

INTISARI

Terdapat 14 juta bidang tanah di Indonesia belum terdigitalisasi (Kementerian ATR/BPN, 2024). Digitalisasi batas bidang tanah pada surat ukur analog hingga saat ini didominasi oleh proses digitasi manual. Hal ini menyebabkan tingginya biaya, waktu yang lama, serta potensi kesalahan manusia dalam interpretasi data. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi *deep learning* dapat dimanfaatkan untuk proses digitalisasi batas bidang tanah, yang salah satunya melalui penggunaan algoritma *segment anything model* (SAM). Algoritma SAM berbasis *deep learning*, tidak memerlukan penyesuaian parameter secara manual yang rumit, melainkan dapat melakukan segmentasi secara otomatis melalui pendekatan *zero-shot segmentation*. Penelitian ini bertujuan untuk digitalisasi gambar batas bidang tanah pada surat ukur analog menggunakan algoritma SAM. Penggunaan algoritma SAM dibantu dengan *user interface* (UI) yang dirancang untuk mempermudah pengguna dalam memproses dan memperbaiki hasil digitalisasi.

Penelitian ini menggunakan data surat ukur dari Kecamatan Mlati, Kabupaten Sleman, yang berisi 400 dokumen surat ukur. Data ini diproses menggunakan algoritma SAM untuk digitalisasi batas bidang tanah. Algoritma SAM berperan dalam mengekstraksi poligon batas bidang tanah secara otomatis dengan bantuan *prompt* sederhana (titik/kotak/teks) dari pengguna. Proses ini melibatkan tahap *image enhancement*, segmentasi, regularisasi, dan *scale* untuk memastikan hasil digitalisasi sesuai dengan dokumen aslinya. Beberapa proses ini dilakukan pembuatan toolbar pada UI untuk mempermudah digitalisasi batas bidang tanah. Hasil digitalisasi bidang tanah pada penelitian ini dilakukan evaluasi geometrik. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil digitalisasi SAM dengan digitasi manual menggunakan metode uji akurasi dan uji statistik dua sampel berpasangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma SAM dapat menghasilkan batas bidang tanah dengan akurasi yang sangat tinggi, dengan nilai *precision*, *recall*, dan *f1-score* mencapai 99% pada geometri simpel dan 97% pada geometri kompleks. Selain itu, uji statistik menghasilkan nilai *p-value* lebih besar dari 0,05 diseluruh lokasi penelitian. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan luas bidang tanah antara hasil digitalisasi dan digitasi manual tidak berbeda signifikan.

Kata Kunci: *Deep Learning, Segment Anything Model, Surat ukur, Digitalisasi, User Interface.*

ABSTRACT

There are 14 million land parcels in Indonesia that have not been digitized. The digitalization of land parcel boundaries on analog survey documents has been dominated by manual digitization processes. This results in high costs, lengthy timeframes, and the potential for human error in data interpretation. To address this issue, deep learning technology can be utilized to digitalization process of land parcel boundaries, one of which is through the use of the segment anything model (SAM) algorithm. The SAM algorithm is based on deep learning and does not need complicated manual parameter adjustments. Instead, it can perform segmentation automatically through a zero-shot segmentation approach. This research aims to digitalization of land parcel boundaries image on analog letter measurement documents using the SAM algorithm. A user interface (UI) assists the SAM algorithm in processing and correcting the digitalization results.

This research uses letter measurement from Mlati District, Sleman Regency, which contains 400 documents. This data is processed using the SAM algorithm to digitalization process of land parcel boundaries. The SAM algorithm plays a role in automatically extracting land parcel boundary polygons with the help of simple prompts (points/boxes/text) from users. This process involves the stages of image enhancement, segmentation, regularization, and scaling to ensure that the digitalization results match the original documents. Some of these processes were carried out by creating a toolbar on the UI to facilitate the digitalization of land boundaries. The results of land digitalization in this research were evaluated geometrically. The evaluation was carried out by comparing the SAM digitalization results with manual digitization using accuracy tests and paired sample statistical tests.

The results of the study show that the SAM algorithm can produce land parcel boundaries with very high accuracy, with precision, recall, and F1-score values reaching 99% for simple geometries and 97% for complex geometries. The Statistic test also produced a p-value greater than 0.05 in all research locations. This indicates that the area difference between the digitalization and manual digitization results is not significantly different.

Keywords: *Deep Learning, Segment Anything Model, Letter Measurement, Digitalization, User Interface.*