediaan air di bangunan pengambilan. Distribusi berbasis lahan adalah

distribusi udara di darat yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan udara dari tanah itu sendiri. ketersediaan air irigasi di bangunan pengambilan air adalah air yang tersedia di gedung intake dan dapat digunakan untuk mengairi lahan pertanian melalui sistem irigasi. Ketersediaan udara di lahan tergantung pada ketersediaan udara di intake gedung. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa sebagian besar udara di daerah tersebut berasal dari melewati fasilitas asupan. Ketersediaan udara di stasiun pompa ditentukan oleh ketersediaan udara di Sungai Lanrae, Kabupaten Barru.

Analisis ketersediaan air di bangunan pengambilan Daerah Irigasi Banjaran diperoleh menggunakan model transformasi hujan menjadi aliran yaitu model Mock dengan bantuan Perangkat Lunak Program Harimawan (2003). Hal ini disebabkan tiadanya data debit aliran sungai banjaran yang cukup panjang. Data debit yang tersedia pada tahun 2003 dan 2004 sedangkan data hujan yang tersedia relatif lengkap dan panjang.

Data hujan dan data aliran sungai Lanrae tahun 2003 dijadikan data masukan untuk proses kalibrasi. Dalam proses kalibrasi akan diperoleh parameter DAS Lanrae. Kemudian untuk verifikasi parameter DAS yang telah dihasilkan, dilakukan uji verifikasi dengan menggunakan data hujan dan data aliran sungai Lanrae tahun 2014. Hasil kalibrasi dan verifikasi model mock untuk DAS Banjaran disajikan pada Tabel 1.

Data hujan dan data aliran sungai Lanrae tahun 2013 dijadikan data masukan untuk proses kalibrasi. Dalam proses kalibrasi akan diperoleh parameter DAS Lanrae. Kemudian untuk verifikasi parameter DAS yang telah dihasilkan, dilakukan uji verifikasi dengan menggunakan data hujan dan data aliran sungai Lanrae tahun 2014. Ketelitian model mock untuk analisis ketersediaan air di sungai Lanrae cukup baik terlihat pada tabel 1. Kemudian dilakukan simulasi hujan aliran untuk data curah hujan pada tahun 2015 seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Ketelitian Model Hasil Kalibrasi Tahun 2013 dan Verikasi Tahun 2014

Tahun	Kesalahan Volume	Koefisien Korelasi	Kesalahan Relasi rerata
2013	0,97%	0,70075	34,84%
2014	11,87%	0,79705	54,83%

3.2. Analisis Kebutuhan Air Irigasi

Berdasarkan informasi pola tanam yang digunakan di DI Lanrae Padi-Padi-Palawija (Barihatmoko, 2006), maka kebutuhan air di pintu pengambilan dapat dihitung dan hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ketersediaan Air Sungai Banjaran Tahun 2005 (m^3/det) Sumber : Hasil simulasi menggunakan model mock

Bulan	Setengah Bulan Ke-	
	I	II
Januari	10,69	8,13
Februari	9,02	8,32
Maret	10,56	10,64

April	12,64	9,22
Mei	5,99	3,06
Juni	3,83	4,31
Juli	3,42	3,41
Agustus	2,79	2,66
September	2,26	5,3
Oktober	3,39	6,87
November	13	13,24
Desember	8,34	14,1

3.3. Analisis Imbangan Air

Dengan membandingkan debit ketersediaan air di bendung Lanrae dengan kebutuhan air, maka dapat diketahui apakah kebutuhan air di bendung dapat terpenuhi sepanjang tahun atau tidak. Analisis imbangan air dilakukan dengan menggunakan data terakhir yaitu tahun 2015. Dari hasil analisis terlihat bahwa kebutuhan air irigasi di bendung untuk pola tanam padi-padi-palawija masih lebih kecil dari pada ketersediaan airnya. Hal ini menunjukkan bahwa secara teoritis seluruh areal pertanian yang ada di Lanrae dapat terpenuhi atau tercukupi sepanjang tahun baik pada musim penghujan maupun musim kemarau. Imbangan air irigasi di Bendung Lanrae dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Bendung tetap

3.4. Analisis Efektifitas Jaringan Irigasi

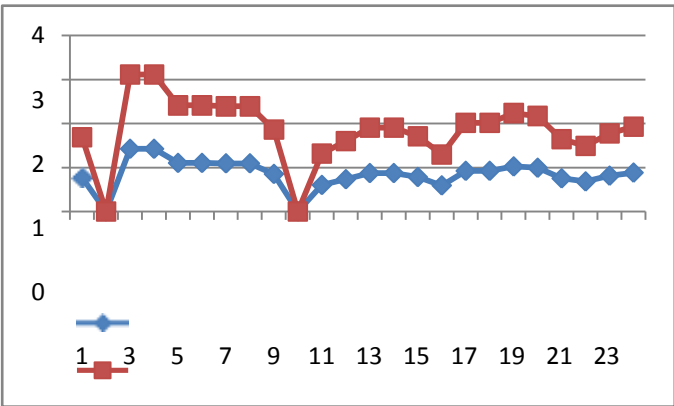
Untuk melihat karakteristik daerah yang dilihat dari jauh dekatnya dengan sumber air dalam hal ini adalah bangunan pengambilan, maka analisis efektifitas jaringan irigasi meninjau tiga bagian yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir. Bagian Hulu pada jaringan irigasi Lanrae yang diteliti adalah saluran irigasi Lanrae I. Tingkat efektifitas jaringan irigasi diperoleh dengan membandingkan antara debit rencana pemberian dengan debit kapasitas saluran irigasi. Data yang diperoleh dari Dinas Sumber Daya Air Pertambangan dan Energi Kabupaten Barru adalah tahun 2013, 2014 dan 2015.

Tingkat efektifitas saluran irigasi Lanrae di daerah hulu rata-rata 0.2226 dengan nilai tertinggi 0.252 yang terjadi pada awal dan akhir tahun atau musim tanam I dan musim tanam II. Nilai efektifitas terendah terjadi pada pertengahan tahun atau pada musim

tanam III sebesar 0.164 yang artinya bahwa debit yang direncanakan mengalir melalui saluranirigasi tersebut adalah 0.164 dari kapasitas salurannya. Tingkat efektifitas saluran pada tahun 2013 terjadi serupa pada tahun 2014 dan 2015. Hal ini diyakini telah terjadi pembangunan saluran irigasi yang terkesan boros.

Tabel 3. Kebutuhan Air di Bangunan Pengambilan Pola Tanam Padi-Padi-Palawija

Bulan		KA (lt/ha)	LA (ha)	KA (lt/dt)	KA (m³/dt)
Januari	I	0,77	1423	1685,71	1,686
	II	0	1423	0,00	0,000
Februari	I	1,42	1423	3108,71	3,109
	II	1,42	1423	3108,71	3,109
Maret	I	1,1	1423	2408,15	2,408
	II	1,1	1423	2408,15	2,408
April	I	1,09	1423	2386,26	2,386
	II	1,09	1423	2386,26	2,386
Mei	I	0,85	1423	1860,85	1,861
	II	0	1423	0,00	0,000
Juni	I	0,6	1423	1313,54	1,314
	II	0,73	1423	1598,14	1,598
Juli	I	0,87	1423	1904,63	1,905
	II	0,87	1423	1904,63	1,905
Agustus	I	0,78	1423	1707,6	1,708
	II	0,59	1423	1291,65	1,292
September	I	0,92	1423	2014,09	2,014
	II	0,92	1423	2014,09	2,014
Oktober	I	1,02	1423	2233,02	2,233
	II	0,99	1423	2167,34	2,167
November	I	0,75	1423	1641,92	1,642
	II	0,68	1423	1488,68	1,489
Desember	I	0,81	1423	1773,28	1,773
	II	0,88	1423	1926,52	1,927



Gambar 3. Imbalance Air Irigasi di Bendung Lanrae

Bagian tengah jaringan irigasi Lanrae yang diteliti adalah saluran irigasi Lanrae II. Tingkat efektifitas saluran irigasi rata-rata 0.12 dengan nilai tertinggi 0.136 yang terjadi pada awal dan akhir tahun atau musim tanam I dan musim tanam II. Nilai efektifitas terendah terjadi pada pertengahan tahun atau pada musim tanam III sebesar 0.088 yang artinya bahwa debit yang direncanakan mengalir melalui saluran irigasi tersebut adalah 0.088 dari kapasitas salurannya. Tingkat efektifitas saluran pada tahun 2013 terjadi serupa pada tahun 2014 dan 2015. Hal ini diyakini memang telah terjadi pembangunan saluran irigasi yang terkesan boros.

Bagian hilir yang dikaji dalam penelitian ini adalah saluran irigasi Kali Terus. Kapasitas yang dimiliki saluran ini merupakan kapasitas yang terkecil jika dibandingkan dengan kapasitas di jaringan irigasi di bagian hulu maupun tengah. Saluran irigasi Kali Terus hanya didesain untuk memenuhi kebutuhan air pada areal pertanian di bagian hilir. Tingkat efektifitas saluran irigasi Lanrae di daerah hilir rata-rata 0.0307 dengan nilai tertinggi 0.035 yang terjadi pada awal dan akhir tahun atau musim tanam I dan musim tanam II. Nilai efektifitas terendah terjadi pada pertengahan tahun atau pada musim tanam III sebesar 0.022 yang artinya bahwa debit yang direncanakan mengalir melalui saluran irigasi tersebut adalah 0.022 dari kapasitas salurannya. Tingkat efektifitas saluran pada tahun 2013 terjadi serupa pada tahun 2014. Hal ini diyakini memang telah terjadi pembangunan saluran irigasi yang terkesan boros.

Tingkat efektifitas pemanfaatan saluran irigasi dalam pelayanan air irigasi pada pertengahan tahun yaitu musim tanam III lebih kecil dibandingkan tingkat efektifitas pada awal tahun (MT II) dan akhir tahun (MT I). Hal ini disebabkan karena pada MT III petani menanam padi. Sehingga rencana kebutuhan air irigasi lebih kecil bila dibandingkan pada MT I dan MT II yang pada masa itu petani menanam padi. Selain itu memang pada awal tahun dan akhir tahun adalah musim penghujan dan pertengahan tahun adalah musim kemarau.

3.5. Analisis Efisiensi Jaringan Irigasi

Seperti halnya pada analisis efektifitas jaringan irigasi, analisis efisiensi jaringan irigasi juga meninjau tiga bagian yang diyakini memiliki karakteristik yang berbeda satu dengan yang lainnya.

Lokasi jaringan irigasi bagian hulu yang diteliti sama dengan analisis efektifitas jaringan irigasi yaitu saluran Lanrae I. Nilai efisiensi saluran irigasi Banjaran I pada tahun 2013 rata-rata 1.633 setiap periode operasi setengah bulanan selama satu tahun. Hal ini berarti bahwa besar rata-rata realisasi pemberian air setiap periode operasi setengah bulanan sebesar 1.633 dari besarnya rencananya pemberian. Dengan kata lain, pada daerah ini cenderung kelebihan air rata-rata sebesar 0.633 dari permintaannya. Nilai efisiensi saluran irigasi pada tahun 2014 dan 2015 ternyata semakin besar yaitu 2.307 dan 2.390. Hal ini diyakini telah terjadi pemakaian air yang sangat boros melebihi dari kebutuhan air irigasi. Berdasarkan pengamatan peneliti dan informasi dari petugas

Disairtamben Barihatmoko (2006) memang daerah ini terindikasi terjadi pencurian air terutama untuk kegiatan usaha pencucian motor maupun perikanan.

Lokasi jaringan irigasi bagian hulu yang diteliti sama dengan analisis efektifitas jaringan irigasi yaitu saluran Lanrae II. Nilai efisiensi saluran irigasi Banjaran II pada tahun 2013 rata-rata 0.436 setiap periode operasi setengah bulanan selama satu tahun. Hal ini berarti bahwa besar rata-rata realisasi pemberian air setiap periode operasi setengah bulanan sebesar 0.436 dari besarnya rencananya pemberian. Dengan kata lain, pada daerah ini cenderung kekurangan air rata-rata sebesar 0.564 dari permintaan atau kebutuhan. Nilai efisiensi saluran irigasi pada tahun 2014 dan 2015 tetap di bawah angka 1 yaitu 0.682 dan 0.541. Hal ini dapat dipahami karena jatah airnya sudah diambil pada daerah hulu.

Lokasi jaringan irigasi bagian hulu yang diteliti sama dengan analisis efektifitas jaringan irigasi yaitu saluran Kali Terus. Nilai efisiensi saluran irigasi Kali Terus pada tahun 2013 rata-rata 0.068 setiap periode operasi setengah bulanan selama satu tahun. Hal ini berarti bahwa besar rata-rata realisasi pemberian air setiap periode operasi setengah bulanan sebesar 0.068 dari besarnya rencananya pemberian. Dengan kata lain, pada daerah ini cenderung kekurangan air rata-rata sebesar 0.932 dari permintaan atau kebutuhan. Artinya bahwa sering terjadi pengeringan saluran karena tiadanya air. Nilai efisiensi saluran irigasi pada tahun 2014 tetap jauh di bawah angka 1 yaitu 0.132. Hal ini dapat dipahami karena jatah airnya sudah sangat berkurang diambil pada daerah hulu dan tengah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Hasil penelitian bendung dan Irigasi daerah Lanrae Kabupaten Barru didapatkan Hasil bahwa Ketersediaan air di sungai Lanrae saat ini masih mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di daerah Irigasi Lanrae, Pemanfaatan Jaringan Irigasi untuk pelayanan air irigasi kurang maksimal Dan Efisiensi pemakaian air irigasi sangat rendah dan Pemakaian air irigasi di daerah hulu cenderung berlebihan dan pemakaian air irigasi di tengah bahkan di hilir sangat kekurangan air.

REFERENSI

- Afwan, M. (2021). Pengaruh pengelolaan jaringan irigasi terhadap produktivitas kawasan pertanian dan perikanan di Desa Koto Pangean Kecamatan Pangean Kabupaten Kuantan Singingi. *JURNAL PERENCANAAN, SAINS DAN TEKNOLOGI (JUPERSATEK)*, 4(1), 693-702.
- Ardi, N., Naumar, A., & Ayu, E. S. (2021). Evaluasi Kapasitas Bangunan Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Batang Asai Kabupaten Sarolangun (Ruas Saluran Primer Kiri BBA 0–6 dan Saluran Sekunder BLR 1–3, BLRA 1, BPP 1-2). *Abstract of*

- Undergraduate Research, Faculty of Civil and Planning Engineering, Bung Hatta University, 2(1), 3-4.*
- Ashad, H. (2020). Studi Kebutuhan Air untuk Pembangunan Jaringan Irigasi Mare-mare Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal Teknik Sipil MACCA, 5(2)*, 89-100.
- Isnanto, I. (2017). Evaluasi Sistem Saluran Sekunder Dan Saluran Tersier Pada Jaringan Irigasi Distrik Nabire Barat. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil, 1(1)*.
- Itsnaini, W. T., Sulistiyono, H., & Soekarno, S. (2020). Evaluasi Sistem Penilaian Dan Pembobotan Kinerja Jaringan Irigasi (Studi Kasus: Saluran Irigasi Primer Bisok Bokah). *MEDIA BINA ILMIAH, 15(3)*, 4315-4324.
- Lasol, H. N., Suharnoto, Y., Ridwan, D., & Joubert, M. D. (2014). Evaluasi kinerja jaringan irigasi curah melalui simulasi hidrolis menggunakan EPANET 2.0. *Jurnal Irigasi, 9(1)*, 51-62.
- Nugroho, P. S., & Pamuji, P. (2007). Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Banjaran Untuk Meningkatkan Efektifitas Dan Efisiensi Pengelolaan Air Irigasi. *Portal Publikasi Ilmiah UMS. Dinamika TEKNIK SIPIL, 2(1)*, 55.
- Purwanto, P., & Ikhsan, J. (2006). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bendung Mrican1. *Semesta Teknika, 9(1)*, 83-93.
- Sitorus, R. P., Dolaksaribu, A., Pamuttu, D. L., & Budianto, E. (2024). Evaluasi Kapasitas Pintu Air Waduk Gali Efatah Daerah Irigasi Wonorejo dan Kendaro 150 Ha. *Boni Journal of Engineering and Technology, 1(01)*, 7-11.
- Tanjung, D., Harahap, R., & Tanjung, R. (2021). Evaluasi Kapasitas Kantong Lumpur Pada Bendung Sei Padang Kota Tebing Tinggi Provinsi Sumatera Utara. *Buletin Utama Teknik, 12(1)*, 7-13.
- Widodo, E., & Ningrum, D. (2015). Evaluasi sistem jaringan drainase permukiman soekarno hatta Kota Malang dan penanganannya. *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik, 11(3)*, 6-8.