Prosiding Seminar Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi
Vol. 4, No. 1, Januari 2025
ISSN: 2809-9834, DOI: 10.31284/p.semtik.2025-1.6975

Analisa Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Jumlah Angkatan Kerja pada Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode Regresi Linear

Devinka Marta Legawa dan Anggraini Puspita Sari*

Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

E-mail: anggraini.puspita.if@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

One of Indonesia's most populated areas is East Java Province. The majority of the population is of working age, which is indirectly related to the region's labor force size. The impact of demographic changes on the growth of the new labor force is examined in this study. By employing a linear regression approach with data from the East Java Province's Central Bureau of Statistics, this study generates a prediction model with an accuracy rate of 98.85% and an extremely low error rate of just 1.15%. The forecast results can serve as a trustworthy reference for projecting the future size of the labor force in East Java Province with this degree of precision.

Keywords

Angkatan Kerja;
Jawa Timur;
Penduduk;
Regresi Linear

ABSTRAK

Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu wilayah dengan jumlah penduduk terpadat di Indonesia. Sebagian besar penduduknya berusia produktif, yang secara tidak langsung memiliki hubungan dengan jumlah angkatan kerja di wilayah tersebut. Studi ini melihat bagaimana pergeseran demografi mempengaruhi perkembangan angkatan kerja baru. Penelitian ini menghasilkan model prediksi dengan tingkat akurasi sebesar 98,85% dan tingkat kesalahan yang sangat rendah, yaitu hanya 1,15%, dengan menggunakan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur dan melakukan prediksi dengan menggunakan pendekatan regresi linier. Dengan tingkat ketepatan ini, hasil prediksi dapat menjadi panduan yang dapat dipercaya untuk memperkirakan jumlah angkatan kerja di masa depan di Provinsi Jawa Timur.

PENDAHULUAN

Jawa Timur adalah salah satu daerah di Indonesia yang memiliki penduduk yang Banyak. Provinsi ini terdapat total 23,87 juta pekerja per Agustus 2023, meningkat 999,75 ribu dari periode sebelumnya. Data diambil dari Kantor Pusat Statistik Indonesia (BPS) Jawa Timur [1].

Salah satu indikator utama kesejahteraan masyarakat adalah partisipasi angkatan kerja. Tingkat partisipasi angkatan kerja yang rendah dapat menimbulkan masalah ekonomi di daerah tertentu. Jatim adalah provinsi dengan penduduk terbanyak ke-2 di Indonesia, tentu akan menghadapi masalah yang sama karena pertumbuhan populasi yang cepat disertai dengan sejumlah masalah [2].

Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) adalah tolak ukur yang mengukur seberapa besar porsi penduduk usia kerja yang berperan aktif dalam pasar tenaga kerja. Indikator ini mencakup mereka yang sudah bekerja ataupun yang mencari pekerjaan. TPAK memberikan gambaran tentang ketersediaan tenaga kerja yang berkontribusi dalam kegiatan produksi barang dan jasa di suatu perekonomian. Dengan melihat sebaran angkatan kerja berdasarkan gender dan kelompok usia, dapat diketahui bagaimana profil populasi yang aktif secara ekonomi. TPAK dihitung dengan membandingkan jumlah angkatan kerja terhadap total populasi usia kerja (15 tahun ke atas), yang hasilnya dinyatakan dalam persentase. Indikator ini penting untuk memahami potensi sumber daya manusia yang tersedia dalam sistem perekonomian suatu wilayah atau negara [3].

Tingginya TPAK yang terserap dapat berdampak pada pertumbuhan ekonomi karena terjadi peningkatan pendapatan seseorang, yang pada gilirannya mengakibatkan kenaikan daya beli, sehingga memungkinkan standar hidup yang lebih baik. Selain itu, kesulitan seperti pengangguran dapat berdampak pada kualitas sumber daya manusia karena pengangguran mengurangi pendapatan, yang mengakibatkan penurunan daya beli dan tingkat pendidikan dan kesehatan yang lebih rendah. Akibatnya, semakin kuat pertumbuhan ekonomi, semakin tinggi tingkat partisipasi angkatan kerja, dan semakin rendah tingkat pengangguran, semakin baik pembangunan manusia [4].

Analisis prediktif adalah upaya untuk meramalkan statistik masa depan dengan menggunakan data historis. Regresi linier adalah salah satu cara peramalan yang sering digunakan. Metode regresi linier dibagi menjadi 2 kategori: regresi linier dasar dan regresi linier berganda. Dalam konteks penelitian, pendekatan yang digunakan adalah regresi linier sederhana, yang menganalisis satu variabel bebas [5].

Regresi linier adalah pendekatan statistik guna menggambarkan hubungan antara variabel terikat dan satu atau lebih variabel bebas. Ketika hanya satu variabel independen yang digunakan dalam analisis, teknik ini dikenal sebagai regresi linier sederhana; ketika banyak variabel independen yang dimasukkan, ini dikenal sebagai regresi linier berganda. Dalam hal ini, variabel dependen yang dipertimbangkan juga dapat disebut sebagai variabel prediktor [6].

Dalam penelitian ini, regresi linear sederhana dipilih sebagai metode analisis karena kemampuannya dalam membuat prediksi. Pemilihan metode ini didasarkan pada harapan untuk mendapatkan perkiraan jumlah angkatan kerja yang akurat dengan tingkat kesalahan yang minimal.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Statistika

Statistik mencakup serangkaian kegiatan yang meliputi proses pengumpulan data, pembuatan ringkasan atau visualisasi data, pelaksanaan analisis dengan metode tertentu, serta penafsiran terhadap hasil-hasil yang diperoleh dari analisis tersebut [7].

Prediksi

Peramalan merupakan suatu usaha untuk memperkirakan atau meramalkan kejadian yang akan berlangsung di waktu mendatang [8]. Prediksi atau peramalan merupakan sebuah estimasi mengenai kondisi permintaan di masa mendatang. Proses peramalan dilakukan dengan menganalisis data historis untuk merencanakan aktivitas ke depan. Meskipun masih memiliki potensi kesalahan, penggunaan metode yang sistematis membuat peramalan lebih dari sekadar interpretasi sederhana. Dengan kata lain, prediksi adalah sebuah pendekatan untuk memperkirakan hasil di masa depan dengan memakai data masa lampau sebagai dasar analisisnya [9].

Regresi Linear

Analisis regresi merupakan metode statistik untuk mengkaji keterkaitan antara dua variabel atau lebih. Metode ini terbagi menjadi dua: regresi sederhana yang menganalisis hubungan antara 2 variabel, dan regresi yang melibatkan lebih dari 2 variabel. Dalam penerapannya, pola hubungan antar variabel digambarkan melalui persamaan regresi yang telah ditentukan. Pada visualisasi data, variabel bebas yang mempengaruhi perubahan variabel lainnya umumnya ditempatkan pada sumbu horizontal, sedangkan variabel terikat yang nilainya akan diprediksi biasanya digambarkan pada sumbu vertikal [10].

Model sederhana untuk analisis regresi linear adalah

$$y = a + bx \ldots. (1)$$

di mana, y berperan sebagai variabel terikat, dengan a menunjukkan nilai konstanta, dan b menggambarkan koefisien regresi. Dimana a merepresentasikan titik potong (intersep), b menunjukkan kemiringan (slope), sementara x berfungsi sebagai indikator waktu. Untuk menentukan nilai a dan b, digunakan rumus perhitungan tertentu.

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n\left(\sum x^2\right) - (\sum x)^2} \ldots. (2)$$

$$a = \frac{\sum y - b\sum x}{n} \ldots. (3)$$

Urutan perhitungan menggunakan Regresi Linier adalah sebagai berikut:

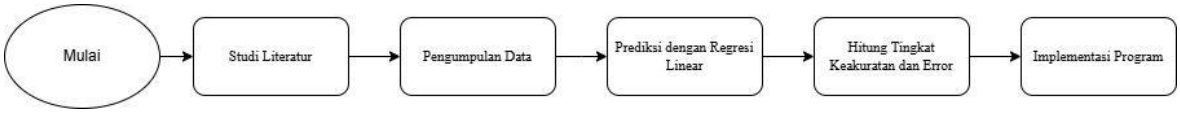
1. Buat satu set data.
2. Membuat persamaan regresi linier.

Langkah-langkah pembuatan persamaan adalah sebagai berikut:

a. Tentukan x^2, y^2, xy, dan jumlah masing-masing.
b. Hitung a dan b dengan menggunakan persamaan (2) dan (3).
c. Buatlah persamaan regresi linier sederhana.
d. Tentukan prediksi untuk variabel sebab dan akibat [11].

METODE

Gambar 1 menunjukkan metode penelitian yang digunakan dalam artikel yang penulis buat, yang diawali oleh penelitian literatur, pengambilan data, analisis keperluan, perancangan sistem, dan Penerapan.



Gambar 1. Diagram alur penelitian.

A. Studi Literatur
Studi literatur dilaksanakan dengan mengumpulkan data untuk digunakan dalam penelitian, seperti jurnal, artikel, dan buku-buku tentang topik penelitian. Data ini juga akan digunakan untuk membuat daftar pustaka di masa mendatang [12].

B. Pengumpulan data
Pengumpulan data jumlah penduduk dan angkatan kerja dari tahun 2014 – 2018 yang diperoleh dari BPS Jatim.

Tabel 1. Data penduduk & angkatan kerja Provinsi Jatim tahun 2014-2018

Tahun	Jumlah Penduduk	Jumlah Angkatan kerja
2014	29.578.682	20.149.998
2015	29.884.845	20.274.681
2016	30.168.622	`19.953.846
2017	30.443.158	20.937.716
2018	30.704.485	21.300.423
Jumlah	150.779.792	102.616.664

Sumber : BPS Jatim

C. Regresi Linear
Regresi adalah strategi statistik untuk membuat prediksi dengan mengembangkan hubungan matematis antara variabel, khususnya variabel dependen (Y) dan variabel independen (X). Variabel dependen adalah variabel akibat, variabel penyebab, atau variabel yang dipengaruhi, sedangkan variabel independen adalah variabel penyebab atau variabel yang mempengaruhi prediksi nilai variabel dependen [13]. Dalam penelitian ini Jumlah Penduduk merupakan variabel bebas(X) dan Jumlah Angkatan Kerja merupakan variabel terikat(Y).

D. Mean Absolute Error dan Mean Absolute Percentage Error
MAE adalah cara pengukuran akurasi yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa tepat hasil prediksi atau peramalan yang telah dilakukan. Metode ini bekerja dengan menghitung rata-rata dari selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi. Penggunaan nilai absolut berarti mengabaikan apakah prediksi lebih banyak atau kurang dari nilai sebenarnya, dan hanya fokus besarnya perbedaan. Semakin kecil nilai MAE yang dihasilkan, semakin akurat model peramalan yang digunakan [14]. Persamaan MAE sebagai berikut :

$$MAE(y, y') = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \quad |y_i - y'_i| \ldots (4)$$

Keterangan :
n = Jumlah Data
y_i = Data aktual
y'_i = Hasil prediksi

MAPE adalah metode statistik yang digunakan sebagai mengukur akurasi prediksi dengan menghitung persentase penyimpangan antara data yang sebenarnya terjadi dengan data hasil prediksi. Berbeda dengan MAE yang menunjukkan nilai absolut, MAPE menyajikan hasil dalam bentuk persentase, sehingga lebih mudah dipahami dan dibandingkan. Persamaan MAPE diberikan sebagai berikut.

$$MAPE = \sum_{t=1}^{n} \left|\frac{y_i - y'_i}{y_i}\right| \times 100\% \ldots. (5)$$

Keterangan :
n = Jumlah Data
y_i = Data aktual
y'_i = Hasil prediksi

E. Implementasi Program
Pada tahap ini dilakukan untuk mengimplementasikan regresi linear untuk memprediksi jumlah angkatan kerja di Provinsi Jawa Timur dalam bentuk program bahasa C. Dimana nantinya output yang dihasilkan program yang dibuat berisikan hasil prediksi dan analisis jumlah penduduk terhadap jumlah angkatan kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan berikut menunjukkan penggunaan metode regresi linear untuk memprediksi angkatan kerja berdasarkan penduduk di Provinsi Jatim. perhitungan dilakukan menggunakan program Bahasa C:

1. Perhitungan X^2, XY dan Total
   Dari perhitungan yang dilakukan pada program didapatkan output seperti pada gambar 2. Disini didapatkan hasil yang merupakan komponen untuk menghitung persamaan linear yang menggunakan rumus persamaan yang ada pada bagian metode.

```
Tabel Perhitungan:
-------------------------------------------------------------------------------
| Data |   x (Penduduk)   |   y (Kerja)   |    x^2          |        xy        |
-------------------------------------------------------------------------------
|   1  |        29578682  |      20149998 | 874898428857124.00 | 596010383142636.00 |
|   2  |        29884845  |      20274681 | 893103960674025.00 | 605905699109445.00 |
|   3  |        30168622  |      19953846 | 910145753378884.00 | 601980037420212.00 |
|   4  |        30443158  |      20937716 | 926785869012964.00 | 637410196347128.00 |
|   5  |        30704485  |      21300423 | 942765399115225.00 | 654018518497155.00 |
-------------------------------------------------------------------------------
```

Gambar 2. Output Tabel Perhitungan X^2, XY dan Total

2. Menghitung nilai *a* dan *b*
   Dari perhitungan yang dilakukan pada program didapatkan output seperti pada gambar 3. Dan diperoleh nilai *a* dan *b*

```
slope = 1.04
intercept = -10804399.82
Persamaan regresi: y = -10804399.82 + 1.04 * x
```

Gambar 3. Output Perhitungan a dan b

3. Perhitungan MAE, MAPE dan Melakukan Prediksi.
   Di bagian ini ditampilkan hasil-hasil perhitungan statistik dalam bentuk visual. Gambar 4 menyajikan tiga komponen penting: hasil perhitungan MAE, MAPE, dan tingkat akurasi dari prediksi yang dilakukan. Sementara itu, visualisasi lainnya menampilkan perbandingan komprehensif antara data yang sebenarnya terjadi dengan hasil prediksi, disertai dengan analisis tingkat errornya, yang semuanya dapat dilihat pada Gambar 5.

```
Mean Percentage Error (MPE): 1.15%
Akurasi Model: 98.85%
```

Gambar 4. Output Perhitungan Mean Absolute Percentage dan Tingkat Akurasi

```
Tabel Error:
-------------------------------------------------------------------------
| Data |   y Aktual   |   y Prediksi   |      Error     |    |Error|    |
-------------------------------------------------------------------------
|   1  |  20149998.00 |  19923625.09 |     226372.91 |    226372.91 |
|   2  |  20274681.00 |  20241684.71 |      32996.29 |     32996.29 |
|   3  |  19953846.00 |  20536488.47 |    -582642.47 |    582642.47 |
|   4  |  20937716.00 |  20821692.15 |     116023.85 |    116023.85 |
|   5  |  21300423.00 |  21093173.57 |     207249.43 |    207249.43 |
-------------------------------------------------------------------------
```

Gambar 5. Output Perhitungan Mean Absolute Error dan hasil perbandingan hasil prediksi dengan data aktual

Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kinerja metode regresi linear mampu melakukan prediksi dimana dibuktikan dengan visualisasi perbandingan antara data faktual dengan hasil prediksi dan dihasilkan memiliki nilai perbandingan yang mendekati pola data sebenarnya. Hal ini menunjukkan model regresi linear dapat dikembangkan menjadi alat untuk membantu prediksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, implementasi metode regresi linear untuk memprediksi jumlah angkatan kerja di Provinsi Jawa Timur menunjukkan hasil yang sangat baik. Hal ini dibuktikan melalui serangkaian perhitungan yang menghasilkan komponen x^2, xy, dan nilai a dan b yang digunakan dalam persamaan linear. Evaluasi model menggunakan MAE dan MAPE menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi mencapai 98,85% dengan tingkat error yang sangat rendah yakni 1,15%. Visualisasi perbandingan antara data faktual dengan hasil prediksi memperlihatkan bahwa model mampu mengikuti pola data sebenarnya dengan baik, mengindikasikan bahwa metode regresi linear dapat menjadi alat yang efektif untuk memprediksi jumlah angkatan kerja di Jawa Timur. Namun perlu diperhatikan bahwa hasil prediksi ini tidak bersifat mutlak karena adanya faktor eksternal dan perubahan kondisi yang dapat mempengaruhi dinamika angkatan kerja di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

[1] V. N. Paramita, Keadaan Angkatan Kerja Provinsi Jawa Timur Agustus 2023, Surabaya: Bada Pusat Statistik (BPS) Jawa Timur, 2024.

[2] M. D. A. W. Dika Pramana Aditiya, "ANALISIS PENGARUH SEKTOR INFORMAL, PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO, INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA, DAN UPAH TERHADAP TINGKAT PARTISIPASI ANGKATAN KERJA DI JAWA TIMUR," *JDESS,* pp. 505-521, 2023.

[3] D. S. K. d. Ketenagakerjaan, BOOKLET SAKERNAS Survei Angkatan Kerja, Indonesia: Badan Pusat Statistik Indonesia, 2021.

[4] M. S. Novita Dwi Cahyanti, "FAKTOR-FAKTOR INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA DI PROVINSI JAWA TIMUR," *JAMBURA ECONOMIC EDUCATION JOURNAL,* vol. 3, pp. 93-101, 2021.

[5] N. A. Y. P. d. D. C. R. N. N. Almumtazah, "PREDIKSI JUMLAH MAHASISWA BARU MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER SEDERHANA," *Jurnla Ilmiah Matematika dan Terapan,* p. 32, 2021.

[6] R. M. Putra, "PREDIKSI KELEMBAPAN UDARA DI PROVINSI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR SEDERHANA," p. 3, 2023.

[7] A. S. I. A. Hanafiah, PENGANTAR STATISTIKA, Bandung : Widina Bhakti Persada Bandung, 2020.

[8] E. Prasetyowati, "Aplikasi Penentuan Harga Pokok Produksi Batik Madura Dengan Metode Activity Based Costing dan Analisis Regresi Linear," *JUTI,* p. 49, 2018.

[9] L. L. D. I. Tasya Kurnia Sabila, "SISTEM PREDIKSI PENJUALAN DI TOKO DASNI MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING," *JURNAL ILMIAH KOMPUTER GRAFIS,* pp. 305-312, 2022.

[10] K. Nisa, "Analisa Pengaruh Jumlah Penduduk Terhadap Jumlah Angkatan Kerja pada Kota Bekasi Menggunakan Metode Regresi Linear," *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESIONALS,* p. 23, 2021.

[11] O. S. S. D. R. T. F. I. M. Ajeng Afifah Muhartini, "ANALISIS PERAMALAN JUMLAH PENERIMAAN MAHASISWA BARUDENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEARSEDERHANA," *bayesian.lppmbinabangsa.id,* p. 19, 2021.

[12] M. M. A. H. R. P. Anggraini Puspita Sari, "Implementasi Metode Rapid Application Development Pada Aplikasi Sistem Informasi Monitoring Santri Berbasis Website," *DECODE : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi,* vol. 3, p. 318, 2024.

[13] S. M. Lilis Harianti Hasibuan, "Penerapan Metode Regresi LinearSederhanaUntuk Prediksi Harga Berasdi Kota Padang," *JOSTECH Journal of Science and Technology,* p. 87, 2022.

[14] M. A. S. T. D. C. S. W. Andra Aulia Rizaldy, "Penerapan Metode Regresi Linear Sederhana Untuk Prediksi Penyebaran Vaksin Covid 19 di Kabupaten," *Jurnal ICTEE,* p. 47, 2023.