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/

DAFTAR ISI

JUDUL BAHASA INDONESIA ii
JUDUL BAHASA INGGRIS iii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PROMOTOR iv
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI vi
PRAKATA vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xx
DAFTAR SINGKATAN xxi
INTISARI xxiii
ABSTRACT xxiv
BAB I PENDAHULUAN 1
I.1. Latar Belakang 1
I.2. Rumusan Masalah 7
I.3. Tujuan Penelitian 9
I.4. Keaslian Penelitian 9
I.4.1 Model Nilai Bidang Tanah 10
I.4.2 *Recommendation System* 11
I.5. Manfaat Penelitian 12
I.6. Ruang Lingkup Penelitian 12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 14
II.1 Tinjauan Pustaka 14
II.1.1. Pentingnya Nilai Tanah 20
II.1.2. Pelayanan Administrasi Pertanahan 22
II.1.3. Kajian Nilai Tanah dan Harga Tanah 22
II.1.4. Faktor yang Mempengaruhi Nilai Tanah 24
II.1.5. *Recommendation System* untuk Penilaian Tanah 26
II.1.6. Peraturan Perundang-undangan Terkait Nilai Bidang Tanah 28
II.2 Landasan Teori 30
II.2.1 Administrasi Pertanahan 30

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/

II.2.2 Konsep Nilai Tanah dan Harga Tanah 32
II.2.3 Penyesuaian Nilai Tanah 33
II.2.4 Pemodelan Nilai Bidang Tanah 36
II.2.4.1 *Automated Valuation Model* (AVM) 37
II.2.4.2 *Machine Learning* 38
II.2.4.3 Algoritma *Random Forest* 42
II.2.4.4 *K-Fold Cross Validation* 44
II.2.5 Pemodelan *Recommendation System* 46
II.2.5.1 *Recommendation System* 46
II.2.5.2 *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) 51
II.2.5.3 *Skala Likert* 53
II.2.5.4 *Ordinary Least Square* (OLS) 53
II.2.5.5 *Deep Neural Network* (DNN) 55
II.2.6 Uji Tingkat Kontribusi Variabel 57
II.2.7 Analisis Statistik 58
II.2.7.1 *Mean Absolute Error* (MAE) 59
II.2.7.2 *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 60
II.2.7.3 Koefisien Determinasi ($R2$) 61
II.2.7.4 *Coefficient of Variation* (COV) 62
II.2.7.5 *Price-related Differential* (PRD) 63
II.3 Sintesis Literatur 63
II.4 Pertanyaan Penelitian 65
BAB III METODE PENELITIAN 66
III.1 Lokasi Penelitian 66
III.2 Alat dan Bahan 70
III.2.1 Alat 70
III.2.2 Bahan 70
III.3 Tahapan Penelitian 74
III.3.1 Karakteristik Variabel Pemodelan 77
III.3.2 Pengolahan Pemodelan NBT 90
III.3.3 *Pre-processing* Data 91
III.3.4 Pembangunan Model NBT 94
III.3.4.1 Uji Reliabilitas Parameter Menggunakan *K-Fold Cross Validation* 95
III.3.4.2 *Tuning Hyperparameter* Algoritma *Random Forest* 96

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/

III.3.4.3 Tingkat Kontribusi Relatif Masing-masing Variabel 98
III.3.4.4 Evaluasi Model 98
III.3.4.5 Implementasi Model NBT 98
III.3.5 Pemodelan *Recommendation System* 98
III.3.5.1 Pelaksanaan Survei *Rating* Pengguna 99
III.3.5.2 Pembangunan Model *Recommendation System* 102
BAB IV HASIL PEMODELAN NILAI BIDANG TANAH 108
IV.1 Pengujian Model NBT dari Data Penawaran (Simulasi) 108
IV.1.1 Desain Model NBT 108
IV.1.1.1 *Pre-processing* Data Variabel 108
IV.1.1.2 Tuning *Hyperparameter* Algoritma *Random Forest* 115
IV.1.2 Uji Variabel Model NBT 121
IV.1.3 Analisis Model NBT 124
IV.1.3.1 Uji Tingkat Pengaruh Variabel terhadap Model 124
IV.1.3.2 Analisis Implementasi Model NBT 127
IV.1.4 Analisis Pola Spasial NBT 129
IV.2 Pemodelan NBT menggunakan Data Transaksi 142
IV.2.1 Uji Reliabilitas Variabel Menggunakan *K-Fold Cross Validation* 148
IV.2.2 *Tuning Hyperparameter Algoritma* 154
IV.2.3 Tingkat Kontribusi Relatif Masing-masing Variabel 157
IV.2.4 Evaluasi Model NBT 160
IV.2.5 Analisis Implementasi Model Transaksi 162
IV.2.6 Analisis Pola Spasial NBT Berdasarkan NJOP Tahun Berjalan 164
IV.3. Analisis Hasil Pemodelan Nilai Tanah Perkotaan di Surabaya dan Yogyakarta..... 179
IV.3.1 Hasil Pemodelan Nilai Tanah Perkotaan di Surabaya dan Yogyakarta 179
IV.3.2 Evaluasi Model Nilai Bidang Tanah Menggunakan Data Simulasi dan Data Transaksi 181
IV.4 Rekomendasi Model Nilai Tanah Perkotaan untuk Berbagai Kegunaan 185
IV.4.1 Konversi Nilai Bidang Tanah menjadi NJOP 185
BAB V HASIL PEMODELAN *RECOMMENDATION SYSTEM* 191
V.1 Pengolahan Survei *Rating* Pengguna 191
V.2 *Pre-processing Training data* 194
V.3 Pembangunan Model *Rating* Bidang Tanah 196

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/

V.3.1 Evaluasi Model *Recommendation System* di Kota Surabaya 199
V.3.2 Evaluasi Model *Recommendation System* di Kota Yogyakarta..... 205
V.4 Uji Tingkat Pengaruh Variabel 210
V.5 Implementasi Model dan Ekstraksi *Top-10 Recommendation System*..... 212
V.5.1 Hasil *Recommendation System* Algoritma OLS..... 212
V.5.2 Hasil *Recommendation System* Algoritma DNN..... 218
V.6 Rancangan Pemanfaatan Hasil *Recommendation System* sebagai Basis Layanan Administrasi Pertanahan 225
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 227
VI.1 Kesimpulan..... 227
VI.2 Saran..... 229
DAFTAR PUSTAKA 231
LAMPIRAN..... 245