

INTISARI

Daerah Irigasi Rawa (DIR) Dadahup di Kalimantan Tengah merupakan salah satu sistem irigasi rawa terbesar di Indonesia dengan kondisi hidrologi yang kompleks dan tantangan pengelolaan tata air mikro yang signifikan. Kejadian genangan berulang pada musim hujan maupun musim kemarau menunjukkan adanya ketidakseimbangan pengelolaan air. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya efektivitas pengendalian genangan pada lahan dan berpotensi menurunkan produktivitas pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan tata air mikro di Blok A5 DIR Dadahup melalui pendekatan klasterisasi lahan berbasis elevasi dan pemodelan hidraulik.

Penelitian dilakukan dengan mengelompokkan petak lahan di Blok A5 ke dalam tujuh klaster elevasi berdasarkan data topografi. Pemodelan hidraulik dilakukan menggunakan model satu dimensi HEC-RAS dengan data masukan berupa geometri saluran, bangunan air, dan data curah hujan harian tahun 2024 serta data tinggi muka air. Simulasi dilakukan pada empat skenario operasi, yaitu musim hujan dan musim kemarau dengan kondisi pintu tersier terbuka dan tertutup. Kalibrasi model dilakukan melalui penyesuaian koefisien kekasaran Manning (n) secara trial and error, dengan tingkat kesesuaian dievaluasi menggunakan parameter Root Mean Square Error (RMSE). Hasil simulasi dianalisis melalui pengklasifikasian kedalaman genangan (ΔH) menjadi tiga kategori, yaitu terlalu kering ($\Delta H < 0,01$ m), optimal/layak tanam ($0,01 \text{ m} \leq \Delta H \leq 0,15$ m), dan terlalu dalam ($\Delta H > 0,15$ m) sebagai dasar evaluasi kelayakan lahan.

Hasil simulasi tata air mikro dan klasifikasi genangan per klaster menunjukkan bahwa genangan di Blok A5 sangat dipengaruhi oleh musim dan elevasi lahan. Pada musim hujan, kondisi pintu tersier tertutup menyebabkan genangan berlebih pada seluruh klaster dengan kedalaman 0,40–1,70 m, sedangkan pembukaan pintu hanya menghasilkan penurunan genangan yang signifikan pada klaster ber-elevasi tinggi (Klaster VI dan VII), sementara klaster ber-elevasi rendah hingga menengah (Klaster I–V) secara konsisten tetap berada pada kategori terlalu dalam. Pada musim kemarau dengan pintu tersier terbuka, tujuh klaster (70%), yaitu Klaster IV–VII di Blok A5 Kanan, Klaster II, IV, dan V di Blok A5 Kiri, berada pada kondisi optimal hingga mendekati optimal (optimal dan kering ringan), sedangkan tiga klaster (30%), yaitu Klaster III di Blok A5 Kanan serta Klaster I dan III di Blok A5 Kiri, masih tergolong terlalu dalam. Berdasarkan hasil tersebut, pengelolaan tata air mikro di Blok A5 direkomendasikan dilakukan secara berbasis klaster dan musim dengan pintu tersier dioperasikan terbuka sebagai pengendali utama, pemompaan drainase atau suplai air diterapkan secara selektif hanya pada klaster yang menunjukkan efektivitas pemompaan dan durasi operasional yang realistis, serta penyesuaian sistem budidaya diarahkan sesuai kondisi genangan masing-masing klaster, termasuk penerapan mina-padi atau perikanan rawa pada klaster yang secara konsisten tergolong terlalu basah.

Kata kunci: rawa lebak, tata air mikro, HEC-RAS, klaster lahan, pompa.

ABSTRACT

The Dadahup Swamp Irrigation Area (DIR) in Central Kalimantan is one of the largest swamp irrigation systems in Indonesia, characterized by complex hydrological conditions and significant challenges in micro water management. Recurrent inundation during both the wet and dry seasons indicates an imbalance in water management practices. These conditions reduce the effectiveness of inundation control at the field scale and may adversely affect agricultural productivity. This study aims to optimize micro water management in Block A5 of the Dadahup Swamp Irrigation Area using an elevation-based land clustering approach combined with hydraulic modeling.

The study grouped agricultural plots in Block A5 into seven elevation clusters based on topographic data. Hydraulic modeling was conducted using the one-dimensional HEC-RAS model, incorporating channel geometry, hydraulic structures, daily rainfall data for 2024, and observed water level data as model inputs. Simulations were performed under four operational scenarios, representing wet and dry seasons with tertiary gates either open or closed. Model calibration was achieved through a trial-and-error adjustment of the Manning roughness coefficient (n), with model performance evaluated using the Root Mean Square Error (RMSE). Simulation outputs were analyzed by classifying inundation depth (ΔH) into three categories: too dry ($\Delta H < 0.01$ m), optimal/suitable for cultivation ($0.01 \text{ m} \leq \Delta H \leq 0.15$ m), and too deep ($\Delta H > 0.15$ m), which served as the basis for land suitability assessment.

The simulation results and cluster-based inundation classification indicate that inundation conditions in Block A5 are strongly controlled by seasonal variability and land elevation. During the wet season, closed tertiary gates resulted in excessive inundation across all clusters, with depths ranging from 0.40 to 1.70 m, whereas opening the gates led to significant inundation reduction only in higher-elevation clusters (Clusters VI and VII), while lower- to middle-elevation clusters (Clusters I–V) consistently remained in the “too deep” category. During the dry season with open tertiary gates, seven clusters (70%)—namely Clusters IV–VII in Block A5 Right and Clusters II, IV, and V in Block A5 Left—exhibited optimal to near-optimal conditions (optimal and mildly dry), whereas three clusters (30%)—Cluster III in Block A5 Right and Clusters I and III in Block A5 Left—remained classified as too deep. Based on these findings, micro water management in Block A5 is recommended to follow a cluster- and season-based approach, with tertiary gates operated in an open configuration as the primary control mechanism, selective application of drainage or supply pumping only in clusters demonstrating effective and operationally realistic pumping durations, and adaptive cropping system selection aligned with cluster-specific inundation conditions, including the application of rice–fish systems or swamp aquaculture in clusters that consistently experience excessive inundation.

Keywords: swamp irrigation, micro water management, land clustering, HEC-RAS modeling, flood mitigation