



Analisis Kebutuhan Sistem Informasi untuk *Smart Irrigation* di Kabupaten Agam

Zulfadli¹, Arnita², Dessi Mufti³, Budi Sunaryo⁴, Ridho Pratama Illahi⁵

^{1,2,4,5} Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

³ Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

¹zulfadli@bunghatta.ac.id, ²arnita@bunghatta.ac.id*

Abstract

Agriculture plays an important role in the economic structure of Agam Regency, where the majority of the population relies on agriculture as their main source of income. A well-functioning irrigation system is essential to support this agricultural sector, and its optimal management is essential. Inadequate irrigation management can have various negative impacts, including the conversion of agricultural land into empty or unproductive land, which then impacts regional income and the welfare of local farmers. This study emphasizes how irrigation assets are managed in Agam Regency and the obstacles encountered. In a region that is predominantly dependent on agriculture, approximately 70% of the land is used for agriculture, including 885 irrigation sites that require efficient management and rehabilitation, often carried out by authorities together with farmer groups. This research focuses on answering the urgent need for an integrated information system for irrigation management in Agam Regency. It is aspiring to develop a roadmap for implementing smart irrigation through information systems. Furthermore, practical investigations will develop information systems to facilitate decision-making processes in better irrigation management. The research methodology uses a qualitative descriptive method, which involves collecting data through questionnaires and interviews with relevant stakeholders, parties from government and farmer groups. Data will be processed using descriptive statistical analysis, focusing on the main problems identified during the research. Result of this study as a basic step towards developing an integrated information system for smart irrigation management in Agam Regency, which aims to improve agricultural sustainability, increase income and resource efficiency.

Keywords: Information system, smart irrigation, Agam Regency, analysis.

Abstrak

Pertanian memegang peranan penting dalam struktur perekonomian Kabupaten Agam, dimana mayoritas penduduknya mengandalkan pertanian sebagai sumber pendapatan utama. Pengelolaan sistem irigasi yang baik sangat penting untuk mendukung sektor pertanian ini. Pengelolaan irigasi yang tidak baik dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain beralihnya lahan pertanian menjadi lahan kosong atau tidak produktif, yang kemudian berdampak pada pendapatan daerah dan kesejahteraan petani setempat. Penelitian ini menekankan pada bagaimana aset irigasi dikelola di Kabupaten Agam dan kendala-kendala yang dihadapi. Di wilayah yang mayoritas bergantung pada pertanian, sekitar 70% lahan digunakan untuk pertanian, termasuk 885 lokasi irigasi yang memerlukan pengelolaan dan rehabilitasi yang efisien, yang sering kali dilakukan oleh pihak berwenang bersama dengan kelompok tani. Penelitian ini fokus untuk menganalisis kebutuhan akan sistem informasi terpadu pengelolaan irigasi di Kabupaten Agam sebagai kajian awal untuk mengembangkan peta jalan penerapan smart irigasi melalui sistem informasi. Metodologi penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif, yaitu pengumpulan data melalui kuesioner dan wawancara dengan pemangku kepentingan terkait, pihak pemerintah, dan kelompok tani. Data diolah dengan menggunakan analisis statistik deskriptif, dengan fokus pada permasalahan utama yang diidentifikasi selama penelitian. Hasil penelitian ini sebagai langkah dasar menuju pengembangan sistem informasi terpadu pengelolaan irigasi cerdas di Kabupaten Agam yang bertujuan untuk meningkatkan keberlanjutan pertanian, meningkatkan pendapatan dan efisiensi sumber daya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tata kelola irigasi di Kabupaten Agam belum optimal, sementara rata-rata petani telah memiliki wawasan yang baik tentang penerapan sistem informasi untuk pengelolaan irigasi, dan statistik menyatakan bahwa irigasi di Kabupaten Agam memerlukan penerapan sistem informasi untuk tata kelola yang lebih baik.

Kata kunci: Sistem informasi, irigasi pintar, Kabupaten Agam, analisis.

1. Pendahuluan

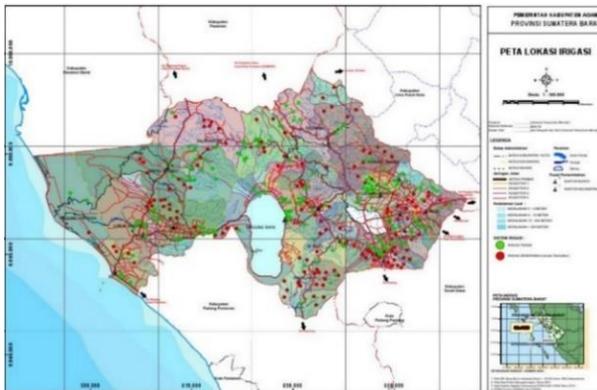
Kabupaten Agam mempunyai 16 kecamatan dan 92 Nagari[1]. Luas wilayahnya adalah 1.804,30 km² dan berpenduduk 524.906 jiwa (2017) dengan kepadatan 291 jiwa/km² [2]. Sektor pertanian merupakan penyumbang pendapatan asli daerah terbesar [3]. Sebagai daerah agraris, struktur perekonomian di Kabupaten Agam masih didominasi oleh sektor padi dan hortikultura yang memerlukan air [4].

Sebagai sektor andalan, pertanian perlu mendapat perhatian besar dengan dukungan sarana dan prasarana yang baik berupa irigasi yang memadai dan dikelola secara optimal [5][8]. Apabila irigasi tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan dampak negatif berantai bagi masyarakat, seperti terjadinya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan manggung atau tidak produktif yang berakibat pada penurunan produktivitas [9][10], dampak lain yaitu pendapatan daerah menurun mengakibatkan menurunnya kesejahteraan petani [11]. Berdasarkan alokasi anggaran, terjadi peningkatan dari tahun ke tahun dari APBD dan Dana Alokasi Khusus (DAK) Kabupaten Agam, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Alokasi Dana Pengelolaan Irigasi

Tahun	Alokasi (Rp)	Jumlah titik lokasi	Area Terdampak (Hektar)
2018	3.99 Milyar	28 titik	756
2019	8.3 Milyar	14 titik	950
2020	10.140 Milyar	52 titik	1,560

Kelompok perekonomian terbesar di Kabupaten Agam adalah petani, dengan 70 persen wilayah pertanian, mempunyai 885 lokasi irigasi yang perlu dikelola dan direhabilitasi oleh Dinas PUPR bersama Kelompok Pengguna Irigasi atau biasa disingkat P3A atau Komisi Air per kabupaten[3]. Peta lokasi irigasi di Kabupaten Agam dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Peta lokasi irigasi di Kabupaten Agam

Banyaknya lokasi irigasi dan luasnya wilayah kerja membuat pengelolaan irigasi tidak dapat berjalan maksimal jika hanya mengandalkan cara kerja

konvensional dan tidak melibatkan penerapan teknologi [12][14]. Meskipun undang-undang memberikan kewenangan untuk membangun, mengelola, dan merehabilitasi aset irigasi kepada pemerintah daerah melalui Dinas PUPR masing-masing, namun dalam praktiknya, Dinas PUPR Agam belum mampu melaksanakan tugas tersebut dengan baik. Pengelolaan aset irigasi seperti rehabilitasi berjalan lambat karena masih mengandalkan pekerjaan manual tanpa didukung sistem informasi [15][16].

2. Metode Penelitian

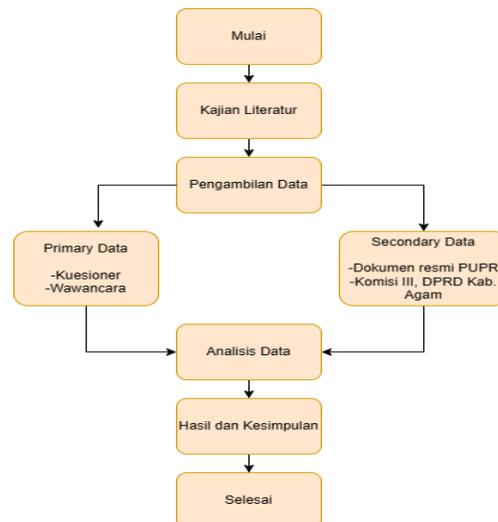
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui kuesioner dan wawancara langsung dengan narasumber. Terdapat beberapa bagian dalam kuesioner yaitu identitas responden, pemahaman responden terhadap teknologi sistem informasi, kendala yang dihadapi dalam pengelolaan irigasi di setiap daerah, dan harapan terhadap kesesuaian penerapan irigasi pintar. Kuesioner menggunakan pendekatan tertutup dan semi tertutup. Sedangkan wawancara dilakukan pada Dinas Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Kabupaten Agam khususnya Bagian Pengelolaan Sumber Daya Air.

2.1 Lokasi dan Sumber Data

Penelitian ini dilakukan di daerah irigasi Kabupaten Agam, Sumatera Barat, Indonesia. Data primer diperoleh dari wawancara langsung dengan para pengambil kebijakan, antara lain Dinas PUPR dan DPRD, serta organisasi P3A dan Komisi Air. Data sekunder diperoleh dari dokumen dan arsip dari berbagai sumber.

2.2 Analisis Data

Penelitian ini meliputi beberapa tahapan yang sistematis, dengan empat tahapan yang dilakukan sebagaimana digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

A. Tinjauan Literatur

Pada tahap ini dilakukan tinjauan literatur terkait untuk mendapatkan gambaran awal mengenai kondisi irigasi di Kabupaten Agam.

B. Pengumpulan data

Data primer dan sekunder dikumpulkan dari sumber yang dapat dipercaya. Pengumpulan data dilakukan melalui kuisisioner dan wawancara kepada para pemangku kepentingan yang terlibat langsung dalam bidang irigasi di Kabupaten Agam, seperti Dinas PUPR, DPRD Kabupaten Agam, anggota organisasi P3A dan Komisi Air.

C. Analisis data

Data yang diperoleh dari tahap sebelumnya diolah dan dianalisis dengan menggunakan alat SPSS.

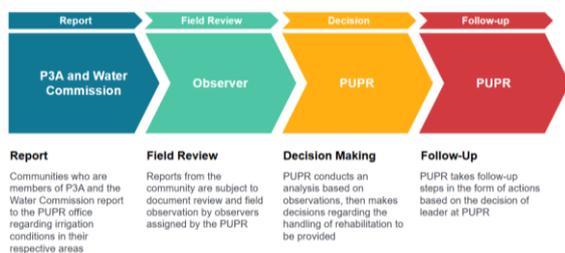
D. Hasil dan Kesimpulan

Hasil analisis dan pengolahan data menjadi hasil dan kesimpulan penelitian ini.

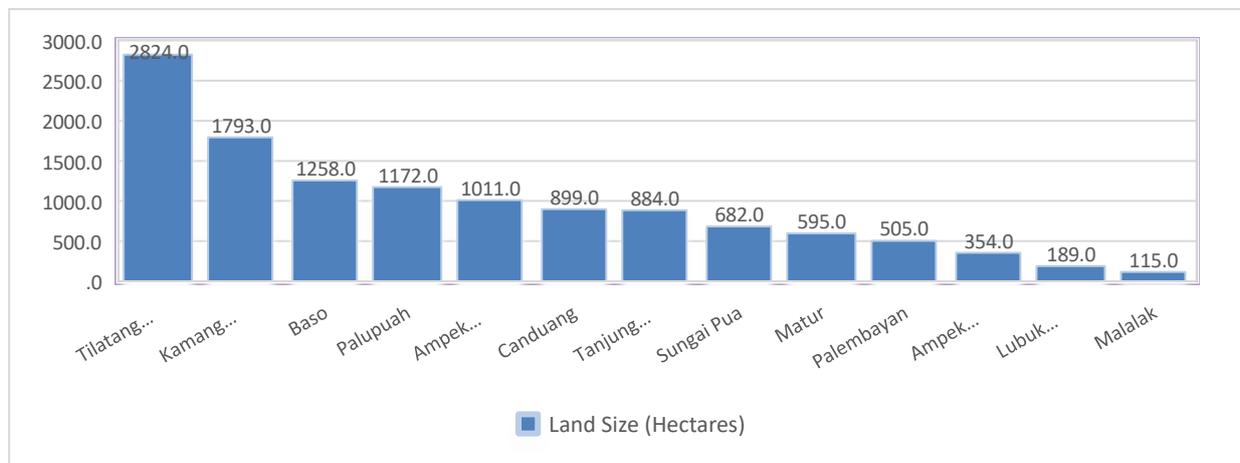
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Dalam pelaksanaannya, untuk pengelolaan total 885 daerah irigasi di Kabupaten Agam, khususnya untuk pemantauan dan rehabilitasi, Dinas PU Kabupaten Agam sebagai pengelola dan pengambil keputusan bertindak berdasarkan laporan masyarakat yang tergabung dalam P3A dan Pengairan. Organisasi komisi, ilustrasi alurnya seperti Gambar 3.



Gambar 3. Alur Pengelolaan Irigasi Saat Ini



Gambar 4. Luas Aset Irigasi per Kecamatan

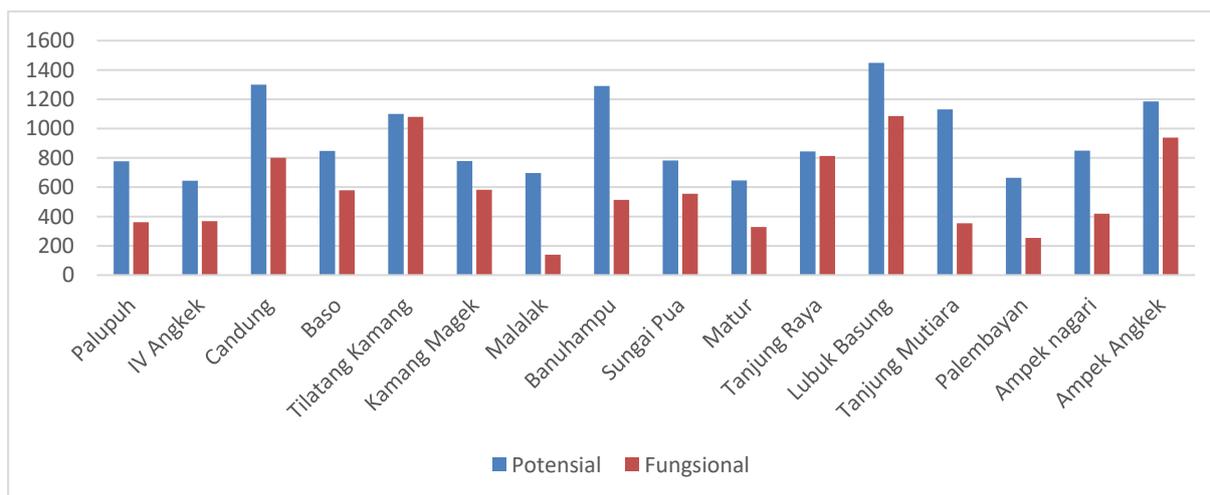
Berdasarkan alur pada ilustrasi Gambar 3, masyarakat melaporkan kondisi sarana irigasi di wilayahnya masing-masing melalui pertemuan rutin yang diagendakan oleh PUPR. Kemudian dilakukan peninjauan lapangan oleh pengamat daerah yang merupakan delegasi dari PUPR. Kemudian berdasarkan hasil peninjauan lapangan diambil keputusan.

3.2. Aset Irigasi dan Lahan

Kabupaten Agam mempunyai aset irigasi yang perlu diawasi dan dipelihara secara intensif. Aset irigasi tersebut berupa bangunan fisik seperti bendungan dan aliran air untuk irigasi tersier. Aset-aset tersebut berada di masing-masing kecamatan di Kabupaten Agam.

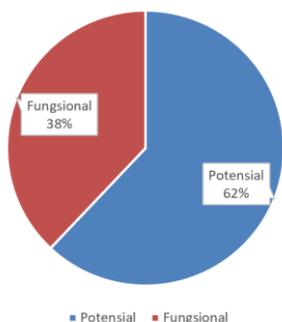
Dari Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa Kecamatan Tilatang Kamang merupakan kabupaten dengan aset irigasi terluas di Kabupaten Agam yaitu dengan luas 2.824 hektar, disusul oleh Kecamatan Kamang Magek dan Baso dengan luas masing-masing 1.793 hektar dan 1.258 hektar. Sedangkan Kecamatan Malalak memiliki luas paling sedikit yakni 115 hektar, disusul Kecamatan Lubuk Basung dan Nagari Ampek dengan luas masing-masing 189 dan 354 hektar. Total aset irigasi di Kabupaten Agam seluas 13.000 hektar atau sekitar 8 persen dari total luas wilayah Kabupaten Agam secara keseluruhan.

Setiap kecamatan di Kabupaten Agam mempunyai lahan pertanian produktif yang perlu menjaga ketersediaan air, serta lahan pasif yang mempunyai potensi untuk dijadikan lahan produktif, hal ini dapat dilihat pada gambar 5. Diketahui bahwa Kecamatan Lubuk Basung mempunyai potensi lahan pasif terbesar diantara kecamatan lainnya yaitu 1.449 hektar, serta lahan pertanian produktif 1.085,99 hektar, sedangkan kecamatan dengan potensi lahan pertanian produktif terkecil adalah 1.085,99 hektar. luas lahannya adalah Kecamatan IV Angkek dengan luas 645 hektar, dan kecamatan dengan lahan fungsional terkecil adalah Palembang dengan luas 253,89 hektar.



Gambar 5. Luas Lahan Potensial dan Fungsional per Kecamatan

Kecamatan dengan kesenjangan lahan tertinggi adalah Malalak, dimana lahan pasif lebih besar dibandingkan lahan aktif, potensi lahan pasif seluas 697 hektar dan lahan aktif hanya berkisar 139,88 hektar. Kecamatan Tilatang Kamang merupakan kecamatan yang mempunyai lahan pasif dan aktif yang hampir berimbang, yaitu 1.100 hektar lahan potensial pasif dan 1.080,28 hektar lahan aktif dan produktif. Perbandingan kondisi total lahan pertanian di Kabupaten Agam dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Total Luas Lahan Potensial dan Fungsional

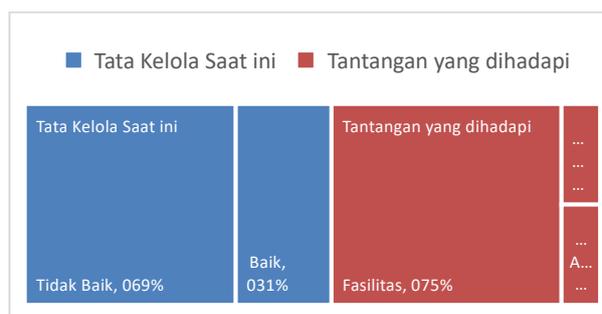
Berdasarkan Gambar 6 dapat disimpulkan bahwa potensi lahan pasif untuk persawahan dan pertanian per kecamatan di Kabupaten Agam Sumatera Barat jauh lebih besar dibandingkan dengan luas lahan produktif. Hal ini menunjukkan bahwa potensi pengembangan sawah dan pertanian di kabupaten ini sangat besar.

3.3. Kondisi Pengelolaan Irigasi Saat Ini

Berdasarkan data yang dikumpulkan dari responden, kondisi terkini pengelolaan irigasi beserta asetnya di Kabupaten Agam serta kendala yang dihadapi seperti terlihat pada Gambar 7.

Mayoritas responden menilai pengelolaan irigasi di Kabupaten Agam saat ini belum berjalan dengan baik yaitu 68,80 persen, dan hanya 31,30 persen responden yang menilai pengelolaan irigasi sudah baik. Untuk kendala atau kekurangan yang sering ditemui, 75 persen responden menyatakan sarana irigasi paling

banyak bermasalah dan banyak mengalami kendala, seperti tidak adanya fisik bangunan irigasi atau tidak memadai dan tidak terawat, kemudian disusul pengelolaan dan kekurangan air. sumber, sedangkan dari segi Sumber Daya Manusia tidak mengalami kendala.



Gambar 7. Kondisi Tata Kelola Saat Ini

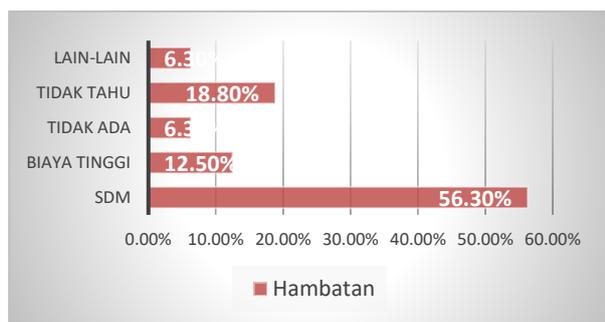
3.4. Irigasi Cerdas

Petani di Kabupaten Agam sudah memiliki pemahaman yang baik tentang sistem informasi dan irigasi pintar, hal ini terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pemahaman Responden Pada Sistem Informasi

Dari segi pemahaman, mayoritas masyarakat petani di kabupaten Agam sudah mempunyai wawasan dan pemahaman yang baik mengenai sistem informasi dan bagaimana penerapannya dapat digunakan untuk irigasi cerdas. Sebanyak 88 persen responden berpendapat pentingnya penerapan sistem informasi pengelolaan aset irigasi di Kabupaten Agam, sementara 13 persen menyatakan tidak perlu adanya sistem informasi.



Gambar 9. Hambatan Penerapan Smart Irrigation

Namun lebih lanjut, berdasarkan Gambar 9 menunjukkan bahwa pemahaman teknis masyarakat dapat menjadi kendala dalam implementasi sistem informasi irigasi pintar di kabupaten Agam, 56,30 persen responden menyatakan kurangnya kemampuan teknis operasional sistem informasi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian ini, kondisi tata kelola irigasi beserta asetnya di Kabupaten Agam belum optimal, sehingga diperlukan upaya perbaikan tata kelola irigasi, baik manajemen, sumber daya manusia, maupun aset fisik irigasi.

Terdapat anomali, Kabupaten Agam mayoritas penduduknya adalah petani dan sumber pendapatan terbesar dari sektor pertanian, namun lahan pasif lebih luas dibandingkan lahan produktif. Begitu pula dengan aset irigasi, lahan pertanian produktif yang paling luas terdapat di Kecamatan Lubuk Basung, namun tidak didukung dengan aset irigasi yang memadai. Aset irigasi terbesar sebenarnya ada di Kecamatan Tilatang Kamang yang lahan pasifnya juga luas. Kecamatan Malalak merupakan kabupaten yang memiliki aset irigasi paling sedikit dan lahan paling produktif, sedangkan potensi lahan yang masih pasif cukup besar.

Secara keseluruhan Kabupaten Agam mempunyai potensi lahan pertanian yang cukup luas namun tidak didukung dengan distribusi aset irigasi yang baik. Potensi ini dapat dijadikan sumber perekonomian baru jika irigasi mampu dikelola dengan baik dan didistribusikan secara proporsional di setiap kecamatan.

Tata kelola irigasi yang belum memadai ini disebabkan oleh kurangnya pemantauan dan rehabilitasi sarana irigasi, karena proses tata kelola masih dilakukan secara manual. Penerimaan dan wawasan petani terhadap sistem informasi sudah baik, hanya diperlukan bimbingan teknis untuk meningkatkan pemahaman operasional. Mayoritas petani menerima dan menyambut baik penerapan sistem informasi irigasi pintar di Kabupaten Agam.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Bung Hatta atas dukungan finansial dalam melakukan penelitian ini melalui hibah dana internal dengan Mata

Anggaran Nomor: 705.1.001.02.001, Dengan Lembar Kerja Nomor: 08.02.13.03.2023 tanggal 4 Januari 2023. Terima kasih juga kami sampaikan kepada DPRD Kabupaten Agam khususnya komisi III yang membidangi sarana dan prasarana irigasi dan Dinas PUPR Kabupaten Agam, serta masyarakat dari P3A dan Komisi Air sebagai responden dan sumber informasi dalam penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] E. Oktarina, "PERMASALAHAN SUMBER DAYA AIR DALAM PENGELOLAAN DAERAH IRIGASI SANGKIR GARAGAHAN," *Sigma Teknika*, vol. 5, no. 1, pp. 128–137.
- [2] M. Handiko Oliva, A. Naumar, and W. Hasan, "PERENCANAAN BENDUNG MERCU TYPE BULAT DAERAH IRIGASI BATANG BAWAN NAGARI LUBUAK BASUNG KABUPATEN AGAM."
- [3] O. Pratiwi, D. Daoed, and J. Teknik Sipil, "ANALISIS KINERJA BENDUNG ANTOKAN PADA ASPEK STRUKTUR BANGUNAN DENGAN METODA ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS," 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/cived/index>
- [4] B. Sunaryo, R. Hanafi Wiyanatra, and R. Proska Sandra, "The Implementation of Augmented Reality Based on Vuforia and Unity for Interactive Learning in Introducing Ragam Randang Objects," *J., Appl Sci., Eng., Tech.*, vol. 03, no. 02, 2023, doi: 10.25077/aijaset.v3i2.84.
- [5] D. Masseroni, G. Arbat, and I. P. de Lima, "Editorial-managing and planning water resources for irrigation: Smart-irrigation systems for providing sustainable agriculture and maintaining ecosystem services," *Water (Switzerland)*, vol. 12, no. 1. MDPI AG, Jan. 01, 2020. doi: 10.3390/w12010263.
- [6] P. Iskarni, "CENTRAL ASIAN JOURNAL OF LITERATURE, PHILOSOPHY AND CULTURE Characteristics of Couples of Childbearing Age (Efa) Who Give Birth at the Age of 35 Years and Over," 2021.
- [7] F. Shohwal, I. Fathani, K. Sujatmoko, and N. Armi, "IMPLEMENTASI S-MINI (SMART IRIGASI PETANI) BERBASIS ANDROID."
- [8] A. Adil and B. K. Triwijoyo, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Jaringan Irigasi dan Embung di Lombok Tengah," *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 20, no. 2, pp. 273–282, May 2021, doi: 10.30812/matrik.v20i2.1112.
- [9] X. Zhang and H. Khachatryan, "Investigating homeowners' preferences for smart irrigation technology features," *Water (Switzerland)*, vol. 11, no. 10, Oct. 2019, doi: 10.3390/w11101996.
- [10] D. Setiadi, M. Nurdin, and A. Muhaemin, "PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI)," *Jurnal Infotronik*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [11] X. Zhang and H. Khachatryan, "Investigating homeowners' preferences for smart irrigation technology features," *Water (Switzerland)*, vol. 11, no. 10, Oct. 2019, doi: 10.3390/w11101996.
- [12] R. Bayu Putra, R. Putri Dika, S. Rizki mulyani, and R. Andhika Putra, "Pengaruh Self Leadership Dan Self Efficacy Terhadap Komitmen Organisasi Dengan Organizational Citizenship Behavior Sebagai Variabel Intervening."
- [13] M. Korablyov and S. Lutsky, "SYSTEM-INFORMATION MODELS FOR INTELLIGENT INFORMATION PROCESSING," *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, no. 3 (21), pp. 26–38, Sep. 2022, doi: 10.30837/itssi.2022.21.026.
- [14] M. Korablyov and S. Lutsky, "SYSTEM-INFORMATION MODELS FOR INTELLIGENT INFORMATION PROCESSING," *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, no. 3 (21), pp. 26–38, Sep. 2022, doi: 10.30837/itssi.2022.21.026.

- [15] D. Masseroni, G. Arbat, and I. P. de Lima, "Editorial-managing and planning water resources for irrigation: Smart-irrigation systems for providing sustainable agriculture and maintaining ecosystem services," *Water (Switzerland)*, vol. 12, no. 1. MDPI AG, Jan. 01, 2020. doi: 10.3390/w12010263.
- [16] I. Gustio, D. Putri Jingga, E. Roza Syofyan, and C. Muharis, "Analisa Erosivitas Lahan Pada DAS Batang Agam Dengan Menggunakan Model SWAT Analysis of Land Erosion in the Batang Agam Watershed Using the SWAT Model," *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, vol. 16, no. 1, 2020.