

PENERAPAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA DALAM SISTEM PREDIKSI NILAI UJIAN NASIONAL SISWA SMP

Masruroh¹, Kemal Farouq Mauladi²

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

Jl. Veteran No.53 A Lamongan

Telp. (0322) 324706, Faks. (0322)317116

E-Mail : masruroh@unisla.ac.id¹

ABSTRACT

The national examination result is no longer be used as a passing students determining factor, but it can be used as a reference for the schools to determine school's policy in the future. So far the prediction of the results of the national examination has not been carried out systematically, therefore this system of national examination result prediction is expected to help the stakeholder in the prediction process. In this research, the method of linear regression will be implemented in the system of national examination result prediction web based. The data used in the trial of linear regression method implementation in the system as much as 45 data. The result showed that linear regression method can be implemented in the system of national examination result prediction with average MSE about 8,68 and average MAPE about 10.15%.

Keyword : *Multiple Linier Resresion, National Examination Result, Prediction*

1. PENDAHULUAN

Sesuai Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2018 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pemerintah dan Penilaian Hasil Belajar oleh Satuan Pendidikan Ujian Nasional memang tidak lagi dijadikan sebagai penentu kelulusan siswa. Namun, hasil UN dapat digunakan sebagai dasar untuk pemetaan mutu Satuan Pendidikan, pertimbangan seleksi masuk Jenjang Pendidikan selanjutnya, dan pembinaan serta pemberian bantuan kepada Satuan Pendidikan dalam upayanya untuk meningkatkan mutu pendidikan. Dengan demikian hasil UN masih dapat dijadikan sebagai acuan bagi pihak sekolah dalam menentukan kebijakan yang berkaitan dengan penyelenggaraan pendidikan kedepannya.

Prediksi nilai UN juga masih berarti untuk dilakukan mengingat hasil prediksi ini nantinya dapat dijadikan evaluasi bagi pihak sekolah terhadap kemampuan siswanya dalam menghadapi UN yang sebenarnya. Adanya sistem prediksi ini diharapkan dapat memudahkan pihak sekolah untuk mendapatkan gambaran umum kemampuan siswa dalam menghadapi UN. Dengan demikian, pihak sekolah dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi UN yang sebenarnya dengan optimal melalui kebijakan-kebijakannya.

Selain itu sistem prediksi ini juga dapat digunakan oleh siswa untuk mendapatkan informasi tentang prediksi nilai UN mereka. Dengan hal ini diharapkan dapat membuat siswa memiliki kesadaran akan kemampuannya dan termotivasi untuk mempersiapkan dirinya dalam menghadapi UN yang sebenarnya.

Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk prediksi. Secara garis besar, metode prediksi dapat dibagi menjadi dua kelompok,

yaitu metode kualitatif dan kuantitatif (Hyndman, 2011). Metode kuantitatif dapat digunakan ketika data yang tersedia adalah data numerik dari beberapa periode yang telah lalu dan pola-pola dari data yang telah didapatkan tersebut memiliki kecenderungan untuk terus berlanjut di masa depan. Jika dua syarat kondisi tersebut tidak terpenuhi, maka prediksi dapat dilakukan menggunakan metode kualitatif. Metode kualitatif akan cocok dalam situasi yang sangat sensitif terhadap intuisi dari suatu atau sekelompok kecil orang yang karena pengalamannya mampu memberikan opini yang kritis dan relevan (Disa, 2015).

Salah satu metode prediksi kuantitatif yang dapat digunakan untuk memprediksi adalah metode regresi linear. Analisis regresi merupakan teknik yang banyak digunakan untuk menganalisis data multifaktor (Sukawi, 2010). Disa (2015) menyatakan bahwa ketepatan peramalan dengan metoda ini sangat baik untuk peramalan jangka pendek, namun menjadi kurang baik ketika digunakan untuk peramalan jangka panjang. Prediksi di dalam konsep regresi hanya boleh dilakukan di dalam rentang data dari variabel-variabel bebas yang digunakan untuk membentuk model regresi tersebut (Imtiyaz, 2017).

Regresi linear merupakan suatu metode prediksi prediksi atau peramalan yang menggunakan garis lurus untuk menggambarkan hubungan diantara dua variabel atau lebih. Cara ini digunakan untuk memprediksi sebuah nilai target berdasarkan beberapa variabel masukan melalui terbentuknya suatu model hubungan yang bersifat numerik (Disa, 2015). Susanto (dalam Disa, 2015) menambahkan perhitungan regresi linear akan menghasilkan persamaan yang dapat dijadikan acuan untuk memperkirakan nilai variabel terikat di waktu

mendatang dengan memasukkan nilai variabel bebas ke dalam persamaan.

Metode regresi linear memiliki beberapa kelebihan ketika digunakan dalam prediksi. Hubungan antar dua variabel dapat dilihat dengan analisis ini atau menggunakan perhitungan koefisien korelasi yang menyatakan keeratn hubungan antar keduanya (Sukawi, 2010). Disa (2015) menambahkan bahwa ketepatan peramalan dengan metoda ini sangat baik untuk peramalan jangka pendek.

Lainkelebihan, metode regresi linear juga memiliki kekurangan. Kekurangan dari metode regresi linier ketika digunakan untuk prediksi adalah data-data yang diukur harus linear untuk memperoleh hasil yang baik. Dengan kata lain, Imtiyaz (2017) menjelaskan konsep regresi hanya boleh dilakukan di dalam rentang data dari variabel-variabel bebas yang digunakan untuk membentuk model regresi yang dapat digunakan dalam peramalan untuk menghasilkan hasil yang baik.

Terdapat dua jenis persamaan regresi linear, yaitu persamaan regresi linear sederhana dan berganda. Perbedaan keduanya terdapat pada jumlah variabel-variabel independen yang mempengaruhi variabel dependennya. Regresi linear sederhana digunakan untuk menggambarkan hubungan fungsional antara satu variabel independen dengan satu variabel dependen (Sugiyono, 2017). Berikut persamaan umum regresi linear sederhana:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Dimana:

- Y = Variabel dependen yang diprediksikan
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi
- X = Variabel independen

Sedangkan regresi linear berganda digunakan untuk menggambarkan hubungan fungsional antara dua atau lebih variabel independen dengan satu variabel dependen (Sugiyono, 2017). Berikut persamaan umum regresi linear berganda untuk n prediktor:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (2)$$

Dimana:

- Y = Variabel dependen yang diprediksikan
- a = Konstanta
- b = Koefisien regresi
- X = Variabel independen

Konstanta a dan b dapat dicari dengan menggunakan persamaan:

$$a = \frac{(\sum Y) - b(\sum X)}{n}$$

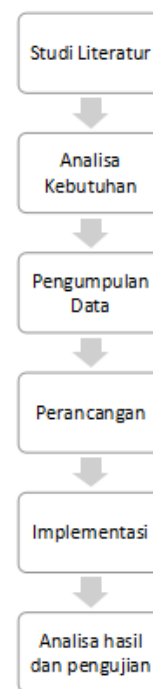
Berdasarkan penelitian Farizal, Rachman, dan Rasyid (2014), metode regresi linear mampu memberikan akurasi dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 5,18%. Hasil

penelitian Nafi'iyah (2015) menunjukkan penerapan regresi linear mampu menghasilkan akurasi sebesar 80%. Sebagai tambahan, penelitian Imtiyaz (2017) juga menghasilkan akurasi sebesar 91,6% untuk penerapan metode regresi linear dalam hasil prediksinya. Berdasarkan beberapa hasil penelitian diatas, dapat dikatakan metode regresi linear dapat memberikan akurasi yang relatif tinggi ketika diterapkan untuk prediksi.

Dalam penelitian ini akan diterapkan model regresi linier dalam sistem prediksi nilai UN berbasis web. Selama ini prediksi hasil UN belum dilakukan secara sistematis, sehingga adanya sistem prediksi nilai UN diharapkan akan membantu dalam kegiatan prediksi hasil UN.

2. METODE

Tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Tahapan penelitian

2.1 Analisa Kebutuhan

Dalam tahap ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan sistem yang akan dibuat nantinya meliputi kebutuhan fungsional dan non fungsional.

Kebutuhan fungsional sistem ini meliputi:

- a. Sistem mampu menampilkan halaman beranda.
- b. Sistem mampu menampilkan halaman tentang.
- c. Sistem mampu menampilkan halaman prediksi.
- d. Sistem mampu menyediakan fungsi inputan nilai UAS dan US.
- e. Sistem mampu menampilkan prediksi nilai UN.

Kebutuhan non fungsional sistem ini meliputi:

- Sistem dapat dijalankan di beberapa software web browser.
- Sistem memiliki tampilan yang menarik dan mudah dipahami
- Sistem menampilkan hasil prediksi tidak lebih dari 5 detik

2.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data nilai Ujian Akhir Sekolah (UAS), nilai Ujian Sekolah (US), dan nilai Ujian Nasional (UN) siswa angkatan 2015 yang lulus tahun 2018. Data diambil dari SMPN 1 Lamongan dan SMPN 2 Lamongan menggunakan metode dokumentasi. Dalam penelitian ini digunakan 701 dataset yang dibagi menjadi 75% data training dan 25% data testing untuk mendapatkan persamaan regresi linear dan digunakan data 45 siswa sebagai sampel dalam pengujian sistem.

2.3 Perancangan

Tahap perancangan dimulai dari menentukan persamaan regresi linear yang digunakan untuk memprediksi nilai UN. Metode regresi linear yang diterapkan dalam sistem merupakan metode regresi linear ganda dengan data input berupa data nilai Ujian Akhir Sekolah (UAS) dan nilai Ujian Sekolah (US), serta output nilai Ujian Nasional (UN). Regresi linear merupakan metode peramalan yang menggunakan garis lurus untuk menggambarkan hubungan antara dua variabel atau lebih (Disa, 2015). Hasil perhitungan regresi linear yang berupa persamaan nantinya dapat digunakan untuk memprediksikan nilai variabel terikat (Imtiyaz, Prasetyo, dan Hidayat, 2017). Persamaan regresi linear yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_7X_7 \quad (3)$$

Dengan:

- Y = Nilai Ujian Nasional
- X₁ = Nilai Ujian Akhir Semester 1
- X₂ = Nilai Ujian Akhir Semester 2
- X₃ = Nilai Ujian Akhir Semester 3
- X₄ = Nilai Ujian Akhir Semester 4
- X₅ = Nilai Ujian Akhir Semester 5
- X₆ = Nilai Ujian Akhir Semester 6
- X₇ = Nilai Ujian Akhir Sekolah
- a = konstanta
- b₁, ..., b₇ = Gradien

Nilai a dan b dapat dicari menggunakan rumus berikut:

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{N(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (4)$$

$$b = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Persamaan regresi linear yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya melalui simulasi prediksi menggunakan dataset yang dijalankan dalam software R. Persamaan regresi linear hasil penelitian Masrurroh dan Mauladi (2019) untuk tiap mata pelajaran yang diujikan dalam UN dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Persamaan Regresi Linear Tiap Mata Pelajaran

Mata Pelajaran	Persamaan regresi linear
Bahasa Indonesia	$Y = -86,21 + 0,20X_1 + 0,42X_2 + 0,10X_3 + 1,20X_4 + 0,28X_5 - 0,82X_6 + 0,53X_7$
Matematika	$Y = -79,78 + 0,27X_1 + 0,31X_2 + 0,63X_3 + 0,77X_4 + 0,16X_5 - 0,46X_6 + 0,15X_7$
IPA	$Y = -60,63 + 0,17X_1 + 0,09X_2 + 0,18X_3 + 0,46X_4 + 0,62X_5 - 0,27X_6 + 0,39X_7$
Bahasa Inggris	$Y = -64,52 + 0,47X_1 + 0,75X_2 - 0,06X_3 + 0,04X_4 + 0,69X_5 - 0,07X_6 - 0,20X_7$

Langkah selanjutnya adalah menentukan desain tampilan website prediksi agar sesuai spesifikasi dan memenuhi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional sistem.

2.4 Implementasi

Dalam tahap ini dilakukan perubahan spesifikasi sistem menjadi sistem yang dapat dijalankan sesuai kebutuhan dan hasil perancangan. Dalam tahap ini dilakukan pengaturan dan perubahan pada template website agar sesuai kebutuhan serta pengintegrasian persamaan regresi linear dalam sistem agar sistem dapat melakukan fungsinya untuk prediksi.

2.5 Tahapan Analisis hasil dan pengujian

Setelah website berhasil dibuat dalam tahapan implementasi tahapan selanjutnya adalah analisis hasil pembuatan sistem melalui pengujian sistem. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian fungsional dan pengujian akurasi.

Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan dengan melihat hasil uji coba sistem saat dijalankan. Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah kebutuhan fungsional dalam perancangan sudah berjalan dengan baik. Fungsi-fungsi yang dibutuhkan dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

- Sistem mampu menampilkan halaman beranda
- Sistem mampu menampilkan halaman tentang

3. Sistem mampu menampilkan halaman prediksi
 4. Sistem mampu menyediakan fungsi inputan nilai UAS dan US
 5. Sistem mampu menampilkan prediksi nilai UN
- Pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil yang dikeluarkan oleh sistem dengan nilai sebenarnya sehingga dapat dihitung akurasi menggunakan *Root Mean Squared Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. *RMSE* dan *MAPE* dihitung menggunakan rumus berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum |D_t - F_t|^2}{n}} \quad (4)$$

$$MAPE = \frac{\sum |D_t - F_t| / D_t}{n} \quad (5)$$

Dengan:

- D_t = data aktual
 F_t = nilai prediksi
 n = jumlah data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah kebutuhan fungsional dalam perancangan sudah berjalan dengan baik. Hasil pengujian fungsional dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem

No	Kriteria pengujian	Keberhasilan pengujian	
		Ya	Tidak
1	Sistem mampu menampilkan halaman beranda	√	
2	Sistem mampu menampilkan halaman tentang	√	
3	Sistem mampu menampilkan halaman prediksi	√	
4	Sistem mampu menyediakan fungsi inputan nilai UAS dan US	√	
5	Sistem mampu menampilkan prediksi nilai UN	√	

Hasil pengujian fungsionalitas sistem juga dapat dilihat pada gambar-gambar berikut:



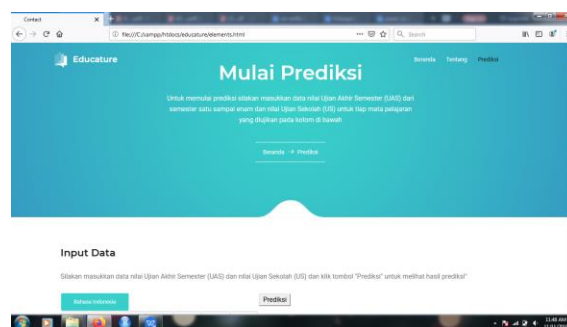
Gambar 1. Halaman beranda

Gambar 1 menunjukkan tampilan halaman beranda. Pada halaman ini terdapat *button* mulai yang dapat digunakan oleh pengguna untuk menuju ke halaman prediksi. Selain itu pada halaman ini juga terdapat *button* alternatif untuk menuju halaman tentang dan halaman prediksi. *Button* ini terletak di bagian pojok kanan atas.



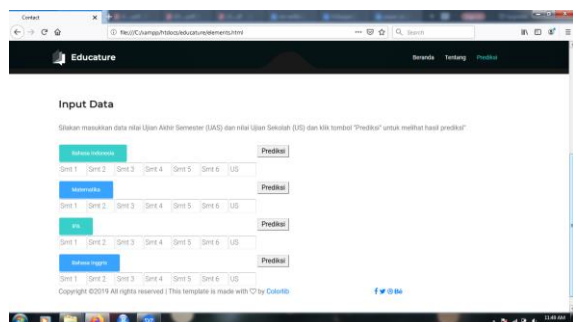
Gambar 2. Halaman Tentang

Gambar 2 menunjukkan tampilan halaman tentang. Halaman ini menunjukkan profil singkat sistem dan pengembangnya.



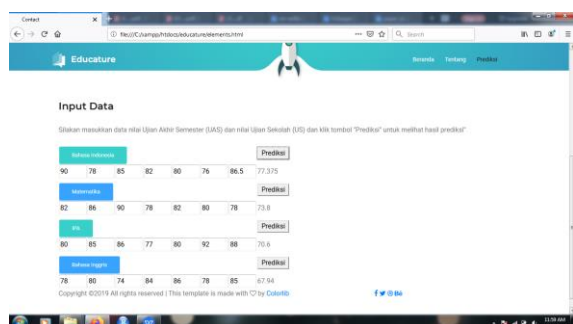
Gambar 3. Halaman Prediksi

Gambar 3 menunjukkan tampilan halaman prediksi. Halaman ini dapat digunakan pengguna untuk melakukan prediksi nilai UN dengan memasukkan nilai UAS dan US pada form input nilai. Form input nilai pada bagian halaman prediksi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Fungsi Input Nilai

Gambar 4 menunjukkan tampilan fungsi input nilai. Pada form ini terdapat fungsi inputan yang dapat digunakan oleh pengguna untuk memasukkan nilai UAS dan US agar prediksi dapat dilakukan. Fungsi inputan ini tersedia untuk tiap mata pelajaran yang diujikan dalam UN yang meliputi mata pelajaran Bahasa Indonesia, Matematika, IPA, dan Bahasa Inggris. Setelah memasukkan nilai pada fungsi input nilai dalam form ini, pengguna dapat menekan *button* prediksi untuk menampilkan hasil prediksi berdasarkan nilai yang dimasukkan.



Gambar 5. Menampilkan prediksi UN

Gambar 5 menunjukkan tampilan halaman prediksi setelah nilai dimasukkan dan *button* prediksi ditekan. Gambar 5 menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan hasil prediksi sesuai nilai yang dimasukkan untuk tiap mata pelajaran yang diujikan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dilihat bahwa semua fungsi yang dibutuhkan dalam sistem telah dapat berjalan dengan baik. Dengan demikian dapat dikatakan hasil pengujian fungsional mencapai 100%.

3.2 Pengujian akurasi

Pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil yang dikeluarkan oleh sistem dengan nilai sebenarnya. Data yang akan diuji adalah prediksi nilai UN dengan nilai UN yang sebenarnya. Hasil pengujian akurasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Akurasi Sistem

Akurasi	Bin	Mat	IPA	Big	Rata-rata
RMSE	6,19	6,90	12,82	8,82	8,68
MAPE	6,59%	7,92%	15,53%	10,56%	10,15%

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil pengujian akurasi menghasilkan RMSE rata-rata sebesar 8,68 dan MAPE rata-rata sebesar 10,15%. Dengan kata lain sistem ini mampu memberikan hasil akurasi sebesar 89,85%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan simpulan sebagai berikut:

1. Metode regresi linear telah berhasil diterapkan dalam sistem prediksi berbasis web dan sistem dapat berjalan dengan baik.
2. Hasil pengujian akurasi menunjukkan penerapan metode regresi linear menghasilkan RMSE rata-rata sebesar 8,68 dan MAPE rata-rata sebesar 10,15%.

UCAPAN TERIMAKASIH

1. Terimakasih kepada DRPM Ristekdikti yang telah mendanai penelitian ini
2. Terimakasih kepada SMPN 1 dan SMPN 2 Lamongan atas kerjasamanya dalam proses pengambilan data.
3. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini

PUSTAKA

- Sugiyono. 2017. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Farizal, F., Rachman, A., & Rasyid, H. A. 2014. Model Peramalan Konsumsi Bahan Bakar Jenis Premium Di Indonesia Dengan Regresi Linier Berganda. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol.13 No. 2: 166-176.
- Hyndman, Rob J. "Forecasting: An Overview." (2011): 536-539.
- Imtiyaz, H., B. H., Prasetio, dan N. Hidayat. 2017. Sistem Pendukung Keputusan Budidaya Tanaman Cabai Berdasarkan Prediksi Curah Hujan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol.1 No. 9: 733-738.
- Nafi'iyah, N. 2015. *Penerapan Regresi Linear dalam Memprediksi Harga Jual Mobil Bekas*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Aktual Teknologi Informasi (SENA BAKTI), R.2.7-1 -R.2.7-6, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Jawa Timur, Surabaya, 5 Desember.
- Masruroh dan K.M., Mauladi. 2019. Model Prediksi Nilai Ujian Nasional Siswa SMP Dengan Regresi Linear Berganda. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat

(SNasPPM) Universitas Ronggolawe Tuban,
Jawa Timur, Tuban, 21 September.
Sukawi, 2010. Peran Analisis Regresi Berganda
dalam Penelitian Survey Deskriptif. Prosiding
Seminar Nasional Metodologi Riset dalam
Arsitektur. Universitas Udayana Bali, Denpasar,
Juni 2010.