

Updating Peta dan Langkah Pemeliharaan Jaringan Irigasi di Desa Sibetan Kabupaten Karangasem

I Gusti Ngurah Hesa Respati Haditama^{1*}, Cokorda Agung Yujana¹, Kadek Tania Utami Putri²,
I Putu Fery Wahyu Pratama¹, I Made Nova Hartawan¹, I Gusti Ngurah Agung Eka Arya
Tejadinata¹

¹Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Warmadewa

²Progam Studi Arsitektur, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Warmadewa

hesa.respatihaditama@warmadewa.ac.id

Abstrak

Desa Adat Sibetan di Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem memiliki potensi pertanian yang signifikan, terutama dalam budidaya buah-buahan tropis seperti salak Bali. Ketersediaan air yang cukup melalui sistem irigasi tradisional *subak* menjadi faktor penting dalam memastikan keberhasilan panen. Saat ini permasalahan mengenai kerusakan jaringan irigasi sering mengganggu produksi pertanian yang mengakibatkan efisiensi pemberian air irigasi berkurang. Pengelolaan aset irigasi yang baik sangat penting untuk menjaga keberlanjutan produksi pangan. Kajian ini mengusulkan metode manajemen aset irigasi yang terstruktur, mulai dari diskusi dengan para *stakeholders*, survei lapangan, analisis citra satelit, hingga penentuan pola optimalisasi pengelolaan jaringan irigasi. Hasil menunjukkan bahwa pembuatan peta ikhtisar membantu pemantauan kerusakan jaringan dan pembaruan inventaris jaringan irigasi. Selanjutnya untuk mengatasi permasalahan pada jaringan memerlukan penilaian performa jaringan menyeluruh, perbaikan, pembersihan, pelatihan kepada masyarakat, partisipasi aktif dari berbagai pihak, dukungan pendanaan, dan monitoring berkala.

Kata Kunci: Daerah Irigasi Gantalan, Peta Ikhtisar, Pemeliharaan Irigasi

Abstract

Desa Adat Sibetan in Bebandem District, Karangasem Regency has significant agricultural potential, particularly in tropical fruit cultivation such as Bali salak. Sufficient water availability through the traditional subak irrigation system is crucial for ensuring successful harvests. Issues with irrigation network damage often disrupt agricultural production, leading to reduced irrigation efficiency. Effective irrigation asset management is essential for sustaining food production. This study proposes a structured irrigation asset management method, involving stakeholder discussions, field surveys, satellite image analysis, and optimization patterns for irrigation network management. Results indicate that summary map creation aids in monitoring network damage and updating irrigation network inventories. Addressing network issues requires comprehensive performance assessments, repairs, cleaning, community training, active participation from various stakeholders, funding support, and regular monitoring.

Keywords: Gantalan Irrigation Network, Irrigation Overview Map, Maintenance

I. PENDAHULUAN

Desa Adat Sibetan yang terletak di Kecamatan Bebandem, Kabupaten Karangasem ini dikenal dengan potensi pertaniannya yang besar terutama dalam budidaya buah-buahan tropis seperti salak Bali dan sektor pertanian. Ketersediaan air yang cukup dan teratur menjadi faktor kunci dalam memastikan keberhasilan panen dan kesejahteraan petani. Desa ini memiliki luas wilayah sebesar 11.25 km² dimana mata pencaharian penduduknya didominasi pada sektor pertanian (Masdarini & Marsiti, 2021). Total luas lahan pertanian di Desa Sibetan adalah 80% dari total luas desa dengan jenis tanaman yang ditanam adalah salak, padi, dan palawija (Dinar, 2019). Sistem jaringan irigasi pada pertanian di Desa Sibetan

menerapkan sistem subak. Subak adalah sistem jaringan irigasi tradisional yang diterapkan di Bali. Subak memiliki keunikan tersendiri berdasarkan dari sistem pembagian air dan jenis bangunan irigasi yang diterapkan (Haditama et al., 2023).

Permasalahan mengenai kekeringan dan kerusakan jaringan adalah merupakan permasalahan pada jaringan irigasi yang cukup sering terjadi. Menurut studi yang dilakukan oleh Bank Dunia bahwa 1,5 juta hektar sawah hilang setiap tahunnya karena banjir dan rusaknya infrastruktur jaringan irigasi. Penyebab utama kerusakan jaringan irigasi adalah buruknya kegiatan operasi dan pemeliharaan yang dikelola oleh petugas operasi dan pemeliharaan setempat (Adaninggar et al., 2023). Terdapat kerusakan infrastruktur irigasi di Daerah Irigasi Gantalan Desa Adat Sibetan. Kerusakan terjadi pada dinding saluran tersier dan adanya penumpukan sedimen pada bagian hulu Bendung Gantalan. Kerusakan tersebut mengakibatkan berkurangnya efisiensi dalam pendistribusian air irigasi. Optimalisasi perbaikan infrastruktur dan strategi peningkatan adalah upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pendistribusian air irigasi.

Mengingat betapa pentingnya irigasi untuk memenuhi produksi pangan, maka pengelolaan aset irigasi dibutuhkan untuk menjaga aset utama bangunan irigasi seperti bendung, bangunan bagi, bangunan talang, bangunan sadap, saluran irigasi yang juga meliputi komponen sipil dan komponen mekanikal. Manajemen aset irigasi adalah proses manajemen terstruktur yang merencanakan pemeliharaan, pendanaan, dan pemeliharaan jaringan irigasi untuk mencapai tingkat layanan yang ditentukan secara berkelanjutan (Khabib et al., 2023).

II. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan diawali dengan persiapan administrasi yang meliputi penyampaian tujuan kepada mitra, surat menyurat dan kontrak pelaksanaan. Setelah melakukan diskusi terkait permasalahan selanjutnya dilakukan survey awal ke lokasi tinjauan untuk memvalidasi permasalahan yang terjadi. Survey lapangan dilakukan terhadap dua kondisi jaringan yang meliputi jaringan fisik dan jaringan non-fisik pada daerah irigasi. Bangunan yang dianalisis dalam inventarisasi yaitu bangunan utama (bendung), saluran pembawa, bangunan pengatur, bangunan lindung, bangunan pembawa, bangunan serta pelengkap (Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2013). Metode dimulai dengan survei lapangan untuk mengumpulkan data kondisi aktual saluran irigasi melalui pengukuran *Global Positioning System* (GPS) dan wawancara dengan pemangku kepentingan lokal. Selanjutnya, citra satelit dari Google Earth digunakan untuk pemetaan dan pembuatan skema jaringan irigasi yang diperbarui. Data jaringan irigasi dianalisis untuk mengidentifikasi masalah dan merencanakan tindakan pemeliharaan yang akan dilakukan. Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan.

1. Tahap koordinasi awal yaitu tahap pemaparan kepada perangkat desa dengan menyampaikan tujuan dan maksud dari kegiatan pengabdian masyarakat;
2. Survey lapangan yaitu mengumpulkan data kondisi aktual saluran irigasi melalui pengukuran GPS dan wawancara dengan pemangku kepentingan lokal;
3. Pengukuran GPS dilakukan untuk mendapatkan data spasial yang akurat mengenai kondisi saluran irigasi;
4. Wawancara dengan pemangku kepentingan lokal dilakukan untuk menggali informasi yang terkait dengan jaringan irigasi;
5. Analisis menggunakan citra satelit dengan bantuan perangkat lunak Google Earth dapat membantu dalam pemetaan dan pembuatan skema jaringan irigasi terbaru;

6. Analisis data kondisi jaringan irigasi Daerah Irigasi Sibetan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi;
7. Penentuan pola optimalisasi pengelolaan jaringan irigasi untuk menangani kerusakan pada Daerah Irigasi Gantalan, Desa Adat Sibetan, Kabupaten Karangasem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Koordinasi Awal

Langkah awal dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat adalah dengan melaksanakan koordinasi awal dengan mitra dan perangkat Desa setempat yakni Desa Adat Sibetan Kabupaten Karangasem. Tahap ini meliputi pemaparan terkait tujuan dalam pelaksanaan kegiatan. Berikut adalah dokumentasi kegiatan koordinasi awal yang telah dilaksanakan.



Gambar 1. Kegiatan koordinasi awal dengan perangkat desa

Hasil dari koordinasi awal yang telah dilakukan adalah terdapat beberapa hal yang menjadi fokus tujuan dalam kegiatan pengabdian masyarakat berikut adalah.

1. Melakukan updating skema bangunan irigasi, skema jaringan irigasi serta peta ikhtisar irigasi pada Daerah Irigasi Gantalan Desa Adat Sibetan Kabupaten Karangasem;
2. Perencanaan dan pemeliharaan sistem jaringan irigasi yang mengalami kerusakan yaitu pada beberapa titik lokasi di bagian saluran tersier Daerah Irigasi Gantalan.

2. Survey Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data kondisi aktual kondisi jaringan irigasi di Daerah Irigasi Gantalan pada Desa Sibetan. Kondisi jaringan irigasi yang dilakukan survey meliputi bangunan utama yaitu bendung selanjutnya bangunan bagi/sadap, bangunan penunjang serta saluran primer, sekunder dan tersier. Pengukuran titik lokasi dari bangunan utama, bangunan bagi/sadap dan bangunan penunjang dilakukan dengan menggunakan perangkat GPS untuk mencatat lokasi aktual dari bangunan serta mencatat titik kerusakan. Tahap berikutnya yaitu wawancara dengan pemangku kepentingan lokal yaitu *Pekaseh* Subak Daerah Irigasi Gantalan dilakukan untuk mendapatkan data yang komprehensif dan menggambarkan lokasi terkini dari daerah irigasi.



Gambar 2. Survey pada bangunan utama

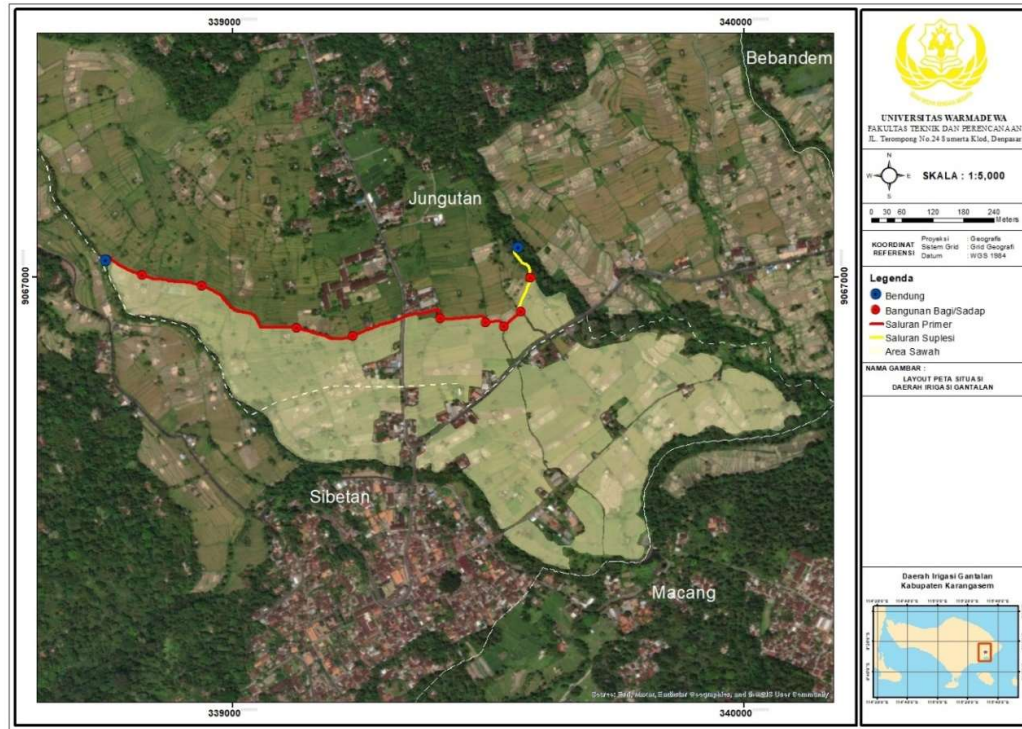


Gambar 3. Survey pada saluran irigasi

Gambar 2 dan Gambar 3 memperlihatkan hasil survei bahwa pada bangunan utama yaitu Bendung Gantalan terjadi penumpukan sedimen yang mengakibatkan terjadinya pendangkalan dan mengurangi volume tampungan dari bendung tersebut. Sehingga diperlukan pemeliharaan berupa pembersihan dan pengangkutan sedimen yang menumpuk pada hulu bendung. Saluran irigasi yang terdapat di Daerah Irigasi Gantalan pada beberapa titik mengalami kerusakan seperti adanya retakan pada dinding saluran dan adanya penumpukan sedimen didasar saluran yang mengakibatkan efisiensi dalam pendistribusian air irigasi menjadi berkurang.

3. Updating Peta Ikhtisar

Survei lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data kondisi aktual kondisi jaringan irigasi di Daerah Irigasi Gantalan pada Desa Sibetan. Kondisi jaringan irigasi yang dilakukan survey meliputi lokasi dari bangunan utama yaitu bendung selanjutnya bangunan bagi/sadap, bangunan penunjang serta saluran. Peta ikhtisar irigasi berfungsi untuk memberikan gambaran keseluruhan tentang jaringan irigasi, memudahkan perencanaan dan pengelolaan sumber daya air, serta membantu dalam identifikasi sumber air seperti sungai, waduk, dan sumur. Selain itu, peta ini penting untuk merencanakan distribusi air yang efisien, menggambarkan kondisi saluran irigasi, dan mengidentifikasi lokasi-lokasi kritis yang memerlukan perbaikan atau pemeliharaan. Berdasarkan peta yang akurat maka pemangku kepentingan dapat mengambil keputusan yang lebih baik terkait pengelolaan irigasi seperti meningkatkan efisiensi penggunaan air dan mendukung keberlanjutan sistem irigasi *subak*. Berikut adalah hasil updating peta ikhtisar pada Daerah Irigasi Gantalan yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Survey pada saluran irigasi

4. Optimalisasi Jaringan Irigasi

Pemeliharaan jaringan irigasi pada saluran tersier sangat penting untuk memastikan distribusi air yang efisien ke lahan pertanian. Analisis perencanaan meliputi identifikasi kondisi awal melalui survei lapangan dan wawancara dengan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi masalah seperti penyumbatan sedimentasi, kerusakan struktural, dan pertumbuhan vegetasi liar. Tindakan pemeliharaan yang direncanakan mencakup pembersihan rutin serta perbaikan struktur penampang saluran. Berikut merupakan beberapa kerusakan pada saluran tersier serta terjadinya penumpukan sedimen pada hulu Bendung Gantalan yang terdapat di Daerah Irigasi Gantalan.



Gambar 5. Kerusakan pada saluran tersier



Gambar 6. Penumpukan sedimen pada Bendung Gantalan

Berdasarkan Gambar 5 dan Gambar 6 terdapat beberapa permasalahan yang ada di Daerah Irigasi Gantalan. Analisis SWOT yang komprehensif digunakan untuk memilih langkah dalam melaksanakan optimalisasi pemberian air irigasi. Analisis ini berguna untuk memahami kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) dalam suatu kondisi. Berikut adalah analisis SWOT yang ditampilkan pada Tabel 1 dalam upaya optimalisasi jaringan irigasi berdasarkan permasalahan yang terjadi di Daerah Irigasi Gantalan.

Tabel 1. Matriks Analisis SWOT

		Kekuatan (<i>Strengths</i>)		Kelemahan (<i>Weaknesses</i>)	
			<ul style="list-style-type: none"> • Sumber Daya Alam: Ketersediaan sumber daya alam yang mendukung, seperti material lokal yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pemeliharaan saluran irigasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerusakan Infrastruktur: Kerusakan pada saluran tersier dan sedimentasi di hulu bendung dapat mengakibatkan pengurangan efisiensi sistem irigasi secara keseluruhan. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Komitmen Masyarakat: Tingginya komitmen dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan irigasi, yang dapat mendukung proses perbaikan dan pemeliharaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Keterbatasan Anggaran: Terbatasnya anggaran untuk perbaikan dan pemeliharaan saluran irigasi serta penanganan sedimentasi. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastruktur Pendukung: Tersedianya infrastruktur pendukung yang memadai untuk mendukung kegiatan perbaikan, seperti alat berat atau fasilitas penyimpanan material. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manajemen dan Koordinasi: Potensi masalah dalam koordinasi antara berbagai pihak yang terlibat dalam pengelolaan irigasi. 			
Peluang (<i>Opportunities</i>)		Strategi S-O		Strategi W-O	
<ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan Berkelanjutan: Menerapkan praktik pengelolaan berkelanjutan seperti 	<ul style="list-style-type: none"> • Memanfaatkan Komitmen Masyarakat untuk Penerapan Praktik Berkelanjutan: Gunakan keterlibatan masyarakat 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversifikasi Pendanaan untuk Mengatasi Keterbatasan Anggaran: Carilah sumber pendanaan tambahan atau dukungan 			

	<p>konservasi tanah dan air yang dapat mengurangi sedimentasi dan meningkatkan efisiensi sistem irigasi.</p>		<p>untuk mengimplementasikan praktik pengelolaan berkelanjutan seperti konservasi tanah dan air. Dengan dukungan masyarakat, praktik ini dapat diterima dan diterapkan lebih efektif.</p>		<p>dari pihak ketiga untuk mengatasi keterbatasan anggaran dalam perbaikan dan pemeliharaan sistem irigasi.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan Infrastruktur: Peluang untuk memperbarui atau meningkatkan infrastruktur irigasi dengan desain yang lebih efisien dan tahan lama. 		<ul style="list-style-type: none"> • Infrastruktur Pendukung untuk Peningkatan Infrastruktur: Manfaatkan infrastruktur yang ada untuk memperbarui dan meningkatkan sistem irigasi. Alat berat dan fasilitas yang tersedia dapat digunakan untuk proyek perbaikan dan pemeliharaan yang lebih efisien. 		<ul style="list-style-type: none"> • Pelatihan untuk Mengatasi Kelemahan dalam Manajemen: Adakan pelatihan untuk pengelola irigasi guna mengatasi kelemahan dalam koordinasi dan manajemen, serta memanfaatkan peluang untuk meningkatkan pemahaman tentang praktik berkelanjutan dan teknologi baru.
	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidikan dan Kesadaran: Meningkatkan kesadaran petani tentang pentingnya perawatan saluran irigasi dan manajemen sedimentasi dapat memperbaiki pemeliharaan dan mengurangi kerusakan di masa depan. 		<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan Sumber Daya Alam untuk Teknologi Ramah Lingkungan: Gunakan material lokal yang tersedia untuk mengembangkan teknologi atau metode ramah lingkungan dalam perbaikan saluran dan pengelolaan sedimentasi 		<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan Kesadaran untuk Mengurangi Kerusakan: Gunakan kesempatan untuk meningkatkan kesadaran petani tentang pentingnya perawatan saluran irigasi dan manajemen sedimentasi agar dapat mengurangi kerusakan dan meningkatkan efisiensi
Ancaman (Threats)		Strategi S-T		Strategi W-T	
	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan Iklim: Perubahan iklim yang dapat mempengaruhi pola curah hujan dan meningkatkan sedimentasi. 		<ul style="list-style-type: none"> • Memfaatkan Sumber Daya Alam untuk Mengatasi Perubahan Iklim: Gunakan material lokal dan teknik yang adaptif untuk mengurangi dampak perubahan iklim terhadap sistem irigasi. Misalnya, pilih material yang lebih tahan terhadap kondisi ekstrem. 		<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan Manajemen dan Koordinasi untuk Mengurangi Risiko: Tingkatkan manajemen dan koordinasi di antara pihak-pihak terkait untuk mengurangi risiko dari perubahan iklim dan bencana alam. Buat rencana kontingensi dan mekanisme koordinasi yang lebih baik.
	<ul style="list-style-type: none"> • Bencana Alam: Kemungkinan terjadinya bencana alam yang dapat memperburuk 		<ul style="list-style-type: none"> • Infrastruktur Pendukung untuk Mengurangi Dampak Bencana Alam: Gunakan infrastruktur yang ada untuk membuat 		<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan Sumber Daya untuk Mengatasi Keterbatasan Anggaran: Buat rencana pengelolaan sumber daya yang lebih

	kerusakan infrastruktur.		sistem irigasi lebih tahan terhadap bencana alam, seperti memperkuat saluran atau membangun sistem drainase yang lebih baik.		efisien untuk mengatasi ancaman yang disebabkan oleh keterbatasan anggaran. Prioritaskan perbaikan yang mendesak dan cari cara untuk menghemat biaya.
	<p>Keterbatasan Sumber Daya: Kemungkinan kekurangan sumber daya manusia dalam ketertarikan di dunia pertanian untuk menjaga kelestarian <i>subak</i>.</p>		<p>Komitmen Masyarakat untuk Menghadapi Ancaman: Manfaatkan komitmen masyarakat dalam pengelolaan irigasi untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan respons terhadap ancaman seperti perubahan iklim dan bencana alam.</p>		<p>Penerapan Praktik Berkelanjutan untuk Mengurangi Kerusakan: Terapkan praktik pengelolaan berkelanjutan untuk mengurangi dampak sedimentasi dan kerusakan akibat bencana alam. Ini dapat membantu mengurangi beban pada sistem irigasi yang sudah ada</p>

Berdasarkan Tabel 1 untuk mengatasi kerusakan saluran tersier irigasi dan sedimentasi di hulu bendung secara efektif, harus mencakup langkah-langkah strategis seperti melakukan penilaian menyeluruh untuk mengidentifikasi masalah, memperbaiki infrastruktur irigasi, dan membersihkan sedimentasi. Sosialisasi dan pelatihan masyarakat lokal mengenai pemeliharaan dan praktik pengelolaan air yang baik harus dilakukan serta disertai dengan penerapan teknologi baru dan sistem pemantauan. Partisipasi aktif masyarakat, dukungan pendanaan dari berbagai pihak, serta kemitraan dengan lembaga terkait juga penting untuk memastikan keberhasilan proyek. Monitoring dan evaluasi berkala akan membantu mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang muncul, serta meningkatkan efisiensi sistem irigasi secara keseluruhan.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Berdasarkan hasil dari pelaksanaan pengabdian masyarakat tersebut, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut:

- a. Berdasarkan hasil survei penelusuran langsung di lapangan dengan meninjau infrastruktur jaringan irigasi di Daerah Irigasi Gantalan yaitu pada bangunan utama, bangunan bagi/sadap, bangunan penunjang dan saluran irigasi didapatkan bahwa semua skema bangunan yang telah ditetapkan sudah sesuai. Selanjutnya untuk memudahkan dalam melakukan operasi dan pemeliharaan maka pembuatan peta ikhtisar pada daerah irigasi dapat memfasilitasi pemantauan kerusakan jaringan dan pembaruan inventaris bangunan serta saluran irigasi dengan memberikan gambaran yang jelas dan terkini tentang kondisi infrastruktur. Sehingga diharapkan peta ikhtisar tersebut dapat membantu para petani untuk dengan cepat mengambil langkah keputusan;
- b. Untuk mengatasi kerusakan saluran irigasi tersier dan sedimentasi di hulu bendung secara efektif, diperlukan penilaian menyeluruh, perbaikan infrastruktur, dan pembersihan sedimentasi. Sosialisasi, pelatihan masyarakat, penerapan teknologi baru, serta sistem pemantauan sangat penting. Partisipasi masyarakat, dukungan

pendanaan, dan kemitraan dengan lembaga terkait mendukung keberhasilan proyek, dengan monitoring dan evaluasi berkala untuk meningkatkan efisiensi sistem irigasi.

2. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan dalam proses pelaksanaan pengabdian masyarakat tersebut adalah antara lain:

- a. Pembuatan peta ikhtisar yang terperinci dan terkini harus dilakukan secara berkala untuk memastikan pemantauan yang akurat dan pembaruan data yang efektif;
- b. Menyusun strategi yang melibatkan penilaian yang lebih detail, perbaikan infrastruktur, sosialisasi, penggunaan teknologi, serta dukungan dan partisipasi masyarakat akan membantu dalam pemeliharaan jaringan irigasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adaninggar, D., Ismoyo, M. J., & ... (2023). Studi Penilaian Indeks Kinerja Irigasi Dan Angka Kebutuhan Nyata Operasional Dan Pemeliharaan Pada Rehabilitasi Daerah Irigasi Molek Kabupaten Malang. *Jurnal Teknologi Dan ...*, 3(2), 271–282.
- Dinar, A. L. (2019). Implementasi Program Gerakan Pembangunan Desa Terpadu (Gerbang Sadu) Mandara Di Desa Sibetan Kecamatan Bebandem Kabupaten Karangasem Bali (Studi Pada Kelompok Usaha Ekonomi Produktif). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2013) 'Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01' Jakarta: Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Haditama, I. G. N. H. R., Nurrochmad, F., & Pratiwi, E. P. A. (2023). Analysis of Irrigation Water Requirement in Subak System of Subak Pulagan, Tampaksiring Gianyar Bali. *AIP Conference Proceedings*, 2846(1). <https://doi.org/10.1063/5.0154836>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015) 'Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 12/PRT/M/2015 tentang Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi' Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Khabib, M. L., Siswoyo, H., & Prayogo, T. B. (2023). Penilaian Indeks Kinerja Sistem Irigasi Daerah Irigasi Grogol Kabupaten Kediri Dengan Menggunakan Aplikasi Epaksi. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(1), 391–398. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.01.34>
- Masdarini, L., & Marsiti, C. I. R. (2021). Identifikasi Pola Makan Tradisi Megibung Di Desa Sibetan Kecamatan Bebandem Kabupaten Karangasem. *Jurnal Kuliner*, 1(1), 49–60. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JK/article/view/32924>