UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMANFAATAN APLIKASI MACHINE LEARNING PADA PEMODELAN NILAI TANAH PERKOTAAN SEBAGAI BASIS LAYANAN ADMINISTRASI PERTANAHAN
Udiana Wahyu Deviantari, Prof. Ir. Trias Aditya K.M, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng.; Ir. Prijono Nugroho D, MS
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Penilaian tanah merupakan kegiatan penentuan nilai tanah yang dipengaruhi oleh faktor spasial, ekonomi, dan kebijakan, sehingga memerlukan pendekatan pemodelan yang mampu menangkap heterogenitas nilai pada setiap bidang tanah. Pendekatan zonasi melalui Peta Zona Nilai Tanah (ZNT) yang selama ini digunakan dalam administrasi pertanahan di Indonesia cenderung menyederhanakan variasi nilai tanah dan belum sepenuhnya mencerminkan dinamika nilai aktual. Di sisi lain, evaluasi pemodelan nilai tanah berbasis *machine learning* pada umumnya masih terbatas pada metrik ketepatan statistik, sehingga kegunaan hasil pemodelan bagi pengambilan keputusan pengguna layanan belum banyak diuji. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model Nilai Bidang Tanah (NBT) berbasis *machine learning*, memanfaatkannya sebagai dasar penyusunan *Recommendation System* bidang tanah, serta menguji hasilnya tidak hanya dari ketepatan nilai yang dihasilkan, tetapi juga dari kegunaannya bagi keputusan pengguna layanan administrasi pertanahan di Indonesia.

Penelitian dilakukan di Kota Surabaya dan Kota Yogyakarta melalui dua tahapan utama. Tahap pertama mencakup pemodelan NBT menggunakan algoritma *Random Forest* (RF) dengan dua sumber data, yaitu data penawaran dari *K-Appraisal* (2.835 titik di Surabaya; 1.599 titik di Yogyakarta) dan data transaksi dari Pusdatin (9.771 titik di Surabaya; 1.900 titik di Yogyakarta). Tahap kedua berfokus pada pengembangan *Recommendation System* berbasis hasil pemodelan NBT menggunakan dua pendekatan, yaitu *Ordinary Least Square* (OLS) dan *Deep Neural Network* (DNN). Evaluasi model dilakukan menggunakan metrik MAE, MAPE, R^2, CoV, dan PRD.

Hasil pemodelan NBT menunjukkan nilai R^2 berkisar antara 0,92 hingga 0,99. Evaluasi tingkat kontribusi variabel menunjukkan bahwa zonasi merupakan faktor paling dominan di kedua kota, diikuti oleh jarak dari jalan arteri dan jarak dari CBD di Surabaya, serta kelas jalan dan lebar jalan di Yogyakarta. Meskipun demikian, model belum sepenuhnya konsisten dalam merepresentasikan variasi nilai tanah di seluruh kawasan, yang ditandai dengan adanya anomali spasial di mana beberapa lokasi strategis menghasilkan estimasi nilai yang tidak sesuai ekspektasi, serta perbedaan nilai yang cukup besar pada beberapa kawasan bila dibandingkan dengan NJOP yang berlaku. Hasil *Recommendation System* menunjukkan bahwa OLS menghasilkan rekomendasi yang terpusat secara geografis, sedangkan DNN menghasilkan pola rekomendasi yang lebih bervariasi mengikuti profil pengguna. Namun uji signifikansi menunjukkan bahwa perbedaan kesalahan antara kedua model tidak signifikan secara statistik, sehingga DNN belum terbukti lebih unggul dibandingkan OLS pada jumlah data preferensi yang tersedia. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan hasil pemodelan NBT berbasis *Random Forest* sebagai dasar penyusunan *Recommendation System* bidang tanah yang menyesuaikan dengan kebutuhan berbagai pengguna layanan administrasi pertanahan. Dengan cara ini, keberhasilan model tidak hanya diukur dari ketepatan angkanya, tetapi juga dari kegunaannya bagi pengguna.

Kata kunci: Administrasi pertanahan, Nilai Bidang Tanah, *Random Forest*, *Recommendation System*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PEMANFAATAN APLIKASI MACHINE LEARNING PADA PEMODELAN NILAI TANAH PERKOTAAN SEBAGAI BASIS LAYANAN ADMINISTRASI PERTANAHAN
Udiana Wahyu Deviantari, Prof. Ir. Trias Aditya K.M, S.T., M.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng.; Ir. Prijono Nugroho D, MS
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Land valuation is an activity for determining land values influenced by spatial, economic, and policy factors, thus requiring an approach capable of capturing value heterogeneity across land parcels. The zoning approach through the Land Value Zone Map (ZNT) which has been employed in land administration in Indonesia tends to oversimplify land value variation and does not fully reflect actual value dynamics. On the other hand, the evaluation of machine learning-based land value modelling has generally been limited to statistical accuracy metrics. Consequently, the practical usefulness of the model outputs for supporting users' decision-making has not been widely evaluated. This research aims to develop a machine learning-based land parcel value model, utilize it as the foundation for a land parcel Recommendation System, and evaluate its performance not only in terms of predictive accuracy but also in terms of its usefulness for supporting decision-making in the Indonesian land administration sector.

The study was conducted in Surabaya and Yogyakarta through two main stages. The first stage involved NBT modeling using the Random Forest (RF) algorithm with two data sources: offering price data from K-Appraisal (2,835 parcels in Surabaya; 1,599 in Yogyakarta) and transaction data from Pusdatin (9,771 parcels in Surabaya; 1,900 in Yogyakarta). The second stage focused on developing a Recommendation System based on the NBT modeling results using two approaches: Ordinary Least Square (OLS) and Deep Neural Network (DNN). Model performance was evaluated using MAE, MAPE, R^2, CoV, and PRD metrics.

The NBT modeling results yielded R^2 values ranging from 0.92 to 0.99. Variable contribution analysis revealed that land zoning was the most dominant factor in both cities, followed by distance to arterial roads and CBD in Surabaya, and road class and road width in Yogyakarta. However, the model was not fully consistent in representing land value variations across all zones, as evidenced by spatial anomalies where certain strategic locations produced unexpectedly low or high value estimates, as well as notable discrepancies with the prevailing Tax Object Sale Value (NJOP) in some areas. The Recommendation System results showed that OLS tended to produce geographically concentrated recommendations, whereas DNN generated more diverse recommendation patterns across different user profiles. However, the significance test indicated that the difference in prediction errors between the two models was not statistically significant, suggesting that DNN has not yet been proven to outperform OLS given the currently available preference data. The novelty of this research lies in the utilization of a Random Forest-based land parcel value model as the foundation for a land parcel Recommendation System tailored to the needs of different users in the land administration sector. In this way, the performance of the proposed framework is evaluated not only in terms of predictive accuracy but also in terms of its practical usefulness for end users.

Keywords: land administration, land parcel value, Random Forest, Recommendation System