



Intisari

Koefisien pematang sawah merupakan parameter yang menggambarkan proporsi luas pematang terhadap total luas hamparan sawah. Luas pematang sering kali diabaikan dalam perhitungan produksi. Hal ini dapat menyebabkan estimasi produksi padi menjadi terlalu tinggi dan berdampak pada alokasi sumber daya yang tidak efisien. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu mengkuantifikasi kontribusi pematang terhadap luas lahan sawah secara akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metodologi perhitungan koefisien pematang sawah dengan menganalisis pengaruh karakteristik topografi terhadap struktur pematang. Selain itu, penelitian ini juga mengembangkan metode ekstraksi pematang secara otomatis menggunakan data LIDAR serta melakukan uji akurasi terhadap hasil ekstraksi tersebut.

Lokasi penelitian dilakukan di Kapanewon Nanggulan dan Kapanewon Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi ini memiliki kondisi topografi yang bervariasi, yaitu datar di sebelah timur dan berombak di sebelah barat. Data akuisisi menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang dilengkapi dengan sensor LIDAR dan kamera. Pengolahan data LIDAR menghasilkan *point cloud* yang kemudian diolah menjadi *Digital Terrain Model* (DTM) digunakan untuk pembagian area dan analisis karakteristik topografi terhadap pematang. Pengolahan data foto udara menghasilkan ortofoto yang digunakan untuk dileniasi manual hamparan sawah dan pematang sawah, koefisien pematang sawah diperoleh dari perbandingan luas pematang sawah, yang didapatkan dari survei lebar pematang langsung di lokasi, dengan luas hamparan sawah. Perhitungan luas bidang sawah yang dapat ditanami padi berasal dari pengurangan luas hamparan sawah dan luas pematang sawah. Sebagai alternatif delineasi manual, dikembangkan dua pendekatan ekstraksi otomatis: klasifikasi pematang dari *point cloud* dan ekstraksi pematang berbasis *slope*.

Hasil analisis terhadap empat area yang dikelompokkan berdasarkan variasi topografi dari datar hingga sangat terjal menunjukkan bahwa jumlah pematang meningkat seiring dengan bertambahnya kemiringan lahan. Area 1 (topografi terjal) memiliki koefisien pematang 6,92%. Area 2 (topografi sangat terjal) menunjukkan koefisien pematang tertinggi sebesar 10,38%. Sedangkan area 3 serta area 4 yang merupakan topografi datar memiliki koefisien pematang masing-masing sebesar 5,52% dan 5,58%. Uji akurasi menunjukkan bahwa metode *slope-based extraction* menghasilkan akurasi yang lebih tinggi (82,5%–95%) dibandingkan klasifikasi *point cloud* langsung (57%–76%). Namun, dari perbandingan luas menunjukkan terdapat kelebihan luas pematang dari hasil ekstraksi *slope* yang mulai dari 4 sampai 5 kali lipat dibandingkan delineasi manual, menunjukkan bahwa metode ini potensial tetapi masih memerlukan koreksi pasca-ekstraksi.

Kata Kunci: UAV, LIDAR, Pematang Sawah, Koefisien Pematang, Topografi.



Abstract

The rice field embankment coefficient is a parameter that measures the proportion of embankment area to the total rice field expanse area. The presence of embankments, which are generally not included in rice production factor calculations, is one of the main causes of inaccurate rice production. Ignoring this coefficient can lead to overestimation of production and inefficient resource allocation. Therefore, a measure is needed to quantify the contribution of embankments to the total rice field area. This research contributes by developing a methodology for calculating the rice field embankment coefficient from analyzing the influence of topographic characteristics on embankment structure, and by developing automatic extraction from LIDAR data and testing the accuracy of this extraction.

The research was conducted in Kapanewon Nanggulan and Kapanewon Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. This location has varied topographic conditions, namely gentle slopes in the east and undulating terrain in the west. Data acquisition utilized an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) equipped with a LIDAR sensor and a camera. LIDAR data processing generated a point cloud which was then processed into a Digital Terrain Model (DTM) used for area division and analysis of topographic characteristics related to embankments. Photo imagery processing produced orthophotos used for manual delineation of rice field expanses and embankments. The rice field embankment coefficient was obtained from comparing the embankment area, derived from direct field surveys of embankment width, with the rice field expanse area. The cultivable rice field area was calculated by subtracting the embankment area from the total rice field expanse area. As an alternative to manual delineation, automatic embankment extraction was performed using two approaches: point cloud classification and slope-based extraction

Analysis results from four ROI, grouped based on topographic variations from flat to very steep, indicate that the embankment coefficient increases with increasing land slope. ROI 1 (steep topography) has a coefficient of 6.92%. ROI 2, with very steep topography, shows the highest embankment coefficient at 10.38%, while flat topography ROI 3 and 4 have values of 5.52% and 5.58% respectively. Accuracy tests reveal that the slope-based extraction method yielded higher accuracy (82.5%–95%) compared to direct point cloud classification (57%–76%). However, area comparison shows an overestimation of embankment area from slope extraction results by 4 to 5 times compared to manual delineation, indicating that this method is potential but still requires post-extraction correction.

Keywords: UAV, LIDAR, Rice Field Embankment, Embankment Coefficient, Topography.