

INTEGRASI PENGINDERAAN JAUH CITRA LANDSAT 8 OLI-TIRS DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ESTIMASI PRODUKSI PADI BERBASIS ZONA EKOLOGI BENTANGLAHAN DI KABUPATEN MAGELANG

Dita Nor Fatikhah

21/478289/GE/09619

INTISARI

Kebutuhan pangan dalam negeri merupakan hal pokok yang harus terpenuhi untuk kemakmuran dan kesejahteraan rakyatnya. Meskipun tergolong sebagai negara agraris, Indonesia masih aktif melakukan impor beras akibat dari produksi padi yang menurun sedangkan jumlah penduduknya terus meningkat sehingga dapat memicu kelangkaan pangan. Upaya monitoring produksi padi diperlukan dalam menghadapi fenomena ini. Data penginderaan jauh dimanfaatkan sebagai sumber data untuk memetakan persebaran lahan sawah dan non-sawah, yang selanjutnya diintegrasikan dengan data sekunder melalui Sistem Informasi Geografis guna menyusun zona ekologi bentanglahan. Integrasi tersebut menjadi bagian dari langkah untuk menghitung produksi padi berdasarkan karakteristik tiap zona ekologi bentanglahan, sehingga hasilnya dapat menjadi dasar evaluasi serta perencanaan pengelolaan pangan yang lebih adaptif dan berkelanjutan.

Citra Landsat 8 OLI-TIRS menjadi data utama untuk pemetaan penutup lahan dengan menerapkan algoritma Maximum Likelihood dan hasilnya digunakan untuk mengidentifikasi persebaran penggunaan lahan sawah dan non-sawah di Kabupaten Magelang melalui pendekatan spasial ekologis. Data penginderaan jauh berupa DEM SRTM digunakan untuk menghasilkan peta kemiringan lereng, peta elevasi, dan peta temperatur beserta data sekunder lain untuk menghasilkan peta curah hujan dan peta tekstur tanah. Data penginderaan jauh tersebut diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis melalui metode tumpangtumpukan peta (*overlay*) sehingga didapatkan peta kesesuaian lahan tanaman padi. Peta bentuklahan yang diidentifikasi melalui DEM SRTM turut ditumpangtumpukan dengan peta kesesuaian lahan sebagai bentuk integrasi pengolahan data dalam menghasilkan peta zona ekologi bentanglahan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk pemetaan penggunaan lahan menghasilkan akurasi sebesar 87% dengan indeks Kappa sebesar 0,82. Pemetaan tersebut menunjukkan bahwa luas lahan sawah yang diidentifikasi sebesar 25.103,94 ha sedangkan luas lahan non-sawah sebesar 87.762,59 ha. Pengolahan ini juga menunjukkan bahwa Kabupaten Magelang memiliki 8 zona ekologi bentanglahan diantaranya V-S1, V-S2, V-S3, V-N, S-S1, S-S2, S-S3, dan S-N dengan luas lahan terbesar pada zona V-S2. Berdasarkan zona ekologi bentanglahan tersebut, didapatkan estimasi produksi padi di Kabupaten Magelang pada tahun 2024 mencapai 207.090,53 ton GKP yang setara dengan 171.056,77 ton GKG dan 109.202,64 ton beras. Angka tersebut memiliki nilai yang lebih besar atau *overestimate* dibandingkan data yang diterbitkan oleh BPS dengan selisih sebesar 19.277,47 ton GKG dan 21.920,58 ton beras.

Kata kunci: Estimasi Produksi Padi, Zona Ekologi Bentanglahan, Kesesuaian Lahan, Citra Landsat 8 OLI-TIRS, Sistem Informasi Geografis, *Maximum Likelihood*

INTEGRATION OF LANDSAT 8 OLI-TIRS REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS FOR RICE PRODUCTION ESTIMATION BASED ON LANDSCAPE ECOLOGICAL ZONES IN MAGELANG REGENCY

Dita Nor Fatikhah

21/478289/GE/09619

ABSTRACT

Domestic food security is a fundamental prerequisite for ensuring national prosperity and public welfare. Although Indonesia is categorized as an agrarian country, the nation continues to rely on rice imports due to declining domestic rice production, while the population steadily increases and heightens the risk of food shortages. Addressing this challenge requires systematic monitoring of rice production. Remote sensing data are utilized as the primary source for mapping the distribution of rice fields and non-rice fields, which are subsequently integrated with secondary data through Geographic Information Systems to delineate ecological landscape zones. This integration forms the basis for estimating rice production according to the biophysical characteristics of each ecological landscape zone, thereby providing essential information for evaluation and for planning food management strategies that are more adaptive and sustainable.

Landsat 8 OLI-TIRS imagery serves as the main dataset for land-cover mapping through the application of the Maximum Likelihood algorithm, and the resulting classification is used to identify the spatial distribution of rice and non-rice land in Magelang Regency using an ecological spatial approach. Remote sensing data in the form of SRTM DEM are used to generate slope, elevation, and temperature maps, which are combined with other secondary datasets to produce rainfall and soil-texture maps. These datasets are integrated within a Geographic Information System using map overlay techniques to produce a land suitability map for rice cultivation. A landform map derived from the SRTM DEM is subsequently overlaid with the land suitability map as part of the data integration process, resulting in the delineation of ecological landscape zones.

The findings indicate that the integration of remote sensing and Geographic Information Systems for land-use mapping achieved an accuracy of 87 percent with a Kappa index of 0,82. The mapping results show that the identified area of rice fields is 25.103,94 hectares, while non-rice areas cover 87.762,59 hectares. The analysis further reveals that Magelang Regency comprises eight ecological landscape zones, namely V-S1, V-S2, V-S3, V-N, S-S1, S-S2, S-S3, and S-N, with the largest area represented by zone V-S2. Based on these ecological landscape zones, the estimated rice production in Magelang Regency in 2024 reaches 207.090,53 tons of unmilled rice (GKP), equivalent to 171.056,77 tons of milled dry grain (GKG) and 109.202,64 tons of rice. These estimates are higher than those reported by Statistics Indonesia, with differences of 19.277,47 tons of GKG and 21.920,58 tons of rice.

Keywords: Rice Production Estimation, Landscape Ecological Zoning, Land Suitability, Landsat 8 OLI-TIRS, Geographic Information Systems, Maximum Likelihood Classification