JOURNAL FLYOVER (JFO)
Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana UMI

Vol. 05, No. 02 Tahun 2025
E-ISSN: 2829-5684

Evaluasi Kondisi dan Kinerja Jaringan Irigasi

(Studi Kasus D.I. Pamukkulu Kabupaten Takalar)

Ratna Musa [1*], Indah Nur Sakinah Jalaluddin [2], Andi Amin Latif [3]

1*) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar, ratmus_tsipil@ymail.com
2) Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang, Kementerian Pekerjaan Umum
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

Optimal performance of irrigation networks is a crucial factor in supporting agricultural productivity and food security. The Pamukkulu Irrigation Area (DI Pamukkulu) in Takalar Regency is one of the region's key irrigation systems, yet it faces various challenges such as infrastructure damage, channel sedimentation, and a decline in the functionality of physical facilities. This study aims to evaluate the condition and analyze the performance of the main irrigation infrastructure (primary and secondary canals) and Cakura channel structures in DI Pamukkulu. A descriptive quantitative method was applied using performance indicators in accordance with the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing (Permen PUPR) No. 12/PRT/M/2015. The evaluation results show that the conveyance canal scored 85.02% (routine maintenance), the main structure 78.46% (periodic maintenance), and inspection roads 83.49% (routine maintenance). However, canal structure buildings scored 59.27%, and supporting facilities 51%, both requiring major repairs. The drainage canal, scoring 0%, indicates the need for total rehabilitation. These findings highlight the urgency of sustainable maintenance efforts and comprehensive repairs to ensure the continuity of the irrigation system's functionality in the area.

Keywords: Irrigation Network, Pamukkulu, Physical Infrastructure, Performance Evaluation, Permen PUPR.

Abstrak

Kinerja jaringan irigasi yang optimal merupakan faktor penting dalam mendukung produktivitas pertanian dan ketahanan pangan. Daerah Irigasi (DI) Pamukkulu merupakan salah satu wilayah irigasi potensial di Kabupaten Takalar, namun keberadaannya mengalami berbagai permasalahan seperti kerusakan bangunan, sedimentasi saluran, serta fungsi prasarana fisik yang menurun. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi dan menganalisis kinerja prasarana fisik jaringan irigasi utama (primer dan sekunder) serta bangunan saluran Cakura di DI Pamukkulu. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif berdasarkan indikator penilaian dalam Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa saluran pembawa memiliki nilai indeks kinerja sebesar 85,02% dengan kategori pemeliharaan rutin, bangunan utama sebesar 78,46% (pemeliharaan berkala), dan jalan inspeksi sebesar 83,49% (pemeliharaan rutin). Namun, kondisi bangunan saluran pembawa sebesar 59,27% dan fasilitas pendukung 51% masuk dalam kategori perbaikan berat, sedangkan saluran pembuang memperoleh nilai 0% yang menunjukkan perlunya rehabilitasi total. Temuan ini menegaskan perlunya tindakan pemeliharaan berkelanjutan dan perbaikan menyeluruh guna menjaga keberlanjutan fungsi sistem irigasi di wilayah tersebut.

Kata kunci: Evaluasi Kinerja, Jaringan Irigasi, Pamukkulu, Permen PUPR, Prasarana Fisik.

1. PENDAHULUAN

Irigasi memegang peranan yang sangat penting dalam mendukung kegiatan pertanian, khususnya di Indonesia yang sebagian besar wilayahnya mengandalkan sektor pertanian sebagai sumber utama mata pencaharian. Kinerja jaringan irigasi yang optimal dapat meningkatkan produksi pertanian, meningkatkan ketahanan pangan, dan menjaga kesejahteraan petani. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penilaian terhadap kinerja

jaringan irigasi guna mengetahui sejauh mana sistem irigasi yang ada dapat memenuhi kebutuhan air bagi lahan pertanian yang ada.

Pengelolaan jaringan irigasi melibatkan beberapa tahapan dan komponen penting guna memastikan efisiensi dan efektivitas penggunaan air secara optimal. Agar dapat berfungsi dengan optimal dibutuhkan pengoperasian yang sesuai dengan peruntukannya meliputi pengaturan pola tanam, waktu tanam, serta pengaturan bukaan pintu-pintu pada bangunan air agar sesuai dengan potensi air yang tersedia sehingga air dapat merata ke seluruh areal irigasi secara adil dan merata. Selain itu, pemeliharaan jaringan irigasi juga diperlukan untuk menjaga dan mengamankan infrastruktur agar senantiasa berfungsi dengan baik, sebagaimana tercantum dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 12/PRT/M/2015.

Untuk melaksanakan pemeliharaan jaringan irigasi, penting dilakukan evaluasi kinerja jaringan irigasi setiap tahun. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kinerja sistem irigasi dapat memberikan layanan kepada daerah irigasi, termasuk identifikasi terhadap faktor-faktor pendukung lainnya. Berdasarkan Permen PUPR No. 12 Tahun 2015 tentang Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi, terdapat enam indikator utama dalam penilaian kinerja sistem irigasi, yaitu: prasarana fisik, produktivitas tanam, sarana penunjang, organisasi personalia, dokumentasi, dan kondisi kelembagaan P3A.

Kabupaten Takalar, sebagai salah satu daerah di Sulawesi Selatan, memiliki sejumlah daerah irigasi yang mendukung sektor pertaniannya. Salah satu daerah irigasi yang cukup penting adalah Daerah Irigasi (D.I.) Pamukkulu yang memiliki luas potensial 6.256,00 Ha dan luas rencana 6.137,00 Ha. Meskipun jaringan irigasi ini telah berfungsi dalam mendukung pertanian, namun kondisi infrastruktur yang ada tidak sepenuhnya optimal. Beberapa masalah yang sering ditemukan yaitu pendangkalan saluran, kerusakan fisik bangunan, distribusi air yang tidak merata, serta kurangnya fasilitas operasional.

Secara khusus, salah satu bagian dari sistem irigasi D.I. Pamukkulu yang perlu mendapat perhatian adalah Saluran Cakura. Saluran ini menunjukkan beberapa kekurangan signifikan dalam aspek prasarana fisiknya. Kekurangan tersebut meliputi tidak tersedia pengukur debit pada tiap bangunan sadap yang berfungsi untuk mengetahui volume air yang dialirkan, tidak tersedia saluran pembuang. tidak terdapat jembatan di atas mercu yang penting untuk keperluan inspeksi dan akses operasional, serta tidak adanya pagar pengaman pada bangunan utama yang berisiko terhadap keselamatan operasional dan masyarakat sekitar. Kondisi-kondisi tersebut berdampak langsung terhadap kinerja dan efisiensi sistem irigasi dalam mendistribusikan air ke lahan pertanian. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap kondisi dan kinerja jaringan irigasi, khususnya di Saluran Cakura.

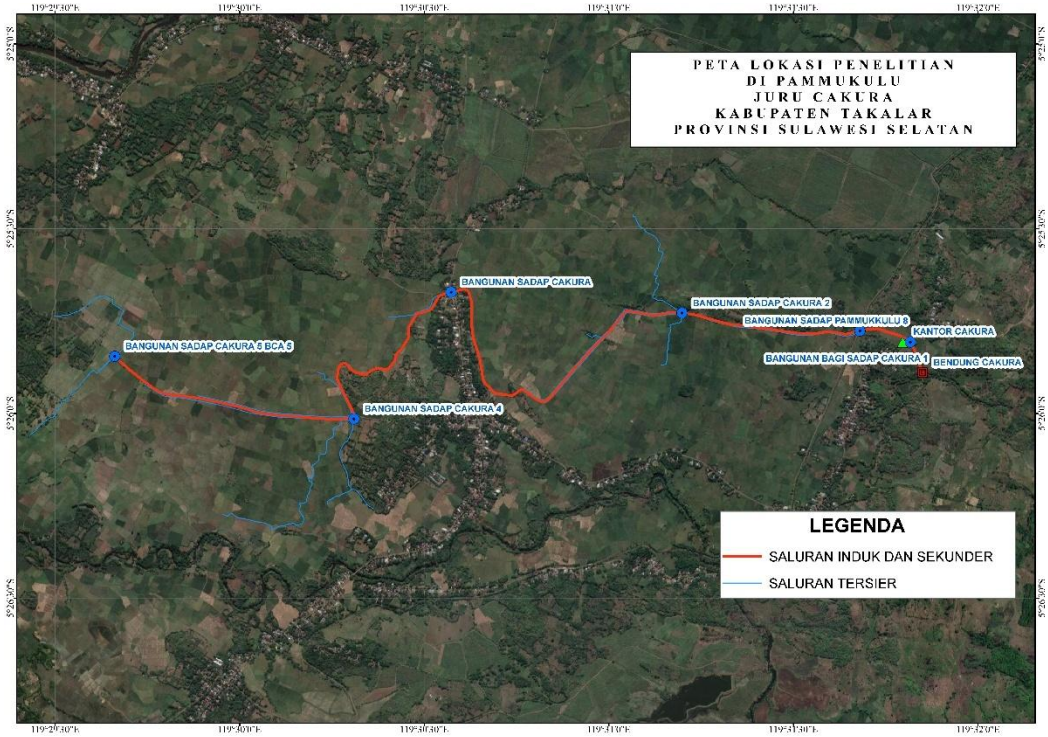
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi dan kinerja jaringan irigasi pada Daerah Irigasi (DI) Pamukkulu Kabupaten Takalar

2. METODE

A. Lokasi Penelitian

Daerah irigasi Pamukkulu merupakan irigasi yang menjadi Kewenangan Pusat dengan Luas Areal Layanan sebesar 6.246 Ha sesuai dengan data pada Lampiran Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor14/PRT/M/2015 mengenai Penetapan dan Kriteria Status Irigasi. Daerah Irigasi Pamukkulu ini berada di Kabupaten Takalar dan mendapatkan air irigasi dari ketiga sumber air yaitu Sungai Pappa, Sungai Cakura dan Sungai Jenemarung. Saat ini ada tiga bendung di ketiga sungai tersebut yang merupakan bangunan pengambilan utama adalah bendung Pamukkulu, Bendung cakura dan Bendung

Tetap Je'nemarung yang merupakan bendung suplesi. Peta Lokasi Penelitian Saluran Irigasi Cakura Daerah Irigasi Pamukkulu dapat dilihat pada **Gambar 1.**



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian

B. Metode Pengumpulan Data

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mendapatkan seluruh data mentah yang akan digunakan dalam penelitian Kajian Penilaian Jaringan Irigasi pada Daerah Irigasi (DI) Pamukkulu Kabupaten Takalar. Dalam penyelenggaran penilaian kinerja Sistem Irigasi dapat dilaksanakan dengan baik diperlukan data pendukung adalah data primer dan data sekunder

Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini berasal dari peninjauan langsung di lokasi penelitian dengan menggunakan aplikasi survey berbasis Android yaitu Elektronik Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigasi (ePAKSI) yang akan digunakan untuk menilai Kinerja Sistem Irigasi pada komponen Aspek Kondisi Prasarana Fisik, meliputi bangunan utama, saluran pembawa, bangunan pada saluran pembawa, saluran pembuang dan bangunannya jalan inspeksi dan kondisi kantor dinas, perumahan dinas dan prasarana gudang.

Data sekunder merupakan data yang telah dikumpulkan dan diolah oleh instansi atau lembaga terkait meliputi

1. Skema Jaringan dan Bangunan Daerah Irigasi (DI) Pamukkulu Kabupaten Takalar.
2. Peta Daerah Irigasi Pamukkulu Kabupaten Takalar
3. Hasil Inventarisasi Aset Jaringan Irigasi beserta Non Jaringan Irigasi (PAI) Tahun 2024 yang telah tersedia di Aplikasi ePAKSI oleh Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang.

C. Tahapan Penelitian

Analisis penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang terstruktur, dimulai dari tahap persiapan hingga pengolahan data akhir. Persiapan diawali dengan studi literatur

yang bertujuan untuk memahami metode efektif dan efisien dalam pelaksanaan penelitian. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data sekunder, meliputi skema jaringan dan bangunan di Daerah Irigasi (DI) Pamukkulu, peta wilayah irigasi, serta hasil inventarisasi aset jaringan dan non-jaringan irigasi yang diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang. Instalasi aplikasi ePAKSI di perangkat Android menjadi langkah penting untuk mendukung kegiatan survei, yang dilengkapi dengan fitur perekaman koordinat GPS, dokumentasi foto, serta akses otorisasi surveyor melalui sinkronisasi data server agar kegiatan survei dapat berjalan sesuai prosedur.

Tahap pelaksanaan survei dilakukan dengan berkoordinasi dengan pengamat daerah irigasi sebelum peninjauan lapangan. Penilaian kinerja aset jaringan dan non-jaringan irigasi dilakukan secara detail per segmen saluran, dimulai dari hulu hingga hilir, dengan pengisian kuesioner pada aplikasi ePAKSI yang mengacu pada Petunjuk Pelaksanaan Bobot IKSI (Ditjen SDA, 2019). Setelah survei selesai, data yang terkumpul diproses secara otomatis dalam aplikasi, menghasilkan perhitungan Indeks Kondisi (%) sesuai persamaan yang telah ditentukan. Nilai tersebut kemudian digunakan untuk menentukan bobot penilaian kinerja sistem irigasi utama,

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum DI Pamukkulu

Vnventarisasi data aset Saluran Primer Cakura dan Saluran Sekunder Cakura Daerah Irigasi Pamukkulu Kabupaten Takalar dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2** berikut

Tabel 1 Inventarisasi Data Aset Saluran Primer dan Sekunder Cakura Daerah Irigasi Pamukkulu

No	Nama Saluran	Nomenklatur	Panjang Saluran
1	Saluran Induk Cakura Ruas 1	RCa 1	173
2	Saluran Sekunder Cakura Ruas 2	RCa 2	1.240
3	Saluran Sekunder Cakura Ruas 3	RCa 3	1.903
4	Saluran Sekunder Cakura Ruas 4	RCa 4	1.158
5	Saluran Sekunder Cakura Ruas 5	RCa 5	1.346

Sumber: BBWS Pompengan Jeneberang

Tabel 2 Inventarisasi Data Aset Bangunan Jaringan Cakura pada Daerah Irigasi Pamukkulu

No	Nama	Nomenklatur	Titik Koordinat
A.	Bangunan Utama		
1	Bendung Cakura	BCa 0	-5.431489, 119.530827
B.	Bangunan Pengatur		
1	Bangunan Bagi Sadap Cakura 1	BCa 1	-5.430115, 119.530273
2	Bangunan Sadap Cakura 2	BCa 2	-5.428808, 119.519972
3	Bangunan Sadap Cakura 3	BCa 3	-5.427864, 119.50954
4	Bangunan Sadap Cakura 4	BCa 4	-5.433581, 119.505159
5	Bangunan Sadap Cakura 5 Bca 5	BCa 5	-5.430761, 119.494363
C.	Bangunan Pelengkap		
1	Jembatan Cakura 3c	BCa 3c	-5.432741, 119.513482
2	Jembatan Cakura 4b	BCa 4b	-5.42932, 119.507685
3	Jembatan Cakura 3i	BCa 3i	-5.427853, 119.50959
4	Jembatan Cakura 2a	BCa 2a	-5.430034, 119.530181
5	Jembatan Cakura 5d	BCa 5d	-5.431981, 119.495796
6	Jembatan Cakura 5c	BCa 5c	-5.432788, 119.498882
7	Jembatan Cakura 4e	BCa 4e	-5.433426, 119.505161
8	Terjunan Cakura 5b	BCa 5b	-5.433586, 119.504142

No	Nama	Nomenklatur	Titik Koordinat
9	Terjunan Cakura 2a	BCa 2a	-5.429522, 119.528696
10	Terjunan Cakura 2b	BCa 2b	-5.429738, 119.525491
11	Terjunan Cakura 2c	BCa 2c	-5.429353, 119.522506
12	Terjunan Cakura 3e	BCa 3e	-5.430553, 119.51073
13	Terjunan Cakura 4a	BCa 4a	-5.428603, 119.50866
14	Terjunan Cakura 4c	BCa 4c	-5.431418, 119.505923
15	Terjunan Cakura 3f	BCa 3f	-5.429851, 119.51053
16	Terjunan Cakura 3a	BCa 3a	-5.428956, 119.517239
17	Terjunan Cakura 5a	BCa 5a	-5.433583, 119.505082
18	Pelimpah Samping Cakura 5e	BCa 5e	-5.430804, 119.494407
19	Tempat Cuci Cakura 3h	BCa 3h	-5.427817, 119.509737
20	Tempat Cuci Cakura 3d	BCa 3d	-5.430753, 119.510783
21	Tempat Cuci Cakura 2b	BCa 2b	-5.429949, 119.530067
22	Tempat Cuci Cakura 2g	BCa 2g	-5.429461, 119.52337
23	Tempat Cuci Cakura 3b	BCa 3b	-5.429925, 119.516417
24	Tempat Cuci Cakura 3g	BCa 3g	-5.428291, 119.510449
25	Tempat Mandi Hewan Cakura 4d	BCa 4d	-5.4333, 119.50512
26	Pengukur Debit Cakura 5 Ki	BCa 5 Ki	-5.430808, 119.494338
27	Pengukur Debit Cakura 1A	BCa 1a	-5.431204, 119.530704
28	Pengukur Debit Cakura 2 Kaa	BCa 2 Kaa	-5.428721, 119.519909
29	Pengukur Debit Cakura 2E	BCa 2e	-5.429639, 119.527877
30	Pengukur Debit Cakura 4 Ka	BCa 4 Ka	-5.433542, 119.505119
31	Pengukur Debit Cakura 3 Ka	BCa 3 Ka	-5.427885, 119.509301
32	Pengukur Debit Cakura 1 Kaa	BCa 1 Kaa	-5.430104, 119.530294
33	Pengukur Debit Cakura 2 Kia	BCa 2 Kia	-5.428851, 119.519961

Sumber: BBWS Pompengan Jeneberang

Berikut data inventarisasi bangunan kantor, perumahan dan gudang yang terletak di sekitar jaringan irigasi Cakura pada Daerah Irigasi Pamukkulu Kabupaten Takalar yang dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Inventarisasi Data Aset Bangunan Kantor, Perumahan dan Gudang pada Jaringan Cakura Daerah Irigasi Pamukkulu

No	Nama	Nomenklatur	Titik Koordinat
1	Kantor Cakura	K Ca	-5.430124, 119.529935
2	Rumah Jaga Juru Cakura	RJ CAKURA	-5.433429, 119.51031

Sumber: BBWS Pompengan Jeneberang

B. Input data dan Analisis Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI)

Input data Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) dilaukan di Daerah Irigasi Pamukkulu dengan membatasi wilayah penelitian hanya dalam lingkup Sistem Irigasi Utama Cakura. Pengisian data ini dilakukan dengan cara tapping pada objek peta aset menggunakan Aplikasi Andorid ePAKSI. Input data Indeks Kinerja Sistem Irigasi ini dengan cara menilai kondisi setiap bangunan maupun saluran berdasarkan kondisi aktual di lapangan pada formulir yang tersedia di dalam Aplikasi Andorid ePAKSI dengan mengacu pada Petunjuk Pelaksanaan (JUKLAK) Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigasi (PAKSI) dan Modul Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) Jairngan Utama Fisik Tahun 2019. Analisis Penilaian Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) di Daerah Irigasi Pamukkulu didasarkan pada hasil pengamatan langsung menggunakan Aplikasi Andorid ePAKSI sebagai berikut:

a) Penilaian Kondisi Bangunan Utama

Sebagai contoh yang ditampilkan adalah perhitungan untuk menentukan bobot mercu bendung. Perhitungan bobot penilaian kondisi Mercu Bendung dilakukan melalui beberapa tahap yang dimulai dengan penilaian masing-masing komponen pada bangunan bendung.

Setiap komponen dinilai berdasarkan kondisi di lapangan dan dikalikan dengan bobot pengaruhnya terhadap keseluruhan kinerja bangunan. Pada kasus ini, terdapat empat komponen yang dinilai, yaitu: (1) mercu dan tubuh bendung dengan nilai 85% dan bobot pengaruh 60%, (2) bocoran dengan nilai 85% dan bobot pengaruh 10%, (3) lapisan permukaan dengan nilai 85% dan bobot pengaruh 10%, serta (4) pilar pada pintu penguras dengan nilai 85% dan bobot pengaruh 20%. Hasil perhitungan masing-masing komponen adalah 51%, 8,5%, 8,5%, dan 17%, yang jika dijumlahkan menghasilkan total 85%. Nilai ini menggambarkan bahwa kondisi Mercu Bendung Cakura tergolong baik karena persentase penilaiannya cukup tinggi.

Selanjutnya, nilai indeks kondisi yang telah diperoleh (85%) dikonversikan menjadi bobot menggunakan rumus:

$$\text{Bobot} = \frac{(\text{Indeks Kondisi yang ada})}{100} \times \text{Indeks Kondisi Maksimal} \quad (1)$$

$$\text{Bobot} = \frac{(85\%)}{100} \times 1$$

Sehingga, bobot penilaian kondisi Mercu Bendung adalah 0,85 atau 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa Mercu Bendung Cakura masih memiliki tingkat kelayakan dan kinerja yang baik, dengan kerusakan yang terdeteksi tergolong ringan dan tidak signifikan terhadap fungsi utama bendung.

Dengan cara dan pendekatan yang sama, dilakukan perhitungan bobot untuk sayap bendung, lantai bendung, tanggul penutup hulu dan hilir, jembatan (diatas mercu/pelayanan), papan operasi, mistar ukur dan pagar pengaman. Perhitungan nilai bobot dari masing-masing bagian tubuh bangunan dilakukan dengan menjumlahkan bobot penilaian pada setiap komponen yang dinilai. Komponen tersebut meliputi Mercu (0,85%), Sayap (0,64%), Lantai Bendung (0,85%), Tanggul Penutup Hulu dan Hilir (0,85%), Jembatan (0%), Papan Operasi (0%), Mistar Ukur (0,21%), serta Pagar Pengaman (0%). Hasil penilaian tiap komponen kemudian dijumlahkan sehingga diperoleh total bobot sebesar 3,40%.

Hasil penilaian kondisi pintu penguras bendung menunjukkan bahwa kondisinya berada pada angka 85%, yang menandakan kategori Kondisi Baik. Dari hasil ini, bobot penilaian kondisi dihitung dengan memperhitungkan indeks kondisi maksimal, sehingga diperoleh nilai bobot sebesar 3,06%. Nilai tersebut kemudian digabungkan dengan bobot pintu pengambilan yang mencapai 3,74%, sehingga total bobot untuk pintu-pintu dan roda gigi yang dapat dioperasikan adalah sebesar 6,80%.

Selanjutnya, nilai bobot dari bagian tubuh bangunan yang sebelumnya tercatat sebesar 3,40% dijumlahkan dengan bobot pintu-pintu dan roda gigi sebesar 6,80%. Hasil penjumlahan ini menghasilkan bobot total 10,20%. Dengan membandingkan nilai bobot ini terhadap bobot maksimal yang ditetapkan, diperoleh nilai kondisi akhir bangunan Bendung Cakura sebesar 78,46%. Berdasarkan hasil tersebut, kondisi bangunan utama Bendung Cakura dikategorikan dalam Kondisi Sedang, yang menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar komponen masih berfungsi dengan baik, terdapat beberapa bagian yang memerlukan perhatian dan pemeliharaan lebih lanjut.

b) Penilaian Kondisi Saluran Pembawa

Berdasarkan hasil penilaian lapangan, kondisi saluran pembawa di Daerah Irigasi Pamukkulu secara umum tergolong baik dengan nilai rata-rata di atas 80% pada seluruh aspek yang dinilai. Pada indikator kapasitas saluran dalam membawa debit kebutuhan, nilai yang diperoleh mencapai 84,95%, menunjukkan bahwa profil saluran sesuai dengan kapasitas rencana. Efisiensi saluran dalam menghadapi potensi kehilangan air akibat sadap liar dan kebocoran tercatat sebesar 84,88%, sedangkan pengaruh endapan dan erosi terhadap kapasitas saluran mendapatkan nilai 85%. Hasil ini menegaskan bahwa saluran

masih mampu mengalirkan debit sesuai kebutuhan dengan gangguan yang sangat minimal terhadap kapasitasnya.

Tabel 4 Rekapitulasi Kondisi Saluran Pembawa

Saluran Pembawa		Kondisi	Nilai rata-rata (%)	Bobot Pengaruh (%)	Indeks Kondisi Yang ada (%)
	1	2	3	4	5
Kapasitas tiap saluran membawa debit kebutuhan					**84.95**
1.	Profil saluran terhadap kapasitas rencana	Baik	85	50	42.50
2.	Efisiensi saluran karena pengaruh sadap liar dan bocoran	Baik	84.88	40	33.95
3.	Pengaruh endapan dan erosi terhadap kapasitas saluran	Baik	85	10	8.50
Tinggi tanggul cukup untuk menghindari limpahan					**85.00**
1.	Stabilitas tanggul dan tinggi jagaan untuk menjaga air melimpah (*over topping*)	Baik	85	90	76.5
2.	Kondisi lereng atau dinding tanggul luar dan dalam	Baik	85	10%	8.5
Perbaikan atau Pemeliharaan					**85.05**
1.	Progres pekerjaan	Baik	85.05	100	85.05

Dari segi perlindungan terhadap limpahan air, stabilitas tanggul dan tinggi jagaan mendapatkan nilai 85% dengan bobot pengaruh yang dominan, memberikan indeks kondisi sebesar 76,5%. Kondisi lereng dan dinding tanggul juga berada dalam kategori baik dengan nilai 85%. Aspek perbaikan atau pemeliharaan tercatat memiliki progres yang baik dengan nilai rata-rata 85,05%, menunjukkan bahwa kegiatan pemeliharaan telah dilakukan secara memadai untuk menjaga fungsi saluran. Secara keseluruhan, bobot final untuk Saluran Pembawa Utama pada Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Utama adalah sebesar 8,50%, dengan kondisi akhir bangunan Bendung Cakura mencapai 85,00% yang termasuk dalam Kategori Kondisi Baik.

c) Penilaian Bangunan di Saluran Pembawa

Rata-rata keseluruhan nilai dari seluruh titik pengukuran pada bangunan pelengkap tercatat sebesar 83,20%, yang menunjukkan bahwa kondisi bangunan pelengkap pada saluran pembawa masih tergolong baik. Berdasarkan hasil ini, dilakukan perhitungan bobot penilaian kondisi perbaikan bangunan pelengkap dengan mempertimbangkan indeks kondisi maksimal. Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai bobot sebesar 0,31%, yang kemudian digabungkan dengan bobot penilaian kondisi perbaikan bangunan lainnya, yaitu 1,06%, 0,22%, dan 0,43%. Hasil penjumlahan ini menghasilkan bobot total perbaikan bangunan pada saluran pembawa sebesar 2,02%, yang menunjukkan tingkat efektivitas kegiatan perbaikan dalam menjaga kinerja saluran.

Selanjutnya, seluruh nilai bobot dari masing-masing bagian bangunan pada saluran pembawa dihitung secara keseluruhan. Bobot tersebut meliputi bangunan pengatur sebesar 1,67%, pengukuran debit 0,00%, bangunan pelengkap 1,64%, serta semua kegiatan perbaikan bangunan pada saluran pembawa sebesar 2,02%. Total keseluruhan bobot yang diperoleh adalah 5,33%, yang menggambarkan akumulasi kinerja seluruh komponen saluran pembawa. Hasil ini menegaskan bahwa meskipun terdapat beberapa nilai bobot yang relatif rendah pada bagian tertentu, secara umum saluran pembawa masih dalam

kondisi yang baik dan dapat berfungsi optimal dalam mendistribusikan air irigasi sesuai kebutuhan.

d) Saluran Pembuang dan Bangunannya

Berdasarkan hasil penilaian kondisi terkait masalah banjir pada sistem irigasi, diketahui bahwa semua saluran pembuang beserta bangunannya telah dibangun, tercatat dalam daftar pemeliharaan, dan berfungsi dengan baik. Namun, untuk memastikan tidak adanya genangan banjir, dilakukan penilaian lebih lanjut terhadap kondisi lapangan. Dari hasil penilaian tersebut, diperoleh nilai kondisi sebesar 85%, yang menunjukkan bahwa permasalahan banjir dapat dikendalikan dengan baik dan tidak menimbulkan dampak yang signifikan terhadap fungsi saluran pembuang.

Selanjutnya, perhitungan bobot penilaian dilakukan dengan memperhatikan indeks kondisi maksimal, menghasilkan bobot sebesar 0,85%. Nilai ini kemudian digabungkan dengan bobot pengaruh dari kondisi semua saluran pembuang yang telah dibangun dan berfungsi, yang dalam penilaian ini bernilai 0%. Hasil penjumlahan keduanya memberikan bobot final sebesar 0,85%,

e) Penilaian Kondisi Jalan Masuk/Inspeksi

Berdasarkan hasil rekapitulasi penilaian presentase perbandingan jumlah bangunan dan saluran yang dapat diakses dengan mudah pada Saluran Sekunder Cakura Ruas 5, diperoleh nilai sebesar 85%, yang menunjukkan bahwa aksesibilitas bangunan dan saluran irigasi tergolong kondisi baik. Perhitungan bobot penilaian untuk jalan masuk/inspeksi juga menghasilkan nilai final sebesar 3,34%, yang diperoleh dari penjumlahan bobot pengaruh jalan masuk ke bangunan utama, jalan inspeksi dan jalan setapak yang telah diperbaiki, serta kemudahan akses terhadap setiap bangunan dan saluran yang dipelihara.

Dengan capaian nilai dan bobot tersebut, dapat ditegaskan bahwa jalan inspeksi dan jalan setapak pada Saluran Irigasi Cakura berada dalam kategori kondisi baik, sehingga akses untuk pemeliharaan dan pengawasan jaringan irigasi dapat dilakukan dengan lancar dan mendukung keberfungsian sistem secara optimal.

f) Penilaian Kondisi Jalan Masuk/Inspeksi

Berdasarkan hasil penilaian kondisi sarana pendukung berupa kantor, perumahan, dan gudang pada Saluran Irigasi Cakura di Daerah Irigasi Pamukkulu, diperoleh bobot pengaruh masing-masing komponen sebesar 1,70% untuk kantor, 0,85% untuk perumahan, dan 0% untuk gudang. Setelah dilakukan penjumlahan dari ketiga komponen tersebut, didapatkan bobot final sebesar 2,55%. Nilai ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, fasilitas pendukung di sekitar saluran irigasi berada dalam kondisi yang baik, meskipun beberapa sarana seperti gudang belum memberikan kontribusi signifikan terhadap nilai akhir penilaian kondisi.

A. Penilaian Kinerja Aspek Prasarana Fisik Jaringan Irigasi Pada Jaringan Irigasi Cakura Daerah Irigasi Pamukkulu

Penilaian kinerja prasarana fisik jaringan irigasi Cakura dilakukan menggunakan aplikasi ePAKSI, dengan acuan utama Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015. Evaluasi dilakukan terhadap enam indikator utama yaitu bangunan utama, saluran pembawa, bangunan pada saluran pembawa, saluran pembuang, jalan inspeksi, serta kantor dan gudang. Hasil penilaian menunjukkan bahwa indeks kinerja prasarana fisik secara keseluruhan adalah

30,88 dari nilai maksimum 45, dengan persentase sebesar 68,61%, yang tergolong dalam kategori sedang.

Bangunan utama memperoleh nilai 10,20 dari 13 atau sebesar 78,46%, termasuk dalam klasifikasi sedang menuju baik. Komponen tubuh bangunan seperti mercu, sayap, lantai bendung, dan tanggul penutup berada pada kondisi cukup baik dengan nlai skor 85%. Namun, beberapa elemen penting seperti jembatan, papan operasi, dan pagar pengaman tidak ditemukan dan mendapat nilai 0%, sehingga menurunkan total skor. Sementara itu, pintu pengambilan dan penguras masih dapat dioperasikan dengan baik dengan skor 85%.

Penilaian terhadap saluran pembawa yaitu 8,50% dari 10 atau 85,02% termasuk dalam kondisi baik. Kapasitas saluran, tinggi tanggul, serta kegiatan perbaikan pada saluran telah sesuai standar, yang menunjukkan saluran masih mampu mengalirkan debit sesuai kebutuhan irigasi tanpa limpasan yang signifikan.

Untuk indikator Bangunan pada saluran pembawa memperoleh skor 5,33 dari 9 atau hanya 59,27% yang berarti berada dalam kategori sedang menuju jelek. Bangunan pengatur seperti bagi dan sadap berada dalam kondisi baik atau 83,5%, namun tidak terdapat fasilitas pengukuran debit pada intake, bangunan pengatur, dan sadap tersier sehingga mendapat nilai 0%. Sementara itu, beberapa bangunan pelengkap seperti siphon, gorong-gorong, dan talang masih berfungsi dengan baik.

Untuk indikator Saluran pembuang dan bangunannya mendapat skor 0,95 dari 4 atau 23,75%, masuk kategori jelek. Hal ini disebabkan tidak adanya saluran pembuang yang tercatat atau dibangun secara fungsional. Hanya satu indikator yang memenuhi, yaitu tidak terdapat genangan atau banjir dengan nilai skor 95%.

Nilai yang diperoleh dari penilaian indikator jalan inspeksi adalah 3,34 dari 4 atau 83,49% termasuk dalam kategori baik. Jalan masuk ke bangunan utama masih dapat digunakan dengan cukup baik, serta mayoritas saluran dapat diakses melalui jalan inspeksi meskipun terdapat beberapa titik yang memerlukan perbaikan.

Penilaian pada Indikator Kantor, Perumahan, Gudang menunjukkan skor 2,55 dari 5 atau 51,00%, tergolong sedang. Kantor dan perumahan untuk pengamat dan mantri masih memadai dengan skor 85% termasuk dalam kondisi baik, namun gudang dinyatakan tidak tersedia dengan nilai 0%. Hal ini menunjukkan kebutuhan akan pengadaan atau perbaikan fasilitas penyimpanan logistik di area irigasi.

B. Analisis Tingkat Kerusakan Tiap Indikator Prasarana Fisik

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap enam indikator prasarana fisik sistem irigasi di Saluran Cakura menggunakan metode ePAKSI, diketahui bahwa tingkat kerusakan masing-masing indikator menunjukkan variasi signifikan dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Tingkat Kerusakan Tiap Indikator Prasarana Fisik

No	Indikator Prasarana Fisik	Nilai Indeks (%)	Tingkat Kerusakan (%)
1	Bangunan Utama	78,46	21,54
2	Saluran Pembawa	85,02	14,98
3	Bangunan pada Saluran Pembawa	59,27	40,73
4	Saluran Pembuang dan Bangunannya	23,75	76,25
5	Jalan Masuk / Inspeksi	83,49	16,51
6	Kantor, Perumahan, dan Gudang	51,00	49,00

Bangunan utama memiliki nilai indeks sebesar 78,46% sehingga tingkat kerusakannya adalah 21,54%, tergolong dalam kategori pemeliharaan berkala. Kerusakan ini terutama disebabkan oleh tidak tersedianya elemen penting seperti jembatan di atas mercu, papan operasi, dan pagar pengaman. Saluran pembawa mencatat tingkat kerusakan sebesar 14,98%, masih berada dalam kategori baik dan hanya memerlukan pemeliharaan rutin ringan.

Sementara itu, bangunan pada saluran pembawa menunjukkan tingkat kerusakan sebesar 40,73%, berada di ambang batas perbaikan berat, dengan kendala utama pada tidak berfungsinya bangunan pengukur debit pada hampir semua titik. Kondisi yang paling memprihatinkan ditemukan pada saluran pembuang, yang mencatat tingkat kerusakan sebesar 76,25%, termasuk dalam kategori rehabilitasi total. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya saluran pembuang yang berfungsi secara efektif maupun tercatat dalam sistem pemeliharaan.

Selanjutnya, jalan inspeksi masih dalam kondisi cukup baik dengan tingkat kerusakan sebesar 16,51%, meskipun terdapat beberapa segmen yang memerlukan pembenahan untuk mempermudah akses operasional. Adapun kantor, perumahan, dan gudang mengalami kerusakan sebesar 49,00%, dengan permasalahan paling utama adalah tidak tersedianya fasilitas gudang, sementara kantor dan perumahan masih memadai. Temuan ini menunjukkan perlunya peningkatan sarana pendukung agar manajemen operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi dapat berjalan optimal. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa tingkat kerusakan prasarana fisik di Saluran Cakura berkisar antara ringan hingga berat, dan tindakan pemeliharaan harus segera disesuaikan dengan klasifikasi kerusakan masing-masing komponen.

C. Tindakan Pemeliharaan pada Jaringan Irigasi

Mengacu pada tabel klasifikasi tindakan pemeliharaan jaringan irigasi, pendekatan yang digunakan memasukkan nilai indeks kinerja jaringan irigasi pada indikator – indikator penilaian kinerja yang ada di jaringan irigasi Cakura Daerah Irigasi Pamukkulu ke dalam klasifikasi tindakan pemeliharaan yang sesuai. Sehingga dari hasil tersebut menjadi dasar dalam menentukan jenis dan tingkat tindakan pemeliharaan yang diperlukan pada jaringan irigasi, sebagaimana ditampilkan pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Klasifikasi Tindakan Pemeliharaan Pada Jaringan Irigasi Cakura Daerah Irigasi Pamukkulu

No	Indikator Penilaian Kinerja Jaringan Irigasi	Tindakan Pemeliharaan yang diperlukan	
		Nilai IKSI (%)	Klasifikasi Tindakan Pemeliharaan
1.	Bangunan Utama	78,46%	Pemeliharaan Berkala
2.	Saluran pembawa	85,02%	Pemeliharaan Rutin
3.	Bangunan pada saluran pembawa	59,27%	Perbaikan Berat
4.	Saluran Pembuang	23,75%	Rehabilitasi
5.	Jalan masuk / inspeksi	83,49%	Pemeliharaan Rutin
6.	Kantor, Perumahan, dan Gudang	51%	Perbaikan Berat

Berdasarkan **Tabel 6** nilai indeks kinerja sistem irigasi pada aspek prasarana fisik, diperoleh variasi klasifikasi tindakan pemeliharaan yang diperlukan pada masing-masing komponen. Bangunan utama memperoleh nilai indeks sebesar 78,46%, yang mengindikasikan bahwa kondisi bangunan tersebut memerlukan pemeliharaan berkala untuk menjaga fungsi dan kelayakannya. Pada saluran pembawa, nilai indeks mencapai

85,02%, termasuk dalam kategori pemeliharaan rutin, menandakan bahwa saluran memerlukan tindakan pemeliharaan ringan.

Sementara itu, bangunan pada saluran pembawa menunjukkan nilai indeks sebesar 59,27% yang tergolong sedang dan memerlukan perbaikan berat. Kondisi yang paling kritis ditemukan pada saluran pembuang, yang memiliki nilai indeks 23,75%, sehingga membutuhkan tindakan rehabilitasi.

Adapun jalan masuk atau jalan inspeksi menunjukkan nilai indeks sebesar 83,49%, termasuk dalam kategori pemeliharaan rutin, yang berarti kondisinya masih baik dan hanya memerlukan pemeliharaan ringan. Terakhir, fasilitas pendukung seperti kantor, perumahan, dan gudang memperoleh nilai indeks sebesar 51%, sehingga direkomendasikan untuk dilakukan perbaikan berat guna menunjang kelancaran operasional sistem irigasi secara keseluruhan.

D. Pembahasan

Berdasarkan hasil evaluasi kondisi prasarana fisik Jaringan Irigasi Cakura di D.I. Pamukkulu, dilakukan penilaian terhadap enam indikator utama sesuai pedoman Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015. Penilaian dilakukan menggunakan metode Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) melalui aplikasi ePAKSI, dengan bobot maksimum aspek prasarana fisik sebesar 45%. Dari hasil rekapitulasi yang diperoleh, nilai total aspek prasarana fisik adalah 30,88 dari skala 45% atau 68,61% dari skala 100%, yang tergolong dalam kategori Sedang.

Komponen pertama yang dinilai adalah bangunan utama, mencakup mercu, sayap bendung, lantai bendung, tanggul, pintu pengambilan dan penguras, serta pelengkap seperti papan operasi dan pagar pengaman. Nilai yang diperoleh sebesar 10,20 dari skala 45% atau 78,46% dari skala 100%. Sebagian besar komponen berfungsi dengan baik, namun terdapat kekurangan pada papan operasi, jembatan, dan pagar pengaman yang tidak tersedia atau rusak, sehingga menurunkan skor total.

Komponen kedua, saluran pembawa, meliputi penilaian kapasitas saluran, tinggi tanggul, dan status perbaikan, mendapat nilai 8,50% dari skala 45% atau 85,02% dari skala 100%, dengan kondisi Baik. Saluran masih mampu menyalurkan debit sesuai kebutuhan dan menunjukkan tingkat kelayakan yang tinggi. Sementara itu, bangunan pada saluran pembawa seperti bangunan pengatur, pelengkap, dan fasilitas pengukur debit memperoleh skor 5,33% dari skala 45% atau 59,27% dari skala 100,00%, tergolong Kurang. Tidak tersedianya fasilitas pengukur debit secara fungsional turut berkontribusi terhadap rendahnya nilai pada komponen ini. Saluran pembuang dan bangunannya berada dalam kondisi kritis, dengan nilai hanya 0,95% dari skala 45% atau 23,75% dari skala 100,00%. Hal ini disebabkan tidak tersedianya saluran pembuang yang memadai dan tercatat dalam daftar pemeliharaan, yang dapat berdampak pada risiko genangan atau limpasan air. Adapun jalan inspeksi memperoleh nilai 3,34% dari Skala 45% atau 83,49% dari skala 100,00%.

Jalan masih dapat digunakan untuk akses ke lokasi-lokasi penting meskipun diperlukan pemeliharaan pada beberapa ruas agar mobilitas operasional lebih optimal. Terakhir, kantor, perumahan, dan gudang mendapatkan nilai 2,55% dari Skala 45% atau 51,00% dari skala 100,00% yang menunjukkan perlunya peningkatan fasilitas pendukung, terutama gudang yang tidak tersedia. Dengan demikian, akumulasi indeks kinerja sistem irigasi aspek prasarana fisik menunjukkan bahwa jaringan irigasi Cakura di D.I. Pamukkulu tergolong dalam kondisi sedang, yang memerlukan tindakan pemeliharaan dan perbaikan untuk meningkatkan kinerja layanan irigasi.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kondisi prasarana fisik Jaringan Irigasi Cakura di Daerah Irigasi Pamukkulu masih bervariasi pada setiap komponennya. Bangunan utama dan saluran pembawa menunjukkan kondisi yang baik dengan persentase di atas 78%, menandakan bahwa infrastruktur ini masih mampu menjalankan fungsinya sesuai kebutuhan irigasi. Namun, terdapat beberapa kekurangan seperti tidak tersedianya papan operasi, pagar pengaman, serta kerusakan pada alat pengukur debit yang berdampak pada penurunan kinerja sebagian fasilitas saluran pembawa. Kondisi terendah ditemukan pada saluran pembuang dan fasilitas pendukung seperti gudang yang tidak tersedia, sehingga menurunkan kualitas keseluruhan infrastruktur jaringan irigasi.

Secara total, nilai Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) untuk prasarana fisik mencapai 68,61%, yang masuk dalam kategori Sedang berdasarkan klasifikasi Permen PUPR No. 12/PRT/M/2015. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar komponen jaringan irigasi masih berfungsi dengan baik, dibutuhkan langkah-langkah pemeliharaan dan rehabilitasi pada beberapa bagian yang kritis, khususnya saluran pembuang dan fasilitas pengukur debit, agar sistem irigasi Cakura dapat beroperasi secara lebih optimal dan berkelanjutan di masa mendatang.

5. DAFTAR PUSTAKA

Achmad, T., Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan. Jurnal Flyover, 2(2), 66–75. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1343

Ariesandy Maya A, J. S., Musa, R., & Sar, M. (2024). Kajian Sumur Resapan Dalam Mengurangi Risiko Limpasan Permukaan di Kawasan Pondambea Kota Kendari. Jurnal Flyover, 4(1), 167–180. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2175

Aunurrafiq, Musa, R., & Sar, M. (2024). Kajian Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Debit Banjir. Jurnal Flyover, 4(1), 87–98. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2168

Cindy, S.M. dkk. 2022. Peran Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) terhadap Kinerja Jaringan Irigasi pada Daerah Irigasi Bissua Kabupaten Gowa. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 7 Halaman 2. Program Pascasarjana UMI Makassar. https://mail.pasca-umi.ac.id/index.php/kons/article/view/1112. Diakses tanggal 05 Desember 2024.

Fachrie, M.S. dkk. 2019. Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Utama Daerah Irigasi Bantimurung Kabupaten Maros. Jurnal Agritechno, Volume 12 Nomor 1 Halaman 66-77. https://doi.org/10.20956/at.v12i1.187. Diakses tanggal 09 Desember 2024.

Fernanda, F., Ashad, H., & SAR, M. (2024). Kajian Pola Hujan Akibat Pemanasan Global pada DAS Konaweha Provinsi Sulawesi Tenggara. Jurnal Flyover, 4(2), 191–202. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2177

Fikri Wahyuddin, M. S., Musa, R., & Ashad, H. (2024). Kajian Koefisien Limpasan Penutup Lahan dengan Perkerasan Aspal (Uji Laboratorium). Jurnal Flyover, 4(1), 133–142. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2172

G. Muhammad. 2023. Kajian Pengelolaan Irigasi Oleh Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) Pada Daerah Irigasi Wawotobi Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Selatan. Tesis, Universitas Muslim Indonesia, Makassar.

Hartanto, Azis. 2024. Pengelolaan Aset dan Kinerja Sistem Irigasi Berbasis Sistem Informasi PAKSI) Studi Kasus Daerah Irigasi Cabak Kabupaten Temanggung. Tesis, Universitas Sultan Agung Semarang, Semarang. https://repository.unissula.ac.id/34025/. Diakses tanggal 10 Desember 2024.

Hidayat, M. I., Hadi, A. K., & Musa, R. (2022). Kelayakan Proyek Pembangunan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi (DI) Teko Kabupaten Sinjai. Jurnal Flyover, 2(2), 86–98. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1346

Kasnawawi, Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Perbaikan Alur Sungai Akibat Debit Banjir. Jurnal Flyover, 2(1), 48–55. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.871

Katili, N. P. R., Musa, R., & SAR, M. (2024). Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi pada Daerah Irigasi Posso Kabupaten Gorontalo Utara. Jurnal Flyover, 4(2), 211–224. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2180

Kurniawati, A., Musa, R., Mallombassi, A., & Wellang, M. (2021). Kajian Debit Banjir di Wilayah Sungai Saddang Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Grafik Creager. Jurnal Flyover, 1(2), 1–7. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.755

Machfud, H.A. 2021. Analisa Penilaian Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Padi Pomahan. Skripsi, Universitas Islam Majapahit, Mojokerto. http://repository.unim.ac.id/3464/. Diakses tanggal 10 Desember 2024.

Maddi, H. C., Musa, R., & Ashad, H. (2021). Kajian Pengendalian Banjir dengan Menggunakan Waduk Regulasi. Jurnal Flyover, 1(1), 21–32. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I1.658

Malik, Abdul. dkk. 2022. Indeks Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Lebani Kabupaten Polewali Mandar. Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains, Volume 1 Nomor 9 Halaman 24-32. Program Pascasarjana UMI Makassar. https://mail.pasca-umi.ac.Id/index.php/kons/article/view/1166/ 1364. Diakses tanggal 05 Desember 2024.

Mohamad, I., Musa, R., & Ashad, H. (2021). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Petugas Operasi dan Pemeliharaan dalam Pengelolaan Operasi Jaringan Irigasi. Jurnal Flyover, 1(2), 48–59. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.750

Mohamad, Irwan. 2021. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Petugas Operasi dan Pemeliharaan dalam Pengelolaan Operasi Jaringan Irigasi (Studi Kasus: Daerah Irigasi Opiyang Mancalele Kabupaten Halmahera Timur). Juournal Flyoper (JFO), Volume 01 Nomor 02 Halaman 48-59. Program Pascasarjana UMI. https://doi.org/10.52103/jfo.v1i2.750. Diakses tanggal 29 Desember 2024.

Muhidin, A. H., Musa, R., & Latif, A. A. (2024). Kajian Potensi Sedimen Di Sub-DAS Bionga-Bulota terhadap Upaya Penanganan Pendangkalan Danau Limboto. Jurnal Flyover, 4(2), 359–369. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2204

Musa, R., Pratama, W., & Subhan, A. M. (2025). Kajian Potensi Pemanenan Air Hujan sebagai Sumber Air Alternatif di Kampus Pascasarjana Universitas Muslim Indonesia. Jurnal Flyover, 5(1), 85–96. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I1.2213

Nirmalawaty, D., Musa, R., & Latif, A. A. (2024). Kajian Peran P3A Sipakainga 1 terhadap Kinerja Jaringan Irigasi Saddang UPTD Langnga Kabupaten Pinrang. Jurnal Flyover, 4(2), 235–246. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2192

Nugoro, W.D. 2023. Evaluasi Kinerja Prasarana Fisik Daerah Irigasi Waduk Pondok Kabupaten Ngawi Provinsi Jawa Timur. Journal Of Civil Enginerring And Infrastructure Technology Volume 2 Nomor 2 Halaman 35-42. https://repository.utp.ac.id/1869/. Diakses tanggal 20 Desember 2024.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2015. Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. 2015

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 32/PRT/M/2007. Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi. 2007

Peraturan Pemerintah Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 20 Tahun 2006. Irigasi

Peraturat Menteri Petanian Nomor 79/Permentan/OT.140/12/2012. Pedoman Pembinaan dan Pemberdayaan Perkumpulan Petani Pemakai Air. 2012

Permana, A.H. 2024. Kajian Penilaian Indeks Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Rawa Pasang Surut (Studi Kasus D.I.R Terantang Kabupaten Barito Kuala Propinsi Kalimantan Selatan), Tesis, Universitas Sultan Agung Semarang. Semarang, https://repository.unissula.ac.id/36391/ Diakses tanggal 10 Desember 2024.

Poleanto, E., Musa, R., & Subhan, A. M. (2024). Kajian Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi D.I Bendung Amohalo Kota Kendari. Jurnal Flyover, 4(1), 181–190. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2176

Priyanto, R. E., Musa, R., & SAR, M. (2024). Kajian Geometrik dan Kapasitas Penampang Sungai Klagison Kota Sorong Menggunakan Metode HEC-RAS. Jurnal Flyover, 4(2), 287–298. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2197

Putri, A. S. S., Ashad, H., & SAR, M. (2024). Kajian Model Debit Banjir Hidrograf Daerah Aliran Sungai Maros. Jurnal Flyover, 4(2), 247–256. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2193

Qasim, Muhammad. dkk. 2023 Kajian Kinerja Pengelolaan Irigasi Oleh Perkumpulan Petani Pemakai Air Pada Daerah Irigasi Wawotobi Kab. Konawe. Jurnal Ilmiah Mahasiswa

Pendidikan Sejarah, Volume 8 Nomor 3 Halaman 2324-2336. https://doi.org/10.24815/jimps.v8i3.25722. Diakses tanggal 05 Desember 2024.
Rahmadani, Z.E. 2024. Evaluasi Penilaian Kinerja Irigasi dan Angka Kebutuhan Nyata Pengelolaan Irigasi Way Merias Kabupaten Lampung Tengah. Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil. Volume 14 Nomor 02 Halaman 589-599. http://dx.doi.org/10.29103/tj.v14i2.1179. Diakses tanggal 16 Desember 2024.
Ribowo, L., Ashad, H., & SAR, M. (2024). Analisis Pola Hujan Terhadap Parameter Iklim Subdas Klagison Kota Sorong. Jurnal Flyover, 4(2), 313–322. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2199
Riduan, Musa, R., & Latif, A. A. (2024). Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Jongaya dengan Menggunakan Software HEC-RAS. Jurnal Flyover, 4(2), 225–234. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2181
Rizal, R. (2023). Kajian Potensi Pemanfaatan Air Tanah Berdasarkan Data Geolistrik Resistiviti untuk Air Baku. Jurnal Flyover, 3(2), 120–128. https://doi.org/10.52103/JFO.V3I2.1637
Rizky Auliarahman, R., Musa, R., & Mallombassi, A. (2024). Kajian Penilaian Kerusakan Jaringan Irigasi Bila Kanan, Kabupaten Sidenreng Rappang. Jurnal Flyover, 4(1), 1–11. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2153
Rustan, R.F. 2024. Analisis Prasarana Fisik Daerah Irigasi Mowewe I. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, Volume 12 Nomor 1 Halaman 11-16. http://ojs.uho.ac.id/index.php/stabilita_jtsuho. Diakses tanggal 12 Desember 2024.
Saputra, R. E., Musa, R., & Ashad, H. (2024). Kajian Debit Banjir Sungai terhadap Kala Ulang pada Sungai Wanggu di Kota Kendari Sulawesi Tenggara. Jurnal Flyover, 4(2), 323–332. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I2.2200
Soesanto, H.M. 2023. Analisis Kinerja dan Pengaruh Prasarana Fisik Terhadap Produktivitas Tanam Dalam Pengelolaan Irigasi Berbasis Indeks Kinerja Sistem Irigasi (IKSI) (Studi Kasus Daerah Irigasi Sungapan Kabupaten Pemalang), Tesis, Universitas Sultan Agung Semarang, Semarang. https://repository.unissula.ac.id/28717/. Diakses tanggal 10 Desember 2024.
Swabawani, Sahilda. 2016. Evaluasi sKinerja Sistem Irigasi Sub Daerah Irigasi Jejeruk Kiri Tambran Menggunakan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 32 Tahun 2007 dan Fuzzy Set Theory. Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
Toding, R. O., Ashad, H., & SAR, M. (2025). Evaluasi Operasi Waduk Ameroro Kabupaten Konawe untuk Keperluan Irigasi. Jurnal Flyover, 5(1), 189–200. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I1.2231
Yamin, A., Ashad, H., & Sar, M. (2024). Kajian Kerusakan Bangunan Pantai pada Kawasan Anaiwoi – Kampung Bajo Kabupaten Kolaka. Jurnal Flyover, 4(1), 121–132. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I1.2171