

PREDIKSI HARGA LAHAN MENGGUNAKAN METODE RADIAL BASIS FUNCTION

PREDICTION of NILAI JUAL OBJEK PAJAK (NJOP) USING RADIAL BASIS FUNCTION

Ilham Arisyandy, Dr.Purba Daru Kusuma S.T., M.T. ,Casi Setianingsih, S.T., M.T..³

^{1,2,3}Prodi S1 Sistem Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹ilhamarisyandy@student.telkomuniversity.ac.id, ²purbadarukusuma@telkomuniversity.ac.id,

³setiacasie@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Nilai tanah adalah perwujudan dari kemampuan tanah sehubungan dengan pemanfaatan dan penggunaan tanah, dimana penentuan nilai tanahnya tidak terlepas dari nilai keseluruhan tanah dimana tanah itu berlokasi. Dalam penyelenggaraan pemerintah daerah mempunyai hak otoritas dalam menyelenggarakan kegiatan penilaian tanah yang dilakukan oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN) berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2006. Proses penilaian tanah metode penilaian tanah yang umum digunakan BPN adalah analisis regresi linier. Permasalahan muncul dikarenakan analisis regresi ditujukan hanya memodelkan objek dengan variable yang linear. Sifat penilaian tanah berkecenderungan tidak linear dan dipengaruhi multivariable yang saling berkaitan. Dalam tugas akhir ini mengusulkan menggunakan Radial Basis Function filter Gaussian. memodelkan tanah menggunakan metode RBF menunjukkan bahwa nilai keakuratan lebih baik bila dibandingkan hasil dari metode regresi. Selain itu nilai tanah hasil pemodelan menggunakan RBF dengan filter Gaussian memiliki variasi nilai tanah yang relatif seragam terhadap nilai tanah di sekitarnya dibandingkan dengan hasil pemodelan menggunakan metode regresi. Berdasarkan hasil perbandingan kedua model diperoleh kesimpulan bahwa model nilai tanah dengan menggunakan metode Radial Basis Function memiliki nilai MSE (mean square error) yang kecil sehingga metode ini layak untuk dipertimbangkan.

Kata Kunci: *Radial Basis Function (RBF), K-Means, Gaussian*

Abstract

Land value is a manifestation of land use and land use, where the value of the land can not be removed from the value of the land. In the implementation of local government has the right of authority in organizing activities undertaken by the National Land Agency (BPN) based on Presidential Regulation No. 10 of 2006. The method used to perform linear regression analysis. The problem that arises is the regression so that only modeled the object with a linear variable. Characteristics of non-linear and multivariable interconnected soils. In this final project proposed it using Gaussian Radial Function Function Filter. modeling the soil using the RBF method shows that the accuracy value is better when compared to the results of the regression method. In addition, the mean value of modeling results using RBF with Gaussian filter has the same value as the regression result. The final result of the second model is concluded that the soil value model using Radial Base Function method has MSE value (mean square error) which is feasible to be discussed.

Keywords: *Radial Basis Function (RBF), K-Means, Gaussian*

1. Pendahuluan

Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) merupakan dasar pengenaan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), baik PBB sector Perkotaan dan Perdesaan (PBB P2) maupun PBB sector Perkebunan, Perhutanan, dan Pertambangan (PBB P3). Dengan berlakunya Undang-Undang Nomor 28 tahun 2009 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah (UU PDRD), PBB P2 menjadi kewenangan Pemerintah Daerah, dalam hal ini Pemda Kota atau Kabupaten. Harga NJOP tanah berdasarkan penilaian atas nilai tanah yang diukur harga nominal dalam satuan uang untuk satuan luas tertentu tertentu pada pasaran lahan oleh pihak pemerintah daerah maupun swasta [1].

Pihak pemerintah daerah membutuhkan informasi nilai tanah sebagai dasar tarif atas Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) dan Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) yang dikenakan kepada masyarakat. Sedangkan pihak swasta, membutuhkan informasi untuk menentukan lokasi perumahan dan sebagai dasar penentuan strategi perusahaan.

Pemerintah daerah mempunyai hak otoritas dalam menyelenggarakan kegiatan penilaian tanah yang dilakukan oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN) berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2006 [2]. Metode yang umum digunakan oleh BPN adalah analisis regresi linier. Namun dalam penyelenggaraan kegiatan penilaian ditemukan

permasalahan harga prediksi yang tidak sesuai dengan harga riil di lapangan. Hal ini disebabkan karakteristik nilai tanah berkecenderungan tidak linier dan mempunyai banyak variable yang saling berkaitan.

Nilai tanah yang berkecenderungan naik setiap tahunnya mendorong masyarakat berasumsi membeli tanah untuk investasi jangka panjang. Tanah yang sudah dibeli kemudian dibiarkan kosong dan menunggu waktu yang tepat untuk dikembangkan atau dijual lagi kepada pihak lain dengan harga yang sesuai. Tanah yang kosong atau lahan terbuka yang tersebar luas mendorong investor menghimpun data prediksi nilai tanah setiap tahunnya dari Badan Pertanahan Negara yang pada umumnya memakai metode analisis regresi linier

Selain metode analisis regresi linier untuk pendekatan data penilaian juga dapat dilakukan dengan metode penilaian Radial Basis Function. Radial Basis Function (RBF) networks adalah model linear dimana fungsi basis berupa radial basis function, yaitu fungsi yang tergantung pada jarak antara argumennya, yaitu $\phi(\|x-x_n\|)$ [3]. Variabel jarak digunakan sebagai variabel utama dalam pemodelan harga tanah dikarenakan memiliki nilai ketergantungan. Keutamaan metode aproksimasi Radial Basis Function dapat digunakan kasus yang memiliki multivariable non linear.

2. Dasar Teori

2.1 NJOP (Nilai Jual Objek Pajak)

Penentuan NJOP Tanah per Meter Persegi dilakukan melalui proses penilaian tanah. Penilaian dilakukan untuk tujuan tertentu serta saat tertentu pula, sehingga nilai yang diperoleh hanya layak dipakai untuk tujuan dan pada tanggal tersebut. Metode penilaian yang umumnya dipakai dalam menilai tanah adalah metode atau pendekatan data pasar atau perbandingan harga pasar (market approach). Dalam pendekatan data pasar, nilai tanah sebagai objek yang akan dinilai, dihitung berdasarkan analisis perbandingan dan penyesuaian. Analisis perbandingan dan penyesuaian dilakukan terhadap tanah sejenis yang telah diketahui harga pasarnya. Harga pasar tanah pembanding diperoleh dari transaksi jual beli ataupun penawaran atas tanah yang berada disepertaran tanah yang akan dinilai. Tanah sejenis disini mengandung pengertian sejenis dalam hal penggunaan, keadaan, lokasi dan lainnya. Sumber data harga pasar tanah dapat diperoleh dari pembeli atau penjual, notaris PPAT, broker, perangkat daerah dan sumber lainnya yang dapat dipercaya

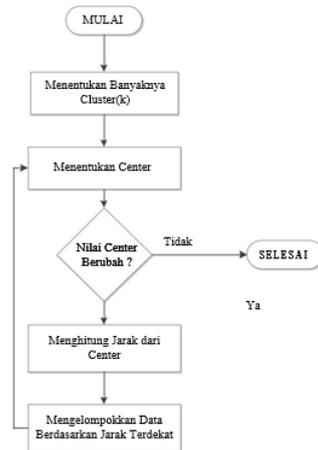
Berdasarkan hasil proses perbandingan dan penyesuaian tersebut akan diperoleh nilai tanah yang dinilai. Nilai tanah diperoleh berdasarkan bobot (prosentase tertentu) dari masing-masing data pembanding yang dianalisis. Dalam penilaian masal tanah, dibuat zona nilai tanah. Zona nilai tanah dibuat atas beberapa bidang tanah yang diindikasikan mempunyai nilai yang sama. Misalnya tanah yang sama-sama terletak di pinggir jalan raya dengan peruntukan sebagai ruko atau tanah yang sama-sama terletak di dalam gang yang hanya dapat dilalui oleh sepeda motor. Penentuan zona nilai tanah dilakukan oleh penilai berdasarkan hasil survey yang dilakukan di lapangan dengan dibantu peta wilayah yang akan dibuat zona nilai tanahnya

Dalam penilaian untuk menetapkan NJOP tanah per M2, permasalahan yang dihadapi pemerintah daerah di lapangan adalah banyaknya jumlah objek pajak yang harus dinilai dalam waktu atau tanggal penilaian yang sama serta jumlah penilai yang terbatas. Untuk mengatasi permasalahan itu telah dikembangkan cara penilaian masal. Penilaian masal dilakukan untuk menilai beberapa objek atau bidang tanah dalam satu proses penilaian.

2.1 K-Means

Pertama kali yang dilakukan dalam algoritma K-means clustering adalah menentukan kelompok atau cluster dengan syarat jumlah kelompok yang akan dibuat harus lebih kecil dengan jumlah data yang digunakan, kelompok pada jaringan radial basis function yang dimaksud adalah jumlah hidden yang akan digunakan. Kedua, menentukan nilai center secara acak. Ketiga, menghitung jarak data ke center digunakan Euclidean norm. Nilai Euclidean norm Keempat, kelompokkan data sesuai dengan kelompoknya, yaitu data yang memiliki jarak terpendek pada masing-masing hidden (jumlah kelompok = jumlah hidden). Misalkan jumlah hidden adalah dua sehingga jumlah kelompok dua, ketika $d(x_1, c_1) < d(x_1, c_2)$ maka nilai x_1 masuk ke kelompok 1 dan lakukan hal yang sama dengan data selanjutnya. Kelima, memperbaharui nilai center dengan cara merata-ratakan nilai anggota K-Means memiliki beberapa keuntungan penggunaan pada jaringan RBF ini, yaitu:

1. Algoritma K-Means merupakan algoritma dengan komputasi yang efisien karena seluruh yang kompleks dijadikan linear pada angka cluster
2. Ketika cluster dengan lengkap didistribusikan datanya, maka akan dengan tepat di-recovery oleh algoritma tersebut.



Gambar 2.1 Proses K-Means

Dalam mendesain jaringan RBF, dibutuhkan suatu metode untuk menghitung nilai parameter dari unit Gaussian yang diperlukan di hidden layer dengan data yang tidak berlabel. Oleh karena itu diperlukan sebuah metode unsupervised learning yang berupa metode K-Means. Metode K-Means merupakan salah satu bentuk metode pemetaan pada dirinya sendiri (Self Organizing Map) yang juga dikembangkan dalam permodelan NN.

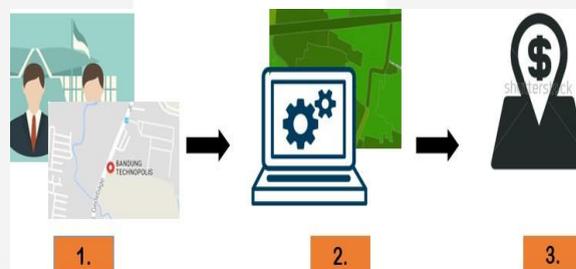
2.2 Mean Square Error (MSE)

Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar.

3. Pembahasan

3.1 Gambaran Umum Sistem

Dalam Penelitian ini akan diterapkan salah satu teknik pengklasifikasian data mining dengan menggunakan algoritma Artificial Neural Network yang menggunakan metode Radial Basis Function. Algoritma ini berguna untuk membentuk pola yang akan mempresentasikan pengklasifikasian. Study case yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah mengidentifikasi Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) kecamatan Gedebage kota Bandung, yang sudah dikategorikan menjadi tingkatan harga NJOP. Adapun input yang diberikan adalah data historis tahun 2000, 2001, 2005, 2007, 2009, 2013 dan 2017 dengan parameter tahun, desa, blok dan kode ZNT, dan output yang akan dicari adalah NJOP tahun 2017 dan prediksi tahun 2018. Berikut gambaran sistem pada tugas akhir :

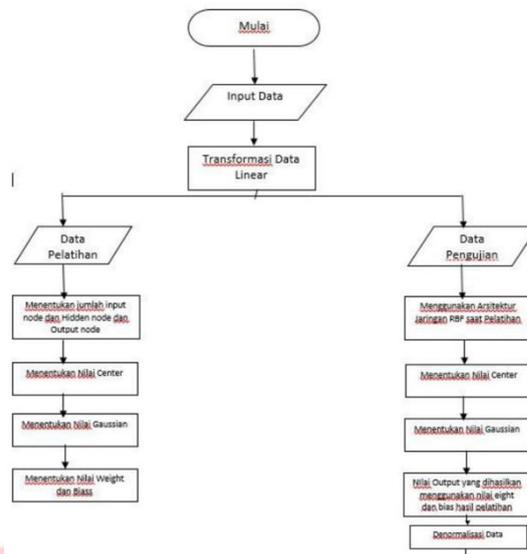


Gambar 3.1 Gambaran umum sistem simulator mengemudi

Pada **Gambar 3.1** diperlihatkan alur pengerjaan sistem Petugas pemerintahan mengumpulkan data historis NJOP Bumi kecamatan Gedebage yang nantinya akan diprediksi oleh system Petugas memasukan variabel tahun, desa, blok dan ZNT dengan data historis tahun 2008, 2009, 2013 dan 2015 untuk dilakukan proses training program. Setelah melakukan proses pengujian maka didapatkan bobot yang menghasilkan nilai error kecil. Petugas memasukan variabel tahun, desa, blok dan ZT tahun 2017 dan 2018 untuk diprediksi NJOP Bumi.

3.2 Perancangan Sistem

Data yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah data yang diambil dari data NJOP kecamatan Gedebage Kota Bandung dalam rentang tahun 2008, 2009, 2013, 2015 dan 2017. Dan data ini kami peroleh dari Dinas Pelayanan Pajak (Disyanjak) Kota Bandung dengan total data sebanyak 1.720 data pertahun yang terdiri dari 4 kelurahan pada kecamatan Gedebage. Sehingga total data yang kami latih dan uji berjumlah 1.720×5 (tahun) = 8.600 data. Dan berikut contoh data NJOP yang akan dilatih dan diuji oleh system



Gambar 3.2 Flowchart Radial Basis Function

3.3 Perancangan

Data yang akan digunakan harus melalui beberapa proses agar dapat digunakan dalam tahap selanjutnya, yaitu proses transformasi data. Adapun proses tersebut terdiri dari proses cleaning data, dan numerisasi. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan arsip harga njop lahan kecamatan Gedebage kelurahan cisantren kidul yang telah dikumpulkan dari tahun 2013-2017. Data-data tersebut disimpan dalam bentuk excel lalu tabel-tabel yang ada dilakukan pre-processing data hingga data tersebut dapat dijadikan database atau data dalam bentuk excel berekstensi *.csv. Keseluruhan data berjumlah 1483 dengan pembagian data untuk pelatihan berasal dari tahun 2013-2016 dan data untuk pengujian berasal dari tahun 2017. Data terdiri dari lokasi jalan yang tersimpan dan njop berdasarkan kode bumi yang telah ditentukan pemerintah kota bandung. Bentuk data harga yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

3.2.1. Cleaning Data

Pada tahap ini proses yang dilakukan adalah pembersihan data. Data yang dibuang merupakan data-data yang tidak bernilai atau bernilai 0. Data yang bernilai 0 berasal dari data pada jalan tersebut belum ada sehingga para *appraisal* tidak dapat melakukan penilaian. Oleh karena itu data-data tersebut dibuang agar dapat dilakukan prediksi berdasarkan rekaman data. Contoh data yang bernilai 0 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Contoh Sampel data bernilai 0

No	Nama Jalan	Kode Bumi	Harga NJOP
1	Cempaka	Xxx	Rp.0
2	Adiflora Raya	Xxx	Rp.0
.	.	.	.
26	Cempaka IX	xxx	Rp.0

Terdapat 52 data yang dibersihkan karena bernilai 0 pada data panen tahun 2013-2014. Data yang tersisa setelah dibersihkan yang siap diproses ada 1431 data

3.2.2 Numerisasi data

Setelah data dibersihkan tahap selanjutnya adalah numerisasi data. Data-data itu dinormalisasikan agar nilai data dapat diproses dengan mudah. Data-data tersebut diubah dalam beberapa kondisi: a. Pada kolom tahun di transformasikan menjadi satu angka belakang koma

Tabel 3.3. Sampel data yang telah ditransformasi

Tahun	Blok	Kelurahan		Hasil
2.013	13	1	2.3	0.797207
2.013	15	1	2.4	0.797207
2.013	15	1	3.13	0.797207
2.013	15	1	3.5	0.797207
2.013	21	1	3.3	0.893575

Pembagian Data

Setelah data ditransformasikan dan dibagi data latih dan data uji ,selanjutnya dilakukan prediksi dengan menggunakan jaringan saraf RBF. Data yang berjumlah 1431 dibagi menjadi 75% data latih dan 25% data uji.

3.4 Neural Gas Selector

Pada penelitian ini ekstraksi fitur menggunakan metode neural gas selector. Nilai neural gas selector yang didapatkan akan disimpan ke dalam database sebagai nilai hasil ciri dari objek dalam satu kode bumi. Nilai yang akan didapat dari satu objek sebanyak sembilan belas klasifikasi, nilai ini yang disimpan kedalam database. Nilai tersebut yang akan dipakai kedalam Radial Basis Function.

3.3.1 Moment

Invariant moment adalah suatu metode yang mendeskripsikan ciri geometri pada sistem identifikasi dan pengenalan karakter [22]. Setelah data NJOP didapatkan, maka dihitung 19 nilai invariant moment-nya. Proses perhitungan invariant moment dengan contoh data yang telah di numerisasikan.

Nilai momen dapat dihitung dengan persamaan 2.6, dimana m merupakan momen yang akan dicari, p dan q merupakan integer yaitu 0,1,2,..., H merupakan tahun, W merupakan zona nilai tanah, y merupakan kelurahan, dan $f(x,y)$ merupakan kode bumi. Nilai 19 moment dari objek yang terdapat pada citra adalah sebagai berikut.

1. $\phi_1 = 7.2325623238923474$
2. $\phi_2 = 16.591219491401443$
3. $\phi_3 = 27.200101473672124$
4. $\phi_4 = 27.68359758219342$

3.4. Prediksi

Tahap selanjutnya adalah tahap klasifikasi kode bumi. Pada penelitian ini menggunakan metode jaringan saraf tiruan Radial Basis Function untuk melakukan klasifikasi kode bumi. Tahap – tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut: tahap perancangan arsitektur Radial Basis Function serta tahap pelatihan dan pengujian Radial Basis Function.

3.4.1. Perancangan Arsitektur Radial Basis Function

Sebelum dilakukan proses pelatihan, maka harus dirancang terlebih dahulu jaringan Radial Basis Function. Pada penelitian ini, arsitektur jaringan Radial Basis Function yang dirancang terdiri dari 4 neuron pada lapisan input, 4 neuron pada lapisan tersembunyi, 1 bias dan 4 neuron pada lapisan output. Jumlah 4 neuron pada lapisan input ditentukan berdasarkan hasil jumlah klasifikasi. Sedangkan 4 neuron pada lapisan output ditentukan berdasarkan nilai target keluaran.

3.4.2. Tahap Pelatihan dan Pengujian Radial Basis Function

Tahap pelatihan Radial Basis Function bertujuan untuk mendapatkan nilai bobot akhir yang akan digunakan pada tahap pengujian. Pelatihan jaringan Radial Basis Function menggunakan arsitektur jaringan dengan 4 neuron input, 10 neuron hidden dan 19 neuron output. Sedangkan tahap pengujian bertujuan untuk mendapatkan hasil output dari data sesuai dengan target Perhitungan Radial Basis Function dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Inialisasi nilai awal input. Proses dari input layer ke hidden layer. Algoritma Kmeansakan digunakan untu mendapatkan nilai center. Sebelumnya nilai center awal yang ditentukan sama dengan nilai imput. Lalu ukur jarak data pada masing hidden node dapat dilihat pada table

Tabel 3.3 Hasil Jarak data pada masingmasing hidden node

Input ke	Hidden ke 1	Hidden ke 2	Hidden ke 3	Hidden 4
1	0.0	0.234254445	0.234523	0.0234643
2	0.034124356	0.3345224	0.0	0.034523
3	0.13215423	0.34632342	0.456345	0.3452374
4	0.23452034	0.0032345	0.0	0.034566643

2. Ambil nilai indeks pada data hidden dengan nilai jarak Euclidean yang paling minimum.lalu hitung nilai center baru dengan persamaan 2.9 dan didapat nilai center baru.

$$\text{Center 1} = \frac{1}{1} \times 0.334235342 = 0.334235342$$

$$\text{Center 2} = \frac{1}{3} \times 0.334235342 + 0.32453564 + 0.30345633 = 0.31410042$$

$$\text{Center 3} = \frac{1}{1} \times 0.43353222 = 0.43353222$$

$$\text{Center 4} = \frac{1}{3} \times 0.43353222 + 0.54363452 + 0.54333563 = 0.5241175$$

3. Setelah mendapat nilai center baru ulangi langkah 1 dan 2 hingga nilai center tersebut tidak, berubah . jika nilai center tidak berubah lagi maka proses pencarian center dengan algoritma Kmeans selesai. Nilai center seperti yang tertulis pada tabel 3.3

4. Setelah mendapatkan nilai center,lalu hitung nilai aktivasi pada hidden layer dengan menggunakan fungsi Gaussian .untuk menghitung nilai Gaussian terlebih dahulu hitung nilai standar deviasi dengan persamaan 2.7

$$\sigma 1 = \frac{0.334523}{\sqrt{0.134456}} = 0.3031414$$

$$\sigma 2 = \frac{0.134456}{0.39523} = 0.3515331$$

$$\sigma 3 = \frac{0.234456}{0.534523} = 0.26050414$$

$$\sigma 4 = \frac{0.434223}{0.2344421} = 0.123532$$

setelah didapat nilai standar deviasi hitung nilai gaussian dengan persamaan 2.3

$$\phi 1 = \exp^{-1 \times \left(\frac{0.334235342 - 0.334235342}{2 \times 0.3031414^2} + \dots + \frac{0.5241175 - 0.334235342}{2 \times 0.3031414^2} \right)^2} = 0.543233$$

$$\phi 2 = \exp^{-1 \times \left(\frac{0.334235342 - 0.3515331}{2 \times 0.3515331^2} + \dots + \frac{0.5241175 - 0.3515331}{2 \times 0.3515331^2} \right)^2} = 0.565691$$

$$\phi 3 = \exp^{-1 \times \left(\frac{0.334235342 - 0.26050414}{2 \times 0.26050414^2} + \dots + \frac{0.5241175 - 0.26050414}{2 \times 0.26050414^2} \right)^2} = 0.5240411$$

$$\phi 4 = \exp^{-1 \times \left(\frac{0.334235342 - 0.123532}{2 \times 0.123532^2} + \dots + \frac{0.5241175 - 0.123532}{2 \times 0.123532^2} \right)^2} = 0.5789996$$

Nilai hasil perhitungan fungsi aktivasi gaussian dapat dilihat pada tabel 3.7

Karena pada jaringan terdapat nilai bias maka bentuk matrix fungsi Gaussian dilaihat seperti berikut

$$\varphi = [0.543233 \quad 0.565691 \quad 0.5240411 \quad 0.5789996 \quad 1.0]$$

5. Setelah mendapatkan nilai fungsi aktivasi pada hidden layer maka tahap selanjutnya adalah proses hidden layer menuju output layer. Pada tahap ini merupakan tahapan supervised learning dengan menggunakan algoritma least mean square. Pertama inisialisasi nilai weight dan bias secara acak terlebih dahulu = 0
6. Hitung nilai output pada persamaan 2.8. Uraian hitungan output dapat dilihat seperti yang berikut ini.

$$\text{Output} = [0.543233 \quad 0.565691 \quad 0.5240411 \quad 0.5789996 \quad 1.0] \times \begin{pmatrix} 0.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \end{pmatrix} = 0.0$$

7. Hitung selisih atau sinyal error antara nilai output dan target dengan persamaan 2.9

$$\text{Error} = 0.406732215 - 0.0 = 0.406732215$$

8. Update weight dan bias dengan persamaan 2.9 dan 2.10.Uraian hitungan dapat dilihat seperti berikut ini.

$$\text{Delta } w = [0.406732215] \times \begin{pmatrix} 0.543233 \\ 0.565691 \\ 0.5240411 \\ 0.5789996 \\ 1.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.2335236 \\ 0.23007124 \\ 0.2113325 \\ 0.262336 \\ 0.406732215 \end{pmatrix}$$

$$W = \begin{pmatrix} 0.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \\ 0.0 \end{pmatrix} + 0,1 \times \begin{pmatrix} 0.2335236 \\ 0.23007124 \\ 0.2113325 \\ 0.262336 \\ 0.406732215 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.02335236 \\ 0.023007124 \\ 0.02113325 \\ 0.0262336 \\ 0.0406732215 \end{pmatrix}$$

9. Lakukan hal sama untuk n=2 sampai n= 1581 dengan langkah 1 sampai 0 dengan nilai awal center dan weight yang didapat n-1
10. Lakukan langkah 1-10 pada iterasi selanjutnya sampai nilai center dan nilai weight tidak berubah lagi dan menghasilkan nilai error yang yang kecil

4. Implementasi dan Pengujian Sistem

4.1 Pengujian Kinerja Sistem

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui kerja algoritma Radial Basis Function dalam memprediksi data pada tahun 2017 maupun pada tahun 2018. Pada percobaan pengujian ini menentukan nilai spread serta jumlah hidden neuron untuk menghasilkan akurasi uang tepat.

Pengujian Pertama

Dalam pengujian pertama porsi yang diberikan untuk data nilai spread ada 0.25 dan jumlah hidden neuron 10 akan didapatkan nilai mse. Hasil yang didapatkan dari perhitungan diatas akan didapat mse program adalah 0.0116571

Pengujian Kedua

Dalam pengujian kedua input data yang diberikan untuk data nilai spread ada 0.75 dan jumlah hidden neuron 10 akan didapatkan nilai mse program adalah 0.01356571

Pengujian Ketiga

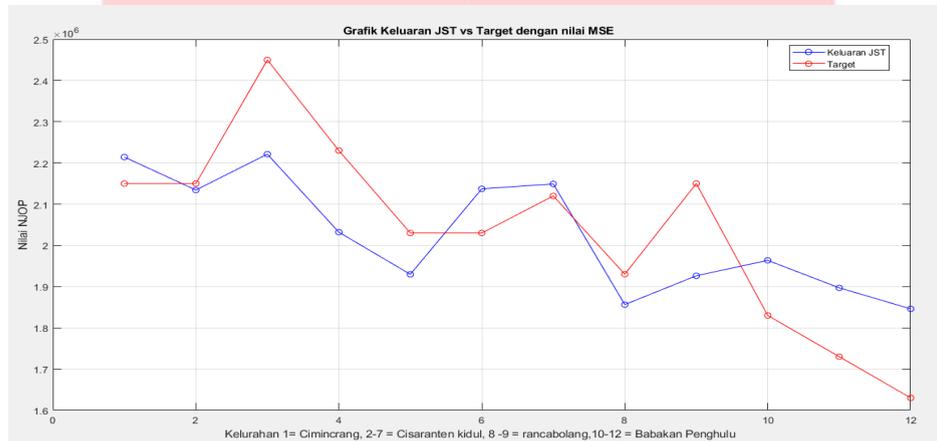
Dalam pengujian kedua input data yang diberikan untuk data nilai spread ada 1 dan jumlah hidden neuron 8 akan didapatkan nilai mse program adalah 0.0148779

Pengujian Ke-empat

Dalam pengujian kedua input data yang diberikan untuk data nilai spread ada 1.25 dan jumlah hidden neuron 7 akan didapatkan nilai mse adalah 0.0148727

Pengujian Ke-lima

Dalam pengujian kedua input data yang diberikan untuk data nilai spread ada 1.5 dan jumlah hidden neuron 7 akan didapatkan nilai mse adalah 0.0147014



Gambar 4.2 Visualisasi hasil *tweet* dari LSA

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari aplikasi prediksi produksi kelapa sawit dengan menggunakan jaringan saraf RBF adalah

1. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil terbaik untuk prediksi produksi kelapa sawit melalui kombinasi parameter: jumlah variabel = 4, jumlah input node = 4, nilai spread = 0.75, dan nilai epoch maksimal = 3000 dengan hasil error MAPE = 1.75%.
2. Aplikasi dapat memperoleh hasil yang baik untuk memprediksi. Alasan mengapa tidak dapat memperoleh hasil yang baik adalah nilai yang digunakan perhari dinilai berdekatan sehingga jaringan saraf RBF sudah tepat untuk diterapkan pada kasus ini.
3. Penggunaan Means Square pada RBF kurang tepat karena nilai weight yang diinginkan tidak bisa mencapai hasil yang maksimal karena nilai weight akan berhenti sampai nilai yang sama namun error yang didapat tidak minimum

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah

1. Mempertimbangkan variabel yang digunakan dapat mempengaruhi hasil nilai prediksi.
2. Untuk penelitian kasus yang sama disarankan dapat menggunakan algoritma lain yang menghasilkan hasil prediksi dengan error yang minimum.

Daftar Pustaka

- [1] Djoko, Sujarto.1982 Nilai dan Harga Tanah dalam Pengembangan Wilayah. Bandung: ITB.
- [2] Republik Indonesia.2006.Peraturan Presiden nomor 10 tahun 2006 tentang Badan Pertanahan Nasional. Sekretariat Negara. Jakarta.
- [3] Murfli,Hendri.2004. Radial Basis Function.Depok:Departemen Matematika Universitas Indonesia.
- [4] Stephanie,Shea.2002. The Dictionary Of Real Estate Appraisal 1th editionInstitute.
- [5] Boesro,B. 2004. Pemodelan Nilai Tanah Kawasan Permukiman dan Infrastruktur yang Mempengaruhinya. Bandung: ITB.
- [6] Chapin,Francis Stuart.1965.Urban Land Use Planning.USA:University of Illinois Press.
- [7] Supriyanto, Benny. 1999. Diktat Kuliah Rekayasa Penilaian: Makalah Penilaian Tanah. Jakarta: Universitas Tarumanegara.
- [8] Lazirosa, Presyilia, 2002. Studi Kajian Nilai Lahan. Surabaya:Universitas Kristen Petra.
- [9] Eckert, Joseph K.1990. Property Appraisal and Assessment Administration.USA:The International Association of Assessing Officers
- [10] Abdulharis R, Kurdinanto Sarah, S. Hendriatiningsih, dan Andri Hernandi.2004.The Initial Model of Integration of Cost umory Land

