



ANALISA KETERSEDIAAN INFRASTRUKTUR SUMBER DAYA AIR UNTUK MENDUKUNG SWASEMBADA PANGAN DI PAPUA SELATAN

Joseph Elia Rum¹, Pius Diap², Asep Huddiankuwera³

^{1,2} Mahasiswa Magister Rekayasa Sipil Program Pascasarjana Universitas Yapis Papua

³Dosen Magister Rekayasa Sipil Program Pascasarjana Universitas Yapis Papua

[¹josephrum90@gmail.com](mailto:josephrum90@gmail.com), [²piusdiap@gmail.com](mailto:piusdiap@gmail.com), [³asepuddiankuwera@gmail.com](mailto:asepuddiankuwera@gmail.com)

ABSTRAK

Papua Selatan merupakan salah satu wilayah prioritas pengembangan swasembada pangan nasional. Namun, keberhasilan program ini sangat bergantung pada ketersediaan infrastruktur sumber daya air yang memadai dan berfungsi optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting infrastruktur sumber daya air di wilayah Papua Selatan serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan kebutuhan air untuk sektor pertanian. Metode yang digunakan meliputi analisis data sekunder dari instansi teknis (BWS Papua Merauke, Dinas Pertanian, dan BMKG), pemetaan sebaran infrastruktur dengan bantuan sistem informasi geografis (SIG), perhitungan neraca air, dan evaluasi fungsional terhadap saluran dan bangunan irigasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar kabupaten di Papua Selatan, khususnya Merauke dan Boven Digoel, mengalami defisit air karena kapasitas dan jangkauan infrastruktur belum mampu memenuhi kebutuhan irigasi. Kabupaten Asmat memiliki potensi surplus air, tetapi belum ditunjang dengan infrastruktur distribusi yang memadai. Tingkat kesesuaian antara infrastruktur eksisting dan kebutuhan petani secara umum berada pada kategori rendah hingga sedang. Diperlukan upaya pengembangan infrastruktur baru, rehabilitasi sistem irigasi, dan penguatan kelembagaan pengelolaan air untuk mendukung keberlanjutan program swasembada pangan di wilayah ini.

Kata kunci: infrastruktur sumber daya air, swasembada pangan, irigasi, Papua Selatan, neraca air

ABSTRACT

South Papua is one of the priority areas for the development of national food self-sufficiency. However, the success of this program is highly dependent on the availability of adequate and optimally functioning water resource infrastructure. This study aims to analyze the existing condition of water resource infrastructure in the South Papua region and evaluate its suitability with water needs for the agricultural sector. The methods used include secondary data analysis from technical agencies (BWS Papua Merauke, Agriculture Office, and BMKG), mapping of infrastructure distribution with the help of geographic information systems (GIS), water balance calculation, and functional evaluation of irrigation canals and buildings. The results show that most districts in South Papua, especially Merauke and Boven Digoel, experience a water deficit because the capacity and coverage of infrastructure have not been able to meet irrigation needs. Asmat Regency has the potential for a surplus of water, but it has not been supported by adequate distribution infrastructure. The level of conformity between existing infrastructure and the needs of farmers in general is in the low to medium category. Efforts are needed to develop new infrastructure, rehabilitate irrigation systems, and strengthen water management institutions to support the sustainability of food self-sufficiency programs in this region.

Keywords: water resource infrastructure, food self-sufficiency, irrigation, South Papua, water balance

1. LATAR BELAKANG

Papua Selatan merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi besar dalam pengembangan sektor pertanian, terutama dengan luasnya lahan yang masih belum dimanfaatkan secara optimal. Dalam konteks ketahanan pangan nasional, wilayah ini memiliki peran strategis untuk mendukung program swasembada pangan yang dicanangkan pemerintah. Namun, upaya peningkatan produktivitas pertanian di Papua Selatan menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah keterbatasan infrastruktur sumber daya air yang memadai. Sumber daya air merupakan faktor kunci dalam sistem pertanian, terutama dalam pengelolaan irigasi yang efisien dan berkelanjutan. Keberadaan dan



ketersediaan infrastruktur seperti bendungan, saluran irigasi, embung, serta sistem distribusi air yang baik menjadi penentu utama dalam menunjang intensifikasi pertanian. Di Papua Selatan, kondisi geografis, iklim, serta keterisolasi wilayah menjadi kendala dalam pembangunan dan pemeliharaan infrastruktur tersebut. Selain itu, belum adanya pemetaan yang komprehensif mengenai potensi dan distribusi sumber daya air memperparah kondisi ketercukupan air untuk kebutuhan pertanian. Analisa terhadap ketersediaan dan kondisi infrastruktur sumber daya air di Papua Selatan menjadi sangat penting guna merumuskan strategi pengelolaan dan pengembangan yang tepat. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran nyata mengenai tingkat kesiapan infrastruktur yang ada, mengidentifikasi kekurangan serta potensi pengembangannya, dan pada akhirnya memberikan rekomendasi teknis dan kebijakan guna mendukung tercapainya swasembada pangan di wilayah tersebut. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam aspek teknis ketahanan pangan, tetapi juga memberikan landasan untuk pembangunan wilayah Papua Selatan secara lebih luas dan berkelanjutan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Infrastruktur Sumber Daya Air

Infrastruktur sumber daya air mencakup seluruh sarana dan prasarana yang digunakan untuk mengelola, menyimpan, dan mendistribusikan air, baik untuk keperluan pertanian, domestik, maupun industri (Todini, 2007). Dalam konteks pertanian, infrastruktur utama meliputi bendungan, saluran irigasi, embung, jaringan distribusi, dan sistem drainase. Menurut Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (2020), pembangunan dan rehabilitasi infrastruktur air yang andal merupakan syarat utama dalam meningkatkan ketahanan air dan mendukung produktivitas pertanian.

b. Swasembada Pangan

Swasembada pangan adalah kondisi di mana suatu negara mampu memenuhi kebutuhan pangan nasional dari produksi dalam negeri secara berkelanjutan tanpa bergantung pada impor (FAO, 2015). Di Indonesia, swasembada pangan menjadi prioritas nasional sejak dekade 1970-an dan terus menjadi agenda strategis nasional. Salah satu faktor penentu pencapaian swasembada pangan adalah ketersediaan air yang stabil dan mencukupi sepanjang musim tanam (Syamsulbahri, 2019).

c. Hubungan Antara Infrastruktur Air dan Ketahanan Pangan

Banyak studi menunjukkan adanya hubungan kuat antara keberadaan infrastruktur air yang memadai dengan peningkatan produktivitas lahan pertanian. Menurut World Bank (2016), daerah dengan jaringan irigasi teknis cenderung memiliki produktivitas hasil panen 1,5–2 kali lebih tinggi dibandingkan daerah non-irigasi. Infrastruktur yang baik juga meminimalkan risiko gagal panen akibat kekeringan atau banjir (Suryadi, 2018). Hal ini menjadi kunci dalam menciptakan sistem pangan yang tangguh.

d. Kondisi Geografis dan Tantangan Pembangunan Infrastruktur di Papua Selatan

Papua Selatan memiliki karakteristik geografis yang khas, seperti topografi datar yang luas, iklim tropis basah, dan curah hujan yang tinggi namun tidak merata. Tantangan utama dalam pembangunan infrastruktur di wilayah ini meliputi keterbatasan aksesibilitas, biaya logistik yang tinggi, dan ketersediaan tenaga ahli di bidang teknik sipil dan hidrologi (Puslitbang SDA, 2022). Selain itu, keterlibatan masyarakat lokal dan kearifan lokal juga menjadi aspek penting dalam keberhasilan pengelolaan sumber daya air (Wahana Lingkungan Hidup Indonesia, 2020).

e. Kebijakan Pemerintah Terkait Pengembangan Infrastruktur dan Ketahanan Pangan

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian PUPR dan Kementerian Pertanian telah meluncurkan berbagai program nasional seperti Percepatan Pembangunan Bendungan (Proyek Strategis Nasional) dan Percepatan Swasembada Pangan di Wilayah Timur Indonesia. Dalam dokumen RPJMN 2020–2024, Papua Selatan menjadi salah satu target pengembangan lumbung pangan baru. Kebijakan ini perlu didukung dengan kajian akademik yang mendalam mengenai kesiapan dan efisiensi infrastruktur sumber daya air yang ada.

f. Kerangka Teoritis dan Pendekatan Analisis

Analisa ketersediaan infrastruktur sumber daya air dapat dilakukan dengan pendekatan teknis (engineering assessment), spasial (GIS dan remote sensing), serta ekonomi (cost-benefit analysis).



Menurut Loucks dan van Beek (2017), evaluasi sistem sumber daya air harus mempertimbangkan aspek ketersediaan (availability), distribusi (distribution), keandalan (reliability), dan keberlanjutan (sustainability). Pendekatan ini dapat digunakan untuk memetakan kesenjangan infrastruktur serta merumuskan rekomendasi pengembangan yang tepat sasaran.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan studi deskriptif-kualitatif dengan pendekatan kuantitatif pada beberapa aspek teknis. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kondisi eksisting infrastruktur sumber daya air di Papua Selatan dan menilai sejauh mana infrastruktur tersebut mampu mendukung kebutuhan air untuk kegiatan pertanian dalam rangka swasembada pangan.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian difokuskan pada wilayah administratif Provinsi Papua Selatan, mencakup kabupaten-kabupaten utama yang memiliki potensi pertanian seperti Merauke, Mappi, Asmat, dan Boven Digoel. Wilayah ini dipilih berdasarkan kriteria ketersediaan lahan pertanian dan rencana strategis pengembangan lumbung pangan nasional.

3.3 Data dan Sumber Data

a. Data Primer:

- Observasi langsung terhadap kondisi fisik infrastruktur (bendungan, embung, saluran irigasi, dan jaringan distribusi air).
- Wawancara dengan pemangku kepentingan terkait, seperti Dinas PUPR, Dinas Pertanian, Balai Wilayah Sungai, dan petani lokal.
- Pengambilan data lapangan menggunakan GPS dan drone untuk pemetaan infrastruktur secara spasial.

b. Data Sekunder:

- Peta topografi dan penggunaan lahan (land use).
- Data curah hujan, debit sungai, dan data hidrologi lainnya dari BMKG dan BWS Papua Merauke.
- Dokumen perencanaan daerah, RPJMD, dan laporan teknis dari instansi pemerintah terkait.
- Literatur dan hasil penelitian terdahulu yang relevan.

3.4 Teknik Analisis Data

a. Analisis Kualitatif:

- Analisis kondisi fisik dan fungsi infrastruktur melalui interpretasi lapangan dan hasil wawancara.
- Evaluasi kebijakan dan kelembagaan dalam pengelolaan sumber daya air.

b. Analisis Kuantitatif:

- Analisis kebutuhan air irigasi menggunakan metode Penman-Monteith untuk estimasi evapotranspirasi dan metode Kebutuhan Air Tanaman (KAT).
- Analisis kesenjangan antara ketersediaan dan kebutuhan air (supply-demand gap).
- Analisis spasial menggunakan perangkat lunak GIS (Geographic Information System) untuk memetakan sebaran infrastruktur dan wilayah pelayanan.

4. ANALISA DAN PEMBAHASAN

a. Gambaran Umum Infrastruktur Sumber Daya Air di Papua Selatan

Papua Selatan memiliki berbagai infrastruktur sumber daya air yang tersebar di empat kabupaten utama. Berdasarkan data dari Balai Wilayah Sungai Papua Merauke (2023), tercatat:

Tabel 1. Data Infrastruktur SDA Papua Selatan



Jenis Infrastruktur	Jumlah (Unit)	Kondisi Baik	Kondisi Rusak Ringan	Kondisi Rusak Berat
Bendung	7	4	2	1
Embung	12	5	4	3
Saluran Irigasi	34	18	10	6

Sumber: Balai Wilayah Sungai Papua Merauke, 2023

b. Data Hidrologi dan Iklim

Tabel 2. Hidrologi dan Iklim

Lokasi	Curah Hujan Tahunan (mm)	Debit Sungai Rata-rata (m³/detik)
Merauke	1.800	4,2
Mappi	2.300	5,8
Asmat	3.100	6,9
Boven Digoel	2.700	5,1

Sumber: Balai Wilayah Sungai Papua Merauke, 2023

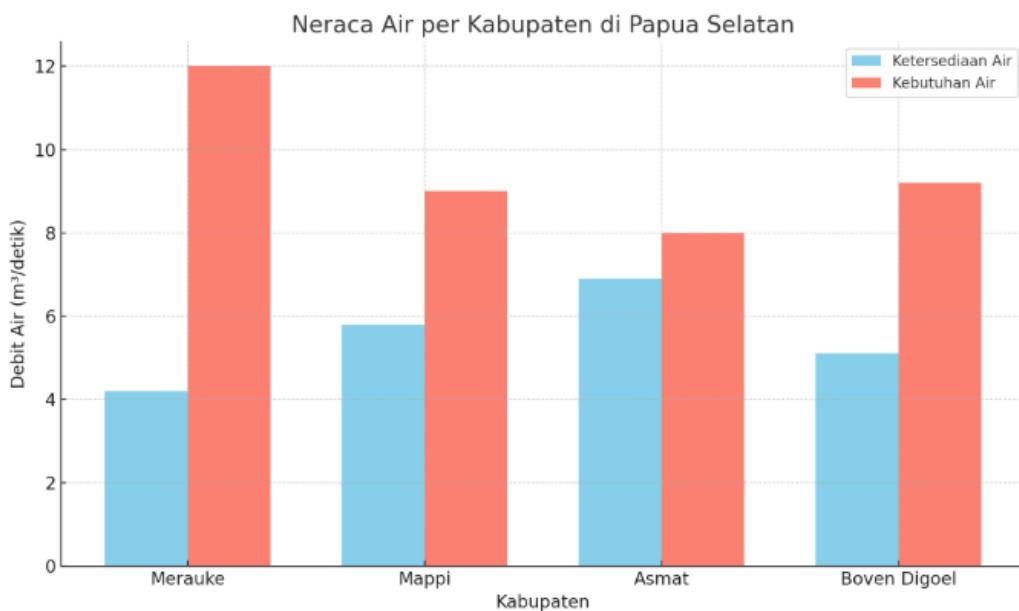
c. Kebutuhan Air Irrigasi

Perhitungan kebutuhan air menggunakan metode KAT (Kebutuhan Air Tanaman) berdasarkan luas lahan sawah aktif ± 45.000 ha menghasilkan total kebutuhan air sebesar: $38,2 \text{ m}^3/\text{detik}$ untuk musim tanam utama.

Tabel 3. Analisa Neraca Air

Lokasi	Ketersediaan Air (m³/detik)	Kebutuhan (m³/detik)	Surplus/Defisit
Merauke	4,2	12	Defisit
Mappi	5,8	9	Defisit
Asmat	6,9	8	Surplus
Boven Digoel	5,1	9,2	Defisit

Sumber: Data Pribadi, 2025



Gambar 1. Grafik Neraca Air
Sumber: Data Pribadi, 2025

Grafik neraca air per kabupaten di Papua Selatan. Terlihat bahwa hanya Kabupaten Asmat yang memiliki surplus ketersediaan air, sementara kabupaten lain mengalami defisit, terutama Merauke. Grafik ini bisa digunakan untuk mendukung analisis kebutuhan pengembangan infrastruktur air lebih lanjut.

d. Evaluasi Kesesuaian Infrastruktur dengan Kebutuhan Petani

Berdasarkan hasil wawancara dengan kelompok tani dan data Dinas Pertanian, kebutuhan petani umumnya mencakup:

- Ketersediaan air irigasi berkelanjutan (terutama saat musim kemarau).
- Jaringan irigasi yang mampu menjangkau lahan pertanian secara merata.
- Infrastruktur penampungan air (embung, bendung) yang dapat menstabilkan pasokan air.
- Sistem pengelolaan air yang efisien dan terjadwal.

Tabel 4. Evaluasi Per Kabupaten

Kabupaten	Kesesuaian Infrastruktur	Permasalahan Utama	Dampak ke Petani
Merauke	Rendah	Defisit air besar, jaringan irigasi tidak mencakup perluasan lahan	Gagal tanam kedua, biaya produksi naik
Mappi	Sedang	Kapasitas embung terbatas, jaringan irigasi sebagian rusak	Distribusi air tidak merata



Kabupaten	Kesesuaian Infrastruktur	Permasalahan Utama	Dampak ke Petani
Asmat	Tinggi	Surplus air, namun akses terbatas ke lokasi pertanian	Potensi belum dimanfaatkan maksimal
Boven Digoel	Rendah	Defisit air, intake belum optimal, saluran irigasi minim	Irigasi manual, hasil panen fluktuatif

Sumber: Data Pribadi, 2025

e. Aspek Teknis dan Fungsional

- Bendung dan Embung: Rata-rata berfungsi di bawah kapasitas optimal karena sedimentasi dan kurangnya pemeliharaan.
- Saluran Irigasi: Banyak yang rusak atau tidak tersambung ke lahan target. Rata-rata hanya melayani 40–60% area pertanian.
- Sistem Operasi dan Pemeliharaan (O&P): Tidak tersedia di sebagian besar lokasi; petani masih bergantung pada hujan atau sumur dangkal.
- Kesesuaian infrastruktur secara umum belum memadai untuk mendukung pencapaian swasembada pangan, terutama di wilayah prioritas seperti Merauke. Gap terbesar terjadi antara kapasitas teknis infrastruktur (bendungan dan embung) dan luasan pertanian baru yang terus dikembangkan. Infrastruktur yang ada tidak merata secara spasial, dan belum dikaitkan dengan sistem distribusi berbasis kebutuhan aktual petani di lapangan

Tabel 5. Penilaian Kesesuaian Infrastruktur (Skala 1–5)

Kabupaten	Infrastruktur Teknis	Jangkauan Pelayanan	Keandalan Operasional	Rata-rata Kesesuaian
Merauke	2	2	2	2,0 (Rendah)
Mappi	3	2	2	2,3 (Sedang)
Asmat	3	3	3	3,0 (Cukup)
Boven Digoel	2	2	2	2,0 (Rendah)

Sumber: Data Pribadi, 2025

f. Rekomendasi Pengembangan Infrastruktur

a. Teknis

- Rehabilitasi saluran irigasi rusak sepanjang ±22 km.
- Pembangunan 6 embung baru di Merauke dan Mappi dengan kapasitas $\geq 100.000 \text{ m}^3$.
- Penambahan intake air permukaan di Boven Digoel yang mengalirkan ke area lumbung pangan baru.

b. Manajerial

- Pembentukan *Water User Association* (WUA) di setiap wilayah irigasi.
- Pelatihan pengelolaan sistem irigasi berbasis masyarakat.

c. Spasial dan Teknologi

- Pemanfaatan GIS untuk manajemen dan pemetaan sistem irigasi.
- Pengembangan *Decision Support System* (DSS) untuk distribusi air berbasis prediksi curah hujan.



d. Kebijakan

- Integrasi program irigasi dalam RPJMD dan koordinasi antarsektor (PUPR, Pertanian, dan Bappeda).
- Skema insentif bagi kelompok tani yang menerapkan efisiensi penggunaan air.

5. KESIMPULAN

- i. Ketersediaan Infrastruktur Sumber Daya Air Masih Terbatas dan Tidak Merata Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa infrastruktur sumber daya air seperti bendung, embung, dan jaringan irigasi di Papua Selatan masih belum mencukupi baik dari sisi jumlah, kondisi, maupun cakupan wilayah. Kabupaten Merauke, yang merupakan pusat pengembangan pertanian nasional di kawasan ini, justru mengalami defisit air yang cukup signifikan.
- ii. Ketidaksesuaian antara Infrastruktur Eksisting dan Kebutuhan Petani Analisis neraca air menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi di sebagian besar wilayah lebih tinggi dibanding ketersediaan air dari infrastruktur yang ada. Saluran irigasi banyak yang rusak atau belum menjangkau area pertanian baru, sementara fasilitas penampungan air (embung dan bendung) tidak dikelola secara optimal.
- iii. Wilayah Asmat Memiliki Potensi Lebih Baik namun Belum Dimanfaatkan Maksimal Kabupaten Asmat memiliki surplus air, tetapi minim infrastruktur distribusi air menuju lahan potensial. Hal ini menunjukkan adanya potensi pemanfaatan lebih lanjut dengan pendekatan integrasi spasial dan pengembangan jaringan irigasi yang terarah.
- iv. Permasalahan Tidak Hanya Teknis, tetapi juga Manajerial dan Kelembagaan Minimnya pemeliharaan, tidak adanya sistem pengelolaan air berbasis masyarakat, dan kurangnya koordinasi antarinstansi menyebabkan rendahnya efektivitas infrastruktur yang tersedia.
- v. Papua Selatan Belum Siap Secara Infrastruktur untuk Mendukung Swasembada Pangan Secara Mandiri, dengan kondisi infrastruktur saat ini, swasembada pangan di Papua Selatan hanya dapat tercapai jika ada intervensi besar dalam bentuk rehabilitasi, pembangunan baru, dan penguatan kelembagaan pengelolaan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Wilayah Sungai Papua Merauke. (2023). *Laporan Tahunan Kinerja Infrastruktur Sumber Daya Air*. Kementerian PUPR.
- Bappenas. (2020). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas.
- BMKG. (2022). *Data Curah Hujan Wilayah Papua Selatan Tahun 2017–2022*. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- FAO. (2017). *Irrigation Management and Global Food Security*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kementerian Pertanian. (2021). *Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Provinsi Papua Selatan*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Kementerian PUPR. (2019). *Petunjuk Teknis Perencanaan dan Pengelolaan Irigasi*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air.
- Molden, D. (Ed.). (2007). *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. Earthscan/IWMI.
- Putra, H. D., & Lestari, S. R. (2020). Analisis kebutuhan air irigasi tanaman padi dengan metode Blaney-Criddle dan Penman-Monteith. *Jurnal Teknik Pengairan*, 12(1), 45–56.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset.
- Widodo, S. (2015). Evaluasi Efektivitas Embung sebagai Penampung Air Irigasi. *Jurnal Sumber Daya Air*, 11(2), 102–110.