

**RANCANG BANGUN APLIKASI PENILAIAN TANAH MASSAL  
BERDASARKAN *K-NEAREST NEIGHBOR* (KNN) *REGRESSION* BERBASIS  
WEBGIS**

**(Studi di Kalurahan Trihanggo, Kapanewon Gamping, Kabupaten Sleman)**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Sebutan Sarjana Terapan di  
Bidang Pertanahan pada Program Studi Diploma IV Pertanahan



**Disusun Oleh:**

**RIZKY YUDHATAMA**

**NIT. 19283174**

**Diploma IV Pertanahan**

**KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/  
BADAN PERTANAHAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA  
SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL  
YOGYAKARTA**

**2023**

## **ABSTRACT**

Property Tax (PBB) and Land and Building Acquisition Fee (BPHTB) play a crucial role in boosting revenue and local development. PBB-P2 is derived from the Taxable Object's Market Value (NJOP), while BPHTB is based on the Acquisition Value of the Taxable Object (NPOP). However, the Zoning Value Map (ZNT) has not been fully implemented as a source of land value information for determining NJOP and NPOP. Challenges encountered include inaccuracies in the ZNT data, which do not accurately reflect real market conditions. The rapid advancement of technology, particularly the application of Machine Learning (ML), has provided significant advantages for humanity. This study aims to optimize the ZNT output by developing a mass land assessment application based on K-Nearest Neighbor (KNN) regression and WebGIS. The research also explores the logical consistency of estimated land values based on this algorithm against actual transaction land prices. The study reveals that the KNN regressor predicts values based on the average of the nearest neighbors of a data point. The WebGIS application displays an interactive map with various information layers, analytical dashboards, and search features supported by a backend database. The logical consistency or accuracy of the estimated land values is compared with actual land values using several assessment methods, including KNN linear regressor, DWKNN, and DWKNN square. The best accuracy in utilizing the KNN regressor for land assessment is achieved with the KNN linear regressor method with a k value of 4, yielding an R value of 1020.62 and an average error of 26.20%.

**Keywords :** *Design and Development Application; Logical Consistency of Land Value; Machine Learning; Mass Land Assessment Application; K-Nearest Neighbor (KNN) Regressor; WebGIS*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
ABSTRACT .....	1
INTISARI.....	2
BAB I PENDAHULUAN .....	3
A. Latar Belakang.....	3
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	7
D. Keaslian Penelitian .....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	13
A. Tinjauan Pustaka .....	13
B. Kerangka Teoritis .....	16
1. Konsep Dasar Penilaian Tanah .....	16
2. Sistem Informasi Geografis .....	20
3. Algoritma <i>K-Nearest Neighbors Regressor</i> .....	23
4. Model <i>Waterfall</i> .....	29
5. Metode Blackbox .....	31

C. Kerangka Pemikiran .....	31
D. Pertanyaan Penelitian .....	34
BAB III METODE PENELITIAN .....	35
A. Format Penelitian.....	35
B. Lokasi Penelitian .....	36
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel .....	38
D. Jenis dan Sumber Data .....	40
E. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....	46
F. Teknik Penelitian dan Pengembangan.....	49
1. Persiapan Data .....	49
2. Penyesuaian Harga Tanah.....	52
3. Uji Statistik Data Sampel.....	53
4. Penyiapan Algoritma KNN.....	54
5. Kerangka Pengembangan Aplikasi Penilaian Tanah Massal.....	55
G. Alat dan Bahan .....	58
1. Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	58
2. Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	58
BAB IV GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN .....	59
A. Gambaran Umum Kalurahan Trihanggo .....	59
BAB V PENGEMBANGAN APLIKASI PENILAIAN TANAH MASSAL.....	67
A. Analisis Kebutuhan Aplikasi Penilaian tanah massal.....	68
B. Perancangan Desain Aplikasi Penilaian Tanah Massal .....	76
C. Implementasi .....	89
BAB VI PENGUJIAN APLIKASI PENILAIAN TANAH MASSAL BERDASARKAN <i>K-NEAREST NEIGHBOR</i> (KNN) <i>REGRESSION</i> BERBASIS WEBGIS.....	116

A. Persiapan Data .....	116
B. Seleksi Data .....	122
C. Simulasi Penilaian Tanah Massal Berdasarkan <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) <i>Regression</i> Berbasis WebGIS.....	124
D. Kelogisan Nilai Tanah Aplikasi Penilaian Tanah Berbasis KNN <i>Regressor</i> .....	128
BAB VII PENUTUP .....	133
A. Kesimpulan.....	133
B. Saran .....	133
DAFTAR PUSTAKA.....	135
LAMPIRAN .....	138

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) dan Bea Perolehan Hak atas Tanah dan Bangunan (BPHTB) memiliki peranan penting dalam pembangunan daerah, terutama dalam meningkatkan pendapatan dan mendorong pembangunan daerah yang lebih teratur. PBB diarahkan untuk menggali dan memperkuat potensi sumber penerimaan daerah yang lebih stabil dan diandalkan untuk membiayai pembangunan daerah (Widyartati *dkk.*, 2022). Dalam penetapannya, PBB-P2 dan BPHTB dikukuhkan dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2022 tentang Hubungan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah bahwa PBB-P2 diperoleh dari Nilai Jual Objek Pajak (NJOP), sementara pengenaan BPHTB didasari dari Nilai Perolehan Objek Pajak (NPOP). Disamping itu, Peraturan Menteri Keuangan 208/PMK/2018 tentang Pedoman Penilaian Pajak Bumi dan Bangunan Perdesaan dan Perkotaan menjelaskan bahwa zona nilai tanah merupakan zona geografis yang terdiri atas satu atau lebih objek pajak yang mempunyai satu NIR (Nilai Indikasi Rata-Rata) yang sama dan dibatasi oleh batas penguasaan/pemilikan objek pajak dalam satuan wilayah administrasi pemerintahan desa/kelurahan tanpa terikat pada batas blok. Sedangkan Nilai Indikasi Rata-Rata berfungsi dalam penetapan NJOP maupun NPOP. Sehingga besaran PBB-P2 dan BPHTB secara tidak langsung berkaitan dengan peta zona nilai tanah.

Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional (ATR/BPN) sebagai lembaga pelayanan publik di bidang pertanahan memiliki peranan penting dalam memberikan layanan dan fasilitas kepada masyarakat terkait pertanahan. Penilaian tanah menjadi salah satu jenis pelayanan yang disediakan oleh Kementerian ATR/BPN dalam rangka memenuhi kebutuhan akan informasi nilai tanah dengan cara menetapkan nilai tanah yang sesuai dengan kondisi pasar sebenarnya. Kegiatan penilaian tanah akan menghasilkan *output* berupa informasi nilai tanah yang selanjutnya akan divisualisasikan dalam bentuk peta Zona Nilai Tanah (ZNT). Sehingga informasi tersebut nantinya dapat dijadikan acuan dalam berbagai kepentingan. Bukti keseriusan pemerintah

mengenai pentingnya pengelolaan kegiatan penilaian tanah telah tertuang dengan dikeluarkannya Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2020 tentang Kementerian Agraria dan Tata Ruang yang menjelaskan bahwa kegiatan penilaian tanah berada dibawah naungan Direktorat Jenderal Pengadaan Tanah. Pada Pasal 23 pada peraturan yang sama dijelaskan bahwa Direktorat Jenderal Pengadaan Tanah memiliki tugas yang berkaitan dengan penilaian tanah, diantaranya adalah (a) perumusan dan pelaksanaan kebijakan di bidang penilaian tanah; (b) penyusunan norma, standar, prosedur dan kriteria bidang penilaian pertanahan; (c) pemberian bimbingan teknis dan *supervise* di bidang penilaian tanah; serta (d) pelaksanaan evaluasi dan pelaporan di bidang penilaian tanah.

Dalam prosesnya, model penilaian tanah untuk pembuatan peta ZNT yang diterapkan Kementerian ATR/BPN saat ini adalah prosedur perbandingan pasar pada satu zona. Hasil penilaian yang dilakukan akan menghasilkan peta ZNT berbasis bentang yang menyebabkan adanya suatu bidang yang memiliki dua nilai jika bidang tersebut berada pada dua zona. Selain itu, peta ZNT yang berbasis bentang berkemungkinan juga menghasilkan nilai yang sama meskipun memiliki karakteristik yang berbeda (Parmadi, Sari dan Yulianandha, 2019).

Namun, peta ZNT sampai saat ini belum sepenuhnya diimplementasikan sebagai sumber informasi nilai tanah dalam penetapan NJOP dan NPOP untuk keperluan perhitungan besaran nilai Pajak Penghasilan (PPh); Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) dan; Bea Perolehan Hak atas Tanah dan Bangunan (BPHTB). Hal ini berimbas pada *income potential loss* terhadap penerimaan negara (Sudirman, S., Indradi, I.G. dan Wiyono, 2013). Kendala yang ditemui dalam pelaksanaan hal tersebut adalah informasi nilai tanah yang ada di dalam peta ZNT belum akurat karena belum menggambarkan kondisi nilai pasar yang senyatanya di lapangan. Yulianto (2015) mengemukakan bahwa salah satu bentuk kekurang-akuratan informasi zona nilai tanah pada peta ZNT adalah tidak adanya perbedaan nilai di antara bidang-bidang tanah dalam satu bentangan meskipun lokasi aksesibilitas antar bidang tersebut berbeda. Sedangkan menurut Sudirman, S., Indradi, I.G. and Wiyono, (2013) kekurang-akuratan informasi nilai tanah disebabkan setidaknya oleh dua (2) faktor yaitu (a) penilaian tanah oleh Kementerian ATR/BPN, yaitu (a) penilaian tanah oleh Kementerian ATR/BPN

masih berbasis bentang; (b) kurangnya keterampilan aparaturn kantor pertanahan di dalam penilaian tanah.

Pesatnya perkembangan teknologi memberikan banyak kemudahan bagi umat manusia. Salah satu perkembangan teknologi yaitu pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam membantu aktivitas manusia di era revolusi industri 4.0. Revolusi industri 4.0 sendiri ditandai dengan adanya beberapa inovasi yang melibatkan teknologi informasi di dalamnya, seperti *Internet of Things* (IoT), *big data*, *Artificial Intelligence* (AI), dll (Ganggi, 2020). Pemanfaatan AI yang diterapkan dalam penilaian tanah saat ini yaitu *Automated Valuation Models* (AVM). AVM di sektor *real estate* adalah algoritma (umumnya kombinasi teknik dengan *Machine Learning*) yang dilatih pada data dalam jumlah besar untuk memprediksi nilai properti hunian saat ini Steurer, Hill dan Pfeifer (2021). Dalam prosesnya, AVM menggunakan teknologi dan algoritma untuk menganalisis data tanah secara otomatis yang mana AVM dapat menganalisa data dalam waktu yang singkat dan mempercepat proses analisis yang sebelumnya memakan waktu lama jika dilakukan oleh manusia.

Penerapan *Automated Valuation Models* (AVM) menjadi peluang besar dalam menangani permasalahan di bidang pertanahan. Hal ini sejalan dengan penelitian Yulianto (2015) yang menjelaskan bahwa *Automated Valuation Models* (AVM) dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi kegiatan dibidang penilaian tanah. Salah satu pemanfaatan AVM dalam bidang Penilaian tanah adalah memprediksi nilai bidang tanah dengan *machine learning*. AVM dapat melakukan pengembangan model penilaian yang lebih akurat. Dengan menggunakan AVM, *appraisal* dapat mengkombinasikan berbagai faktor dalam penilaian tanah seperti lokasi, bentuk tanah, luas, kondisi lingkungan, akses jalan dan lain sebagainya sehingga menghasilkan nilai bidang tanah yang akurat dan objektif.

Salah satu penelitian tentang pemanfaatan AI berupa AVM dalam melakukan penilaian tanah yaitu penelitian Samodra (2016) dengan judul “Pengembangan Aplikasi Penilaian Tanah Massal Berdasarkan Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis *Graphical User Interface* (GUI) untuk Pembuatan Peta Zona



Nilai Tanah”. Samodra menjelaskan bahwa *Machine Learning* (ML) dapat digunakan untuk memodelkan penilaian tanah massal berbasis bidang dengan akurasi yang cukup baik sehingga prediksi nilai tanah yang dihasilkan ini lebih akurat. Sedangkan penelitian tersebut menghasilkan *output* berupa model *AVM* berbasis GUI. Akan tetapi, aplikasi penilaian tanah massal berbasis GUI belum dapat menghasilkan informasi yang dapat diterima oleh semua kalangan. Hal ini dikarenakan hasil yang diberikan aplikasi tersebut hanya berupa daftar nilai bidang tanah secara keseluruhan tanpa *identifier* (ID) sehingga terdapat kemungkinan kesalahan pengolahan data di dalam GIS. Selain itu, jika ingin mengkonversi nilai bidang tanah menjadi WebGIS membutuhkan langkah-langkah tambahan dalam pengolahan GIS, sehingga diperlukan keterampilan yang lebih canggih dalam penggunaan perangkat lunak GIS. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan sebuah aplikasi penilaian tanah massal berbasis WebGIS yang dapat mempercepat dan mempermudah dalam penyampaian informasi penilaian tanah.

Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti berupaya untuk mengembangkan Aplikasi Penilaian Tanah Massal berdasarkan *K-Nearest Neighbor* (KNN) *Regressor* berbasis WebGIS. Algoritma KNN bekerja dengan cara mengklasifikasikan suatu objek yang memiliki kemiripan paling dekat dengan objek lainnya. KNN memiliki atribut yang diinisialisasikan sebagai *k*, yaitu jumlah nilai tetangga yang dijadikan acuan pada klasifikasi *K-Nearest Neighbor* untuk dibedakan berdasarkan kelasnya (Shidiq, 2021). Metode KNN memiliki kesamaan dengan pendekatan perbandingan data pasar, yaitu dengan cara melakukan komparasi dalam melakukan estimasi suatu objek. Sementara untuk menghasilkan nilai estimasi bidang tanah KNN akan digunakan sebagai *regressor*. KNN akan dapat mengestimasi nilai tanah berdasarkan kemiripan kategori dan atribut yang dimiliki suatu bidang. Selain itu, aplikasi ini juga dikembangkan dengan berbasis WebGIS, yang memungkinkan *user* (pengguna) bisa berinteraksi secara lebih mudah dengan peta zona nilai tanah. Dengan adanya aplikasi KNN berbasis WebGIS, pihak-pihak terkait dalam penilaian tanah diharapkan dapat memperoleh kemudahan dan efisiensi dalam melakukan penilaian tanah. Aplikasi ini dapat membantu dalam mengevaluasi nilai tanah

yang sesuai dengan informasi kategori dan atribut yang terkait dengan bidang yang sedang dinilai.

Berdasarkan Peraturan Bupati Sleman Nomor 27.1 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Bupati Sleman Nomor 6.1 Tahun 2019 Tentang Pengembangan Kawasan Strategis Cepat Tumbuh Kabupaten Sleman dalam rangka mendorong percepatan pengembangan kawasan yang berpotensi sebagai pusat pertumbuhan wilayah akibat adanya pembangunan proyek strategis nasional jalan bebas hambatan Kalurahan Trihanggo, Kapanewon Gamping terpilih sebagai salah satu kawasan strategis cepat tumbuh perkotaan Yogyakarta dengan tema pengembangan infrastruktur perkotaan. Kawasan strategis cepat tumbuh ini merupakan kawasan strategis yang telah berkembang atau potensial untuk dikembangkan karena memiliki keunggulan sumber daya dan geografis yang dapat menggerakkan pertumbuhan ekonomi wilayah sekitarnya. Sehingga Kalurahan Trihanggo memiliki jumlah penawaran dan permintaan yang relatif tinggi yang akan menyebabkan harga tanah yang akan dijadikan data sampel menjadi lebih beragam.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang bangun aplikasi penilaian tanah massal berdasarkan *K-Nearest Neighbor (KNN) regression* berbasis WebGIS?
2. Bagaimana kelogisan nilai tanah terestimasi berdasarkan algoritma tersebut terhadap harga tanah transaksi?

## **C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan Penelitian**

- a. Mengembangkan aplikasi Penilaian Tanah Massal berdasarkan *K-Nearest Neighbor (KNN) regression* berbasis WebGIS agar dapat memudahkan penyampaian informasi nilai tanah dalam bentuk peta nilai bidang tanah interaktif;
- b. Mengetahui kelogisan nilai terestimasi berdasarkan algoritma *KNN regressor* terhadap harga tanah transaksi;

## 2. **Manfaat Penelitian**

- a. Secara teoritis, bahan rujukan penelitian peneliti lainnya yang membahas topik serupa, terutama dalam rancang bangun aplikasi penilaian tanah massal;
- b. Secara praktis, bahan evaluasi dan pertimbangan stakeholders dalam meningkatkan kinerja Kementerian dalam mengembangkan WebSIG serta memperbaiki efektivitas penilaian tanah massal secara teruji dan akurat melalui implementasi serta pembaharuan model *K-Nearest Neighbor* (KNN) *regression* berbasis WebGIS.

#### D. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai penilaian tanah menggunakan *machine learning* merupakan topik yang sangat menarik untuk diteliti. Penelitian tersebut berfungsi sebagai rujukan atau pedoman dalam mengembangkan penilaian tanah memanfaatkan AI sehingga menjadi informasi yang dapat diterima oleh semua kalangan

**Tabel 1.** Keaslian Penelitian

No	Jenis-Judul/Peneliti	Metode/Deskripsi	Hasil
1	<b>Jurnal-</b> Algoritma <i>K-Nearest Neighbour</i> untuk Memprediksi Harga Jual Tanah/(Yustanti, 2012)	Kualitatif/Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi estimasi harga jual tanah dengan dengan algoritma KNN	Berdasarkan penelitian ini diperoleh bahwa aplikasi yang dihasilkan memiliki tingkat pemrosesan yang cukup lama karena data <i>testing</i> (data baru) dibandingkan satu persatu dengan data <i>training</i> (data lama). Hal ini karena jumlah atribut yang digunakan untuk memprediksi nilai tanah cukup banyak, yaitu 16 variabel yang meliputi lebar jalan, kondisi jalan, kondisi banjir, jarak antara tanah dengan pertokoan, sekolah dan rumah sakit, terdapat saluran telepon, PDAM, listrik dan masih banyak lagi yang lain. Tingkat presisi dari prediksi yang dihasilkan sekitar 80%.
2	<b>Skripsi-</b> Permodelan Nilai Tanah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan di Kalurahan	Kuantitatif/Penelitian ini menjelaskan tahapan tahapan permodelan nilai tanah	1. Model Jaringan Syaraf Tiruan terbaik berdasarkan variabel menurut persepsi masyarakat yaitu algoritma pelatihan <i>resilient backpropagation</i> sedangkan JST

No	Jenis-Judul/Peneliti	Metode/Deskripsi	Hasil
	Trihanggo, Kapanewon Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta/ (Yulianto, 2015)	menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST).	<p>model terbaik berdasarkan variabel menurut analisis statistika yaitu algoritma pelatihan <i>one step secant</i>.</p> <p>2. Evaluasi model nilai tanah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma pelatihan <i>resilient backpropagation</i> memiliki nilai <i>Coefficient of Variation</i> (CoV) sebesar 12,17%, nilai <i>Coefficient of Dispersion</i> (CoD) sebesar 14,41% dan nilai <i>Price Related Differential</i> (PRD) sebesar 1,00 sedangkan evaluasi model nilai tanah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan algoritma pelatihan <i>one step secant</i> memiliki nilai <i>Coefficient of Variation</i> (CoV) sebesar 15,74%, nilai <i>Coefficient of Dispersion</i> (CoD) sebesar 17,68% dan nilai <i>Price Related Differential</i> (PRD) sebesar 1,02.</p>
3	<b>Skripsi-</b> Pengembangan Aplikasi Penilaian Tanah Massal Berdasarkan Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis <i>Graphical User Interface</i>	Kuantitatif/Penelitian ini menjelaskan bagaimana permodelan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan berfungsi untuk	Aplikasi penilaian tanah massal berdasarkan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) berbasis <i>Graphical User Interface</i> (GUI)

No	Jenis-Judul/Peneliti	Metode/Deskripsi	Hasil
	(GUI) untuk Pembuatan Peta Zona Nilai Tanah/ Bagong Ferry Samodra (Samodra, 2021)	memprediksi Nilai Bidang Tanah dengan menggunakan metode perbandingan data pasar	
4	<b>Skripsi-</b> Peningkatan Kualitas Nilai Tanah Terestimasi Melalui Manipulasi Sistem Skoring Variabel Independen dan Parameter ZNT Model Creator dalam Algoritma <i>Random Forest</i> /(Aditya, 2020)	Kuantitatif/Penelitian ini menjelaskan tahapan tahapan permodelan nilai tanah menggunakan algoritma <i>random forest</i>	Penilaian tanah berbasis bidang dengan memanfaatkan algoritma <i>random forest</i> dalam bentuk aplikasi <i>ZNT model creator</i> dan <i>ZNT estimator</i> . Ukuran ketepatan hasil estimasi diuji dengan menggunakan parameter <i>coefficient correlation</i> , RMSE, MAD dan MAPE. Berdasarkan hasil pengujian, pemodelan dengan akurasi 0,752 (akurasi rata-rata) memiliki ukuran ketepatan paling baik, yaitu <i>coefficient correlation</i> 0.898770667 yang bermakna bahwa korelasi antara nilai estimasi dan nilai aktual sangat kuat, <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE) dengan nilai 631341.1825, <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD) dengan nilai 501462.2642, <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) dengan nilai 26,8417142 yang bermakna pemodelan mengandung kesalahan 26.84%.

No	Jenis-Judul/Peneliti	Metode/Deskripsi	Hasil
6	Skripsi- Rancang Bangun Aplikasi Penilaian Tanah Massal Berdasarkan <i>K-Nearest Neighbor</i> (KNN) <i>Regression</i> Berdasarkan Webgis.	<i>Research &amp; Development/</i> Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi penilaian tanah massal dengan algoritma KNN berbasis Web GIS	Aplikasi Penilaian Tanah Massal berdasarkan KNN <i>regressor</i> Berbasis WebGIS

*Sumber: Analisis oleh peneliti, 2023*

## **BAB VII PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan mengenai “Rancang Bangun Aplikasi Penilaian Tanah Massal Berdasarkan *K-Nearest Neighbor* (KNN) *Regression* Berbasis WebGIS” yang telah dilakukan, maka penelitian ini dapat menarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Kebutuhan data dalam penelitian ini terdiri dari format GeoJSON yang memuat data spasial dan data tekstual. Data spasial terdiri atas koordinat X dan Y, sedangkan data atribut terdiri atas skoring data sampel dan harga tanah yang diambil dari tahun 2013, 2014, 2015, 2016, dan 2023 di Kalurahan Trihanggo. Sedangkan, data dalam penelitian ini tersedia dalam format GeoJSON. KNN *regressor* bekerja dengan memprediksi nilai berdasarkan rata-rata dari tetangga terdekat dari suatu titik data. Aplikasi WebGIS akan menampilkan peta interaktif dengan berbagai lapisan informasi, *dashboard* analitis, dan fitur pencarian didukung oleh *database backend*.
2. Nilai kelogisan atau akurasi nilai tanah terestimasi yang dihasilkan telah dibandingkan dengan nilai tanah aktual/sebenarnya menggunakan beberapa metode penilaian, yaitu KNN *linier regressor*, DWKNN, dan DWKNN *square*. Akurasi terbaik dari pemanfaatan KNN *regressor* dalam penilaian tanah dengan metode KNN *linier regressor* k *value* 4 dengan R 1020.62 dan *avarage error* atau mengandung kesalahan sebesar 26.20%.

### **B. Saran**

Rancang aplikasi penilaian tanah massal berdasarkan *K-Nearest Neighbor* (KNN) *regression* berbasis WebGIS diharapkan mampu mempersingkat prosedur penilaian tanah. Berdasarkan temuan hasil dan kesimpulan, maka penelitian ini menyertakan beberapa saran dan rekomendasi sebagai berikut.



1. Perlu penelitian dan pengembangan lebih lanjut berupa penambahan algoritma yang lebih bervariasi untuk meningkatkan akurasi penilaian tanah;
2. Rancang bangun aplikasi penilaian tanah berbasis KNN *regressor* diharapkan dapat dikembanguaskan sehingga dapat dilengkapi fitur-fitur lain yang dapat berguna dalam mempersingkat prosedur penilaian tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achyani, Y.E. dan Saumi, S. (2019) “Penerapan Metode *Waterfall* Pada Sistem Informasi Manajemen Buku Perpustakaan Berbasis Web,” *Jurnal SAINTEKOM*, 9(1), hal. 83. Tersedia pada: <https://doi.org/10.33020/saintekom.v9i1.84>.
- Aditty, R. (2020) *Peningkatan Kualitas Nilai Tanah Melalui Manipulasi Sistem Skoring Variabel independent dan Parameter ZNT Model Creator dalam Algoritma Random Forest*. skripsi pada Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Arisyandy, I. *et al.* (2018) “Prediksi Harga Lahan Menggunakan Metode Radial Basis Function Prediction of Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) Using Radial Basis Function,” *e-Proceeding of Engineering*, 5(3), hal. 6409–6416.
- Bolstad, P. (2016) *GIS Fundamentals : A First Text on Geographic Information System 5th Edition, Manual of Geospatial Science and Technology, Second Edition*.
- Chopra, D. dan Khurana, R. (2023) *Introduction to Machine Learning with Python, Introduction to Machine Learning with Python*. Tersedia pada: <https://doi.org/10.2174/97898151244221230101>.
- Ganggi, R.I.P. (2020) “Strategi Menciptakan Perpustakaan Kekinian Sebagai Upaya Menjaga Eksistensi di Era Revolusi Industri 4.,” *Anuva: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, dan Informasi* [Preprint]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14710/anuva.4.2.197-204>.
- Ha, J., Kambe, M. dan Pe, J. (2011) *Data Mining: Concepts and Techniques, Data Mining: Concepts and Techniques*. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1016/C2009-0-61819-5>.
- Hasan dan Iqbal, M. (2002) *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Hidayat, M.Y. (2021) “VALIDASI SURAT SETORAN PAJAK ( Studi pada Kantor Pelayanan Pajak Pratama Probolinggo ),” hal. 10–23.
- Indriasari, V. (2018) *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: Mobius.
- KOMITE PENYUSUN STANDAR PENILAIAN INDONESIA (KPSPI) dan (MAPPI), M.P.P.I. (2020) “Petunjuk teknis : PENILAIAN TERHADAP PENGADAAN TANAH BAGI PEMBANGUNAN UNTUK KEPENTINGAN UMUM,” (28), hal. 1–6.
- Müller, A.C. dan Guido, S. (2017) *Introduction to Machine Learning with Python: a guide for data scientist, O’Reilly Media, Inc*. Tersedia pada: <http://kukuruku.co/hub/python/introduction-to-machine-learning-with-python-andscikit-learn>.
- Parmadi, A., Sari, S.S. dan Yulianandha, M.A. (2019) “Pemetaan Zona Nilai Tanah Menggunakan Metode Analitical Heirarchy Process (AHP) Studi Kasus: Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Provinsi D.I. Yogyakarta,” *Eprints.Itn.Ac.Id*, 1552, hal. 1–26.

- Pidora, D. dan Pigawati, B. (2014) “Keterkaitan Perkembangan Permukiman dan Perubahan Harga Lahan di Kawasan Tembalang,” *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 2(1), hal. 1. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14710/jwl.2.1.1-10>.
- Samodra, B.F. (2016) *Pengembangan Aplikasi Penilaian Tanah Massal Berdasarkan Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Graphical User Interface untuk Pembuatan Peta Zona Nilai Tanah*. skripsi pada Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.
- Samodra, B.F. (2021) *Pengembangan Aplikasi Penilaian Tanah Massal Berdasarkan Jaringan Syaraf Tiruan Berbasis Graphical User Interface ....* Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Tersedia pada: [http://repository.stpn.ac.id/1206/1/Bagong Fery Samodra.pdf](http://repository.stpn.ac.id/1206/1/Bagong+Fery+Samodra.pdf).
- Shidiq, F. (2021) “Penerapan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Menentukan Ikan Cupang Dengan Ekstraksi Fitur Ciri Bentuk Dan Canny,” *Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS)*, 3(2), hal. 39–46. Tersedia pada: <https://doi.org/10.37058/innovatics.v3i2.3093>.
- Steurer, M., Hill, R.J. dan Pfeifer, N. (2021) “Metrics for evaluating the performance of machine learning based automated valuation models,” *Journal of Property Research*, 38(2), hal. 99–129. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1080/09599916.2020.1858937>.
- Sudirman, S., Indradi, I.G. and Wiyono, S. (2013) *Pengadaan Dan Rasionalitas Peta Zona Nilai Tanah BPN RI Serta Prospek Pemanfaatannya Sebagai Peta Tunggal Untuk Berbagai Kepentingan Fiskal Di Kota Pekalongan., Pengadaan Dan Rasionalitas Peta Zona Nilai Tanah BPN RI Serta Prospek Pemanfaatannya Sebagai Peta Tunggal Untuk Berbagai Kepentingan Fiskal Di Kota Pekalongan*.
- Sugiyono (2019) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiyah, E. (2017) *Sistem Informasi Geografis Konsep dan aplikasinya dalam analisis geomorfologi kuantitatif, Sistem Informasi*.
- Trivusi (2022) *Yuk Kenali Apa itu Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN)*. Tersedia pada: [https://www.trivusi.web.id/2022/06/algoritma-knn.html#:~:text=Algoritma K-Nearest Neighbor \(KNN\) adalah algoritma machine learning,tentang distribusi data yang mendasarinya,web diposting pada 16 September 2022, \(Diakses: 4 April 2023\)](https://www.trivusi.web.id/2022/06/algoritma-knn.html#:~:text=Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) adalah algoritma machine learning,tentang distribusi data yang mendasarinya,web diposting pada 16 September 2022, (Diakses: 4 April 2023)).
- Utaminingsih, A. dan Mohammad, M. (2019) *Metode penelitian kuantitatif*. Malang: Polinema Press.
- Widyartati, P. *et al.* (2022) “ANALISIS PERBEDAAN PERHITUNGAN BEA PEROLEHAN HAK ATAS TANAH DAN BANGUNAN SISTEM MANDIRI DENGAN PENDAFTARAN TANAH SISTEMATIS LENGKAP DI KABUPATEN TEMANGGUNG,” *Dharma Ekonomi*, 29 No 55.
- Winayarti, E. *et al.* (2021) *Cercular Model of RD & D*. Semarang: PENERBIT KBM INDONESIA.

Yulianto, C. (2015) *Permodelan Nilai Tanah menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan di Kalurahan Trihanggo Kapanewon Gamping Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta*. skripsi pada Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional.

Yustanti, W. (2012) “Nihru Nafi’ Dzikrulloh<sup>1</sup>, Indriati<sup>2</sup>, Budi Darma Setiawan<sup>3</sup> 2017,” *Jurnal Matematika statistika dan komputasi*, 9(1), hal. 57–68.

### **Peraturan Perundang-undangan**

Peraturan Bupati Sleman Nomor 27.1 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Bupati Sleman Nomor 6.1 Tahun 2019 Tentang Pengembangan Kawasan Strategis Cepat Tumbuh Kabupaten Sleman

Peraturan Menteri Keuangan Republik Nomor 208/PMK.07/2018 tentang Pedoman Penilaian Pajak Bumi dan Bangunan Pekalurahan dan Perkotaan

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 128 Tahun 2015 Tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku pada Kementerian Agraria dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional

Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2022 tentang Hubungan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah bahwa PBB-P2 diperoleh dari Nilai Jual Objek Pajak (NJOP)

Peraturan Presiden Nomor 47 Tahun 2020 Tentang Kementerian Agraria dan Tata Ruang

### **Gambar Online**

Hussein, S. (2021) *Mengenal K-Nearest Neighbor: Algoritma Populer untuk Machine Learning, Geospasialis*. Tersedia pada: <https://geospasialis.com/k-nearest-neighbor/> (Diakses: 4 April 2023).