

**ANALISIS NILAI TANAH AKIBAT PENGARUH KEBERADAAN TRANSPORTASI DARAT DAN UDARA DENGAN MENGGUNAKAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHT REGRESSION* (GWR)  
STUDI KASUS : (DESA TEMON KULON, KECAMATAN TEMON, KABUPATEN KULON PROGO)**

Mustofa, N.K.<sup>1</sup>, Sunaryo, Dedi Kurnia<sup>2</sup>, M.Adkha Yulianandha<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Geodesi S-1 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang,  
Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Lowokwaru, Kecamatan Sumbersari, Kota Malang – nurulhabibah01@gmail.com

**KATA KUNCI:** *Adaptive bi-square, Geographically Weight Regression, Model Nilai Tanah*

**ABSTRAK:**

Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu Kabupaten yang sedang berkembang. Perkembangan signifikan dirasakan setelah adanya pembangunan *New Yogyakarta International Airport*. Desa Temon Kulon merupakan desa yang berbatasan langsung dengan Desa Glagah dimana Desa Glagah merupakan salah satu desa yang dijadikan lokasi pembangunan *New Yogyakarta International Airport*. dengan adanya pembangunan tersebut maka kebutuhan tanah akan semakin meningkat dan akan mempengaruhi kenaikan harga tanah di lokasi tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui estimasi model nilai tanah berdasarkan nilai ZNT pada tahun 2018 dengan menggunakan *Geographically Weight Regression* (GWR). Dimana model nilai tanah tersebut diperoleh dari 6 variabel independen serta 1 variabel dependen. Hasil dari model nilai tanah menggunakan GWR mendapatkan nilai  $R^2$  sebesar 94.7% dan nilai AIC terkecil sebesar 47437.7 dengan pembobot *Adaptive bi-square*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model GWR lebih baik dari model OLS yang menghasilkan nilai  $R^2 = 27.9\%$  dan nilai AIC = 51334.9 untuk memodelkan nilai tanah di Desa Temon Kulon.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu Kabupaten yang sedang berkembang. Perkembangan signifikan dirasakan setelah adanya pembangunan *New Yogyakarta International Airport*. Sesuai dengan teori lokasi, keberadaan Bandara New Yogyakarta International Airport dinilai sebagai faktor pendorong adanya pembangunan di sekitar wilayah tersebut yang secara otomatis akan meningkatkan nilai lahan di sekitarnya. Darin-Drabkin (1977) dalam Yunus (2006) mengemukakan bahwa, nilai lahan atau *land value* merupakan suatu penilaian lahan berdasarkan pada kemampuan lahan secara ekonomis yang berhubungan dengan produktivitas dan strategi ekonominya, sedangkan harga lahan merupakan penilaian lahan yang diukur berdasarkan harga nominal dalam satuan uang untuk satuan luas pada pasaran lahan. Peningkatan nilai lahan akan meningkatkan pula harga lahannya, sebagaimana yang dikemukakan oleh Rahardjo (2013) bahwa nilai lahan mencerminkan harga dari lahan tersebut, begitu juga harga lahan akan mencerminkan ukuran tinggi rendahnya nilai lahan.

Lokasi penelitian ini berada di Desa Temon Kulon yang berbatasan langsung dengan Desa Glagah. Desa Glagah tersebut salah satu desa yang dijadikan lokasi pembangunan *New Yogyakarta International Airport*. Desa Temon Kulon merupakan desa yang dilintasi jalan raya Wates-Purworejo dan menjadi pusat fasilitas umum sehingga desa tersebut masuk dalam kategori daerah yang akan dijadikan sebagai *aerocity* yang akan mengakibatkan meningkatnya kebutuhan tanah sehingga dapat menaikkan nilai harga tanah. Sesuai pernyataan Bupati Kulon Progo bahwa kawasan *aerocity* ini akan dikembangkan dengan posisi tidak terlalu dekat dan tidak terlalu jauh dari NYIA sehingga, semua wilayah di Kulon Progo dapat dikembangkan agak ke utara atau ke timur (Republika, 2019).

Penelitian ini dilakukan untuk menemukan model matematis pada tiap persil yang sesuai yang akan digunakan untuk menghitung nilai tanah di Desa Temon Kulon. Model matematis ini dapat dijadikan acuan untuk penilaian tanah di kawasan yang berdekatan dengan fasilitas transportasi darat dan udara.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :  
1.) Bagaimana membuat model nilai tanah Desa Temon Kulon?  
2.) Variabel apa saja yang mempengaruhi kenaikan atau penurunan nilai tanah di Desa Temon Kulon?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

**1.3.1 Tujuan Penelitian:** Adapun tujuan dari penelitian ini adalah 1.) Mengetahui model nilai tanah untuk setiap persil yang paling sesuai untuk menghitung nilai tanah Desa Temon Kulon. 2.) Membuat peta pola penilaian tanah di Desa Temon Kulon.

### 1.3.2 Manfaat Penelitian:

Manfaat dari penelitian ini adalah 1.) Dapat dijadikan sebagai acuan untuk penilaian tanah di kawasan yang berdekatan dengan fasilitas transportasi pesawat terbang dan kereta api. 2.) Dapat dimanfaatkan oleh peneliti yang lain sebagai referensi penelitian nilai tanah selanjutnya. 3.) Peneliti dapat mengetahui bagaimana cara mendapatkan nilai analisis regresi spasial dengan menggunakan *Geographically Weight Regression*.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah 1.) Penelitian ini dilakukan di Desa Temon Kulon, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo. 2.) Model matematis nilai tanah yang akan dibuat dalam penelitian ini menggunakan metode *Geographically Weight Regression* (GWR). 3.) Variabel dependen yang digunakan adalah Nilai Indikasi Rata-rata (NIR) dan Zona Nilai Tanah (ZNT) Badan Pertanahan Nasional (BPN). 4.) Validasi dilakukan dengan membandingkan dari hasil data survey lapangan penduduk desa Temon Kulon.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II Dasar Teori yang menjelaskan tentang teori-teori yang berhubungan dengan topik penelitian yang dilakukan. Bab III Metodologi Penelitian yang menguraikan tentang bahan dan alat yang digunakan dalam melakukan penelitian, jadwal penelitian, dan diagram alir proses penelitian.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1. Pengertian Nilai Tanah

Nilai tanah mempunyai definisi atau pengertian bermacam-macam tergantung pada konteks dan tujuannya serta sudut pandangnya. Secara definisi nilai tanah diartikan sebagai kekuatan nilai dari tanah untuk dipertukarkan dengan barang lain. Sebagai contoh tanah yang mempunyai produktivitas rendah seperti tanah padang rumput memiliki nilai yang relatif rendah karena keterbatasan dalam penggunaannya. Sedangkan nilai pasar tanah didefinisikan sebagai harga (yang diukur dalam satuan uang) yang dikehendaki oleh penjual dan pembeli (Shenkel 1988: 31).

Berdasarkan ruang lingkup kegiatan penilaian tanah dapat dibedakan menjadi penilaian secara individual dan penilaian massal. Penilaian individual adalah penilaian atas suatu properti pada tanggal tertentu sedangkan penilaian massal adalah proses penilaian dari sekelompok properti pada suatu tanggal tertentu dengan menggunakan standar prosedur dan tes statistic (Eckert, et.al 1990 dalam Setianingsih, 2008).

Tujuan dilakukan penilaian, khususnya penilaian tanah adalah menentukan nilai tanah secara wajar sesuai dengan sebenarnya (Setianingsih, 2008).

#### 2.1.1. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nilai Tanah

Penentuan nilai tanah sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu yang menggambarkan tinggi rendahnya nilai tanah. Faktor yang menentukan tinggi rendahnya suatu harga tanah adalah kondisi lingkungan yaitu apakah tanah itu bebas genangan atau sebaliknya, apakah kawasan tersebut sudah ada jaringan air minum, sistem drainase, sanitasi lingkungan yang baik, jaringan telepon yang cukup, lingkungan yang sehat dan nyaman, kelengkapan fasilitas serta infrastruktur, dan lain sebagainya.

Dengan adanya perubahan atau peningkatan faktor-faktor penentu nilai tanah tersebut akan menyebabkan adanya kecenderungan kenaikan harga tanah. Selain faktor penentu tersebut, pada tanah juga melekat adanya pengaruh dari tanah sebagai barang komoditi, tinjauan tanah sebagai barang komoditi muncul sehubungan dengan adanya nilai lebih yang dipunyai oleh tanah, yang menyebabkan tanah mempunyai potensi untuk diinvestasikan sebagai modal (Sarah, 1990).

a. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai tanah atau suatu sistem nilai tanah dapat dibedakan atas empat kategori, yaitu faktor-faktor ekonomi, sosial, legal, kebijakan pemerintah dan politik, serta faktor-faktor fisik, lingkungan dan lokasi. Faktor ekonomi Dalam perspektif ekonomi, nilai tanah merupakan hasil interaksi atau harga keseimbangan dari permintaan dan penawaran terhadap tanah. Variabel permintaan yang mempengaruhi nilai tanah mencakup status

- kepemilikan, tingkat pendapatan/ gaji, ketersediaan dana, tingkat suku bunga, biaya transaksi. Variabel penawaran mencakup ketersediaan tanah, biaya pemeliharaan, biaya konstruksi, perpajakan, dan biaya kepemilikan yang lain.
- b. Faktor sosial Faktor sosial merupakan faktor yang terkait pola perilaku dan budaya (sosiologis) masyarakat dalam melakukan pengelolaan tanah/lahan. Secara langsung ataupun tidak langsung tingkat peradaban dan budaya masyarakat ikut mempengaruhi pola penggunaan lahan.
- c. Faktor legal, kebijakan pemerintah, dan politik. Faktor-faktor legal, kebijakan pemerintah dan politik secara nyata sangat berpengaruh dan menentukan karena dapat menaikkan atau menurunkan permintaan akan tanah. Kebijakan yang baik dapat meningkatkan efisiensi pemeliharaan dan penggunaan tanah. Pada tingkat nasional, keadaan ekonomi, kebijakan moneter dan perpajakan dapat mempercepat atau memperlambat pertumbuhan ekonomi dan mempengaruhi permintaan akan tanah.
- d. Faktor fisik, lingkungan dan lokasi. Faktor-faktor fisik, lingkungan dan lokasi memberikan pengaruh kuat terhadap nilai tanah. Faktor situs/fisik adalah faktor endogen karena bersifat melekat pada suatu bidang tanah, misalnya ukuran, topografi dan ciri-ciri fisik yang membentuk persil. Faktor situs/fisik mempengaruhi nilai tanah karena pemilik dapat menggunakan/memanfaatkan sumber daya yang menjadi sifat lahannya

(Chapin, 1972) mengemukakan bahwa penentuan nilai sebidang tanah tidak terlepas dari nilai keseluruhan tanah dimana sebidang tanah tersebut berlokasi. Oleh karena itu penentuan nilai tanah mempunyai kaitan dengan lokasi dan pola penggunaan tanah secara keseluruhan dari suatu bagian kota.(Alonso, 1960) mengemukakan bahwa zonasi konsentrik penggunaan lahan dari pusat kota, daerah perkotaan, dan macam-macam produksi pertanian menurut margin usaha menjadi atribut bagi hubungan land use dan land value,yaitu landuse menentukan nilai tanah (land value), dan nilai tanah mendistribusikan landuse.

### 2.2. Penyesuaian Nilai Tanah

Berdasarkan Keputusan Direktur Jenderal Pajak Nomor: KEP.533/PJ.6/2000, dengan klasifikasi besarnya penyesuaian harga tanah merujuk pada Surat Edaran Direktur Jenderal Pajak Nomor : SE-55/PJ.6/1999. Penyesuaian dilakukan untuk mendapatkan harga pasar wajar (Sukada, Kemenkeu, 2014).

Tabel 2. 1 Penyesuaian berdasarkan jenis transaksi

No.	Sumber Data	Penyesuaian	Keterangan
1.	Jual Beli	0%	- Data dari
2.	Penawaran	-10% s.d.- 20%	Camat/PPAT/Notaris harus disesuaikan tergantung pada kebenaran harga tersebut di lapangan
3.	Camat/PPAT	30% s.d. 40%	- Prosentase penyesuaian 0% menunjukkan data yang diperoleh cukup akurat dan sesuai dengan konsep nilai pasar wajar (Fair Market Value)
4.	Notaris/PPAT	-20% s.d. - 30%	
5.	Data Lapangan	0%	

Tabel 2. 2 Penyesuaian berdasarkan waktu transaksi

No.	Waktu Transaksi	Penyesuaian
1.	1-3 Bulan	2%
2.	3-6 Bulan	3%
3.	6-9 Bulan	4%
4.	9-12 Bulan	5%
5.	>1-2 Tahun	12%
6.	>2-3 Tahun	20%
7.	>3-6 Tahun	28%
8.	>6 Tahun	57%

### 2.3. Model Nilai Tanah

Model adalah representasi persamaan yang menjelaskan hubungan antara nilai atau estimasi harga jual dan variabel faktor penawaran dan permintaan yang mewakili (SPI 304 Butir 3.9, 2015).

Suatu model nilai tanah diharapkan dapat merepresentasikan dari kenyataan-kenyataan yang ada di lokasi. Dengan demikian juga model nilai tanah diharapkan akan mampu mencerminkan keadaan – keadaan yang ada di lokasi (Setianingsih, 2008).

### 2.4. Transportasi

Transportasi berasal dari bahasa Latin, yaitu *transportare*, kata *trans* mempunyai arti seberang atau sebelah lain sedangkan *portare* berarti mengangkut atau membawa. Menurut Munawar (2005) definisi dari transportasi adalah kegiatan pemindahan penumpang atau barang dari lokasi satu ke lokasi lain.

Unsur utama pada sistem transportasi yang dikemukakan oleh Kamaluddin (2003) yaitu terdiri dari:

1. Penumpang/barang yang akan diangkut dalam transportasi tersebut
2. Jenis kendaraan atau alat angkutan sebagai sarana transportasi
3. Jalan sebagai prasarana transportasi
4. Terminal
5. Organisasi pengelola angkutan

Menurut (Kadir, 2006) Transportasi dapat diklasifikasikan menurut permukaan jalan yang digunakan, alat angkutan dan tenaga penggerak yaitu sebagai berikut :

1. Transportasi darat
2. Transportasi udara
3. Transportasi air

#### 2.4.1. Transportasi Darat

Transportasi darat atau *land transportation* terdiri dari transportasi jalan raya dan jalan rel. Transportasi jalan raya menggunakan tenaga penggerak manusia, hewan, uap, mesin. Jalan yang digunakan pada transportasi ini adalah jalan setapak, jalan tanah, jalan kerikil serta jalan aspal (Kadir, 2006).

Dalam transportasi jalan rel (*rail transportation*) ini menggunakan angkutan berupa kereta api yang terdiri dari rangkaian lokomotif, gerbong barang dan gerbong penumpang. Jalan yang digunakan kereta api berupa jalan rel baja, baik rel ganda maupun monorel. Tenaga penggerak kereta api ini berupa tenaga uap, disel dan tenaga listrik (Kadir, 2006).

#### 2.4.2. Transportasi Udara

Transportasi udara (*air transportation*) merupakan alat angkutan dengan waktu tempuh tercepat untuk menuju lokasi tujuan. Alat transportasi yang digunakan yaitu pesawat terbang, sedangkan udara atau ruang angkasa sebagai jalannya. Tenaga penggerak yang digunakan adalah avtur dengan berbagai bentuk rupa alat yang digerakkannya (Kadir, 2006).

Pelayanan transportasi udara berupa jaringan penerbangan yang meliputi penerbangan nasional dan penerbangan internasional dengan pengelompokan berdasarkan rute perjalanan, baik utama, pengumpan atau perintis (Sistranas, 2005).

Jaringan prasarana transportasi udara pada Tataran Transportasi Nasional (Tatranas) berupa bandar udara pusat dengan skala pelayanan primer, sekunder, dan tersier dengan lingkup pelayanan nasional dan internasional (Sistranas, 2005).

#### 2.4.3. Transportasi Air

Transportasi melalui air (*water transportation*) berdasarkan jenis air terdiri dari dua macam yaitu transportasi air tawar dan transportasi air laut (Kadir, 2005).

##### a. Transportasi Air Tawar

Jaringan pelayanan transportasi sungai dan danau dilaksanakan dengan memperhatikan peran dan fungsi angkutan sehingga mampu untuk mendukung pertumbuhan wilayah khususnya ekonomi serta dapat menjangkau daerah terpencil dan pedalaman (Sistranas, 2005).

##### b. Transportasi Air Laut

Jaringan pelayanan transportasi laut yaitu berupa trayek luar negeri dan trayek utama dalam negeri untuk melayani antar pelabuhan internasional dan nasional secara langsung. Trayek luar negeri menghubungkan pelabuhan dalam negeri dengan luar negeri sedangkan trayek utama dalam negeri menghubungkan antar pelabuhan yang berada di dalam negeri dengan fungsi sebagai pusat akumulasi dan distribusi (Sistranas, 2005).

### 2.5. Pengaruh Transportasi Terhadap Nilai Tanah

Pembangunan sarana transportasi memberikan banyak dampak terhadap wilayah sekitarnya, salah satu dampak tersebut yaitu mendorong perkembangan wilayah daerah sekitar pembanguna. Keberadaan sarana transportasi akan mendorong pembangunan fasilitas penunjang kebutuhan pengguna jasa transportasi lain yang belum tersedia. Hal tersebut dapat meningkatkan nilai ekonomis tanah di sekitar sarana transportasi tersebut (Pratiwi, 2018).

Tersedianya sarana transportasi yang mudah pada wilayah yang potensial dalam pengembangan pertanian, maka dapat dihasilkan produksi pertanian yang menguntungkan karena hasil produksi pertanian dapat didistribusikan ke pasar lebih mudah. Dengan demikian tanah atau lahan yang terpencil dan jauh dari pasar akan mengalami kenaikan nilai tanahnya dibandingkan dengan kondisi sebelum adanya sarana transportasi (Kadir, 2006).

### 2.6. Analisis Regresi

Analisis regresi adalah hubungan antara variabel dependen dengan variabel independen yang ditentukan oleh parameter atau biasa disebut dengan koefisien regresi. Salah

satu regresi linear yang paling sering digunakan adalah *Ordinary Least Square* (OLS) dan regresi spasial (Qolbiatunas, 2018).

### 2.6.1. Geographically Weight Regression (GWR)

Model *Geographically Weight Regression* (GWR) adalah pengembangan dari model regresi linier *Ordinary Least Square* (OLS). Akan tetapi model *Geographically Weight Regression* (GWR) berbeda dengan regresi global yang ada pada umumnya disetiap lokasi pengamatan, GWR menghasilkan penduga parameter model yang bersifat lokal pada setiap lokasi pengamatan dengan metode *Weighted Least Square* (WLS) (Fotheringham, dkk, 2002).

Model *Geographically Weight Regression* (GWR) merupakan suatu model yang mempertimbangkan faktor geografis atau unsur spasial didalamnya, dimana estimasi parameter dilakukan disetiap lokasi observasi sebagai variabel yang mempengaruhi variabel dependen. Maka unit observasi yang memiliki kedekatan lokasi akan memiliki nilai bobot lebih besar daripada yang lokasinya lebih jauh (Charlton, 2009).

Menurut Fotheringham, dkk (2002), model *Geographically Weight Regression* (GWR) dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \beta_1(u_i, v_i)X_{1i} + \dots + \beta_p(u_i, v_i)X_{pi} + \varepsilon_i$$

$i = 1, 2, \dots, n$

dengan,

- $Y_i$  : variabel terikat pada lokasi ke- $i$
- $(u_i, v_i)$  : koordinat letak geografis (*longitude, latitude*) pada lokasi ke- $i$
- $X_{pi}$  : variabel bebas  $p$  pada pengamatan ke- $i$
- $\varepsilon_i$  : Nilai *error* regresi ke- $i$
- $\beta_0$  : Nilai *Intercept* model regresi

### 2.6.2. Fungsi Pembobot Model GWR

Fungsi pembobot dalam model *Geographically Weight Regression* (GWR) sangat penting yaitu nilai pembobot mewakili letak data observasi satu sama lain. Terdapat beberapa literatur yang dapat digunakan dalam menentukan besarnya nilai pembobot pada masing-masing lokasi yang berbeda diantara lain yaitu dengan menggunakan fungsi *kernel* (*kernel function*) (Yasin, 2011).

Menurut Fischer dan Getis (2009), pembobot *kernel* memiliki dua tipe umum yaitu:

#### 1) Fixed Kernel

Menurut Fotheringham, dkk (2009) Metode *fixed kernel* memungkinkan nilai *bandwidth* optimum untuk setiap lokasi adalah sama atau konstan. Jika titik-titik data tersebut beraturan pada wilayah penelitian maka penggunaan metode *fixed* akan cocok untuk pemodelan. Adapapun jenis fungsi pembobot *fixed kernel* yang digunakan yaitu:

##### a. Fixed Gaussian Kernel

$$W_j(u_i, v_i) = \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{d_{ij}}{h} \right)^2 \right]$$

Dimana  $d_{ij}$  merupakan jarak lokasi ke- $i$  terhadap lokasi ke- $j$  dan  $h$  merupakan *bandwidth*.

##### b. Fixed Bisquare Kernel

$$W_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left( 1 - \left( \frac{d_{ij}}{h} \right)^2 \right)^2 & \text{, untuk } d_{ij} \leq h \\ 0 & \text{, untuk } d_{ij} > h \end{cases}$$

#### 2) Adaptive Kernel

Menurut Fotheringham, dkk (2002), penggunaan metode *Adaptive kernel* sangat cocok apabila suatu pengamatan tersebar dengan pola tidak beraturan dan berkelompok. Metode *adaptive kernel* memungkinkan untuk mendapatkan nilai *bandwidth* yang berbeda untuk setiap titik pengamatan. Hal ini dikarenakan metode *adaptive kernel* dapat menyesuaikan dengan kondisi titik pengamatan. Bila titik pengamatan tersebar di sekitar pengamatan lokasi ke- $i$  yang diperoleh relatif lebih kecil. Adapun jenis fungsi pembobot *adaptive kernel* yang digunakan yaitu:

##### a. Adaptive Gaussian Kernel

$$W_j(u_i, v_i) = \exp \left[ -\frac{1}{2} \left( \frac{d_{ij}}{h} \right)^2 \right]$$

##### Adaptive Bisquare Kernel

$$W_j(u_i, v_i) = \begin{cases} \left( 1 - \left( \frac{d_{ij}}{h} \right)^2 \right)^2 & \text{, untuk } d_{ij} \leq h \\ 0 & \text{, untuk } d_{ij} > h \end{cases}$$

Dengan

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2}$$

$d_{ij}$  adalah jarak *Euclidian* antara lokasi ke- $i$  dan lokasi ke- $j$ . Sedangkan  $h$  adalah parameter penghalus atau yang disebut sebagai *bandwidth* dari lokasi ke- $i$ . *Bandwidth* dapat dianalogikan sebagai radius suatu lingkaran, sehingga sebuah titik yang berada didalam radius lingkaran dianggap masih memiliki pengaruh.

Perbedaan paling mendasar antara fungsi *Fixed Kernel* dan *Adaptive Kernel* adalah dalam penentuan *bandwidth* optimumnya. Fungsi *Fixed Kernel*, *bandwidth* optimumnya yang berupa jarak akan sama dimanapun lokasinya berada. Sedangkan *Adaptive Kernel* akan menggunakan *nearest neighborhood* (NN) untuk menentukan berapa titik yang memiliki karakteristik yang sama dengan bidang yang akan dicari modelnya (Fotheringham, dkk., 2002).

Menurut Fotheringham, dkk. (2002) Fungsi *Fixed Kernel* mengasumsikan bahwa nilai *bandwidth* pada pusat lokasi ke- $i$  adalah konstan. Jika lokasi  $i$  dan  $p$  bertepatan maka  $d_{ip}=0$  dan  $w_{ip}=1$ . Berdasarkan kurva Gaussian, seiring naiknya nilai  $d_{ip}$  maka nilai pembobot  $w_{ip}$  akan turun. Namun demikian nilai pembobot tidak akan pernah nol walaupun jarak dengan pusat lokasi  $i$  sangat berjauhan. Terdapat kelemahan yang berpotensi menjadi masalah potensial yang terjadi pada penggunaan fungsi *Fixed Kernel*, dimana untuk beberapa lokasi pada area penelitian yang hanya terdiri dari beberapa titik data yang tersedia untuk kalibrasi model atau titik data yang berjauhan disekitar pusat lokasinya akan menjadi masalah "*weak data*". Sebagai alternatif, fungsi *Adaptive kernel* dapat digunakan untuk mengurangi kelemahan data tersebut. Dimana fungsi *Adaptive Kernel* akan menyesuaikan dengan sendirinya ukuran variansi sesuai dengan kerapatan datanya. Nilai *bandwidth* yang lebar jika titik datanya jarang, dan akan menghasilkan *bandwidth* yang kecil jika titik datanya lebih padat (Fotheringham, dkk., 2002).

### 2.6.3. Bandwith

*Bandwidth* merupakan lingkaran dengan radius dari titik pusat lokasi yang digunakan sebagai dasar menentukan bobot setiap pengamatan terhadap model regresi pada lokasi tersebut. Metode pemilihan *bandwidth* sangat penting digunakan untuk pendugaan fungsi kernel yang tepat. Nilai *bandwidth* yang sangat kecil akan mengakibatkan *varians* membesar. Hal

tersebut dapat disebabkan karena jika nilai *bandwidth* sangat kecil maka akan sedikit pengamatan yang berbeda pada radius *h*. Namun ketika nilai *bandwidth* yang sangat besar akan menghasilkan varians mengecil. Sehingga untuk menghindari *variants* yang tidak homogen akibat nilai pendugaan koefisien parameter yang meningkat, maka diperlukan suatu cara untuk memilih *bandwidth* yang tepat (Fotheringham, dkk, 2002).

Menurut Fotheringham, dkk (2002), beberapa metode pilihan untuk pemilihan *bandwidth* optimum adalah sebagai berikut:

1. *Cross Validation (CV)*

$$CV = n \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i(b))^2$$

2. *Akaike Information Criterion (AIC)*

$$AIC = 2n(\delta) + n(2\pi) + n + (S)$$

3. *Generalized Cross Validation (GCV)*

$$GCV = n \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{y}_i(h))^2}{(n - v_i)^2}$$

4. *Bayesian Information Criterion (BIC)*

$$GCV = n \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{y}_i(h))^2}{(n - v_i)^2}$$

#### 2.6.4. Pemilihan Model Terbaik

*Akaike Information Criterion* adalah salah satu metode yang digunakan untuk memilih model terbaik yang didefinisikan sebagai berikut

$$AIC_i = -2 \ln(L(\beta(u_i, v_i), \gamma_p, k)) + 2k$$

dimana  $\ln(L(\beta(u_i, v_i), \gamma_p, k))$  merupakan nilai maximum likelihood model, ditentukan dengan menyesuaikan parameter bebas *k* untuk memaksimalkan peluang model dari data yang diamati. Model terbaik adalah model dengan nilai AIC terkecil (Akaike, 1973).

#### 2.6.5. Pengujian Kesesuaian Model (*Goodness of Fit*)

Pengujian hipotesis model *Geographically Weight Regression (GWR)* dapat dilakukan dengan menggunakan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k, k = 1, 2, \dots, p$  (tidak ada perbedaan signifikan antara model regresi global dengan model GWR).

$H_0$  : Paling sedikit ada satu variabel yang signifikan antara model regresi global dengan model GWR.

Tolak  $H_0$ , apabila nilai  $F_{hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$ , atau model GWR mempunyai *goodness of fit* yang lebih baik daripada model regresi global. Nilai  $F_{tabel}$  akan mengikuti distribusi *F* dengan derajat bebas  $df_1$  dan  $df_2$ .

#### 2.6.6. Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Koefisien determinasi merupakan suatu nilai yang menunjukkan kebaikan suatu model dalam menjelaskan besarnya nilai variabel dependen yang mampu dijelaskan oleh variabel independen. Nilai determinasi ( $R^2$ ) yaitu antara 0 dan 1, apabila nilai ( $R^2$ ) mendekati 0 artinya kemampuan variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen terbatas, apabila nilai ( $R^2$ ) mendekati satu maka nilai variabel independen hamper memberikan semua informasi terhadap variabel dependen.

Rumus koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT}$$

## 2.7. Sistem Informasi Geografi (SIG)

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah sistem yang digunakan untuk menggambarkan, dan mengkarakterisasi bumi, dan geografi lainnya, untuk tujuan memvisualisasikan, dan menganalisa informasi geografi yang direferensikan (ArcGIS 10 Help, 2012). Secara konseptual, SIG dapat dilihat sebagai suatu kumpulan beberapa peta yang dipresentasikan ke dalam layer-layer, dimana setiap layer terkait dengan layer yang lainnya. Setiap layer memuat tema atau data geografis yang bersifat unik (tunggal). Sebagai ilustrasi, dalam SIG untuk suatu wilayah semua layer dalam Sig tersebut dapat dikombinasikan atau tumpang tindih (*overlay*) satu dengan yang lainnya sesuai dengan keinginan pengguna atau pemakai (user) sistem tersebut (Wedasana, 2011).

### 2.7.1. Komponen SIG

SIG terdiri atas empat komponen, yaitu: data masukan, data manajemen, data manipulasi dan data keluaran (Aronoff, 1989).

Data masukan (Input) : berfungsi untuk mengumpulkan dan menyiapkan data spasial dan data atribut serta mengkonversi atau mentransformasi format data aslinya ke dalam format data SIG.

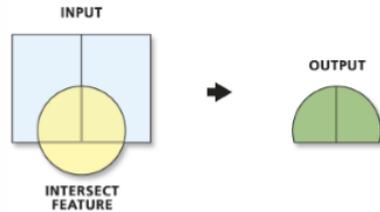
1. Data keluaran (Output) : berfungsi untuk menampilkan atau menyajikan keluaran seluruh basis data baik dalam bentuk softcopy maupun hardcopy, seperti : grafik, tabel, peta dan lain-lain.

2. Data Management : berfungsi mengorganisasikan data spasial dan data atribut dalam basis data sehingga mudah dipanggil, di update, dan di edit. Pada dasarnya dalam SIG terdapat lima proses yang akan dilakukan yaitu input data, manipulasi data, manajemen data, query, dan analisis visualisasi. Data Analisis dan Manipulation berfungsi untuk menentukan informasi informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG serta melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

### 2.7.2. Analisis Spasial dan *Overlay*

Analisis spasial merupakan sekumpulan metode untuk menemukan dan menggambarkan tingkatan/ pola suatu fenomena spasial, sehingga dapat dimengerti dengan lebih baik . Dengan melakukan analisis spasial, diharapkan muncul informasi baru yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan di bidang yang dikaji. Metode yang digunakan sangat bervariasi, mulai observasi visual sampai ke pemanfaatan matematika/statistik terapan (Sadahiro, 2006).

*Overlay* adalah analisis spasial yang menghasilkan layer spasial baru dari kombinasi dua atau lebih layer yang menjadi masukan. Pada data vektor, SIG membagikannya dalam dua kelompok yaitu intersect dan union. Pada intersect, layer dua akan memotong layer satu untuk menghasilkan layer output yang berisikan atribut tabel milik layer satu dan tabel atribut milik layer dua. Sementara pada union, analisis spasial akan mengkombinasi unsurunsur spasial baik milik layer satu maupun layer dua untuk menghasilkan layer baru yang berdomain spasial terluas. Layer baru yang dihasilkan akan berisi atribut yang berasal dari kedua tabel atribut masukannya.



Gambar 2.1. Overlay dengan Intersect (ESRI, 2016)



Gambar 2.2 Overlay dengan Union (ESRI, 2016)

Fitur lainnya dalam overlay adalah erase. Pada erase, objek yang saling tumpang tindih akan dipotong sesuai bentuk pada layer dua yang menghasilkan layer output berupa objek selain yang bertumpang tindih dengan atribut mengikuti layer satu.



Gambar 2.3 Overlay dengan Erase

### 2.7.3. Digitasi

Digitasi merupakan proses perubahan dari media cetak atau analog ke dalam media digital atau elektronik melalui proses scanning, digital photography, atau teknik lainnya. Dibutuhkan sumber data analog dengan kualitas tinggi untuk mendapatkan hasil dengan akurasi yang tinggi. Dalam proses digitasi diperlukan ketelitian dan konsentrasi yang tinggi dari operator (Puntodewo, 2003).

Objek spasial informasi geometri dapat dimasukkan dalam beberapa bentuk yaitu titik (dimensi nol), garis (satu dimensi), dan poligon (dua dimensi) dengan penjelasan sebagai berikut (Prahasta, 2014):

1. Titik (point) adalah sajian geometri yang paling sederhana bagi objek spasial. Representasi ini tanpa dimensi, tetapi bisa diidentifikasi di atas peta dan ditampilkan di layar monitor dengan simbol tertentu.
2. Garis (line atau polyline) adalah geometri linear yang menghubungkan paling sedikit dua titik dan digunakan untuk menyajikan objek berdimensi satu.

Poligon (area) digunakan untuk menyajikan objek dua dimensi. Objek poligon paling sedikit dibatasi oleh tiga garis yang saling terhubung di ketiga titik sudutnya. Di dalam terminology basisdata spasial, unsur yang berbentuk area dua dimensi akan disajikan oleh objek yang bergeometri poligon.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi Penelitian:

Penelitian ini dilakukan di Desa Temon Kulon, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Batas wilayah Desa Temon Kulon adalah Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Kebonrejo dan

Desa Temon Wetan, Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Temon Wetan., Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Glagah dan Desa Plumbon., Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Kebonrejo.

### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.2.1 Alat Penelitian:

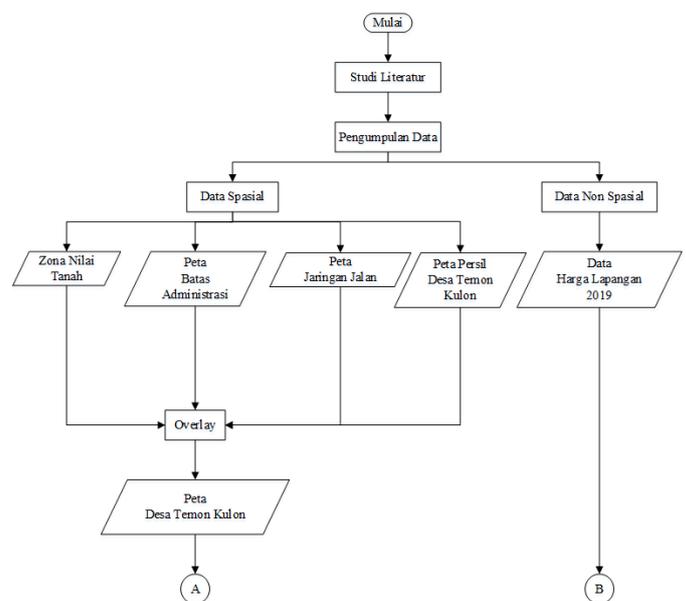
Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua) yaitu perangkat keras dan perangkat lunak : Laptop Asus Core i7, Hardisk 1 TB, printer Epson L130 Series, *Microsoft Office 2010 (Ms. Word dan Ms. Excel)*, *ArcGis 10.5,GWR4*

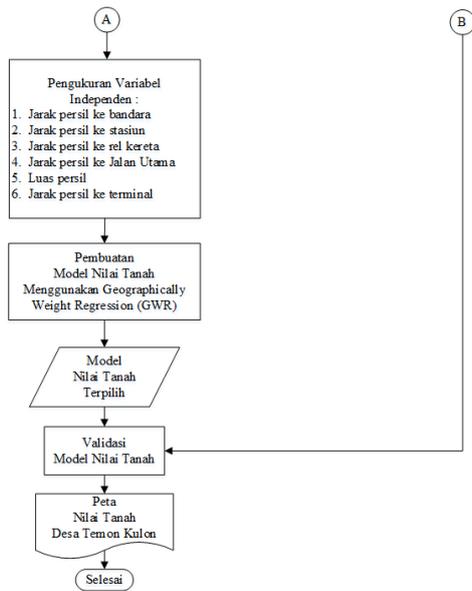
#### 3.2.2 Bahan Penelitian:

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data spasial dan data non spasial : Peta Jaringan Jalan Kabupaten Kulon Progo, diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Peta Blok Desa Temon Kulon tahun 2018, diperoleh dari Badan Keuangan dan Aset Daerah (BKAD) Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Data Zona Nilai Tanah (ZNT) tahun 2015, 2016, 2018 Desa Temon Kulon diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Peta Batas Administrasi tahun 2018 diperoleh dari Dinas Pertanahan dan Tata Ruang Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Data harga tanah survey lapangan tahun 2019.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan dari penelitian dapat dilihat pada diagram alir yang disajikan pada Gambar 3.2.





Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan diagram alir penelitian:

#### 1. Persiapan

Penelitian ini didalam tahapan persiapan terdiri dari beberapa kegiatan, seperti tinjauan pustaka dan literatur, membuat surat perizinan untuk intensi terkait izin penelitian dan pengumpulan data di Desa Temon Kulon sebagai wilayah studi kasus dalam penelitian ini.

#### 2. Pengumpulan Data

Penelitian ini di dalam tahapan pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data spasial dan non spasial dari instansi terkait.

##### a. Data spasial

Data spasial ini berupa Peta Jaringan Jalan Kabupaten Kulon Progo, diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Peta Blok Desa Temon Kulon tahun 2018, diperoleh dari Badan Keuangan dan Aset Daerah (BKAD) Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Data Zona Nilai Tanah (ZNT) tahun 2015, 2016, 2018 Desa Temon Kulon diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional (BPN) Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Data spasial yang sudah diperoleh selanjutnya dilakukan pengolahan agar fungsi dari data spasial tersebut dapat dilakukan analisis untuk mencapai tujuan penelitian.

##### b. Data non spasial

Data harga tanah survey lapangan tahun 2019. Data non spasial yang sudah diperoleh selanjutnya dilakukan pengolahan agar fungsi dari data spasial tersebut dapat digunakan dalam analisis guna mencapai tujuan penelitian.

#### 3. Pengolahan Data

Penelitian ini di dalam pengolahan data spasial dan data non spasial dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak sehingga dapat mempermudah dalam pencapaian hasil sesuai tujuan penelitian.

#### 4. Perhitungan Variabel Independen

Perhitungan Independen berupa koefisien prediksi yang akan diproses menggunakan software Arcgis. Perhitungan variabel ini akan menghasilkan nilai atau koefisien variabel Independen dan konstanta yang akan digunakan dalam pembuatan model GWR. Adapun variabel independen yaitu meliputi jarak ke bandara, jarak ke stasiun, jarak ke jalan

utama, luas persil, lebar jalan berhadapan langsung dengan persil serta penggunaan lahan dari persil tersebut.

#### 5. Pembuatan Model GWR

Pembuatan model ini dilakukan menggunakan perangkat lunak GWR4, dari hasil pengolahan tersebut nantinya akan didapatkan model nilai tanah.

#### 6. Model Nilai Tanah Terpilih

Model nilai tanah terpilih dari hasil pembuatan model nilai tanah dengan memperhitungkan nilai AIC yang terkecil.

#### 7. Uji validasi Model Nilai Tanah

Dalam uji validasi dilakukan dengan membandingkan antara hasil pengolahan menggunakan GWR dengan data survey lapangan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Perhitungan Variabel

Dari data peta blok Desa Temon Kulon kemudian dilakukan proses perhitungan variabel, dimana hasil perhitungan variabel tersebut yang akan digunakan dalam proses pengolahan GWR menggunakan perangkat lunak GWR4. Contoh hasil perhitungan variabel tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Variabel Dependen dan Independen

No.	NOP	Koordinat		Nilai ZNT	Variabel Independen					
		Latitude (X)	Longitude (Y)		Luas	Rel	Bandara	St. Wates	Tr. Wates	Jl. utama
1	340101001200398470	110.0751	-7.87523	440000	2563.71	119.23	3384.09	9297.67	8477.86	1295.57
2	340101001200881200	110.0752	-7.87517	440000	1883.28	107.60	3400.31	9276.86	8457.19	1305.01
3	340101001200882470	110.0769	-7.87346	440000	421.07	89.40	3474.89	9107.17	8284.58	1303.21
4	340101001200890990	110.0769	-7.87554	440000	573.57	97.92	3467.72	9108.54	8385.52	1294.43
5	340101001200894980	110.0769	-7.8754	440000	618.23	83.24	3481.94	9102.75	8280.44	1310.13
6	340101001200123490	110.0773	-7.87377	440000	1285.44	103.77	3653.29	9029.55	8215.70	1494.80
7	340101001200881240	110.0773	-7.87152	440000	6509.52	344.77	3865.73	8981.08	8179.96	1740.63
8	340101001200893500	110.076	-7.87138	440000	1252.34	319.58	3802.65	9121.74	8322.30	1732.09
9	340101001200101150	110.0767	-7.8769	440000	193.99	247.30	3337.07	9155.80	8326.02	1144.54
10	340101001200101140	110.0766	-7.87688	440000	183.11	247.70	3332.80	9164.43	8334.79	1144.41
11	340101001200101130	110.0765	-7.87687	440000	171.16	248.19	3328.84	9173.56	8343.88	1144.03
12	340101001200101120	110.0766	-7.87672	440000	390.99	230.26	3347.95	9158.88	8330.03	1161.85
13	340101001200101110	110.0764	-7.87678	440000	874.32	243.26	3327.64	9185.77	8356.87	1150.33
14	340101001200101100	110.0761	-7.87683	440000	332.56	259.81	3302.16	9218.17	8389.15	1135.56
15	340101001200101090	110.0761	-7.87677	440000	378.04	250.64	3309.93	9216.18	8387.59	1145.00
16	340101001200101080	110.0758	-7.87676	440000	644.64	259.85	3289.40	9251.57	8423.32	1139.62
17	340101001200101070	110.076	-7.87665	440000	751.16	243.03	3310.22	9230.27	8402.40	1154.40
18	340101001200101060	110.0759	-7.87648	440000	990.22	228.49	3318.27	9238.77	8411.86	1170.93
19	340101001200101050	110.0762	-7.87658	440000	388.84	228.83	3330.70	9205.23	8377.52	1166.61
20	340101001200101040	110.0762	-7.87647	440000	425.93	216.95	3341.41	9201.07	8373.89	1178.66
21	340101001200101030	110.0766	-7.87651	440000	1350.44	209.90	3361.78	9162.23	8334.53	1182.74
22	340101001200101020	110.0772	-7.87633	440000	1785.43	182.17	3417.40	9091.55	8264.09	1211.26
23	340101001200101010	110.0765	-7.87629	440000	893.25	187.43	3379.79	9160.75	8334.20	1206.34
24	340101001200101000	110.0762	-7.87627	440000	1246.91	196.18	3338.53	9198.83	8372.70	1200.36
25	340101001200100980	110.0754	-7.87636	440000	1153.58	228.21	3302.48	9282.03	8456.12	1177.79
1745	340101001200701920	110.08	-7.89144	295000	166.76	1878.50	2600.49	9281.17	8390.83	379.17

### 4.2. Hasil Pemilihan Bandwidth Optimum

Pemilihan *bandwidth* sangat penting digunakan untuk pendugaan fungsi *kernel* yang tepat. Pemilihan *bandwidth* dalam penelitian ini menggunakan metode AIC. Konsep penggunaan metode AIC ini yaitu mengkomparasikan model yang akan dibentuk dari suatu set data yang dapat menghasilkan model dengan kesalahan seminimal mungkin. Hasil dari pemilihan *bandwidth* optimum terdapat pada gambar 4.1.

```

.....
GWR (Geographically weighted regression) bandwidth selection
.....
Bandwidth search <golden section search>
Limits: 54, 1745
Golden section search begins...
Initial values
p1 Bandwidth: 54.000 Criterion: 47437.690
p1 Bandwidth: 89.995 Criterion: 47857.175
p2 Bandwidth: 112.241 Criterion: 48044.010
pU Bandwidth: 148.236 Criterion: 48307.310
iter 1 (p1) Bandwidth: 89.995 Criterion: 47857.175 Diff: 22.246
iter 2 (p1) Bandwidth: 76.246 Criterion: 47728.451 Diff: 13.749
iter 3 (p1) Bandwidth: 67.749 Criterion: 47597.689 Diff: 8.497
iter 4 (p1) Bandwidth: 62.497 Criterion: 47533.826 Diff: 5.252
iter 5 (p1) Bandwidth: 59.252 Criterion: 47497.645 Diff: 3.246
iter 6 (p1) Bandwidth: 57.246 Criterion: 47477.174 Diff: 2.006
iter 7 (p1) Bandwidth: 56.006 Criterion: 47462.085 Diff: 1.240
iter 8 (p1) Bandwidth: 55.240 Criterion: 47448.939 Diff: 0.766
iter 9 (p1) Bandwidth: 54.766 Criterion: 47437.690 Diff: 0.474
Best bandwidth size 54.000
Minimum AIC 47437.690

```

Gambar 4. 1 Hasil Pemilihan *Bandwidth* optimum

Dari gambar 4.1. dapat diketahui dari hasil penelitian ini didapatkan nilai *Bandwidth* optimum sebesar 54.00 dengan nilai minimum AIC sebesar 47437.690. hasil tersebut didapatkan dari hasil pemilihan *Bandwidth* optimum menggunakan metode *Golden section search*.

### 4.3. Analisis Geographically Weight Regression (GWR)

Proses analisis GWR dilakukan untuk memperoleh model matematik nilai tanah di Desa Temon Kulon menggunakan koordinat *latitude* dan *longitude*, 6 variabel independen yaitu luas tanah, jarak persil ke bandara, jarak persil ke rel kereta api, jarak persil ke stasiun wates dan jarak persil ke terminal wates, jarak persil ke jalan utama serta 1 variabel dependen yaitu zona nilai tanah dari Badan Pertanahan Nasional Kabupaten Kulon Progo. Dalam penelitian ini pengolahan data variabel dengan perangkat lunak GWR4 menggunakan 4 pembobot *kernel*. Hasil dari pengolahan GWR dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Pengolahan GWR

Kriteria	Fixed Gaussia n	Fixed bi-square	Adaptive bi-square	Adaptive Gaussian
Bandwidth size	0.000306	0.00234	54.76619	54.76619
R <sup>2</sup>	94%	82.9%	94.7%	81.4%
AIC	47713.6	49036.8	47437.7	49086.5

Dari tabel 4.2. dapat diketahui bahwa pembobot dengan nilai AIC terkecil dengan nilai R<sup>2</sup> terbesar yaitu menggunakan pembobot *adaptive bi-square* yang artinya bahwa model dengan menggunakan pembobot tersebut menghasilkan nilai estimasi model yang lebih baik daripada menggunakan 3 pembobot lainnya.

Selain itu dalam hasil pengolahan GWR ini juga didapatkan hasil estimasi untuk setiap parameter yang digunakan dalam proses pengolahan. Contoh hasil estimasi yang dihasilkan dari penelitian ini terdapat pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Estimasi Parameter

No.	NOP	est_intercept	est_luas	est_rel	est_banudara	est_st_wates	est_rl_wates	est_jalan_utama
1	340101001200398470	440000	0	0	0	0	0	0
2	340101001200981200	440000	0	0	0	0	0	0
3	340101001200982470	440000	0	0	0	0	0	0
4	340101001200891090	440000	0	0	0	0	0	0
5	340101001200891480	440000	0	0	0	0	0	0
6	340101001200123480	440000	0	0	0	0	0	0
7	340101001200981240	440000	0	0	0	0	0	0
8	340101001200938500	440000	0	0	0	0	0	0
9	340101001200101150	440000	0	0	0	0	0	0
10	340101001200101140	440000	0	0	0	0	0	0
11	340101001200101130	440000	0	0	0	0	0	0
12	340101001200101120	440000	0	0	0	0	0	0
13	340101001200101110	440000	0	0	0	0	0	0
14	340101001200101100	440000	0	0	0	0	0	0
15	340101001200101090	440000	0	0	0	0	0	0
16	340101001200101080	440000	0	0	0	0	0	0
17	340101001200101070	440000	0	0	0	0	0	0
18	340101001200101060	440000	0	0	0	0	0	0
19	340101001200101050	440000	0	0	0	0	0	0

Dari tabel 4.3. hasil estimasi parameter tersebut maka nilai estimasi tersebut dapat digunakan untuk mendapatkan persamaan model pada setiap persilnya sesuai dengan persamaan 2.1. contoh persamaan yang dihasilkan sesuai dengan tabel 4.3. yaitu persil dengan NOP 340101001200398470 memiliki persamaan model  $Y = \text{nilai est\_intercept}$ . Apabila nilai estimasi parameter tersebut bernilai 0 artinya parameter tersebut tidak ada pengaruh terhadap harga nilai tanah. Sedangkan jika nilai estimasi parameter bernilai negatif artinya parameter tersebut berpengaruh terhadap nilai harga tanah yaitu nilai harga tanah yang semakin tinggi. Dan sebaliknya jika nilai estimasi bernilai positif.

### 4.4. Hasil Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik untuk melakukan evaluasi seberapa tepat model yang dihasilkan dari variabel yang digunakan. Dalam penelitian ini pemilihan model terbaik dipilih melalui kriteria nilai R<sup>2</sup> dan nilai AIC terkecil.

Tabel 4. 3 Kriteria Pemilihan Model Terbaik

Kriteria	OLS	Fixed Gaussian	Fixed bi-square	Adaptive bi-square	Adaptive Gaussian
R <sup>2</sup>	27.9%	94%	82.9%	94.7%	81.4%
AIC	51334.9	47713.6	49036.8	47437.7	49086.5

Berdasarkan tabel 4.4. dapat disimpulkan bahwa dari ke 5 model yang didapatkan dalam penelitian ini, model dengan estimasi terbaik dihasilkan dari pengolahan menggunakan pembobot *Adaptive bi-square* yang menghasilkan nilai R<sup>2</sup> sebesar 94.7% dan nilai AIC sebesar 47437.7.

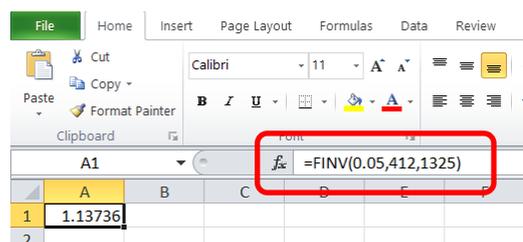
### 4.5. Hasil Uji Kesesuaian Model (Goodness of Fit)

Uji kesesuaian model dalam penelitian ini menggunakan uji F yaitu dengan membandingkan antara nilai dari  $F_{Hitung}$  yang dihasilkan dari hasil pengolahan GWR dengan  $F_{tabel}$  sesuai dengan derajat bebas  $df_1$  dan  $df_2$  yang dapat dilihat dari hasil GWR Anova tabel pada tabel 4.5.

Tabel 4. 4 GWR Anova Tabel

	SS	DF	MS	F
Global Residuals	604686271826170	1738		
GWR	560543595941282	412.4	1359222122249.	
Improvement			4	
GWR	44142675884888.	1325.	33300155028.99	40.81729
Residuals	6	6	8	1

Untuk mencari nilai  $F_{tabel}$  dilakukan dengan *Microsoft Office Excel* menggunakan formula "FINV". Dari tabel 4.5. tersebut dapat diketahui bahwa  $df_1 = 412$  dan  $df_2 = 1325$  kemudian dihitung menggunakan formula "FINV" dalam *Microsoft Office Excel* dengan rumus =FINV(0.05,412,1325) = 1.13736



Gambar 4. 2 Hasil Nilai  $F_{tabel}$

Dari gambar 4.3. diketahui Nilai  $F_{tabel} = 1.13736$  kemudian dilakukan perbandingan terhadap Nilai  $F_{Hitung} = 40.817291$ , dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa nilai  $F_{Hitung} > F_{tabel}$  maka hasil tersebut merupakan tolak  $H_0$  yang artinya model GWR yang dihasilkan mempunyai *goodness of fit* yang lebih baik daripada model regresi global (OLS). Dari hal tersebut dapat menunjukkan besarnya pengaruh variabel independen pada

masing-masing persil secara signifikan berbeda-beda antar wilayah.

Keunggulan dari model GWR adalah dapat digunakan untuk melakukan prediksi pada data yang mengandung heterogenitas spasial. salah satu hal yang dapat dilakukan dalam prediksi adalah melihat variasi pada setiap koefisien lokal apakah koefisien tersebut berlaku secara global atau bersifat lokal pada masing-masing persil di Desa Temon Kulon.

Suatu variabel dapat dikatakan memiliki heterogenitas spasial jika memiliki nilai *differen of criterion* yang bernilai negatif. Apabila nilai *differen of criterion* memiliki nilai positif maka variabel tersebut bersifat global. Hasil uji variasi koefisien lokal dapat dilihat pada gambar 4.3.

```

*****
Geographical variability tests of local coefficients
*****
Variable      F              DOF for F test  DIFF of Criterion
-----
Intercept     1935.248295    48.733 1403.014  -7271.216580
luas          3.477992      69.530 1403.014  -138.429420
rel           49.138790     44.799 1403.014  -1556.859660
st_wates     34389899.001081 37.414 1403.014  -23882.157571
bandara      347.816260    26.501 1403.014  -3479.184458
tr_wates     36272335.924682 37.884 1403.014  -23995.998140
jalan_utama  92.691779     42.366 1403.014  -2244.363669

```

Gambar 4. 3 Hasil Uji Variasi Koefisien Lokal

Dari gambar 4.3. dapat diketahui bahwa nilai *differen of criterion* pada setiap variabel independen memiliki nilai negatif yang artinya variabel independen dalam penelitian ini bersifat lokal dan bervariasi antar wilayah. Variasi dari koefisien tersebut menunjukkan adanya variasi spasial sehingga untuk mengatasi analisis nilai tanah terhadap adanya keberadaan transportasi darat dan udara sesuai dengan karakteristik dari masing-masing persil.

#### 4.6. Hasil Uji Koefisien Determinasi ( $R^2$ )

Uji koefisien determinasi digunakan untuk melihat kebaikan suatu model dalam menjelaskan besarnya nilai variabel dependen yang mampu dipengaruhi oleh variabel independen. Hasil dari uji koefisien determinasi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.4.

```

*****
GWR (Geographically weighted regression) result
*****
Bandwidth and geographic ranges
Bandwidth size: 54.766199
Coordinate      Min              Max              Range
-----
X-coord        110.071137      110.081596      0.010460
Y-coord        -7.894470       -7.869029      0.025441

Diagnostic information
Residual sum of squares: 44142675884888.600000
Effective number of parameters (model: trace(S)): 341.986302
Effective number of parameters (variance: trace(S'S)): 264.572316
Degree of freedom (model: n - trace(S)): 1403.013698
Degree of freedom (residual: n - 2*trace(S) + trace(S'S)): 1325.599711
ML based sigma estimate: 159049.245199
Unbiased sigma estimate: 182483.300685
-2 log-likelihood: 46751.717818
Classic AIC: 47437.690422
AICc: 47606.115028
BIC/MDL: 49311.942445
CV: 308679991946.798000
R square: 0.947392
Adjusted R square: 0.930735

```

Gambar 4. 4 Hasil Uji  $R^2$

Dari gambar 4.4. dapat diketahui bahwa pada penelitian ini diperoleh nilai  $R^2 = 0.947 * 100\% = 94.7\%$ . Artinya bahwa ada

94.7% variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen. Sedangkan sisanya yaitu 5.3% dipengaruhi oleh variabel independen yang lain terhadap variabel dependennya.

#### 4.7. Hasil Perbandingan Model OLS dan Model GWR

Pada tabel 4.6 berikut ini merupakan hasil pengujian koefisien korelasi antara model OLS dengan model GWR :

Tabel 4. 5 Perbandingan Koefisien Korelasi dengan  $R^2$

Kriteria	OLS	GWR
$R^2$	27.9%	94.7%
<i>Correlation</i>	0.279353	0.947392

Berdasarkan tabel 4.6. model OLS menghasilkan nilai  $R^2$  sebesar 27.9% dan nilai *correlation* 0.279353 sedangkan dalam perbandingan menggunakan GWR mendapatkan nilai  $R^2$  sebesar 94.7% dan nilai *correlation* 0.947392. dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa secara umum model nilai tanah menggunakan GWR merupakan model pendugaan yang paling sesuai untuk menggambarkan keadaan nilai tanah Desa Temon Kulon akibat pengaruh dari adanya keberadaan transportasi darat dan udara.

Hal ini dibuktikan melalui nilai koefisien korelasi dan koefisien determinasi yang dihasilkan model GWR lebih tinggi dibandingkan dengan model OLS. Semakin tinggi nilai koefisien determinasi maka model pendugaan terhadap observasi semakin sesuai dalam menggambarkan observasi yang ada. Begitu pula dengan nilai korelasi yang dihasilkan, dimana nilai yang semakin mendekati angka 1 maka model yang dihasilkan akan semakin sesuai dalam mewakili observasinya.

#### 4.8. Hasil Uji Validasi Perubahan Nilai Tanah

Model nilai tanah terpilih menghasilkan estimasi nilai tanah baru sesuai dengan hasil analisis menggunakan GWR. Validasi dilakukan dengan melihat perubahan nilai tanah Desa Temon Kulon pada tahun 2015, 2016, 2018 dengan data harga tanah tahun 2019 dari hasil wawancara lapangan dengan perangkat desa. Hasil uji validasi nilai tanah Desa temon Kulon dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Validasi Perubahan Nilai Tanah

No.	NOP	Nilai Tanah						
		Tahun 2015	Selisih 2015-2016	Tahun 2016	Selisih 2016-2018	Tahun 2018	Selisih 2018-2019	Tahun 2019
1	340101001200398470	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
2	340101001200981200	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
3	340101001200982370	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
4	340101001200893090	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
5	340101001200893480	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
6	340101001200123490	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
7	340101001200981240	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
8	340101001200938500	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
9	340101001200101150	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
10	340101001200101140	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
11	340101001200101130	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
12	340101001200101120	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
13	340101001200101110	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
14	340101001200101100	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
15	340101001200101090	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
16	340101001200101080	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
17	340101001200101070	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
18	340101001200101060	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
19	340101001200101050	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
20	340101001200101040	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
21	340101001200101030	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
22	340101001200101020	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
23	340101001200101010	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000
24	340101001200101000	92000	77000	169000	271000	440000	360000	800000

Dari tabel 4.7. diketahui bahwa rata-rata kenaikan nilai tanah pada Desa Temon Kulon pada tahun 2015-2016 sebesar Rp.

87.105, pada tahun 2016-2018 mulai terjadi kenaikan yang signifikan yaitu sebesar Rp. 630.969 dan pada tahun 2018-2019 terjadi kenaikan sebesar Rp. 1.509.353. Grafik kenaikan nilai tanah tertinggi di Desa Temon Kulon dapat dilihat pada gambar 4.5.



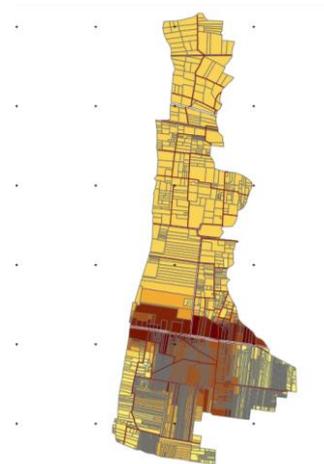
Gambar 4. 5 Grafik kenaikan Nilai Tanah

Pada gambar 4.5. menunjukkan grafik Kenaikan nilai tanah tertinggi di Desa Temon Kulon yaitu dengan NOP 340101001200500160. Pada tahun 2015 NOP tersebut memiliki harga tanah sebesar Rp.101.000, tahun 2016 sebesar Rp.116.000 yang artinya pada NOP tersebut hanya terjadi kenaikan sekitar 14% dari tahun 2015-2016. Akan tetapi nilai tanah pada NOP tersebut mulai meningkat drastis pada tahun 2018 dan terjadi kenaikan nilai harga tanah paling signifikan pada tahun 2019 sebesar Rp.4.500.000. kenaikan tersebut diawali sejak adanya proses pembangunan Bandara *New Yogyakarta International Airport* pada awal tahun 2018 sampai sekarang.

#### 4.9. Hasil Klasifikasi Nilai Tanah

Dari hasil estimasi nilai tanah menggunakan *Geographically Weight Regression* (GWR) diperoleh nilai minimal Rp. 61.919 dan nilai tanah maksimal Rp. 2.474.302. Berdasarkan Keputusan Menteri Keuangan Nomor 523/KMK.04/1998 pada lampiran 5, berada pada kelas 5 s.d. 27 yang berarti terdapat 24 kelas klasifikasi nilai tanah.

Peta pola nilai tanah diperoleh dari hasil klasifikasi nilai tanah yang diolah menggunakan perangkat lunak *ArcMap*. Hasil peta pola nilai tanah terdapat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Hasil Peta Pola Nilai Tanah

Pada gambar 4.6. menunjukkan klasifikasi nilai tanah hasil dari pengolahan GWR, perbedaan warna pada peta menunjukkan harga pada persil tersebut, dimana nilai tanah disekitar jalan utama yakni Jl. Wates-Purworejo memiliki nilai tanah yang tinggi, serta wilayah selatan Jl. Wates-Purworejo juga memiliki nilai cukup tinggi akibat lokasi tersebut lebih dekat dengan bandara *New Yogyakarta International Airport*. Akan tetapi nilai tersebut sedikit berbeda dengan area sekitarnya dikarenakan wilayah tersebut merupakan wilayah perumahan dimana nilai tanah perumahan lebih tinggi daripada nilai tanah yang tidak ada bangunan di atasnya. Sedangkan di wilayah sekitarnya yaitu berupa tanah persawahan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai *bandwidth* optimum yang didapatkan pada penelitian ini adalah 54.00 artinya jarak antar persil kurang dari 54 m memberikan pengaruh yg cukup besar terhadap lokasi pengamatan.
2. Sesuai dari hasil uji kesesuaian model (*goodness of fit*) yaitu didapatkan hasil  $F_{hitung} = 40.817291$  dan  $F_{tabel} = 1.13736$  maka dari hasil tersebut menunjukkan bahwa model GWR lebih baik daripada model regresi global (OLS).
3. Nilai  $R^2$  pada penelitian ini didapatkan sebesar 94.7%, yang artinya bahwa 94.7% variabel independen yang mempengaruhi variabel dependen. Sedangkan 5.3% dipengaruhi oleh variabel independen yang lainnya.
4. Pada penelitian ini dapat dilihat dari hasil koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 94.7% dan nilai AIC terkecil sebesar 47437.7 bahwa hasil model GWR merupakan model yang paling sesuai untuk menggambarkan nilai tanah di Desa Temon Kulon yang terpengaruh akibat adanya keberadaan transportasi darat dan udara.
5. Nilai tanah hasil perhitungan menggunakan *Geographically Weight Regression* (GWR) mempunyai perbedaan harga dengan harga yang ada di lapangan dikarenakan dalam proses pengolahan GWR peneliti menggunakan data ZNT, dimana data tersebut merupakan data berdasarkan zona hasil laporan jual beli tanah oleh PPAT yang kemudian dijadikan sebagai pembuatan ZNT oleh BPN.

6. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa nilai tanah yang dekat area bandara memiliki nilai tanah lebih tinggi daripada daerah yang jauh dari lokasi bandara dikarenakan kebutuhan tanah disekitar bandara akan semakin meningkat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akaike, H. 1973. *Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle proc 2nd*. Milan: Budepest.
- Alonso, W. 1960. *A Model of The Urban Land Market: Location and Densities of Dwellings and Businesses*. University of Pennsylvania. Ph.D. *Dissertation*
- Aronoff, Stan. 1989. *Geographic Information System; A Management Perspective, Ottawa*. WDL, Publications.
- Astrium. (2012). *SPOT 6&7 Imagery User Guide*. France: Astrium Company.
- Chapin, F. S. *Urban Land Use Planning*. Urbana: University of Illinois, 1972.
- Charlton, M. dan Fotheringham, A.S. (2009). *Geographically Weighted Regression. White Paper. National Centre for Geocomputation*, National University of Ireland Maynooth.
- Eckert, J.K, 1990, *Property Appraisal and Assessment Administration*, IAAO, Chicago Illinois. p. 151-180.
- ESRI. 2016. <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/index.html> diakses pada tanggal 10 Oktober 2019
- Fischer, M, dan Getis. A. 2009. *Handbook of Applied Spasial Analysis*. New York: Springer.
- Fotheringham, A. S., Brunson. C. & Charlton, M. E. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. Chichester: Wiley
- Hidayati, W., Harjanto, B. 2014. *Konsep Dasar Penilaian Edisi Kedua*. Yogyakarta: BPFE Universitas Gadjah Mada.
- Kamaluddin, Rustian, 2003. *Ekonomi Transportasi Karakteristik, Teori dan Kebijakan*. Penerbit Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Kadir, Abdul (2006). *Transportasi: Peran dan Dampaknya Dalam Pertumbuhan Ekonomi Nasional. Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah Wahana Hijau*. Vol.1 No.3
- Lapan. 2014. *Spesifikasi Data SPOT-6 dan SPOT-7*. <https://pustekdata.lapan.go.id/index.php/subblog/read/2014/2631/Spesifikasi-Data-Spot-6-dan-Spot-7/litbang-pengolahan-data> diakses pada tanggal 2 Oktober 2019
- Meyliana., 1996. *Parameter NJOP dalam Slide Presentasi Aplikasi SIG untuk Penentuan NJOP*, Like Indrawati.,2011. Yogyakarta: Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Munawar, Ahmad, 2005. *Dasar-dasar Teknik Transportasi*. Penerbit Beta Offset. Jogjakarta.
- Muttaqim, H. (2012). *Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Nilai Rumah Tinggal Sederhana Di Sekitar Jalur Rel Kereta Api (Studi di Kecamatan Gondokusuman-kota Yogyakarta)*. Tesis. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Prahasta, E., 2014. *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi dan Geomatika) Edisi Revisi*. Bandung: Informatika Bandung.
- Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 49 TAHUN 2005. *Sistem Transportasi Nasional (Sistranas)*.
- Pratiwi, Sufiyana Eka. 2018. *Pemodelan Spasial Harga Lahan dan Perubahannya Akibat Pembangunan Bandara New Yogyakarta International Airport di Sekitar Area Bandara*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Puntodewo, A, dkk. 2003. *Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*. Jakarta : CIFOR.
- Putri, Rulita Maharani. 2015. *Analisis Nilai Jual Objek Pajak dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Serengan Kota Surakarta*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Qolbiatunas, N. (2018). *Pendekatan Model Geographically Weighted Regression Pada Jumlah produksi Padi*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Rahardjo, Noorhadi. (2013). *Visualisasi Spasio Temporal Dinamika Harga Lahan di Kota Yogyakarta dari Tahun 1996 sampai 2011*. Disertasi. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Republika, 2019. *Kulon Progo Kembangkan Aerocity*. <https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/19/05/14/prgul0335-kulon-progo-kembangkan-aerocity> diakses pada tanggal 29 Oktober 2019
- Sadahiro, Yukio. 2006. *Course #716-26 Advanced Urban Analysis E. Lecture Title: – Spatial Analysis using GIS – Associate professor of the Department of Urban*. Japan: Engineering, University of Tokyo.
- Sarah, K. *Kebijaksanaan Pertanahan, Tata Guna Tanah*. Bandung: Jurusan Teknik Geodesi ITB, 1990.
- Setianingsih, Rini. 2008. *Analisis Perubahan Pola Nilai Tanah Setelah Beroperasinya Terminal Giwangan (Studi Kasus Kelurahan Sorosutan Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta)*. Tesis Program Studi Teknik Geomatika, Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Shenkel William M, 1988, *Modern Real Estate Appraisal*, Mc Graw Hill, p. 31.
- Sitorus, S. 1998. *Evaluasi Sumber Daya Lahan*. Bandung: Tarsito.
- SPI. 2015. *KEPI & SPI EDISI VI – 2015*. Jakarta Selatan: Masyarakat Profesi Penilai Indonesia (MAPPI).
- Sukada, I Wayan. 2014. *Artikel Kementerian Keuangan: Pelaksanaan Penilaian Tanah dalam Menentukan NJOP Per m2*, URL:<https://bppk.kemenkeu.go.id/id/publikasi/artikel/167artikelpajak/20337-pelaksanaan-penilaian-tanah-dalam-menentukan-njop-per-m2>
- Sutajo, D. *Pengembangan Wilayah dan Masalah Penggunaan Tanah, Diktat Kuliah*. Bandung: Jurusan Planologi FTSP-ITB, 1982.
- Wedasana A.S., 2011, Tesis : *Analisis Daerah Rawan Kecelakaan dan Penyusunan Database Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kota Denpasar)*, Tesis S-2, Program Magister Program Studi Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Udayana, Denpasar.
- Yasin, H. 2011. *Pemilihan Variabel Model Geographically Weighted Regression*. Media Statistika. 4 (2): 111–129.
- Yunus, Hadi Sabari. (2006). *Struktur Tata Ruang Kota*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar