

Analisis Operasional *Mobile Pump* di Desa Sumber Agung (B2), Daerah Irigasi Rawa (DIR) Dadahup, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah

Retno Sunarni¹, Fatchan Nurrochmad¹, Endita Prima Ari Pratiwi^{1*}

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA

*Corresponding author: endita.prima.ari.pratiwi@ugm.ac.id

INTISARI

Pengelolaan tata air pada Daerah Irigasi Rawa (DIR) Dadahup, khususnya Desa Sumber Agung (B2), menghadapi kendala elevasi lahan yang bervariasi dan kenaikan muka air pasang yang rendah sehingga sistem pasang surut alami belum mampu memenuhi kebutuhan air untuk budidaya padi secara optimal. Di sisi lain saat terjadi curah hujan tinggi, air sulit terdrainase sehingga terjadi genangan berlebih di lahan yang dapat menimbulkan kerugian. Oleh karena itu, sistem polder dengan dukungan *mobile pump* digunakan untuk mengatur Tinggi Muka Air (TMA). Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas operasional *mobile pump* untuk suplesi/drainase berdasarkan kesesuaian arah aliran, akses jaringan, dan topografi lahan melalui observasi lapangan dan analisis spasial. Hasil menunjukkan bahwa *mobile pump* yang beroperasi searah aliran alami menunjukkan kinerja lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan *mobile pump* yang melawan arah aliran alami. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa penentuan lokasi dan fungsi *mobile pump* (suplesi/drainase) berbasis analisis arah aliran dan elevasi terbukti penting untuk meningkatkan efisiensi hidraulik pengelolaan air di daerah irigasi rawa, khususnya dalam operasional *mobile pump*.

Kata kunci: Pasang Surut, Elevasi Muka Air, Curah Hujan, Efisiensi Pompa

1 PENDAHULUAN

Ketepatan pemberian air merupakan faktor kunci dalam keberhasilan produktivitas pertanian, terutama pada daerah irigasi rawa lebak seperti Daerah Irigasi Rawa (DIR) Dadahup. Ketersediaan air yang sesuai kebutuhan tanaman tidak hanya bergantung pada kondisi alami pasang surut, tetapi juga pada kemampuan sistem pengelolaan air dalam menyediakan suplai saat kekurangan air serta membuang kelebihan air saat terjadi genangan. Pada beberapa bagian DIR Dadahup, kondisi topografi dan dinamika tinggi muka air (TMA) menyebabkan pengelolaan air secara gravitasi melalui pengaturan pintu air tidak selalu mampu memenuhi kebutuhan tersebut.

Permasalahan ini secara khusus terjadi di Desa Sumber Agung (Blok B2) DIR Dadahup, yang memiliki kenaikan muka air pasang hanya sekitar 10 cm dan berlangsung 3-4 jam dalam satu siklus pasang (BWS Kalimantan II, 2025), sehingga suplai air ke lahan pertanian sering tidak mencukupi. Kondisi ini menjadikan penggunaan pompa sebagai prioritas untuk suplesi air agar lahan tetap produktif. Sebaliknya, saat curah hujan tinggi, kapasitas drainase alami jaringan belum mampu mengalirkan air secara cepat sehingga terjadi genangan berlebih yang berpotensi menurunkan hasil panen dan menimbulkan kerugian. Oleh karena itu, Desa Sumber Agung (B2) memerlukan sistem penggunaan pompa yang mampu berfungsi ganda sebagai sarana suplesi saat kekurangan air dan drainase saat kelebihan air. Saat ini digunakan dua jenis pompa, yaitu pompa *diesel portable* untuk kebutuhan lokal dan *mobile pump* untuk penanganan dengan kapasitas lebih besar dan cakupan area lebih luas.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan pentingnya pengendalian muka air pada lahan rawa. Ansari dkk. (2022) menunjukkan bahwa kombinasi pintu air dan pompa di DIR Dadahup mampu mempertahankan muka air saluran tersier sekitar +1,12 m hingga +1,46 m, sehingga genangan dapat dikurangi. Lahan DIR Dadahup dengan elevasi kurang dari +1,00 m MSL berpotensi mengalami genangan dan memerlukan sistem pengendalian air yang tepat agar tetap produktif (Arif dkk., 2022). Pada DIR Danda, Putra dkk. (2022) menunjukkan bahwa penerapan irigasi pompa mampu meningkatkan intensitas tanam dari 1 kali menjadi 2-3 kali per tahun. Penelitian oleh Greciano dkk. (2022) juga menunjukkan bahwa penggunaan pompa di DIR Danda Besar dapat menaikkan muka air saluran, meskipun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh lokasi jaringan sehingga tidak selalu mengairi seluruh tersier. Selain itu, sistem pengendalian air berbasis pompa dalam polder di daerah rawa lebak Ogan Keramasan mampu meningkatkan intensitas tanam dari IP100 menjadi IP300 (Saleh, 2020).

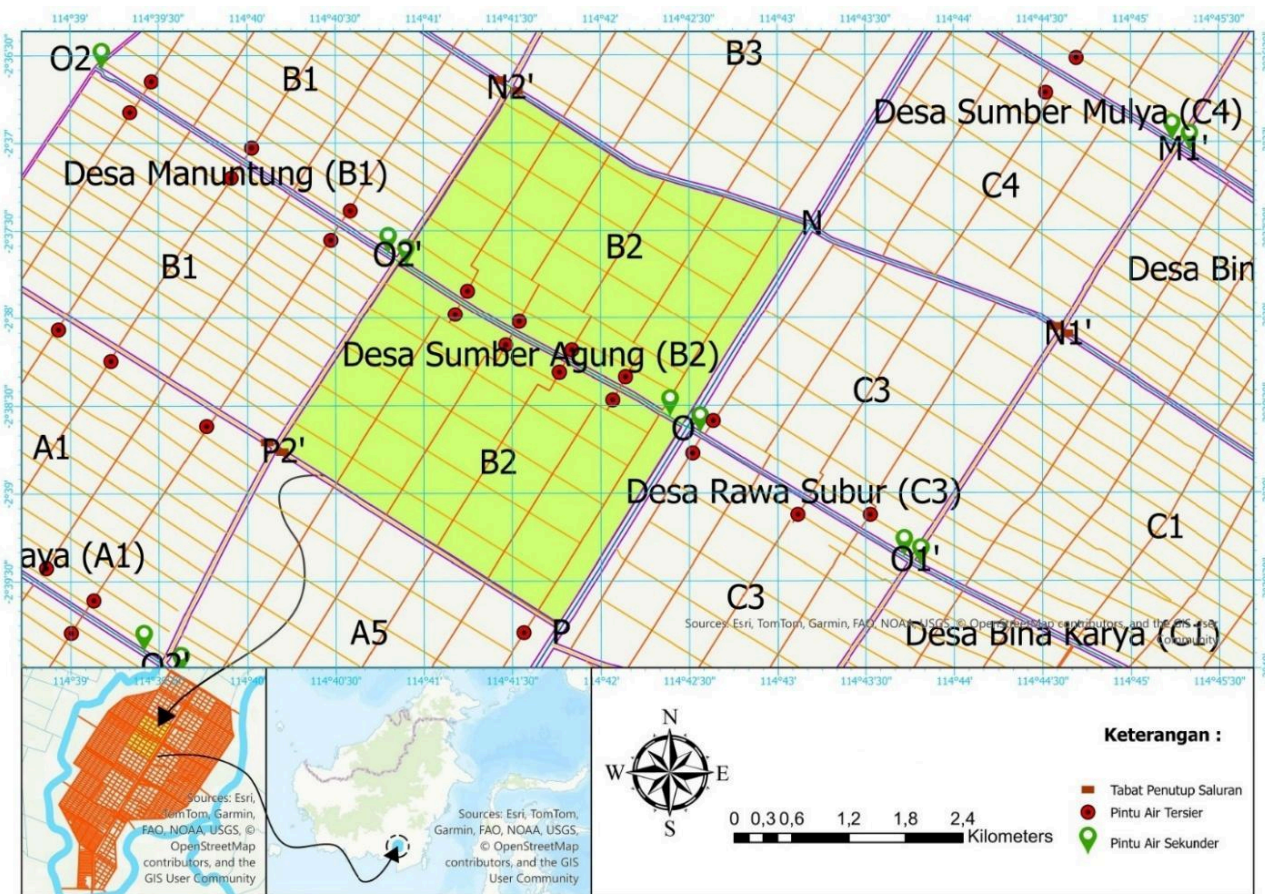
Sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada simulasi hidraulika, desain sistem, atau wilayah lain. Kajian yang secara spesifik mengevaluasi efektivitas operasional *mobile pump* sebagai sarana suplesi sekaligus drainase di Desa

Sumber Agung (B2) DIR Dadahup berdasarkan kondisi lapangan aktual perlu dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan *mobile pump* di Desa Sumber Agung (B2) DIR Dadahup dalam mendukung suplesi dan drainase air untuk produktivitas pertanian, dengan mempertimbangkan kesesuaian arah aliran, akses jaringan, dan topografi lahan melalui observasi lapangan serta analisis spasial.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Sumber Agung (B2), DIR Dadahup. Desa Sumber Agung (B2) merupakan salah satu desa di DIR Dadahup yang berbatasan langsung dengan Desa Tanjung Harapan (B3) di sebelah utara, Desa Bentuk Jaya (A5) di sebelah selatan, Desa Rawa Subur (C3) di sebelah timur, dan Desa Manuntung (B1) di sebelah barat. Desa Sumber Agung (B2) yang terletak di Kecamatan Dadahup, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah memiliki jaringan irigasi yang dilengkapi dengan infrastruktur 8 unit pintu air tersier (4 unit di sisi kanan dan 4 unit di sisi kiri) dan 2 unit pintu air sekunder (1 unit di sisi timur dan 1 unit di sisi barat). Peta lokasi dan jaringan irigasi Desa Sumber Agung tersedia pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi dan jaringan irigasi DIR Dadahup (Sumber: BWS Kalimantan II dimodifikasi dengan ArcGIS Pro, 2026)

2.2 Pengumpulan Data

Data primer diperoleh langsung dari observasi lapangan di Desa Sumber Agung (B2) DIR Dadahup selama periode 22 Agustus – 6 Oktober 2025, antara lain sebagai berikut.

- Arah aliran air di saluran irigasi untuk mengetahui *inflow* dan *outflow* aktual.
- Tagging* lokasi *mobile pump* eksisting serta aksesibilitasnya.
- Operasional *mobile pump* (suplesi/drainase), termasuk kapasitas pompa, perubahan TMA, durasi operasional pompa, dan konsumsi bahan bakar minyak (BBM).

Data sekunder diperoleh dari dokumen atau literatur pendukung dari instansi lain, antara lain

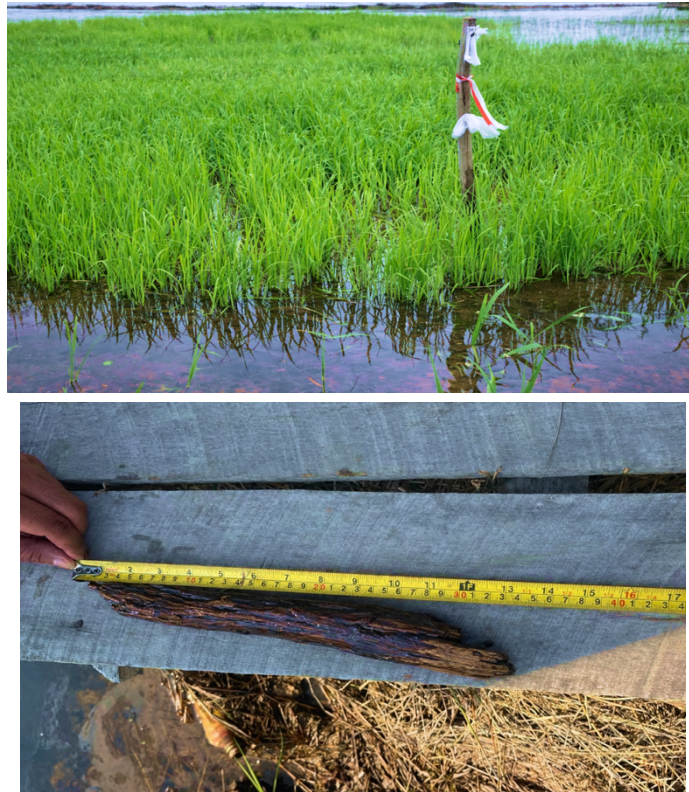
- a. data DEMNAS (topografi dan arah aliran alami) untuk menganalisis gradien elevasi lahan dan
- b. peta jaringan irigasi dari BWS Kalimantan II.

2.3 Metode Analisis

Efektivitas operasional *mobile pump* dalam rangka suplesi dan drainase air untuk produktivitas pertanian dilakukan melalui analisis kinerja hidraulik dan efisiensi operasional *mobile pump* yang meliputi perubahan TMA, konsumsi BBM terhadap perubahan TMA, serta kesesuaian arah aliran air berdasarkan analisis spasial.

a. Analisis Perubahan Tinggi Muka Air (TMA)

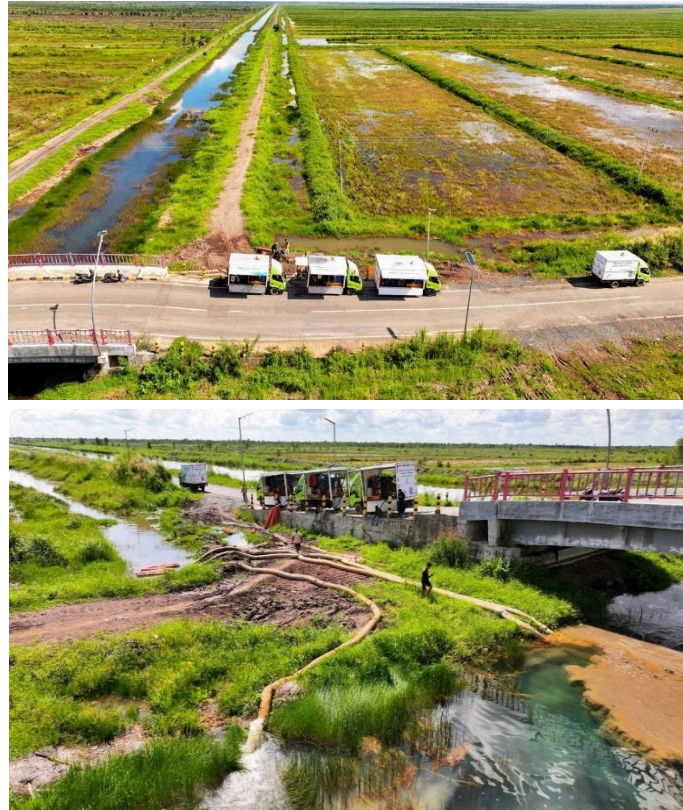
Analisis perubahan TMA dilakukan untuk mengetahui kemampuan pompa dalam menaikkan muka air saat suplesi maupun menurunkan muka air saat drainase. Perubahan TMA dihitung dari selisih antara tinggi muka air di lahan setelah dan sebelum pompa dioperasikan. Nilai perubahan TMA di lahan ini digunakan sebagai indikator utama keberhasilan operasional pompa dalam memperbaiki kondisi air di lahan. Pengukuran perubahan TMA seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dilakukan menggunakan patok kayu di lahan untuk kemudian dapat diukur menggunakan meteran, sehingga dapat diketahui perubahan TMA di lahan dalam satuan cm.



Gambar 2. Pengukuran TMA di lahan menggunakan patok kayu

b. Analisis Konsumsi BBM terhadap Perubahan TMA

Setelah nilai perubahan TMA diperoleh, dilakukan analisis efisiensi operasional pompa berdasarkan konsumsi BBM. Efisiensi pompa berkaitan dengan energi yang dibutuhkan untuk menghasilkan debit tertentu, sehingga kinerja pompa dapat dievaluasi berdasarkan konsumsi energi terhadap *output* hidraulik yang dihasilkan (FAO, 1986). Efisiensi operasional pompa meningkat apabila rasio konsumsi bahan bakar terhadap perubahan TMA semakin kecil, karena setiap liter bahan bakar menghasilkan perubahan TMA yang lebih besar. Contoh operasional *mobile pump* yang dilakukan di Parit Gendong (saluran kecil yang mengelilingi petak lahan tersier) ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Operasional *mobile pump* di Desa Sumber Agung

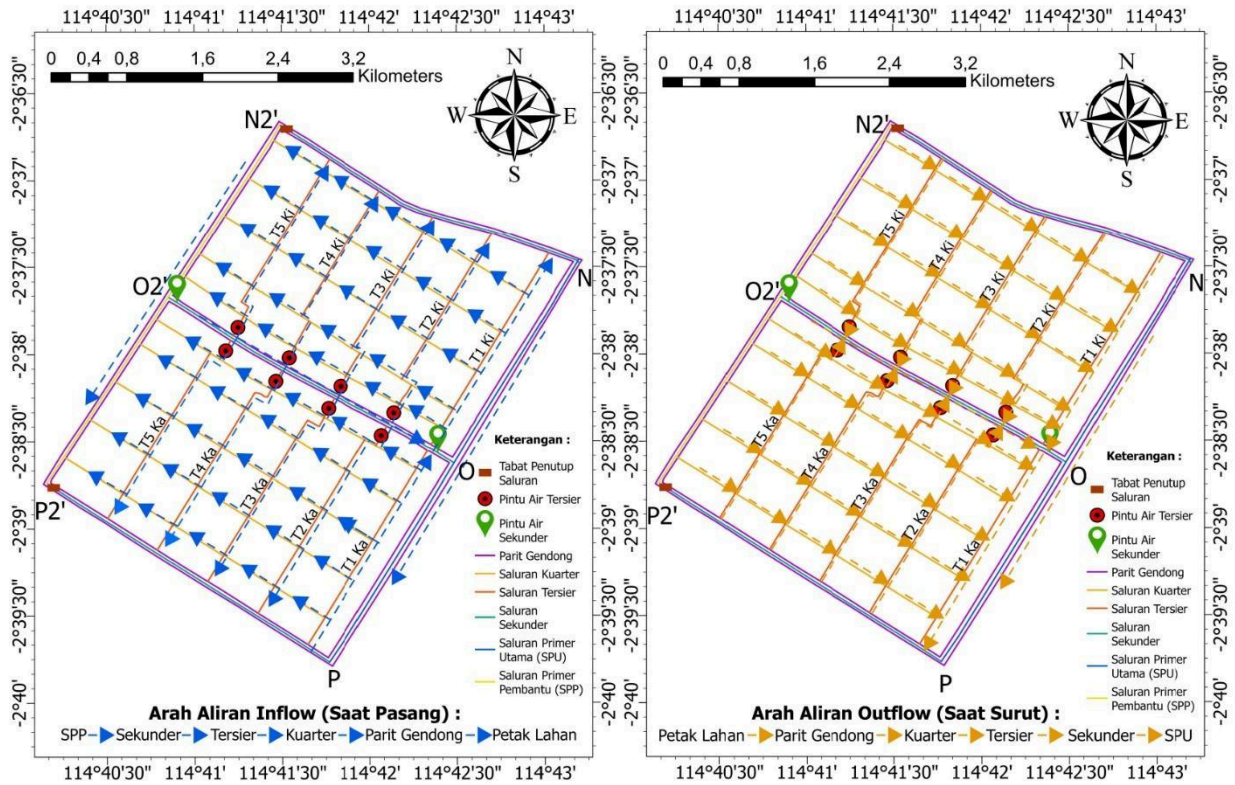
c. Analisis Arah Aliran Air Berbasis Spasial

Penentuan arah aliran berbasis grid DEM ini merupakan metode yang umum digunakan dalam analisis hidrologi untuk merepresentasikan aliran permukaan dan hubungan topografi terhadap *flow accumulation* (Tarboton, 1997). Posisi pompa yang sesuai dengan arah aliran alami umumnya akan memberikan perubahan TMA yang lebih efektif. Analisis digunakan menggunakan data DEMNAS yang telah diproyeksikan ke sistem UTM pada *software ArcGIS Pro*. Hasil akhirnya berupa peta arah aliran air yang dapat dijadikan dasar analisis kesesuaian dan tingkat efektivitas operasional *mobile pump*, baik yang searah maupun berlawanan dengan aliran alami.

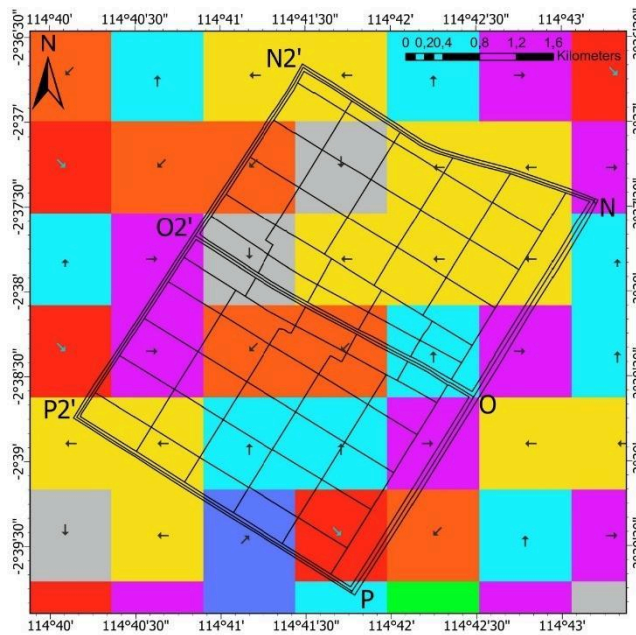
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Arah Aliran Air di Desa Sumber Agung (B2)

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa di Desa Sumber Agung (B2) *inflow* dan *outflow* di saluran tersier kanan melalui Sekunder O, kecuali di tersier 1 kanan *inflow* dan *outflow* melalui Sekunder P. Pada saluran tersier kiri *inflow* dan *outflow* melalui Sekunder O. Pada saluran T2 Ki, T3 Ki, T4 Ki, T2 Ka, serta T5 Ka, aliran air masuk menuju kuartir kemudian dialirkan kembali menuju tersier. Arah aliran air berdasarkan observasi langsung ditunjukkan pada Gambar 4. Untuk memahami sejauh mana pola aliran tersebut dikendalikan oleh kondisi topografi alami, dilakukan analisis arah aliran air berbasis data DEMNAS dengan hasil sebagaimana tersedia pada Gambar 5.



Gambar 4. Arah aliran air di Desa Sumber Agung berdasarkan hasil observasi lapangan



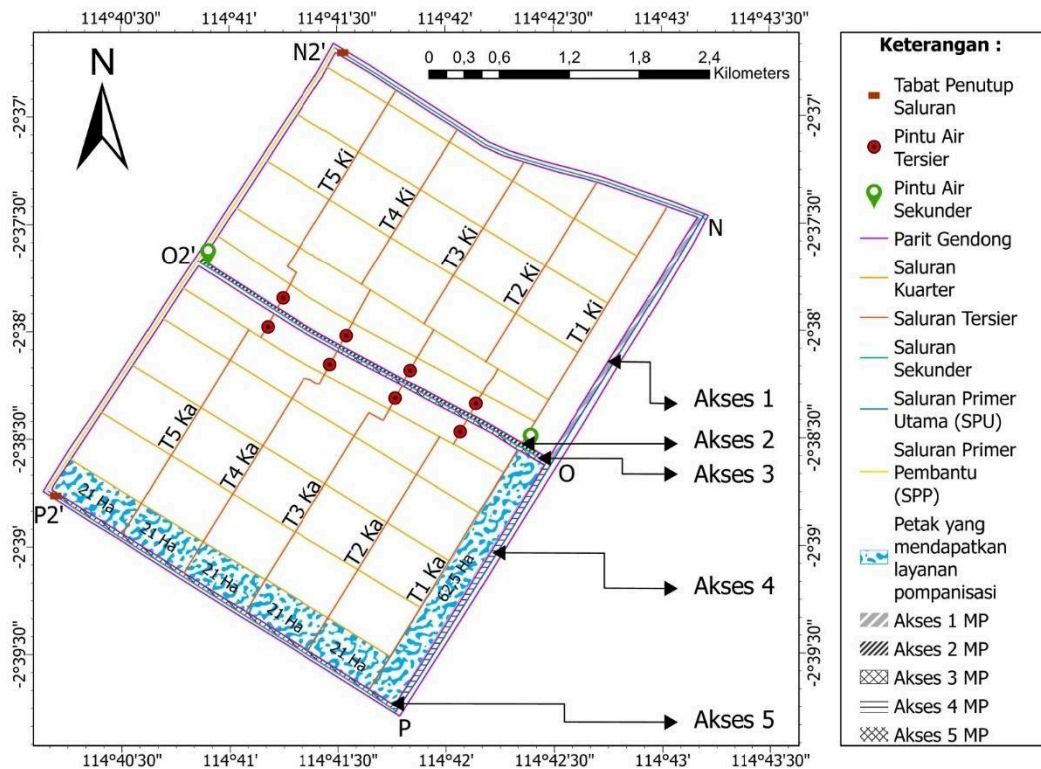
Gambar 5. Arah aliran air di Desa Sumber Agung berdasarkan data DEMNAS

Terdapat beberapa perbedaan arah aliran air antara hasil observasi lapangan dan data DEMNAS karena adanya pengaruh operasional buka tutup pintu air dan pasang surut alami pada saluran tersier maupun saluran sekunder yang ada saat dilakukan pengamatan. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan efektivitas operasional *mobile pump* perlu dilakukan analisis kesesuaian operasional berdasarkan arah aliran alami menggunakan data DEMNAS yang mencakup kondisi topografi (elevasi lahan) dan arah aliran alami.

3.2 Akses *Mobile Pump* di Desa Sumber Agung (B2)

Peta akses *mobile pump* (MP) pada Gambar 6 menunjukkan jalur operasional *mobile pump* eksisting di Desa Sumber Agung (B2). Akses yang dapat dilalui *mobile pump* umumnya berupa tanggul saluran dan jalan utama.

Terdapat lima jalur akses utama, yaitu Akses 1 sepanjang 2,45 km (Jalan Utama B2 Kiri), Akses 2 sepanjang 2,68 km (Tanggul Kiri Sekunder O dari T1 Ki-T5 Ki), Akses 3 sepanjang 1,42 km (Tanggul Kanan Sekunder O dari T1 Ka-T3 Ka), Akses 4 sepanjang 2,47 km (Jalan Utama B2 Kanan), dan Akses 5 sepanjang 2,78 km (Tanggul Kiri Sekunder P dari T1 Ka -T5 Ka). Kelima jalur ini berfungsi sebagai akses utama mobilisasi *mobile pump* untuk menjangkau blok-blok sawah di sekitarnya. Pada petak tersier kanan, akses *mobile pump* dapat dilakukan melalui sepanjang Tanggul Kiri Sekunder P, sebagian Tanggul Kanan Sekunder O, dan sepanjang Jalan Utama B2 Kanan dengan prasyarat kondisi tanggul kering. Sementara itu, *mobile pump* masih dapat dioperasikan di petak tersier kiri melalui sepanjang Tanggul Kiri Sekunder O dan Jalan Utama B2 Kiri meskipun dalam kondisi tanggul basah. Hal ini menunjukkan bahwa variasi tingkat aksesibilitas yang mempengaruhi efektivitas operasional penggunaan *mobile pump*.



Gambar 6. Skematisasi akses *mobile pump* di Desa Sumber Agung

Pada skematisasi akses *mobile pump* di Desa Sumber Agung seperti ditunjukkan pada Gambar 6, terdapat petak lahan seluas 167,5 Ha yang memungkinkan untuk mendapatkan layanan penggunaan pompa berdasarkan akses *mobile pump* dan lahan sawah yang pada saat periode pengamatan dilakukan penanaman padi. Pada saat periode pengamatan, lahan ditanami jenis padi unggul pada periode Masa Tanam Kedua (MT II), sedangkan area yang belum dilakukan penanaman (baik yang bisa atau tidak bisa diakses *mobile pump*) akan ditanami jenis padi lokal pada periode Masa Tanam Tahunan (pada awal tahun 2026).

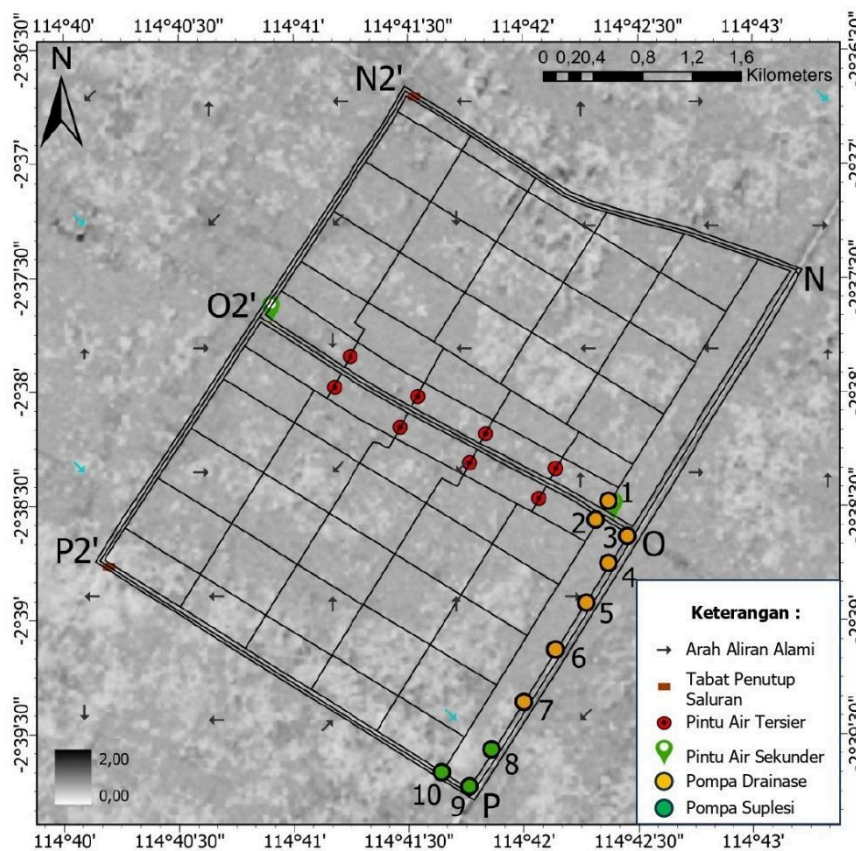
3.3 Operasional *Mobile Pump* di Desa Sumber Agung (B2)

Tabel 1 merupakan daftar kegiatan operasional *mobile pump* yang dilakukan di Desa Sumber Agung (B2) menggunakan *mobile pump* dengan tujuan suplesi (menaikkan TMA) maupun drainase (menurunkan TMA) selama periode 22 Agustus – 6 Oktober 2025 dengan posisi pompa seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.

Tabel 1. Data operasional *mobile pump* di Desa Sumber Agung

Tanggal Operasional	Titik	Fungsi Pompa	Luas Lahan (ha)	Perubahan TMA di Lahan (cm)	Total Durasi Operasional (jam)	Debit Penggunaan Pompa (m ³ /jam)	Perubahan TMA di Lahan (cm/jam)	Konsumsi BBM (l)	Konsumsi BBM/1 cm Perubahan TMA di Lahan (l/cm/jam)	Rasio Efisiensi Operasional <i>Mobile Pump</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (4)*(5)/(6)	(8) = (5)/(6)	(9)	(10) = (9)/(8)	(11) = (7)/(10)
23/08/2025	1	Drainase	3	37	5,00	444,00	7,40	175,00	23,65	18,77
24/08/2025	2	Drainase	12	12	5,35	502,43	2,24	80,25	35,78	14,04
31/08/2025	3	Drainase	12	6	4,83	308,07	1,24	72,50	58,40	5,28
09/09/2025	4	Suplesi	4	10	5,78	119,72	1,73	86,75	50,17	2,39

12/09/2025	5	Suplesi	4	5	6,67	44,98	0,75	100,00	133,33	0,34
17/09/2025	6	Suplesi	5	2	5,15	37,86	0,39	77,25	198,92	0,19
18/09/2025	7	Suplesi	5	4	4,88	84,02	0,82	73,25	89,43	0,94
24/09/2025	8	Suplesi	8	10	5,78	239,45	1,73	86,75	50,17	4,77
25/09/2025	9	Drainase	8	4	4,88	134,43	0,82	73,25	89,43	1,50
02/10/2025	10	Drainase	3	28	5,02	333,47	5,58	175,70	31,48	10,59



Gambar 7. Posisi *mobile pump* yang beroperasi di Desa Sumber Agung

Secara umum, sistem jaringan pada area operasional penggunaan pompa menggunakan *mobile pump* eksisting menunjukkan bahwa arah aliran alami bergerak menuju saluran Sekunder O (timur) dan saluran Sekunder P (selatan). Topografi lahan berdasarkan data DEMNAS berkisar antara elevasi +0 s.d. +2 meter dengan zona cekungan dominan berada di bagian selatan area operasional *mobile pump* eksisting.

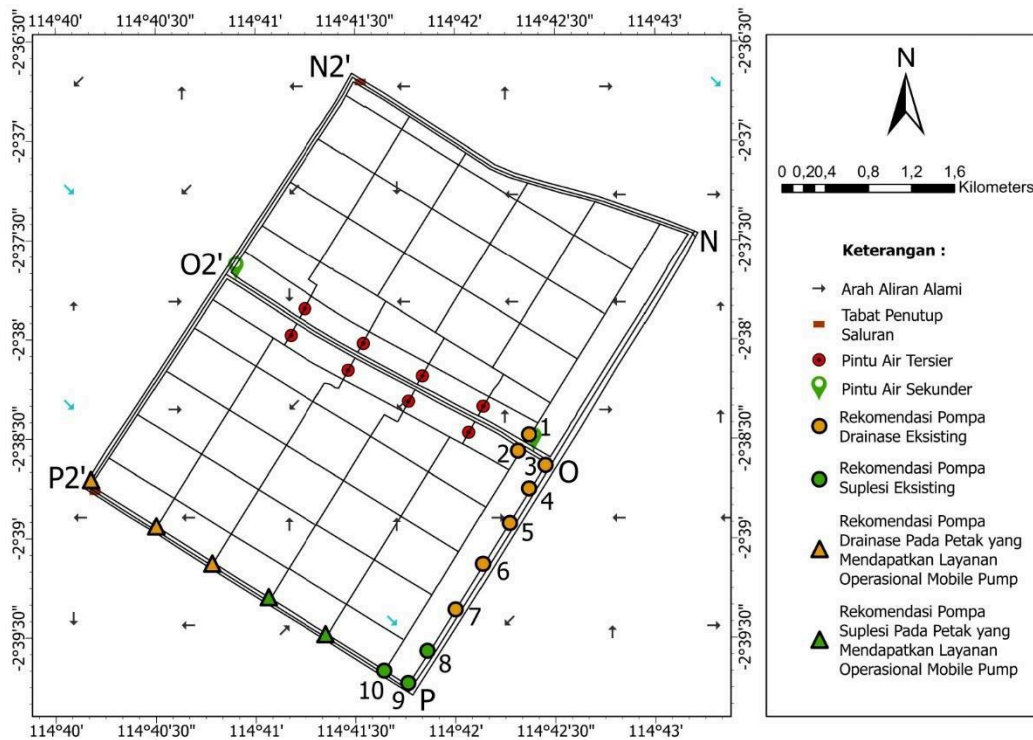
Pada sistem drainase ke Sekunder O, Titik 1 dan Titik 2 yang berada pada elevasi +0 s.d. +1 meter menunjukkan kinerja sangat tinggi, masing-masing dengan rasio efisiensi 18,77 (Peringkat I) dan 14,04 (Peringkat II). Keduanya bekerja searah dengan aliran alami sehingga mempercepat aliran air secara gravitasi (*gravity flow*). Titik 3 yang berada pada elevasi lebih tinggi (+1 s.d. +2 meter) mengalami penurunan rasio menjadi 5,28 (Peringkat IV), menunjukkan bahwa kenaikan elevasi secara langsung menurunkan efisiensi meskipun luas layanan sama (antara Titik 2 dan Titik 3). Pada sistem drainase ke Sekunder P, Titik 9 berada pada elevasi +0 s.d. +1 meter dan bekerja searah gradien alami, tetapi rasio efisiensinya lebih rendah dibandingkan dengan Titik 1, Titik 2, dan Titik 3 yaitu sebesar 1,50 dengan Peringkat VII karena adanya hambatan hidraulik pada pompa sehingga penurunan TMA per satuan energi pada Titik 9 menjadi kecil.

Pada sistem suplesi melalui Akses 4 sejajar dengan Parit Gendong, seluruh pompa bekerja melawan arah aliran alami. Perbandingan Titik 4 (elevasi +0 s.d. +1 meter) dan Titik 5 (elevasi +1 s.d. +2 meter) yang melayani luasan yang sama (4 ha) menunjukkan bahwa elevasi lebih rendah menghasilkan rasio efisiensi lebih baik (Titik 4 dengan Peringkat VI sedangkan Titik 5 dengan Peringkat IX). Pola serupa terlihat pada Titik 6 dan Titik 7 yang memiliki luas yang sama (5 ha). Titik 7 pada elevasi +0 s.d. +1 meter lebih efisien dibanding Titik 6 pada elevasi +1 s.d. +2 meter (Titik 6 dengan Peringkat X sedangkan Titik 7 dengan Peringkat VIII). Hal ini menegaskan bahwa perbedaan elevasi secara langsung memengaruhi kebutuhan energi pompa suplesi. Titik 8 meskipun melayani area lebih luas (8 ha) dan melawan arah alami, menunjukkan efisiensi lebih baik (rasio efisiensi sebesar 4,77 dengan Peringkat V) karena berada pada elevasi +0 s.d. +1 meter. Ini menunjukkan bahwa elevasi lebih dominan dibandingkan luas layanan dalam menentukan efisiensi suplesi. Terakhir, Titik 10 menunjukkan konfigurasi paling optimal untuk

suplesi. Dengan elevasi +0 s.d. +1 meter, luas layanan lebih kecil (3 ha), akses langsung ke Parit Gendong selatan, dan operasi searah aliran alami, diperoleh rasio efisiensi tinggi sebesar 10,59 (Peringkat III).

Efisiensi operasional pompa irigasi dipengaruhi oleh kesesuaian antara *head* pompa, kondisi aliran, serta kehilangan energi pada sistem distribusi (Michael, 2010). Aliran yang melawan arah aliran alami pada inlet pompa (*backflow*) dapat memicu pusaran dan kavitasi yang menyebabkan fluktuasi debit serta menurunkan performa hidraulik pompa (Xie dkk., 2022). Selain itu, variasi elevasi lahan turut menentukan fungsi pompa, lebih sesuai sebagai suplesi (penambahan pasokan air) atau sebagai drainase (pengurangan genangan). Lahan dengan elevasi lebih tinggi (+1 s.d. +2 meter) memerlukan suplesi air karena sulit mendapatkan air secara alami. Namun, efisiensi pompa suplesi tetap lebih baik jika lokasi pompa berada pada elevasi lebih rendah (+0 s.d. +1 meter) dan dekat sumber air. Sementara itu, semakin rendah elevasi lahan (+0 s.d. +1 meter), semakin mudah air dibuang ke saluran sehingga pompa drainase akan lebih efisien pada lahan rendah yang langsung terhubung dengan saluran pembuang. Oleh karena itu, diperlukan penataan ulang lokasi dan fungsi operasional *mobile pump* agar selaras dengan pola aliran, struktur jaringan irigasi, serta karakteristik topografi setempat.

Sebagai tindak lanjut dari hasil evaluasi tersebut, disusunlah Peta Rekomendasi Operasional *Mobile Pump* seperti yang ditampilkan pada Gambar 8, yang memvisualisasikan titik-titik operasional yang lebih optimal berdasarkan integrasi analisis arah aliran, akses jaringan, dan elevasi lahan. Peta ini tidak hanya menunjukkan lokasi rekomendasi, tetapi juga mengklasifikasikan fungsi pompa sesuai kondisi hidrologis dan kebutuhan pengelolaan air pada masing-masing zona.



Gambar 8. Peta rekomendasi operasional *mobile pump* di Desa Sumber Agung

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, terutama pada waktu pengamatan yang relatif singkat sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan variasi kondisi hidrologi di lapangan. Selain itu, penelitian ini belum dilengkapi dengan analisis hidraulika secara mendalam untuk mengevaluasi karakteristik aliran, kehilangan energi, serta kesesuaian kapasitas pompa terhadap kondisi jaringan. Analisis ekonomi juga belum dilakukan secara komprehensif, baik dari sisi biaya operasional, pemeliharaan, maupun investasi jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan dilakukan dengan periode pengamatan yang lebih panjang, disertai analisis hidraulika dan analisis ekonomi yang lebih menyeluruh agar hasil evaluasi kinerja *mobile pump* menjadi lebih akurat, terukur, dan dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih optimal.

4 KESIMPULAN

Operasional *mobile pump* di Desa Sumber Agung (B2), DIR Dadahup dipengaruhi oleh kesesuaian antara arah aliran air, akses jaringan irigasi, dan kondisi elevasi lahan. Hasil analisis menunjukkan bahwa *mobile pump* yang

bekerja searah dengan gradien aliran alami memiliki kinerja lebih efektif, ditandai dengan peningkatan TMA yang lebih besar dan konsumsi BBM yang lebih efisien. Sebaliknya, *mobile pump* yang beroperasi melawan arah aliran cenderung tidak efektif meskipun didukung akses yang baik. Peta rekomendasi operasional yang disusun berdasarkan integrasi analisis arah aliran, akses, dan elevasi lahan memberikan arahan fungsi *mobile pump* sebagai suplesi maupun drainase secara lebih tepat. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada waktu pengamatan yang singkat serta belum dilakukannya analisis hidraulika dan analisis ekonomi secara komprehensif, sehingga penelitian selanjutnya disarankan dilakukan dengan periode lebih panjang dan pendekatan analisis yang lebih menyeluruh agar hasil evaluasi menjadi lebih akurat.

REFERENSI

- Ansari, H., Istiarto, & Wignyosukarto, B. S. (2022). "Hydraulic Study on The Use of Gates to Improve Drainage Performance of Dadahup Lowland Irrigation Area." *ICOSEAT 2022, ABSR*, 26, pp. 163–171. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-086-2_22
- Arif, M. I., Legono, D., Luknanto, D., Wignyosukarto, B., & Marpaung, M. F. (2022). "Behavior of Flow of Channel Network of Dadahup Swampy Irrigation Area." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1091/1/012035>
- Balai Wilayah Sungai (BWS) Kalimantan II. (2025). "Manual Book O&P." *Kementerian Pekerjaan Umum*.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (1986). "Irrigation Water Pumping." *FAO Irrigation and Drainage Paper*.
- Greciano, F., Amalia, M., Widiastuti, E., Hendriyansyah, M., & Novianti, Y. (2022). "Simulasi Penggunaan Pompa Pada Daerah Irigasi Rawa Danda Besar Kabupaten Barito Kuala." *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, Vol. 9 No. 2, April 2024: 221–228
- Michael, A. M. (2010). "Irrigation: Theory and Practice." *Vikas Publishing House*.
- Putra, I. S., Sadikin, N., & Dhiaksa, A. (2022). "Desain Jaringan Pompa Irigasi Pada Rawa Pasang Surut dengan Hidrotopografi B/C (Studi Kasus DIR. Danda)." *Jurnal Teknik Hidraulik*, Vol. 13 No. 2, Desember 2022: 89–102. <https://doi.org/10.32679/jth.v13i2.700>
- Saleh, E. (2020). "Sistem Polder Untuk Pengendali Tinggi Muka Air Lahan Sawah Rawa Lebak." *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*. <https://doi.org/10.25047/agropross.2020.39>
- Tarboton, D. G. (1997). "A New Method for the Determination of Flow Directions and Upslope Areas in Grid Digital Elevation Models." *Water Resources Research*, 33(2), 309–319.
- Xie, C., Yuan, Z., Feng, A., Wang, Z., & Wu, L. "Energy Characteristics and Internal Flow Field Analysis of Centrifugal Prefabricated Pumping Station with Two Pumps in Operation." *Water*, 14, 2705. <https://doi.org/10.3390/w14172705>