

PENERAPAN ALGORITMA LINIER REGRESSION UNTUK MENENTUKAN ESTIMASI LUAS LAHAN PANEN TANAMAN JAGUNG TERHADAP CURAH HUJAN DAN AREA TAMBAH TANAM DI KABUPATEN REMBANG

Agustina Mayasari, Dra. Yuniarsi Rahayu, M.Kom
Program Studi Teknik Informatika – S1, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro
Semarang, Indonesia

Abstract- Department of Agriculture and Forestry of Rembang regency is an institution that organized agriculture, livestock and forest products' sectors. Corn is one of the commodity in there. The result data showed that corn products' classified as up and down every year, with a land area of 101 408 hectares of Rembang regency is supposed to be one of the most corn producers. The estimation of land area harvested corn in Rembang regency can be done by planting area factors, rainfall and land area. Therefore, the use of Linear Regression algorithm will hopefully help to get the results of how wide corn land in the Rembang regency as a reference farmers to increase corn products' in each year.

Keyword : Data Mining, Linear Regression, Land Harvest, Agriculture, Corn, Estimates

I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian sebagai penunjang utama kehidupan masyarakat Indonesia memerlukan pertumbuhan ekonomi yang kokoh dan pesat. Sektor ini juga menjadi salah satu komponen utama dalam program dan strategi pemerintah untuk mengentaskan kemiskinan. Pertanian Indonesia di masa lampau telah mencapai hasil yang baik dan memberikan kontribusi penting dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia, termasuk menciptakan lapangan pekerjaan dan pengurangan kemiskinan secara drastis sesuai dengan *triple track* tujuan pembangunan yang tertuang dalam

Millennium Development Goals (MDGs).

Kabupaten Rembang yang memiliki luas 101.408 hektare yang terbagi menjadi 14 kecamatan dan 294 desa. Potensi pertanian dan peternakan yang dimiliki kota ini, juga tak kalah dengan kota lain, seperti komoditas tanaman pangan yang potensial dikembangkan menjadi sebuah usaha agribisnis unggulan di Kabupaten Rembang adalah komoditas jagung dan kacang tanah. (Rembang, 2014) Dilihat dari hasil jagung beberapa tahun lalu seperti tahun 2008 Kabupaten Rembang menghasilkan panen jagung sebanyak 103.658 ton, pada tahun 2009 148.972 ton, pada tahun 2010

137.670 ton, pada tahun 2011 99.616 ton dan pada tahun 2012 116.269 ton, dapat dilihat bahwa Kabupaten Rembang memiliki potensi komoditi jagung yang sangat baik[3].

Estimasi dirasa tepat dalam menyelesaikan masalah ini karena dengan menggunakan estimasi dapat diketahui perkiraan seberapa besar luas lahan hasil panen jagung. Estimasi memiliki beberapa keunggulan, yaitu dapat memprediksi data *time series* dari beberapa tahun tertentu, yang dirangkum dan dihitung sehingga menghasilkan prediksi yang akan datang dengan hasil berupa prosentase[4].

II. METODE YANG DIUSULKAN

A. Tinjauan Studi

Penelitian yang pertama berkaitan dan menjadi acuan penelitian ini berjudul “Sistem Simulasi *Forecasting* Potensi Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) di Jawa Barat dengan Mengimplementasikan *Algoritma Regresi*”. Penelitian yang disusun oleh Dewi Rosmala, dkk[5]. Dalam penelitiannya membahas mengenai sistem simulasi yang berfungsi sebagai alat yang menjelaskan, mengolah serta memprediksi perubahan pola hubungan data pada masa lalu berdasarkan pada jenis pola hubungan dan variable data yang ada sehingga dapat

menentukan keadaan data pada masa yang akan datang..

Penelitian yang kedua berjudul “Pengembangan Perangkat Lunak Prediktor Nilai Mahasiswa Menggunakan Metode Spectral Clustering dan Bagging Regresi Linier” ditulis oleh Ahmad Yusuf, dkk[6] membahas mengenai pentingnya pembuatan aplikasi perangkat lunak penggalian data dalam dunia pendidikan agar dapat memprediksi nilai ujian akhir mahasiswa.

Penelitian yang ketiga berjudul “Analisis Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Badung Provinsi Bali” ditulis oleh Wirawan, dkk[1], pada penelitian ini membahas mengenai identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tanaman padi di Kabupaten Badung dengan melalui survei ubinan adalah data produktivitas (hasil per hektar) dan informasi pendukung lainnya.

B. Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Data Mining

Nama data mining sebenarnya mulai dikenal sejak tahun 1990, ketika pekerjaan pemanfaatan data menjadi sesuatu yang penting dalam berbagai bidang, mulai dari bidang akademik, bisnis, hingga medis [7][16] Data mining dapat diterapkan pada berbagai bidang yang

mempunyai sejumlah data, tetapi karena wilayah penelitian dengan sejarah yang belum lama, dan belum melewati masa “remaja“, maka data mining masih diperdebatkan posisi bidang pengetahuan yang memilikinya. Maka, Darly Pregibon menyatakan bahwa “data mining adalah campuran dari statistic, kecerdasan buatan, dan riset basis data” yang masih berkembang [7][16].

2. Estimasi

Estimasi adalah suatu metode dimana kita dapat memperkirakan nilai Populasi dengan memakai nilai sampel. Estimasi biasanya diperlukan untuk mendukung keputusan yang baik, menjadwalkan pekerjaan, menentukan berapa lama proyek perlu dilakukan dan berapa biayanya, menentukan apakah proyek layak dikerjakan, mengembangkan kebutuhan arus kas, menentukan seberapa baik kemajuan proyek, menyusun anggaran time phased dan menetapkan baseline proyek [11]. Untuk melakukan perkiraan atau estimasi, maka perlu mencari rata-rata dari populasi dan juga varians populasi. Rata-rata populasi (μ) dapat diestimasi dengan rata-rata sampel yang dimiliki. Sedangkan rata-rata populasi (σ^2) dapat diestimasi dengan varians sampel yang dimiliki [11].

3. Regresi Linier Berganda

Regresi linier berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon (variabel dependen) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel independen)[14][18].

Ketika suatu hasil/keluaran, atau kelas berupa numerik, dan semua atribut adalah numerik, regresi linear adalah teknik yang tepat untuk menyelesaikan. Ini adalah metode pokok di dalam ilmu statistik. Gunanya adalah untuk mengekspresikan kelas sebagai kombinasi linear dari atribut, dengan bobot yang telah ditentukan :

$$Y = a + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_kX_k \quad (1)$$

Di mana Y adalah kelas; X_1, X_2, \dots, X_k adalah nilai atribut; dan a, a_1, \dots, a_k adalah bobot [12]. Bobot dihitung dari data sampel. Disini notasi menjadi sedikit sulit, karena membutuhkan suatu cara untuk mengekspresikan nilai-nilai atribut untuk setiap contoh sampel. Contoh pertama semisal ada kelas, katakan Y, dan nilai atribut $X_1, X_2, \dots, X_k^{(1)}$, dimana superscript yang ditunjukkan adalah contoh pertama.

Nilai prediksi untuk kelas contoh pertama:

$$a_n + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_k X_k = \sum_{j=0}^k a_j X_j^{(1)}$$

4. Eliminasi Gauss Jordan

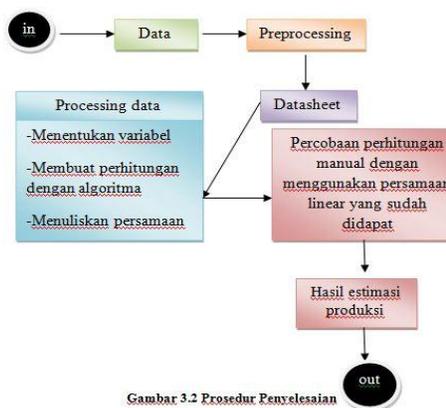
Metode ini diberi nama Gauss-Jordan untuk menghormati Carl Friedrich Gauss dan Wilhelm Jordan. Metode ini sebenarnya adalah modifikasi dari metode eliminasi Gauss yang dijelaskan oleh Jordan pada tahun 1887. Dalam eliminasi Gauss-Jordan matriks A dieliminasi menjadi matriks identitas I. Solusinya langsung diperoleh dari vector kolom b hasil proses eliminasi [19][20].

$$Ax = b \rightarrow Ix = b'$$

Dalam bentuk matriks, eliminasi Gauss-Jordan ditulis sebagai :

$$\left(\begin{array}{ccc|c} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & b_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ a_{nm} & a_{nm} & \dots & a_{nm} & b_n \end{array} \right) \rightarrow \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & \dots & 0 & b_1' \\ 0 & 1 & \dots & 0 & b_2' \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 & b_n' \end{array} \right)$$

III. METODE YANG DIUSULKAN



Gambar 3.2 Prosedur Penyelesaian

Dari gambar diatas, dapat dijelaskan langkah demi langkah sebagai berikut:

1. Seperti yang sudah dijelaskan diatas, data yang didapat diolah menjadi datasheet.
2. Dari datasheet yang ada, dilakukan pemrosesan data yang diantaranya menentukan variabel, perhitungan dan penentuan rules.
3. Setelah dilakukan pemrosesan data, kemudian menentukan hasil produksi jagung yang ingin dicapai dengan menggunakan persamaan linier yang sudah didapat.
4. Berdasarkan perhitungan dengan range 5 tahun sebelumnya, maka didapat *output* yang menghasilkan nilai yang didapat dalam penentuan estimasi luas lahan panen jagung satu tahun kedepan dengan satuan hektar (ha).

IV . IMPLEMENTASI

1. Menghitung Persamaan Linier

$$an + \sum x_1 + \sum x_2 = \sum y \quad (1)$$

$$\sum x_1 + \sum x_1^2 + \sum x_1 \cdot x_2 = \sum x_1 \cdot y \quad (2)$$

$$\sum x_2 + \sum x_1 \cdot x_2 + \sum x_2^2 = \sum x_2 \cdot y \quad (3)$$

Sehingga menjadi :

$$124 + 54026 + 2247,83 = 44049$$

$$54026 + 58227962 + 1092221,477 = 43216298$$

$$2247,83 + 109222,477 + 46782,6 = 843773,1$$

Dengan menggunakan Eliminasi Gauss Jordan, maka didapatkan hasil :

$$a = 150,4689468$$

$$a_1 = 0,711444056$$

$$a_2 = -5,803653278$$

$$\begin{aligned} \text{Maka diperoleh persamaan : } Y = & \\ 150,4689468 + 0,711444056 X_1 + & \\ -5,803653278 X_2 & \end{aligned}$$

Dengan menggunakan persamaan diatas, maka dapat dihitung pula estimasi luas lahan dengan memasukkan nilai X_1 (area tambah tanam) dan X_2 (curah hujan) untuk mendapatkan estimasi luas lahan.

2. Menghitung Estimasi Luas Lahan

Untuk menghitung estimasi luas lahan tanaman jagung maka persamaan $Y = 150,4689468 + 0,711444056 X_1 + -5,803653278 X_2$ dengan memasukkan data X_1 sebagai area tambah tanam dan X_2 sebagai curah hujan. Maka didapatkan hasil estimasi luas lahan panen di kabupaten Rembang seluas 44049,5174 hektar (ha).

3. Menghitung Root Mean Squared Error (RMSE)

$$RMSE = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{(x_i - f_i)^2}}{n}$$

Maka hasil perhitungan standart error masih tergolong besar yaitu 129,2796533.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Hasil yang didapat akan lebih akurat jika dilihat dari banyaknya jumlah data yang dihitung. Semakin banyak data, maka akan semakin akurat hasil estimasi yang di dapat.

2. Semakin besar jumlah data yang didapat dari Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Rembang, maka standar eror yang didapat semakin kecil .

3. Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan di bab 4, di dapat bahwa hasil estimasi mendapatkan 44049,5174 hektar(ha) yang sebelumnya area tanamnya adalah 54026 hekar(ha), maka dapat menjadi bahan evaluasi agar hasil tanaman jagung semakin meningkat di tahun-tahun kedepan.

4. Hasil perhitungan yang penulis buat ini dapat menjadi acuan bagi penulis lain dalam menghadapi masalah lain yang membutuhkan perhitungan estimasi.

B. Saran

1. Untuk mendapatkan nilai yang lebih akurat, penyertaan faktor-faktor lain dalam melakukan estimasi sangat diperlukan, agar mendapatkan hasil akurasi yang baik.

2. Perlu penambahan fungsi grafik untuk aplikasi pengujian agar tampilan yang di dapat lebih baik.

3. Dapat menjadi bahan untuk penulis lain,
agar hasil yang didapatkan semakin baik
dengan menggunakan algoritma lain.

REFERENCES

- [1] K. Agus Wirawan, IK. Budi Susrusa, IGAA. Ambarwati,” Analisis Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Badung Provinsi Bali,” Universitas Udayana, 2014.
- [2] Sumanthi S. dan Sivanandam S, “Introduction to Data Mining and its Applications,” Penerbit Springer,2006.
- [3] Portal Rembang, “Portal Berita Rembang/SIPID, Rembang, 2014.”
- [4] Ahmad Kahfi, "Estimasi tingkat BI rate berdasarkan Faktor Nilai Tukar (kurs USD/RP),JUB,Inflasi,IHSG dan PDB menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS)," pp. 1-14, 2012.
- [5] D. Rosmala, J. Pardede, dan Baehaqi, "Sistem Simulasi Forecasting Potensi Penerimaan Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) di Jawa Barat dengan Mengimplementasikan Algoritma Regresi," *Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 8-17, Januari-April 2012.
- [6] A.Yusuf, H. Ginardi, Isye Arieshanti, “Pengembangan Perangkat Lunak Prediktor Nilai Mahasiswa Menggunakan Metode Spectral Clustering dan Bagging Regresi Linier,” September-2012
- [7] Gorunescu, Florin,“Data Mining: Concepts, Models, and Techniques Verlag” Berlin Heidelberg: Springer, 2011.
- [8] Romeo, dkk, “Data Mining dan Knowledge Discovery in Database”, Jakarta, 2007.
- [9] Prasetyo, E., DATA MINING :Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab, Yogyakarta, CV. Andi Offset, 2014.
- [10] F.O. Musalim, L.W. Santoso, dan A. Setiawan, “Pembuatan Aplikasi Analisa Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Harga Penjualan,” *Universitas Kristen Petra*, 2012.
- [11] D.M. Silaban, DR. D. Saepudindan DR. Adiwijaya, “Prediksi Time Series Harga Saham Menggunakan Metode Learning Support Vector Machine (SVM) dengan Studi Kasus PT. Aneka Tambang (ANTAM) Tbk,” *Telkom University*, 2013.
- [12] Anton Azwar Ardywinata, "Estimasi Pelanggan dan Kebutuhan Daya Listrik Kalimantan Selatan kategori Rumah Tangga," Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Bachelor Thesis 2013.
- [13] Ian H. Witten and Eibe Frank, *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 2nd ed. San Francisco, United States of America: Diane Cerra, 2005.
- [14] Yudha Herlambang Ngumar, “Aplikasi Metode Numerik dan Matrik dalam Perhitungan Koefisien-Koefisien Regresi Linear Multiple untuk Peramalan,”KSN&I08-29,15 September 2008.
- [15] Andi Pujiyanta, “KOMPUTASI NUMERIK dengan MATLAB” , Graha Ilmu,

Yogyakarta,2007.

- [16] Henry Leidiyana, “Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Penentuan Resiko Kredit Kepemilikan Kendaraan Bermotor”, Vol 61-76, 2013.
- [17] Sri Mulyana, Edi Winarko, “Teknik Visualisasi Dalam Data Mining”, Yogyakarta, 2009.
- [18] Anis Qustoniah, Dicky Siswanto, “Implementasi VOIP (Voice Over Internet Protocol) pada Jaringan PABX (Private Branch Exchange) di Lingkungan Universitas Widyagama Malang”, Jawa Timur, 2014.
- [19] Iin Indrayani, “Analisis Eliminasi Gauss, Dekomposisi CROUT dan Metode Matriks Invers dalam Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier Serta Aplikasinya dalam Bidang Ekonomi”, Yogyakarta, 2009.
- [20] Ninik Wahyu Hidajati, “Pendekatan Volume Lalu Lintas pada Setiap Perempatan dengan Metode Eselon Baris Tereduksi”, Vol 08-02, 2010.
- [21] Alda Raharja, Wiwik Angraeni, Retno Aulia Vinarti, “Penerapan Metode Exponential Smoothing untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkomsel Divre 3 Surabaya”, Surabaya, 2009.
- [22] Jeffry S.Simonoff, “Ordinary Least Squares Estimation and Time Series Data”, USA, 2009.