

Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Saluran Sekunder Desa Buntu Barana Kecamatan Suli Barat Kabupaten Luwu

Operation and Maintenance Performance of Secondary Channel Buntu Barana Village, West Suli District, Luwu Regency

Indrajaya^{1*}, Rusida², Andi Fathussalam Baharuddin¹, Hikmah Setiawan¹

Email: indrajaya09111@gmail.com

¹Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma Palopo

²Jurusan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andi Djemma Palopo

Diterima: 05 Januari 2023 / Disetujui: 30 April 2023

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar debit air, kinerja operasi dan pemeliharaan saluran sekunder Desa Buntu Barana. Metode penelitian yang digunakan adalah perhitungan besar debit air dan mengetahui kinerja operasi dan pemeliharaan saluran sekunder Desa Buntu Barana melalui pendekatan kuantitatif baik data primer maupun data sekunder berdasarkan pokok masalah yang diteliti. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat ketercukupan air pada saluran sekunder Desa Buntu Barana cukup baik dengan menggunakan sistem pengairan bergilir atau rotasi. Inventarisasi aset irigasi berdasarkan skema jaringan irigasi pada saluran sekunder Desa Buntu Barana mengalir areal pertanian seluas ± 3803 Ha. Kinerja jaringan irigasi saluran sekunder Desa Buntu Barana mengalir dengan debit aliran sebesar $11,440 \text{ m}^3/\text{det}$, maka kinerja jaringan irigasi saluran sekunder 100% baik. Kondisi fisik dan pemeliharaan infrastruktur saluran sekunder Desa Buntu Barana dalam keadaan sangat baik dan dapat diklasifikasikan 100% baik.

Kata Kunci: Kinerja, Operasi dan Pemeliharaan, Saluran Sekunder

ABSTRACT

The purpose of this study was to find out how much water discharge, operational performance and maintenance of secondary canals in Buntu Barana Village. The research method used is the calculation of the amount of water discharge and determine the performance of operations and maintenance of secondary canals in Buntu Barana Village through a quantitative approach both primary data and secondary data based on the subject matter studied. The results of the analysis show that the level of water adequacy in the secondary canals of Buntu Barana Village is quite good by using a rotational irrigation system. Inventory of irrigation assets based on the irrigation network scheme in the secondary canal of Buntu Barana Village flowing through an agricultural area of ± 3803 Ha. The performance of the secondary canal irrigation network in Buntu Barana Village flows with a flow rate of $11,440 \text{ m}^3/\text{s}$, so the performance of the secondary canal irrigation network is 100% good. The physical condition and maintenance of the secondary canal infrastructure in Buntu Barana Village are in very good condition and can be classified as 100% good.

Keywords: Performance; Operation and Maintenance; Secondary Channel



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bermata pencarian sektor pertanian. Menurut Kementerian Agraria dan Tata

Ruang (ATR) dan Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia memiliki luas wilayah pertanian mencakup 7,1 juta Ha pada tahun 2018 (Andriawan et al. 2020). Dengan total areal pertanian seluas itu

diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pangan untuk penduduk di seluruh wilayah Indonesia. Tugas berkelanjutan dan mandiri dalam pengelolaan irigasi adalah operasi dan pemeliharaan irigasi (O&P) (Mohamad et al, 2021). Operasi dan pemeliharaan rutin dan berkelanjutan dikenal dengan kata "Lestari". Pekerjaan yang bersifat mandiri, karena pekerjaan Operasi dan Pemeliharaan dilaksanakan oleh petugas-petugas terkait yang bertujuan mengelola irigasi menjadi lebih efektif dan berkesinambungan.

Pengairan sistem irigasi khususnya saluran sekunder Desa Buntu Barana sangat intensif, ditandai dengan produksi tanaman pangan yang juga tinggi. Wilayah ini memiliki luas lahan pertanian yang berbeda-beda. Salah satu daerah irigasi tersebut adalah Desa Buntu Barana. Kebutuhan air setiap bulannya disesuaikan dengan pola tanam dan jenis tanam yang sudah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 12/PRT/M/2015.

Sumber air yang mengalir melalui saluran sekunder Desa Buntu Barana bersumber dari Bendung Laranduk. Sumber air yang dimanfaatkan tersebut berasal dari DAS Suli Barat. Saluran sekunder Desa Buntu Barana terdiri dari dua pintu pengambilan (intake) sebelah

kiri dengan sistem pengairan dilakukan secara teknis. DAS Suli Barat airnya mampu mengairi \pm 3.803 Ha. Panjang saluran sekunder Buntu Barana 1.144 meter dengan luas baku sawah yang dialiri sebesar 166 Ha, dengan dimensi saluran sekunder lebar atas 2,60 meter, lebar bawah 2,00 meter dan tinggi 1,25 meter. Namun, sejauh ini belum ada data atau studi yang menunjukkan seberapa besar debit yang dihasilkan oleh saluran sekunder tersebut dan apakah telah mampu memenuhi kebutuhan air yang ditargetkan.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui berapa besar debit air saluran sekunder Desa Buntu Barana dan mengetahui kinerja operasi dan pemeliharaan saluran sekunder Desa Buntu Barana.

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan dengan teknik observasi lapangan. Observasi dilakukan dengan cara mengunjungi lembaga-lembaga pemerintah yang mendokumentasikan kegiatan pembangunan bidang pengairan. Data diperoleh dari dokumentasi yang tersedia dan hasil wawancara dengan pejabat/petugas/individu yang relevan dengan tujuan penelitian ini. Analisis penelitian dilakukan dengan

memanfaatkan data sekunder yang tersedia di instansi teknis terkait serta data primer dari observasi dan wawancara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengamati parameter yang diteliti. Data primer diperoleh melalui observasi sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi teknis terkait. Evaluasi indeks kinerja sistem irigasi dimaksud untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi yang meliputi (i) prasarana fisik, (ii) produktivitas tanaman, dan (iii) sarana penunjang yang selanjutnya dideskripsikan dalam bentuk

kalimat-kalimat yang sesuai dengan pokok masalah yang diteliti. Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan, maka jenis penelitian ini digolongkan kedalam penelitian kuantitatif.

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di saluran sekunder Desa Buntu Barana Kecamatan Suli Barat Kabupaten Luwu. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan bahwa Desa Buntu Barana memerlukan penanganan dan pengendalian. Penelitian ini berlangsung pada bulan Januari hingga Februari 2023.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2. Sumber Data

Data yang digunakan berupa data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari lapangan, seperti data kecepatan aliran dan dimensi saluran yaitu lebar, tinggi, dan panjang saluran. Sedangkan data sekunder berupa data-

data pendukung yang di peroleh dari instansi teknis terkait. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mendatangi kantor irigasi Laranduk Desa Buntu Barana Kecamatan Suli Barat. Adapun data yang diperoleh dari instansi terkait yaitu data skema jaringan irigasi sekunder

dan peta saluran irigasi sekunder serta dokumentasi kinerja bidang pekerjaan umum khususnya bidang PSDA Kabupaten Luwu.

3. Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian, sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui berapa besar debit air saluran sekunder Desa Buntu Barana digunakan analisis data untuk menghitung besar debit berdasarkan persamaan Bernoulli. Pada persamaan ini nilai Q diperoleh dari perkalian antara kecepatan aliran V (m/dt) dan luas penampang melintang A (M^2). Formulasi analisis tersebut, sebagai berikut :

$$Q = A \times v$$

Dimana :

Q= Debit rata-rata bulanan (m^3 /dt)
 A= Luas DAS (m^3)
 V= Kecepatan

- 2) Untuk mengetahui kinerja operasi dan pemeliharaan saluran sekunder Desa Buntu Barana, analisis data yang digunakan adalah menghitung nilai masing-masing indikator yang diketahui, maka dihitung persentase kondisi fisik infrastruktur dengan rumus:

Kondisi fisik infrastruktur = $B_u + I_s + I_b$.

Bobot indikator yang digunakan adalah untuk menentukan kriteria kondisi fisik jaringan irigasi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Buntu Barana merupakan daerah irigasi yang terletak di Kecamatan Suli Barat Kabupaten Luwu Provinsi Sulawesi Selatan. Daerah Irigasi Buntu Barana memiliki bangunan sadap permanen yang secara teknis merupakan jaringan irigasi. Pada sistem irigasi ini, bangunan yang membagi dan mengalirkan air dari saluran primer ke saluran sekunder pada dasarnya memiliki tujuan yang sama dengan bangunan yang berfungsi sebagai bangunan sadap. Daerah Irigasi Buntu Barana memiliki luas baku areal yang dialiri ± 3.803 Ha dan menjadikan daerah irigasi ini merupakan daerah irigasi dengan kewenangan pengelolaannya oleh Pemerintah Kabupaten Luwu.

1. Perhitungan tingkat kecukupan air pada jaringan irigasi saluran sekunder pada STA 0+000- 0+050

Berikut adalah hasil perhitungan debit air untuk setiap saluran sekunder.

Tabel 1. Perhitungan Debit Saluran Sekunder pada Desa Buntu Barana

No	Saluran Sekunder	Luas Permukaan (A)	Kecepatan Aliran (V)	Debit Aliran (Q)
1	STA 0+000 – 0+050	1,61 m ³	0,624 m/dt	1,004 m ³ /dt
2	STA 0+050 – 0+100	1,61 m ³	0,578 m/dt	0,930 m ³ /dt
3	STA 0+100 – 0+150	1,61 m ³	0,553 m/dt	0,891 m ³ /dt
4	STA 0+150 – 0+200	1,61 m ³	0,520 m/dt	0,838 m ³ /dt
5	STA 0+200 – 0+250	1,61 m ³	0,499 m/dt	0,803 m ³ /dt
6	STA 0+250 – 0+300	1,61 m ³	0,469 m/dt	0,755 m ³ /dt
7	STA 0+300 – 0+350	1,38 m ³	0,454 m/det	0,627 m ³ /det
8	STA 0+350 – 0+400	1,38 m ³	0,438 m/dt	0,604 m ³ /dt
9	STA 0+400 – 0+450	1,38 m ³	0,427 m/dt	0,589 m ³ /dt
10	STA 0+450 – 0+500	1,38 m ³	0,410 m/dt	0,565 m ³ /dt
11	STA 0+500 – 0+550	1,38 m ³	0,402 m/dt	0,554 m ³ /dt
12	STA 0+550 – 0+600	1,38 m ³	0,387 m/dt	0,445 m ³ /dt
13	STA 0+600 – 0+650	1,15 m ³	0,376 m/dt	0,432 m ³ /dt
14	STA 0+650 – 0+700	1,15 m ³	0,362 m/dt	0,333 m ³ /dt
15	STA 0+700 – 0+750	0,92 m ³	0,357 m/dt	0,328 m ³ /dt
16	STA 0+750 – 0+800	0,92 m ³	0,349 m/dt	0,321 m ³ /dt
17	STA 0+800 – 0+850	0,92 m ³	0,345 m/dt	0,317 m ³ /dt
18	STA 0+850 – 0+900	0,92 m ³	0,335 m/dt	0,308 m ³ /dt
19	STA 0+900 – 0+950	0,81 m ³	0,333 m/dt	0,268 m ³ /dt
20	STA 0+950 – 1+000	0,81 m ³	0,330 m/dt	0,266 m ³ /dt
21	STA 1+000 – 1+050	0,81 m ³	0,326 m/dt	0,262 m ³ /dt

Sumber Data : Hasil Olahan Penelitian 2022

Dari Tabel di atas, menunjukkan bahwa tingkat kecukupan air pada saluran sekunder Desa Buntu Barana cukup baik dengan menggunakan sistem pengairan bergilir atau rotasi. Sistem pengairan rotasi ialah pemberian air ke petak-petak sawah secara bergiliran sesuai dengan waktu yang telah disepakati bersama. Hal ini dilakukan karena debit air dari Bendung Laranduk mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air dari debit yang direncanakan. Inventarisasi aset irigasi berdasarkan skema jaringan sekunder Desa Buntu Barana menjelaskan bahwa luas baku areal pertanian yang dialiri ± 3.803 Ha, diman kinerja jaringan irigasi saluran sekunder Desa Buntu Barana dengan debit aliran sebesar 11,440 m³/dt,

maka kinerja jaringan irigasi saluran sekunder 100% baik.

Penanaman padi dua kali dalam setahun merupakan kapasitas ideal melalui saluran sekunder Desa Buntu Barana dalam hal kecukupan air; untuk menaikannya akan membutuhkan perencanaan lebih lanjut. Masyarakat setempat mengaku petani masih mendapatkan air untuk irigasi pada musim kemarau karena aliran air dari DAS Suli Barat dapat mencukupi untuk mengalir saluran sekunder Desa Buntu Barana. Dari hal tersebut, jelas bahwa jaringan irigasi saluran Sekunder di Desa Buntu Barana memiliki kriteria ketercukupan air yang cukup baik, antara

lain kemampuan tanam dua kali dalam setahun dan ketersediaan air yang cukup.

2. Prasarana Jaringan Irigasi Berfungsi Secara Fungsional Buntu Barana

Keadaan fisik prasarana jaringan irigasi dan keadaan fungsional prasarana jaringan irigasi merupakan dua indikator kinerja fungsional prasarana jaringan irigasi yang dapat digunakan. Berdasarkan analisa data dilapangan kondisi fisik bangunan jaringan irigasi Buntu Barana dapat diperoleh data sebagai berikut :

Diketahui :

- Bangunan Utama berfungsi baik (Buf) = 1 Buah, Total Bangunan Utama (But) = 1 Buah sehingga $Bu = 100\%$
- Saluran Irigasi berfungsi baik (Sf) = 1.144m, Total panjang saluran (St) = 1.144 m, sehingga $ls = 100\%$
- Bangunan Pada Saluran berfungsi baik (Bf) = 2 Buah, Total bangunan (Bt) = 2 Buah. Sehingga $lb = 100\%$

Jadi, Kondisi fisik bangunan saluran sekunder Desa Buntu Barana ialah $Bu + ls + lb = 100\%$

Kondisi fisik bangunan saluran sekunder Desa Buntu Barana dalam keadaan sangat baik. Dapat

diklasifikasikan kondisi fisik bangunan saluran sekunder Desa Buntu Barana 100% baik. Dari hasil analisis tersebut di atas, saluran sekunder Desa Buntu Barana memerlukan pemeliharaan berkala seperti pengecatan dinding saluran, perbaikan jaringan irigasi yang rusak, penggantian bagian jaringan irigasi yang tidak beroperasi, serta pemeliharaan dan pengawasan berkala terhadap pelaksanaan penggunaan bagian irigasi sesuai dengan kebutuhan fungsional. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri No. 2 Tahun 2015 yang menyebutkan bahwa pemeliharaan berkala diperlukan apabila kerusakan fisik jaringan lebih besar dari 10%.

Berdasarkan analisa data dilapangan kondisi fungsional infrastruktur saluran sekunder Desa Buntu Barana dapat diperoleh data sebagai berikut :

- Saluran Irigasi berfungsi baik (Sf) = 1144 m. Total panjang saluran (St) = 1144 m. sehingga $ls = 100\%$
- Bangunan Pada Saluran berfungsi baik (Bf) = 2 Buah. Total bangunan (Bt) = 2 Buah. Sehingga $lb = 100\%$

Jadi, Kondisi fungsional bangunan saluran sekunder Desa Buntu Barana adalah :

$$= \frac{ls+lb}{2} \times 100 \% = \frac{1\%+1\%}{2} \times 100 \% \\ = 100 \%$$

Hasil analisis data tersebut, kondisi fungsional bangunan saluran sekunder Desa Buntu Barana dalam keadaan sangat baik, analisis data yang dilakukan untuk penilaian kondisi fungsional bangunan jaringan irigasi maka dapat diklasifikasikan kondisi bangunan saluran sekunder Desa Buntu Barana 100% dalam keadaan sangat baik. Maka pemeliharaan kinerja fungsional saluran Sekunder Desa Buntu Barana, agar tetap maksimal perlu dilakukan pemberdayaan dan kepedulian para petani pemakai air terhadap pemeliharaan jaringan irigasi yang dilaksanakan oleh pemerintah daerah ataupun Ketua GP3A secara langsung serta mengadakan kegiatan pembersihan saluran irigasi khususnya saluran sekunder Desa Buntu Barana secara berkala dan terjadwal.

Kebutuhan irigasi merupakan jumlah air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan kehilangan air, evaporasi, kebutuhan air untuk tanaman dengan jumlah air yang diberikan melalui hujan. Adapun sistem pemberian air yaitu sistem pemberian air dan metode pembagian air irigasi. Sistem pemberian air irigasi dapat dilakukan dengan lima cara banjir (*flooding*), menerapkan alur

yang dalam atau dangkal, menggunakan sub-irigasi untuk menggunakan air di bawah permukaan tanah, penyiraman (percikan), memanfaatkan sistem trickle/cucuran). Sedangkan metode distribusi/ pembagian air irigasi dibagi menjadi sistem simultan/serentak, sistem kelas, dan sistem rotasi adalah tiga cara penggunaan air irigasi. Penggunaan ketiga teknik ini tergantung pada pasokan air.

3. Indikator Kinerja Kelembagaan Pemerintah

Indikator kinerja kelembagaan pemerintah meliputi manajemen kelembagaan, ketersediaan dana dan sumber daya manusia (SDM). Pengelolaan kelembagaan irigasi masih dapat dinilai baik jika tidak ada satu orang petugas pun. Pengelolaan kelembagaan dapat dikategorikan buruk atau sangat buruk tergantung dari berapa banyak dari jenis pejabat yang tidak ada. Jika lebih dari dua petugas tidak hadir dalam suatu sistem irigasi, pengelolaan kelembagaan dapat dikategorikan sangat buruk. Manajemen kelembagaan saluran sekunder Desa Buntu Barana dikategorikan cukup baik. Hal tersebut menurut masyarakat setempat perhatian dari elemen-elemen kelembagaan pengelolaan saluran sekunder Desa Buntu Barana baik dari penyuluhan bahkan sampai pengawasan pengoperasian pintu

dan pemeliharaan. Melihat fungsi dan tugas dari elemen kelembagaan jaringan irigasi, maka parameter manajemen kelembagaan pada saluran sekunder Desa Buntu Barana bisa dikatakan baik, dimana petugas dalam kegiatan operasi jaringan irigasi sudah melaksanakan tugas pokok dan fungsinya secara tepat. Hal tersebut dibuktikan dengan jelasnya struktur kelembagaan terkait, dalam hal ini menyangkut petugas operasional serta pemeliharaan jaringan irigasi.

Manajemen kelembagaan struktur dan organisasi D.I Kecamatan Suli Barat, Desa Buntu Barana yaitu memiliki:

- a. Ketua Ranting: 1 Orang
- b. Petugas mantri: 1 Orang
- c. Staf Ranting : 3 Orang
- d. POB (Petugas Operasi Bendung): 26 Orang
- e. PPA (Petugas Pintu Air) : 11 Orang

Sumberdaya manusia sudah lebih dari cukup jika jumlah petugas di setiap kategori sudah tercapai. SDM masih dapat dikategorikan memadai apabila kategori petugas sudah terpenuhi tetapi personel petugas belum memenuhi persyaratan. Jika satu sampai dua kategori petugas belum terpenuhi maka SDM dikategorikan kurang memadai, dan jika lebih dari dua kategori petugas belum terpenuhi maka SDM dikategorikan

sangat buruk. Maka sumber daya manusia pada jaringan irigasi sekunder Desa Buntu Barana adalah terbilang memadai. Sedangkan setiap P3A yang memanfaatkan saluran untuk mengalirkan air dari persawahannya bertanggung jawab untuk kategori pekerja saluran. Oleh karena itu, para petani juga bertugas membersihkan saluran dari sampah dan kotoran. Jumlah petugas 41 orang yang terdiri dari : Ketua Ranting 1 orang, Petugas Mantri (PM) 1 orang, Staf Ranting (SR) 3 orang, Petugas Operasi Bendung (POB) 26 orang, dan Petugas Pintu Air (PPA) 11 orang.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat ketercukupan air pada saluran Sekunder Desa Buntu Barana cukup baik dengan menggunakan sistem pengairan bergilir atau rotasi. Sistem pengairan rotasi adalah pemberian air ke petak-petak sawah secara bergiliran sesuai dengan waktu yang telah disepakati bersama. Hal ini dilakukan karena debit air dari Bendung Larandu menuju saluran sekunder Desa Buntu Barana mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air dari debit yang direncanakan. Inventarisasi aset irigasi (Skema Jaringan) Daerah Irigasi (D.I) Kecamatan Suli Barat pada saluran sekunder Desa Buntu Barana mengalir

areal pertanian seluas ± 3803 Ha. Dimana kinerja jaringan irigasi saluran sekunder Desa Buntu Barana mengaliri debit aliran sebesar 11,440 m³/det, maka kinerja jaringan irigasi saluran sekunder 100% baik.

Kondisi fisik dan pemeliharaan infrastruktur saluran sekunder Desa Buntu Barana dalam keadaan sangat baik. Dapat diklasifikasikan kondisi fisik infrastruktur saluran sekunder Desa Buntu Barana 100% baik. Berdasarkan Peraturan Menteri No. 2 Tahun 2015 yang menyatakan bahwa jika tingkat kerusakan fisik jaringan irigasi <10 % maka dapat diklasifikasikan sangat baik sehingga kondisi fisik saluran sekunder Desa Buntu Barana hanya perlu dilakukan pemeliharaan berkala. Saluran sekunder Desa Buntu Barana memerlukan pemeliharaan berkala seperti pengecatan bagian saluran, perbaikan jaringan irigasi yang rusak, penggantian bagian jaringan irigasi yang tidak beroperasi, serta pemeliharaan dan pengawasan berkala terhadap pelaksanaan penggunaan bagian irigasi sesuai dengan kebutuhan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriawan, R., Martanto, R., & Muryono, S. (2020). Evaluasi Kesesuaian Potensi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah. *Tunas Agraria*, 3(3).
- Arikunto, Suharsimi, 1997. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Bambang Istijono, Nasrul Tahun (2015) “Evaluasi Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi Batang Hari di Kabupaten Dharmasraya”
- Bintarto, R. 1983. *Interaksi Desa Kota*. Ghalia Indonesia, Jakarta
- BPS Kabupaten Luwu, 2022. *Kabupaten Luwu Dalam Angka*
- BPS Kabupaten Luwu, 2022. *Kecamatan Suli Barat Dalam Angka*
- Dwiyantama dan Yoga prasetyo Tahun (2020) “Evaluasi Kinerja Prasarana Fisik Bagunan Daerah Irigasi Cikahuripan Kabupaten Sukabumi”
- Eldiana Fatimah Tahun (2020) “Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Daerah Baro Kanan Kabupaten Pidie”
- Gulo, W. 2002. *Metodologi Penelitian*, Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta
- Mohamad, I., Musa, R., & Ashad, H. (2021). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Petugas Operasi dan Pemeliharaan dalam Pengelolaan Operasi Jaringan Irigasi: Studi Kasus: Daerah Irigasi Opiyang Mancalele Kabupaten Halmahera Timur. *Jurnal Flyover*, 1(2), 48-59.
- Nyoman Setiawan dan Kadek Diana Harmayani Tahun (2018) “Evaluasi Kinerja Pemerintah Terhadap Petanii Pada Operasi dan Pemeliharaan Jarigan Irigasi Pada Daerah Irigasi Tukub Das Sungai”
- Peraturan Menteri PUPR No.12/PRT/M/2015 Tentang Eksplorasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi.
- Peraturan Menteri PUPR No.2 Tahun 2015 Kondisi Fisik Infrastruktur Jaringan Irigasi
- Prihatman 2000 “Pada Pertanaman Padi Sawah, Tanaman Tumpang Sari Dditanam di Penampang Sawah, Biasanya Berupa Kacang-Kaacang”
- Siswanto 2001 “Penilaian Kinerja Suatu Kegiatan Yang Dilakukan oleh Manajemen/Penyedia”
- Warpani S. 1984. *Analisis Kota dan Daerah*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.