

## **PENGGUNAAN METODE INVERSE DISTANCE WEIGHTED (IDW) UNTUK PEMETAAN ZONA NILAI TANAH (STUDI KASUS: KELURAHAN GEDONG MENENG, BANDAR LAMPUNG)**

**Rizky Ahmad Yudanegara<sup>1\*</sup>, Dewi Astutik<sup>1</sup>, Andri Hernandi<sup>2</sup>, Theo Prastomo Soedarmodjo<sup>1</sup>, Eko Alexander<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Geomatika Jurusan Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan  
Institut Teknologi Sumatera

Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Lampung 35365 Telp./Faks: (0721) 8030188,  
e-mail: rizky.yudanegara@gt.itera.ac.id\*

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika, Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Institut  
Teknologi Bandung

Jl. Ganesa 10 Bandung Gedung Labtek IX C, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia,  
email: hernandi@gd.itb.ac.id

(Diterima 22 Oktober 2021, Disetujui 22 November 2021)

### **ABSTRAK**

Pertumbuhan jumlah penduduk mendorong kenaikan permintaan pada tanah yang berakibat pada penawaran harga tanah yang semakin tinggi dari tahun ke tahun. Pembuatan Zona Nilai Tanah (ZNT) dalam Keputusan Direktur Jenderal Pajak Nomor Kep- 16/PJ.6/1998 terdiri dari enam tahapan, yakni tahap persiapan, pengumpulan data harga jual, kompilasi data, rekapitulasi data dan memplot data transaksi pada peta kerja ZNT, analisis data, dan pembuatan peta ZNT akhir. Pembuatan ZNT kecenderungan dengan melakukan pendekatan individu (survei lapangan) dan mengintegrasikan setiap variabel dalam penentuan nilai tanah sehingga membutuhkan waktu dan tahapan yang cukup lama. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode lain untuk membuat peta ZNT untuk mempersingkat proses pembuatan peta ZNT. Salah satu alternatif untuk membuat peta ZNT adalah dengan melakukan proses interpolasi data harga tanah. Pada penelitian ini dikaji kelayakan metode interpolasi *Inverse Distance Weighted (IDW)* untuk pembuatan peta ZNT. Metode ini dipengaruhi oleh inverse jarak yang diperoleh dari persamaan matematika dan kita dapat menyesuaikan pengaruh relatif dari titik – titik sampel. Pembuatan ZNT dibuat dengan memanfaatkan data survei lapangan terhadap harga penawaran dengan 31 sampel harga tanah. Pembentukan ZNT yang bertujuan untuk mengelompokkan bidang-bidang tanah sesuai dengan Nilai Indikasi Rata-rata (NIR). Data yang digunakan adalah sampel data harga tanah di Kelurahan Gedong Meneng, Kota Bandarlampung. Berdasarkan perhitungan standar deviasi dan nilai *Mean Square Error*, yang memiliki ketelitian data yang paling baik dan semakin mirip data hasil prediksi dari suatu pemodelan dengan data sebenarnya adalah hasil interpolasi IDW dengan power 5, input 12, dan radius 2000 meter. Dengan demikian, metode interpolasi IDW layak digunakan untuk pembuatan peta ZNT.

**Kata kunci : IDW, Nilai Tanah, SIG, ZNT**

### **ABSTRACT**

Population growth encourages an increase in demand for land which results in higher land prices from year to year. The Land Value Zone (ZNT) in the Decree of the General Taxation Number Kep-16/PJ.6/1998, the process of making ZNT consists of six major stages, namely the preparation stage, collecting selling price data, compiling data, recapitulating data and plotting transaction data on a work map. ZNT, data analysis, and final ZNT map generation. Making ZNT tendencies by taking an individual approach (field survey) and integrating each variable in creating value so that it takes quite a long time and stages. Therefore, we need another method to create ZNT maps as an alternative to shorten the process of making ZNT maps. One alternative to create a ZNT map is to interpolate land price data. In this study, the Inverse Distance Weighted (IDW) interpolation method was reviewed for ZNT map making. This method is influenced by the distance obtained from the mathematical equation and we can adjust the relative influence of the sample points. The production of ZNT was made by utilizing field survey data on bid prices, that collected 31 samples of land prices. ZNT which aims to group land parcels according to the Average Indicative Value (NIR). The data used is a sample of land price data in Gedong Meneng Village, Bandarlampung City. Based on the calculation of the standard deviation and the Mean Square Error, which has the best data accuracy and is more similar to the predicted data from a modeling with the actual data is the result of interpolation IDW with power 5, input 12, and a radius of 2000 meters. Thus, the interpolated inverse distance weighting method is feasible to use for ZNT map generation.

**Keywords : GIS, IDW, Land Value, ZNT**

## 1. PENDAHULUAN

Zona Nilai Tanah (ZNT) dalam Keputusan Direktur Jenderal Pajak Nomor Kep- 16/PJ.6/1998 Tentang Pengenaan Pajak Bumi Bangunan merupakan zona geografis yang terdiri dari sekelompok objek pajak yang memiliki satu Nilai Indikasi Rata – Rata (NIR) yang dibatasi oleh batas penguasaan/pemilikan objek pajak pada suatu wilayah administratif desa/kelurahan. Pengertian NIR itu sendiri adalah nilai pasar rata-rata yang mampu mewakili nilai tanah dalam suatu ZNT. Proses pembuatan ZNT terdiri dari enam tahapan besar.

Tahap pertama pembuatan ZNT adalah tahap persiapan, meliputi proses menyiapkan peta untuk penentuan NIR dan pembuatan ZNT, menyiapkan data berhubungan teknik penentuan nilai tanah. Tahapan kedua adalah pengumpulan data harga jual. Data harga jual tanah ini didapatkan dari proses penilaian tanah. Pada umumnya metode yang digunakan adalah perbandingan data pasar, data nilai tanah dari transaksi jual beli tanah yang terdapat di kelurahan/desa. Jika data harga jual kurang memadai maka harus melakukan survei lapangan. Tahapan yang ketiga adalah kompilasi data. Data yang telah terkumpul kemudian dikelompokkan menurut jenis penggunaan tanah dan bangunan. Jenis penggunaan tanah dan bangunan yang berbeda akan memberikan nilai yang berbeda. Tahapan yang keempat adalah rekapitulasi data dan memplot data transaksi pada peta kerja ZNT. Rekapitulasi data meliputi proses penyesuaian terhadap waktu dan jenis data, serta penentuan harga jual tanah per meter persegi. Tahapan kelima adalah analisis data. Pada tahapan ini penyesuaian harga jual tanah dan penentuan NIR dilakukan. Setelah semua tahapan selesai dilakukan, proses terakhir yang dilakukan adalah pembuatan peta ZNT akhir. Pembuatan peta ZNT memerlukan proses yang tidak sedikit.

Oleh karena itu, diperlukan suatu metode lain untuk membuat peta ZNT sebagai alternatif untuk mempersingkat proses pembuatan peta ZNT. Salah satu alternatif untuk membuat peta ZNT adalah dengan melakukan proses interpolasi data harga tanah. Pada penelitian ini dikaji kelayakan metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) untuk pembuatan peta ZNT. Metode IDW memiliki asumsi bahwa setiap titik input mempunyai pengaruh yang bersipat lokal yang berkurang terhadap jarak. Metode ini dipengaruhi oleh inverse jarak yang diperoleh dari persamaan matematika dan kita dapat menyesuaikan pengaruh relatif dari titik – titik sampel. Dalam penelitian Yudanegara

(2017), metode interpolasi IDW layak digunakan untuk pembuatan peta ZNT apabila proses pemilihan sampel data harga tanah perlu diperhatikan jumlah, persebaran, dan kerapatannya.

Dalam Penelitian ini pembuatan ZNT dibuat dengan memanfaatkan data survei lapangan terhadap harga penawaran yaitu titik sampel yang berjumlah 31 sampel harga tanah yang menyebar merata di lokasi penelitian dengan sampel data harga tanah di Kelurahan Gedong Meneng, Kota Bandar Lampung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis metode IDW dalam pembuatan ZNT terhadap nilai power, untuk mengetahui nilai tanah pada suatu wilayah di Kelurahan Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung.

## 2. METODE PENELITIAN

Interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) adalah salah satu metode interpolasi spasial yang memiliki asumsi bahwa setiap titik input mempunyai pengaruh yang bersipat lokal yang berkurang terhadap jarak. Metode ini umumnya dipengaruhi oleh inverse jarak yang diperoleh dari persamaan matematika dan kita dapat menyesuaikan pengaruh relatif dari titik – titik sampel. Nilai power pada interpolasi IDW ini menentukan pengaruh terhadap titik – titik input, dimana pengaruh akan lebih besar pada titik – titik yang lebih dekat sehingga menghasilkan permukaan yang lebih detail. Pengaruh akan lebih kecil dengan bertambahnya jarak dimana permukaan yang dihasilkan kurang detail dan terlihat halus. Jika nilai power diperbesar maka nilai output menjadi lebih terlokalisasi dan memiliki nilai rata-rata yang rendah. Penurunan nilai power akan memberikan output dengan rata-rata yang lebih besar karena memberikan pengaruh yang lebih luas. Jika nilai power diperkecil, maka dihasilkan permukaan yang lebih halus. Bobot yang digunakan untuk rata-rata adalah turunan fungsi jarak antara titik sampel dan titik yang diinterpolasi (Waston & Philip, 1985) dalam (Merwade V, 2006). Fungsi umum dari pembobotan adalah inverse dari kuadrat jarak. Kemudian dirumuskan dalam formula yang ditujukan pada persamaan (7) dan (8) (Azupurua & Ramos, 2010)

$$z^i = \sum_{i=1}^N \omega_i z_i$$

Dimana  $Z_i$  ( $i = 1,2,3, \dots, N$ ) merupakan nilai ketinggian data yang ingin diinterpolasi sejumlah  $N$  titik, dan bobot (weight)  $\omega_i$  yang dirumuskan sebagai :

$$\omega_i = \frac{h_i^{-p}}{\sum_{j=0}^n h_j^{-p}}$$

$p$  adalah nilai positif yang dapat diubah-ubah yang disebut dengan parameter power (biasanya bernilai dan  $h_i$  merupakan jarak dari sebaran titik ke titik interpolasi yang dijabarkan sebagai berikut :

$$h_i = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$$

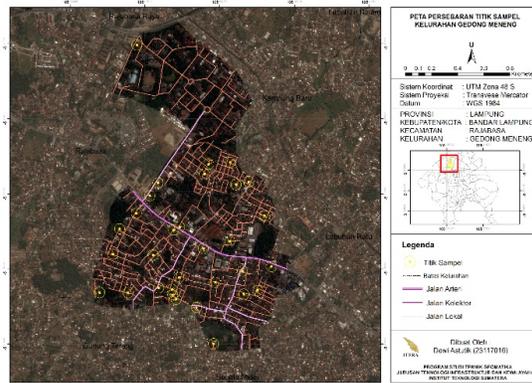
$(x,y)$  adalah koordinat titik interpolasi dan  $(x_i,y_i)$  adalah koordinat untuk sebaran titik. Fungsi peubah weight bervariasi untuk keseluruhan data sebaran titik sampai pada nilai yang mendekati nol dimana jarak bertambah terhadap sebaran titik.

Kelebihan dari metode interpolasi IDW ini adalah karakteristik interpolasi dapat dikontrol dengan membatasi titik – titik masukan yang digunakan dalam proses interpolasi. Titik - titik yang terletak jauh dari titik sampel dan yang memiliki korelasi spasial yang kecil atau bahkan tidak memiliki korelasi sosial dihapus dari perhitungan. Titik – titik yang digunakan dapat ditentukan secara langsung, atau ditentukan berdasarkan jarak yang ingin diinterpolasi. Kelemahan dari metode interpolasi IDW adalah tidak dapat mengestimasi nilai diatas nilai maksimum dan dibawah nilai minimum dari titik – titik sampel (Purnomo, 2008).

Pada pengukuran dilakukan dengan melalui pendekatan interpolasi membandingkan hasil analisis dari RMSE antara power 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, dan 10. Bahwasannya menurut Wackernagel (2003) menyebutkan bahwa untuk mendapatkan nilai dengan tingkat kepercayaan yang tinggi diperlukan dengan membandingkan faktor pembobotan dengan bernilai positif. Besarnya tingkat kesalahan hasil dari nilai kuadrat rata-rata selisih prediksi dan observasi, dimana semakin kecil nilai RMSE maka hasil dari prediksi akan semakin akurat. Nilai RMSE dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Aswant,2016).

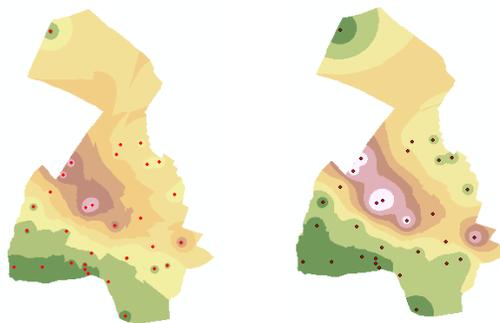
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ZNT dibuat dengan memanfaatkan data survei lapangan terhadap harga penawaran yaitu titik sampel yang berjumlah 31 sampel harga tanah yang menyebar merata di lokasi penelitian dengan sampel data harga tanah di Kelurahan Gedong Meneng seperti pada **Gambar 1**.

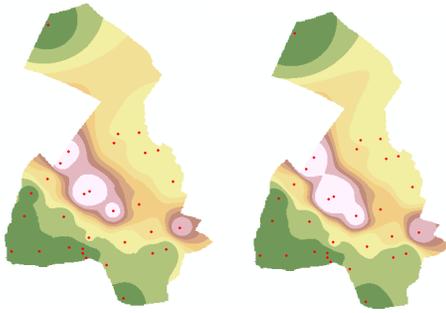


**Gambar 1.** Lokasi penelitian dan persebaran sampel harga tanah

Adapun faktor yang mempengaruhi hasil interpolasi adalah nilai power dan jumlah titik yang akan di interpolasikan. Nilai parameter yang digunakan adalah nilai *power*, *radius* dan berdasarkan jumlah titik yang digunakan. Nilai power yang digunakan adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, dan 10. Kemudian untuk radius yang digunakan sejauh 2000 meter dan jumlah titik input berjumlah 12. Nilai *power* yang digunakan harus bernilai positif dan beberapa nilai *power* yang digunakan adalah untuk melihat perbedaan atau perubahan yang dihasilkan. Menggunakan nilai *power* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, dan 10 menentukan nilai dengan berdasarkan *trial and error* yaitu menguji beberapa nilai *power* yang berbeda dan memilih satu nilai tersebut mencari nilai estimasi terbaik atau paling efisien untuk parameter nilai *power* 1, 2, 3, 4, 5,6, 8, dan 10 dalam model interpolasi yaitu Inverse Distance Weighted (IDW). Hasil Interpolasi IDW *power* 1 dan 2 seperti pada **Gambar 2**. Kemudian, Hasil Interpolasi IDW *power* 3 dan 4 seperti pada **Gambar 3**.

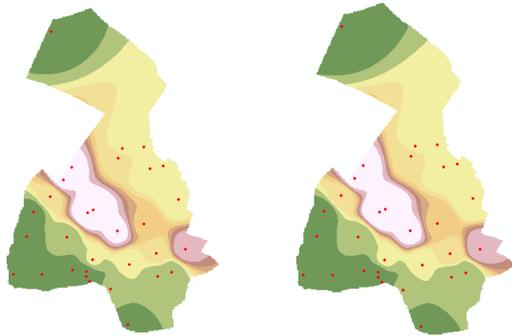


**Gambar 2.** Power 1 (kiri) Power 2 (kanan)

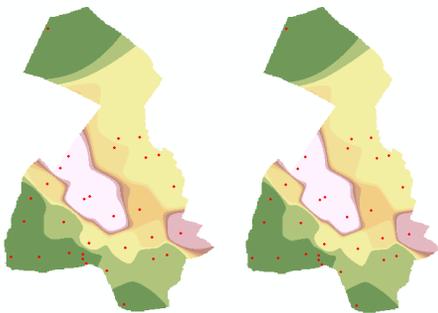


**Gambar 3.** Power 3 (kiri) Power 4 (kanan)

Hasil Interpolasi IDW Selanjutnya *power* 5 dan 6 seperti pada **Gambar 4**. Kemudian, Hasil Interpolasi IDW *power* 8 dan 10 seperti pada **Gambar 5**.



**Gambar 4.** Power 5 (kiri) Power 6 (kanan)



**Gambar 5.** Power 8 (kiri) Power 10 (kanan)

Faktor yang menyebabkan pergeseran jumlah bidang tanah adalah penggunaan nilai *power* dengan nilai yang berbeda, kemudian adanya pengaruh jarak semakin besar nilai *power* maka hasil luasan yang semakin detail dan dipengaruhi

dengan adanya keterbatasan data survei sampel yang tidak tersebar merata. Ketika titik sampel berjauhan tidak adanya kerapatan pada pengambilan titik sampel maka hasil interpolasi tersebut nilai tanahnya eksponensial. Proses penentuan nilai indikasi rata – rata (NIR) setiap persil dilakukan dengan cara *overlay* poligon yang memuat informasi harga tanah dengan persil tanah dari hasil IDW yang diperoleh.

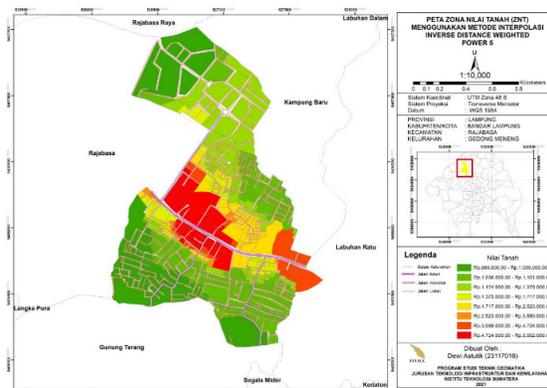
Selanjutnya, dalam pemilihan nilai *power* dengan berdasarkan nilai RMSE terkecil dari penafsiran selisih nilai tanah hasil interpolasi dengan nilai tanah prediksi (BPN), berdasarkan masing-masing nilai RMSE untuk perbandingan nilai *power* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, dan 10. Nilai RMSE diperlukan sebagai evaluasi nilai hasil pengukuran semakin kecil nilainya ketelitiannya akan semakin akurat dengan berdasarkan jumlah populasi 1784 bidang. Hasil perbandingan nilai RMSE dan nilai selisih maksimum dan minimum nilai prediksi dan observasi disajikan pada **Tabel 1** sebagai berikut.

**Tabel 1.** Hasil perbandingan statistika terhadap nilai RMSE dan nilai maksimum minimum

POWER	RMSE	Max (Rupiah)	Min (Rupiah)
1	42,98		
2	42,96		
3	41,16		
4	41,84		
<b>5</b>	<b>40,84</b>	2.385.350	935.150
6	45,32		
8	44,69		
10	44,03		

Hasil dari perbandingan nilai RMSE berdasarkan pada nilai *power* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, dan 10 dapat disimpulkan bahwa nilai *power* 5 adalah terbaik dibandingkan dengan nilai *power* yang 1, 2, 3, 4, 6, 8 dan 10. Nilai *power* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, dan 10 mempunyai perbedaan semakin rendah nilai *power* yang dihasilkan semakin halus dan ketika nilai *power* tinggi yang dihasilkan semakin kasar dan mendasar lebih detail pada luasan wilayah titik yang diinterpolasikan. Telihat bahwa nilai RMSE terkecil yaitu 40.84 diperoleh pada interpolasi IDW dengan nilai *power* 5. Nilai maksimum dan minimum selisih antara nilai tanah prediksi dan observasi mempunyai nilai yang tinggi. Hal

tersebut karena lokasi penelitian terdapat dipertanian maka dari itu selisih prediksi dan observasi nilai tanah besar yaitu maksimum 2.385.350 Rupiah dan nilai minimumnya sebesar 935.150 Rupiah dengan berdasarkan perhitungan statistika dan hasil IDW power 5 overlay dengan persil dilokasi penelitian seperti pada **Gambar 6**.



**Gambar 6.** Hasil Peta ZNT menggunakan metode interpolasi IDW berdasarkan *overlay* dengan bidang tanah *power* 5

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil interpolasi *inverse distance weighted* (IDW) dengan parameter nilai *power* yang digunakan yaitu *power* 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, dan 10 memiliki perbedaan hasil interpolasi dengan parameter nilai *power* yang dihasilkan akan berpengaruh dalam interpolasi. Semakin besar parameter nilai *power* dalam permukaan peta yang dihasilkan akan semakin membesar dan terpusat. Penafsiran interpolasi IDW lebih akurat jika hasil selisih interpolasi dengan nilai tanah mempunyai nilai RMSE yang kecil. Hasil dari RMSE terkecil di *power* 5 dengan mempunyai ketelitian yang paling baik dibandingkan dengan nilai *power* lainnya. Sehingga untuk analisa nilai *power* yang terbaik berdasarkan pada nilai perhitungan nilai RMSE selisih data prediksi dengan hasil data interpolasi. Nilai tanah yang dihasilkan pada metode interpolasi IDW paling rendah sekitar 1.500.000 – 2.312.550 rupiah dan nilai tanah yang bernilai tinggi sekitar 7.187.500 – 8.000.000 rupiah. Dengan demikian, metode interpolasi

*inverse distance weighted* (IDW) layak digunakan untuk pembuatan peta ZNT.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena rahmat, hidayah dan petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Telah banyak pihak yang turut membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini, baik secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- Dr. Andri Hernandi, S.T., M.T, selaku Pembimbing Pertama atas bimbingan, saran, dan nasehat selama penelitian penelitian dan penulisan ini selesai.
- Tim Bubble and Perception Land Value

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aswanti, I. 2016. Analisis Perbandingan Metode Interpolasi untuk Pemetaan pH Air Pada Sumur Bor di Kabupaten Aceh Besar Berbasis SIG. *Skripsi*, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh.
- Azupurua, M. K., & Ramos, K. D. 2010. A Comparizon of Spatial Interpolation Methods for Estimation of Average Electromagnetic Field Magnitude Progress in Electromagnetics Research. *A Comparizon of Spatial Interpolation Methods for Estimation of Average Electromagnetic Field Magnitude Progress in Electromagnetics Research*, Vol 14 page 135-145.
- Merwade V, M. M. 2006. Anisotropic Consideration while Interpolating River Channel Bathymetry. *Journal of Hydrology*, Vol 331, pp 731-741.
- Purnomo, G. H. (2008). Akurasi Metode IDW dan Krigging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros, Sulawesi Selatan. *Forum Geografi*, Vol 22, no 1, pp 145-158.
- Republik Indonesia. 1998. *Keputusan Departemen Direktur Jenderal Pajak Nomor Kep-16/PJ.6/1998 tentang Pengenaan Pajak Bumi dan Bangunan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pajak.
- Wackernagel, H. 2003. *Multivariate Geostatistics*. Springer, Berlin, Heidelberg.

- Waston, D. F., & Philip, G. M. 1985. *A Refinement of Inverse Distance Weighted Interpolation* (Vols. Vol 2:315–327). Geoprocessing.
- Yudanegara, R. A., Hernandi, A., & Qamilah, N. 2017. Pembuatan Peta Zona Nilai Tanah Dengan Metode *Inverse Distance Weighted* Studi Kasus di Kelurahan Rajabasa Raya, Kota Bandarlampung. *FIT ISI 2017*. Pekanbaru: Ikatan Surveyor Indonesia.