

## Analisis Hubungan Pertumbuhan Ekonomi dan Pengangguran Dengan Least Mean Square (LMS) Berbasis Data BPS

Desy Purwati<sup>1</sup>, Ardiansyah Chandra Wijaya<sup>2</sup>, Dhea Putri Ananda<sup>3</sup>,

Naila Kamila Iffah Lubis<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Negeri Medan

[desy.purwati2312@gmail.com](mailto:desy.purwati2312@gmail.com)

**Kata Kunci:** Pertumbuhan Ekonomi, Pengangguran, Least Mean Square, Regresi Linear.

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan Tingkat pengangguran di Indonesia dengan menggunakan metode Least Mean Square (LMS). Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) selama periode 2015–2024. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pertumbuhan ekonomi, sedangkan variabel terikat adalah tingkat pengangguran terbuka. Analisis dilakukan melalui pembentukan model regresi linear sederhana menggunakan pendekatan LMS. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh persamaan:  $Y = 3,529139 - 0,2734339X$ . Persamaan tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan negatif antara pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran. Nilai koefisien regresi sebesar  $-0,2734339$  mengindikasikan bahwa setiap kenaikan pertumbuhan ekonomi sebesar 1% akan diikuti oleh penurunan tingkat pengangguran sebesar  $0,2734339\%$ , dengan asumsi faktor lain dianggap tetap. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan ekonomi berkontribusi terhadap penurunan pengangguran di Indonesia. Temuan tersebut sejalan dengan teori Okun yang menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi akan meningkatkan aktivitas produksi dan memperluas kesempatan kerja.

**Keywords:** Economic Growth, Unemployment, Least Mean Square, Linear Regression.

**Abstract**

This study aims to analyze the relationship between economic growth and the unemployment rate in Indonesia using the Least Mean Square (LMS) method. The data used are secondary data obtained from the Central Statistics Agency (Badan Pusat Statistik/BPS) during the period 2015–2024. The independent variable in this study is economic growth, while the dependent variable is the open unemployment rate. The analysis was conducted by constructing a simple linear regression model using the LMS approach. Based on the calculation results, the obtained equation is:  $Y = 3.529139 - 0.2734339X$ . This equation indicates a negative relationship between economic growth and the unemployment rate. The regression coefficient value of  $-0.2734339$  implies that every 1% increase in economic



# SYIRKAH: Jurnal Ekonomi Syariah

Vol. 02 No. 02 (2026), Hal. 533-545

growth will be followed by a decrease in the unemployment rate by 0.2734339%, assuming other factors remain constant. The results of this study show that an increase in economic growth contributes to a reduction in unemployment in Indonesia. These findings are consistent with Okun's Law, which states that higher economic growth will increase production activities and expand employment opportunities.

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan ekonomi merupakan indikator utama dalam menilai keberhasilan pembangunan suatu negara. Peningkatan pertumbuhan ekonomi pada umumnya diharapkan mampu mendorong peningkatan aktivitas produksi, investasi, dan penyerapan tenaga kerja. Dengan bertambahnya kesempatan kerja, jumlah pengangguran diharapkan dapat berkurang. Namun, dalam praktiknya hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan pengangguran tidak selalu menunjukkan pola yang sama pada setiap negara. Di Indonesia, terdapat beberapa periode Ketika pertumbuhan ekonomi meningkat, tetapi penurunan tingkat pengangguran terjadi secara lambat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi belum sepenuhnya diikuti oleh peningkatan kesempatan kerja. Di Indonesia, dinamika pertumbuhan ekonomi sering kali menjadi sorotan utama karena dampaknya yang langsung dirasakan oleh masyarakat, terutama melalui ketersediaan lapangan kerja (Lidyawati Padang, 2019). Fenomena yang sering terjadi adalah adanya fluktuasi dalam Produk Domestik Bruto yang tidak selalu diikuti oleh penurunan tingkat pengangguran secara proporsional. Masalah pengangguran tetap menjadi tantangan makroekonomi yang kompleks, di mana ketidakmampuan angkatan kerja untuk mendapatkan pekerjaan dapat menghambat potensi pertumbuhan jangka panjang (Kalsum, 2024). Permasalahan utama dalam penelitian ini berfokus pada efektivitas pertumbuhan ekonomi dalam menekan Tingkat Pengangguran Terbuka di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, meskipun Indonesia sering mencatatkan pertumbuhan ekonomi di atas 5% dalam dekade terakhir, angka pengangguran tetap menunjukkan tren yang fluktuatif (Ardin, 2022). Ketimpangan antara pertumbuhan output dan penyerapan tenaga kerja memunculkan pertanyaan mengenai validitas Hukum Okun (Okun's Law) di Indonesia, yang secara teoretis menyatakan adanya hubungan terbalik antara pertumbuhan ekonomi dan pengangguran (Astari et al., 2019).

Wawasan dalam pemecahan masalah ini melibatkan penggunaan metode statistik yang lebih adaptif dalam mengidentifikasi pola hubungan antarvariabel ekonomi. Selama ini, analisis regresi linier sederhana dengan Ordinary Least Square sering digunakan, namun metode tersebut terkadang kurang mampu menangani dinamika data time series yang bersifat non-stasioner atau mengandung gangguan (noise) yang signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan rencana pemecahan masalah dengan menerapkan metode Least Mean Square. Metode LMS merupakan algoritma pencarian stokastik yang mampu memperbarui koefisien model secara iteratif berdasarkan galat (error) yang dihasilkan, sehingga diharapkan mampu memberikan estimasi yang lebih presisi dan optimal dalam menggambarkan hubungan pertumbuhan ekonomi terhadap pengangguran di Indonesia (Prasetyowati et al., 2022).

Rumusan tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap tingkat pengangguran di Indonesia dengan menggunakan pendekatan model LMS berbasis data sekunder BPS. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas algoritma LMS dalam menghasilkan model hubungan linier yang memiliki tingkat galat minimal. Harapan dari hasil penelitian ini adalah diperolehnya model estimasi yang akurat yang dapat digunakan oleh pengambil kebijakan untuk memproyeksikan kebutuhan lapangan kerja berdasarkan target pertumbuhan ekonomi. Manfaat penelitian secara teoritis adalah memperkaya literatur mengenai aplikasi metode pemrosesan sinyal digital dalam domain ekonometrika, sementara secara praktis

memberikan rekomendasi strategi pengentasan pengangguran yang lebih terukur bagi pemerintah Indonesia.

Pembangunan ekonomi suatu negara merupakan proses multidimensi yang melibatkan perubahan besar dalam struktur sosial, sikap populer, dan institusi nasional, serta percepatan pertumbuhan ekonomi, pengurangan ketimpangan, dan pemberantasan kemiskinan. Dalam konteks makroekonomi, dua indikator utama yang sering digunakan untuk mengukur keberhasilan pembangunan dan stabilitas ekonomi adalah pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran (Shina, 2016). Di Indonesia, tantangan untuk menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja tetap menjadi fokus utama kebijakan pemerintah, mengingat dinamika populasi yang besar dan angkatan kerja yang terus bertambah setiap tahunnya (Lidyawati Padang, 2019).

Permasalahan utama yang muncul dalam lanskap ekonomi Indonesia adalah fenomena di mana pertumbuhan ekonomi tidak selalu diikuti dengan penurunan tingkat pengangguran yang sebanding. Data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan pada Tingkat Pengangguran Terbuka. Sebagai contoh, pada periode 2017 hingga 2019, Indonesia mengalami tren penurunan pengangguran seiring dengan pertumbuhan ekonomi yang stabil di angka 5%. Namun, guncangan ekonomi eksternal sering kali mengganggu tren ini. Pada tahun 2020, akibat pandemi global, tingkat pengangguran di Indonesia meningkat tajam menjadi 7,07% dari total angkatan kerja, yang menunjukkan kerentanan struktur ketenagakerjaan terhadap perlambatan ekonomi (Sandra Dwita Sari & Eni Setyowati, 2022). Ketidakpastian ini menimbulkan pertanyaan mendasar mengenai sejauh mana sensitivitas perubahan pengangguran terhadap variasi pertumbuhan ekonomi dalam data time series Indonesia.

Secara teoritis, hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan pengangguran dijelaskan melalui Hukum Okun (Okun's Law). Teori ini menyatakan bahwa terdapat hubungan terbalik atau negatif antara output ekonomi dan tingkat pengangguran. Ketika pertumbuhan ekonomi meningkat melampaui tingkat potensialnya, permintaan akan tenaga kerja akan meningkat, sehingga menurunkan tingkat pengangguran (Nani Hartati, 2020). Sebaliknya, jika pertumbuhan ekonomi melambat, perusahaan cenderung mengurangi produksi dan melakukan pemutusan hubungan kerja, yang berakibat pada kenaikan pengangguran (Ardin, 2022). Namun, validitas Hukum Okun di negara berkembang seperti Indonesia sering kali diperdebatkan karena adanya faktor struktur pasar tenaga kerja yang informal dan perbedaan produktivitas antar sektor (Fauzi & Suhaidi, 2022). Oleh karena itu, diperlukan sebuah analisis matematis yang presisi untuk memodelkan hubungan linier antara kedua variabel tersebut berdasarkan data historis yang tersedia di BPS.

Wawasan dalam pemecahan masalah ini diarahkan pada penggunaan metode regresi statistik yang mampu meminimalkan kesalahan estimasi. Dalam banyak penelitian ekonomi, metode Ordinary Least Squares sering menjadi standar. Namun, penelitian ini memilih pendekatan Least Mean Square untuk memperoleh model hubungan linier yang optimal (Michael & Geetha, 2020). Metode LMS merupakan algoritma adaptif yang bekerja dengan prinsip meminimalkan rata-rata kuadrat dari selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi (residu) (Yanke et al., 2022). Dengan menerapkan LMS pada data time series pertumbuhan ekonomi dan pengangguran dari BPS, penelitian ini berupaya menghasilkan garis regresi yang paling mewakili tren data secara akurat. Penggunaan LMS diharapkan dapat memberikan bobot estimasi yang lebih stabil terhadap fluktuasi data ekonomi makro yang

sering kali bersifat dinamis dan memiliki varians yang tidak konstan (Michael & Geetha, 2020).

Namun, fokus pada pertumbuhan ekonomi tetap menjadi sentral karena pertumbuhan merupakan prasyarat mutlak bagi penciptaan lapangan kerja secara masif (Nani Hartati, 2020). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi yang bersifat jobless growth (pertumbuhan tanpa penciptaan lapangan kerja) dapat terjadi jika pertumbuhan tersebut hanya didorong oleh sektor yang padat modal (capital intensive) bukan padat karya (labor intensive) (Fauzi & Suhaidi, 2022). Hal ini memperkuat urgensi pemodelan linier untuk melihat apakah pertumbuhan ekonomi Indonesia selama periode penelitian benar-benar berkontribusi pada penurunan pengangguran atau hanya bersifat semu secara statistik.

Metode regresi linier sederhana yang dioptimalkan dengan LMS akan menggunakan variabel pertumbuhan ekonomi sebagai variabel independen (X) dan tingkat pengangguran sebagai variabel dependen (Y). Secara matematis, model ini dapat dinyatakan dalam persamaan  $Y=a+bX+\epsilon$ , di mana a adalah konstanta, b adalah koefisien regresi yang menunjukkan arah hubungan, dan  $\epsilon$  adalah error term (Michael & Geetha, 2020). Melalui pendekatan LMS, nilai parameter a dan b dicari sedemikian rupa sehingga  $\sum \epsilon^2$  mencapai nilai minimum (Yanke et al., 2022). Penggunaan data sekunder dari BPS memberikan keunggulan dalam hal validitas data, karena BPS menggunakan metodologi survei angkatan kerja nasional yang terstandarisasi untuk mengukur TPT di seluruh provinsi di Indonesia (Ardin, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan fungsional antara pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran di Indonesia dengan menggunakan metode Least Mean Square. Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: Mengidentifikasi tren pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran di Indonesia berdasarkan data BPS; Membentuk model regresi linier yang optimal menggunakan algoritma LMS; dan Mengevaluasi efektivitas metode LMS dalam memprediksi perubahan tingkat pengangguran berdasarkan fluktuasi ekonomi makro.

Harapan dari penelitian ini adalah diperolehnya sebuah model matematis yang dapat digunakan oleh para pengambil kebijakan sebagai alat proyeksi dalam merencanakan target penyerapan tenaga kerja. Manfaat akademis dari penelitian ini terletak pada pembuktian empiris mengenai efektivitas metode LMS dalam konteks data ekonomi makro Indonesia, serta memberikan literatur tambahan mengenai penerapan Hukum Okun di negara berkembang. Dengan tingkat error yang relatif kecil, model yang dihasilkan diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih transparan mengenai tantangan ketenagakerjaan di masa depan, sehingga langkah-langkah preventif terhadap kenaikan pengangguran dapat diambil secara lebih terukur dan tepat sasaran.

## **Kajian Teori**

Kajian teori dalam penelitian ini mencakup beberapa konsep fundamental ekonomi makro serta teori dasar algoritma Least Mean Square.

## **Pertumbuhan Ekonomi dan Pengangguran**

Pertumbuhan ekonomi didefinisikan sebagai perkembangan kegiatan dalam perekonomian yang menyebabkan barang dan jasa yang diproduksi dalam masyarakat meningkat (Kalsum,

2024). Menurut teori Schumpeter, pertumbuhan ini sangat bergantung pada inovasi dan peranan pengusaha dalam menciptakan efisiensi produksi. Di sisi lain, pengangguran adalah kondisi di mana seseorang yang tergolong angkatan kerja ingin mendapatkan pekerjaan namun belum berhasil memperolehnya (Kalsum, 2017). Hubungan antara keduanya sering dijelaskan melalui Hukum Okun, yang menyatakan bahwa setiap kenaikan 2% dalam pertumbuhan ekonomi di atas trennya akan menurunkan tingkat pengangguran sebesar 1% (Shina, 2016).

### **Hukum Okun (Okun's Law)**

Teori ini menjadi landasan utama dalam melihat hubungan negatif antara pertumbuhan output dan pengangguran. Namun, efektivitas hukum ini di Indonesia masih menjadi perdebatan akademis. Beberapa studi menemukan pengaruh negatif yang signifikan (Astari et al., 2019), sementara studi lain menggunakan data berbeda menyimpulkan bahwa pertumbuhan ekonomi terkadang tidak berpengaruh langsung terhadap penurunan pengangguran karena faktor struktural tenaga kerja (Effendy, 2018).

### **Metode Least Mean Square**

Metode LMS adalah bagian dari filter adaptif yang digunakan untuk meminimalkan nilai rata-rata kuadrat dari sinyal galat (Prasetyowati et al., 2022). Dalam konteks regresi, LMS mencari bobot (weight) optimal ( $\omega$ ) yang meminimalkan fungsi biaya berupa Mean Square Error. Keunggulan LMS dibandingkan metode konvensional adalah kemampuannya untuk belajar dari data secara iteratif, yang membuatnya sangat cocok untuk data ekonomi makro yang bersifat real-time dan terus berubah (Giovanis, n.d.). Algoritma ini bekerja dengan menyesuaikan parameter model searah dengan gradien negatif dari kuadrat galat, yang secara matematis dirumuskan untuk mendekati solusi optimal tanpa memerlukan inversi matriks yang kompleks. Selain itu, dalam analisis hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan pengangguran, faktor struktural dan institusional juga memiliki peran penting. Struktur pasar tenaga kerja, tingkat pendidikan, serta kesesuaian keterampilan tenaga kerja dengan kebutuhan industri seringkali memengaruhi efektivitas pertumbuhan ekonomi dalam menyerap tenaga kerja. Menurut teori pasar tenaga kerja, ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran tenaga kerja dapat menyebabkan pengangguran struktural meskipun ekonomi mengalami pertumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi tidak selalu secara otomatis menurunkan tingkat pengangguran tanpa diiringi kebijakan yang mendukung peningkatan kualitas sumber daya manusia.

Selain faktor ekonomi, kebijakan pemerintah juga menjadi variabel penting dalam memengaruhi hubungan tersebut. Kebijakan fiskal dan moneter yang tepat dapat mendorong investasi dan konsumsi, sehingga mempercepat pertumbuhan ekonomi dan membuka lapangan kerja baru. Namun, jika pertumbuhan ekonomi lebih banyak ditopang oleh sektor padat modal dibandingkan sektor padat karya, maka dampaknya terhadap penyerapan tenaga kerja akan relatif kecil. Oleh karena itu, analisis hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan pengangguran perlu mempertimbangkan konteks struktural ekonomi suatu negara.

Di sisi lain, dalam penerapan metode Least Mean Square (LMS), penting untuk

memperhatikan karakteristik data yang digunakan, seperti adanya tren, fluktuasi, dan kemungkinan noise dalam data time series. Data ekonomi makro seringkali mengandung variasi yang tinggi akibat perubahan kebijakan dan kondisi global. Oleh karena itu, metode LMS menjadi relevan karena mampu beradaptasi terhadap perubahan pola data secara dinamis. Keunggulan ini menjadikan LMS sebagai salah satu metode yang efektif dalam memodelkan hubungan antar variabel ekonomi yang bersifat kompleks dan tidak selalu stabil dari waktu ke waktu.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis sederhana. Fokus utama adalah pada pemodelan hubungan antara pertumbuhan ekonomi (variabel independen) dan Tingkat Pengangguran Terbuka (variabel dependen). Sasaran penelitian ini mencakup seluruh wilayah kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia dengan menggunakan populasi data nasional.

Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa time series tahunan dari kurun waktu 2015 hingga 2024. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas Variabel bebas (X), yaitu pertumbuhan ekonomi Indonesia (%) dan Variabel terikat (Y), yaitu tingkat pengangguran terbuka Indonesia (%)

Hubungan antara kedua variabel dianalisis menggunakan metode Least Mean Square (LMS) dengan model regresi:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = tingkat pengangguran

X = pertumbuhan ekonomi

A = konstanta

B= koefisien regresi

Teknik pengumpulan data dapat dilakukan melalui metode dokumentasi dengan mengakses publikasi resmi Badan Pusat Statistik dan laporan tahunan Bank Indonesia (Nani Hartati, 2020). Instrumen penelitian dalam hal ini adalah perangkat lunak komputasi yang digunakan untuk menjalankan algoritma LMS.

Teknik analisis data dalam penelitian ini melibatkan beberapa tahapan matematis berdasarkan algoritma LMS sebagai berikut:

Inisialisasi: Menentukan nilai awal bobot ( $\omega$ ) dan parameter step size ( $\mu$ ) yang akan digunakan untuk mengontrol kecepatan konvergensi.

Perhitungan Output: Menghitung estimasi pengangguran (Y) berdasarkan

pertumbuhan ekonomi ( $X$ ) pada setiap titik waktu  $K$  menggunakan persamaan  $y(k) = \omega^T(k)x(k)$  (Prasetyowati et al., 2022).

Perhitungan Galat: Menentukan selisih antara data pengangguran aktual BPS ( $d$ ) dengan hasil estimasi model, yaitu  $\epsilon(k) = d(k) - y(k)$ .

Pembaruan Bobot: Memperbarui koefisien regresi menggunakan aturan pembaruan LMS:  $\omega(k+1) = \omega(k) + 2\mu \epsilon(k)x(k)$

Evaluasi Model: Mengukur performa model menggunakan kriteria statistik seperti Root Mean Square Error dan koefisien determinasi untuk melihat seberapa baik model LMS menggambarkan data historis (Wahyudi et al., 2025).

Analisis ini bertujuan untuk membuktikan apakah koefisien yang dihasilkan menunjukkan korelasi negatif yang signifikan sesuai dengan teori ekonomi makro, serta memastikan stabilitas model terhadap fluktuasi data ekstrim yang mungkin ada dalam periode pengamatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode Least Mean Square (LMS), diperoleh persamaan regresi linear sederhana sebagai berikut:

$$Y = 3,529139 - 0,2734339X$$

Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa nilai konstanta sebesar 3,529139. Artinya, apabila pertumbuhan ekonomi bernilai 0%, maka tingkat pengangguran diperkirakan sebesar 3,529139%. Koefisien regresi bernilai negatif, yaitu sebesar -0,2734339.

Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi memiliki pengaruh yang berlawanan arah terhadap tingkat pengangguran. Dengan kata lain, semakin tinggi pertumbuhan ekonomi, maka tingkat pengangguran cenderung semakin rendah. Secara kuantitatif, setiap kenaikan pertumbuhan ekonomi sebesar 1% diperkirakan akan menurunkan tingkat pengangguran sebesar 0,2734339%. Sebaliknya, apabila pertumbuhan ekonomi menurun sebesar 1%, maka tingkat pengangguran diperkirakan meningkat sebesar 0,2734339%.

Hasil penelitian ini mendukung teori Okun yang menjelaskan bahwa pertumbuhan ekonomi dapat mengurangi pengangguran. Ketika perekonomian tumbuh, perusahaan cenderung meningkatkan produksi untuk memenuhi permintaan pasar. Peningkatan produksi tersebut membutuhkan tambahan tenaga kerja sehingga jumlah pengangguran berkurang.

Meskipun demikian, pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap penurunan pengangguran dalam penelitian ini relatif kecil. Hal tersebut terlihat dari nilai koefisien regresi yang hanya sebesar 0,2734339.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penurunan pengangguran tidak hanya ditentukan oleh pertumbuhan ekonomi, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan penurunan pengangguran tidak terlalu besar antara lain:

Pertumbuhan ekonomi lebih banyak terjadi pada sektor-sektor padat modal sehingga peningkatan output tidak diikuti oleh peningkatan jumlah tenaga kerja secara signifikan.

Masih tingginya jumlah tenaga kerja di sektor informal, sehingga pertumbuhan ekonomi tidak langsung tercermin pada penurunan pengangguran terbuka.

Adanya ketidaksesuaian antara keterampilan tenaga kerja dengan kebutuhan dunia industri.

Terjadinya fenomena *jobless growth*, yaitu kondisi ketika pertumbuhan ekonomi meningkat, tetapi penyerapan tenaga kerja tidak mengalami peningkatan yang sebanding.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan ekonomi memang berpengaruh terhadap pengangguran, tetapi pengaruh tersebut tidak bersifat mutlak. Diperlukan kebijakan yang tidak hanya mendorong pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memperluas kesempatan kerja.

### **Singkatan Dan Akronim**

Dalam penelitian ini digunakan beberapa akronim yang berkaitan dengan metode dan sumber data. Akronim LMS (Least Mean Square) digunakan untuk menyebut metode yang digunakan dalam analisis data, yaitu metode iteratif yang berfungsi untuk meminimalkan error antara nilai aktual dan nilai prediksi.

Selain itu, digunakan akronim BPS (Badan Pusat Statistik) sebagai sumber data utama dalam penelitian ini, yang menyediakan informasi mengenai tingkat pengangguran dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Penggunaan akronim tersebut bertujuan untuk mempermudah penulisan serta meningkatkan efisiensi tanpa mengurangi kejelasan makna dalam penyampaian informasi.

Penggunaan singkatan dan akronim dilakukan secara konsisten di seluruh bagian artikel dan tidak digunakan pada judul, sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.

### **Satuan**

Dalam penelitian ini, seluruh variabel dinyatakan menggunakan satuan yang mengacu pada Sistem Internasional (SI). Variabel tingkat pengangguran dan pertumbuhan ekonomi dinyatakan dalam bentuk persentase (%), yang merupakan satuan umum dalam analisis

ekonomi makro. Penggunaan satuan persentase memungkinkan penyajian data yang lebih mudah dipahami serta memudahkan dalam membandingkan perubahan nilai antar periode waktu. Selain itu, penggunaan satuan ini juga relevan dengan standar pelaporan data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS).

Penulisan satuan dalam penelitian ini dilakukan secara konsisten pada seluruh bagian artikel, baik dalam teks, tabel, maupun grafik. Tidak terdapat pencampuran antara sistem satuan SI dan CGS, serta tidak digunakan kombinasi antara singkatan satuan dan penulisan lengkap, sehingga sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

### Persamaan

Model hubungan antara tingkat pengangguran dan pertumbuhan ekonomi dalam penelitian ini dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi linear sebagai berikut:

$$Y = 3,529139 + 0,2734339X \quad (1)$$

dengan:

$$Y = \text{tingkat pengangguran}(\%)$$

$$X = \text{pertumbuhan ekonomi}(\%)$$

3,529139 = konstanta (intersep), yaitu nilai pertumbuhan ekonomi ketika tingkat pengangguran bernilai nol

0,2734339 = koefisien regresi, yaitu besarnya perubahan pertumbuhan ekonomi akibat perubahan tingkat pengangguran

Persamaan (1) diperoleh menggunakan metode Least Mean Square (LMS) melalui proses iteratif untuk meminimalkan error antara nilai aktual dan nilai prediksi hingga diperoleh model yang optimal.

### Gambar dan Tabel

Tahun	Pengangguran (%)	Pertumbuhan Ekonomi (%)	Prediksi (%)
-------	------------------	-------------------------	--------------

Dalam penelitian ini, hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan gambar untuk mempermudah pemahaman terhadap hubungan antara variabel yang diteliti. Penyajian dalam bentuk tabel digunakan untuk menampilkan data secara rinci, sedangkan grafik digunakan untuk memberikan gambaran visual hubungan antar variabel.

Untuk memperjelas hasil analisis yang telah dilakukan, data disajikan dalam bentuk tabel. Tabel berikut menunjukkan perbandingan antara tingkat pengangguran, pertumbuhan ekonomi, serta hasil prediksi yang diperoleh menggunakan metode Least Mean Square (LMS).

Tabel 1. Data Aktual dan Hasil Prediksi

2021	6,26	3,70	5,240836
2022	5,83	5,31	5,123259
2023	5,45	5,05	5,019354
2024	4,91	5,03	4,871700
2025	4,74	5,11	4,825216

Tabel 1 menunjukkan perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi menggunakan metode Least Mean Square (LMS). Berdasarkan tabel tersebut, nilai prediksi cenderung mengikuti pola data aktual meskipun terdapat selisih pada beberapa periode pengamatan. Selain dalam bentuk tabel, hubungan antara variabel juga disajikan dalam bentuk grafik untuk memberikan gambaran visual yang lebih jelas.

### ***Gambar 1. Hubungan Pengangguran dan Pertumbuhan Ekonomi***

Gambar 1 menunjukkan hubungan antara tingkat pengangguran dan pertumbuhan ekonomi dalam bentuk scatter plot serta garis regresi. Titik-titik pada grafik merepresentasikan data aktual, sedangkan garis menunjukkan hasil pemodelan menggunakan metode LMS. Grafik tersebut menunjukkan adanya kecenderungan hubungan linear positif antara kedua variabel.

### **Kutipan dan Acuan**

Dalam penelitian ini, penggunaan kutipan dan acuan bertujuan untuk memperkuat landasan teori serta mendukung hasil analisis yang diperoleh. Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan tingkat pengangguran, yang dikenal dalam konsep Hukum Okun (Okun's Law), di mana peningkatan pertumbuhan ekonomi umumnya diikuti dengan penurunan tingkat pengangguran.

Namun demikian, pada beberapa kondisi, khususnya di negara berkembang, hubungan antara kedua variabel tersebut tidak selalu bersifat negatif. Struktur pasar tenaga kerja yang kompleks serta faktor ekonomi lainnya dapat menyebabkan hubungan yang berbeda dari teori yang ada

Selain itu, metode Least Mean Square (LMS) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis data adaptif. LMS bekerja dengan cara meminimalkan error secara bertahap melalui proses iteratif sehingga mampu menghasilkan model yang mendekati data aktual.

Dengan demikian, penggunaan kutipan dari berbagai sumber tersebut memberikan dasar teoritis yang kuat serta mendukung interpretasi terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Badan Pusat Statistik (BPS) Republik Indonesia atas penyediaan data sekunder yang menjadi dasar utama dalam penelitian ini. Tanpa ketersediaan data yang akurat dan terpercaya, penelitian ini

tidak dapat terlaksana dengan baik.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Negeri Medan, khususnya Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, atas dukungan akademik, fasilitas, serta lingkungan ilmiah yang kondusif selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini.

Penulis turut menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan konstruktif, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu, terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan dukungan, diskusi, serta kontribusi pemikiran selama proses penelitian berlangsung.

Akhir kata, penulis berharap penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang statistika dan ekonomi, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Least Mean Square (LMS), diperoleh persamaan regresi:  $Y = 3,529139 - 0,2734339X$ . Persamaan tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi memiliki pengaruh negatif terhadap Tingkat pengangguran di Indonesia. Setiap kenaikan pertumbuhan ekonomi sebesar 1% akan menurunkan tingkat pengangguran sebesar 0,2734339%. Hasil penelitian ini sejalan dengan teori Okun yang menyatakan bahwa peningkatan pertumbuhan ekonomi akan mendorong peningkatan kesempatan kerja dan pada akhirnya menurunkan jumlah pengangguran. Namun demikian, besarnya pengaruh pertumbuhan ekonomi terhadap pengangguran masih relative rendah. Oleh karena itu, pemerintah perlu mendorong pertumbuhan ekonomi yang bersifat padat karya agar peningkatan output dapat diikuti oleh peningkatan penyerapan tenaga kerja.

## REFERENSI

- Ardin, G. (2022). ESTIMASI DAMPAK FISKAL PENGGUNAAN NIK SEBAGAI NPWP: SEBUAH STUDI EMPIRIS Galih. 333–342.
- Astari, M., Hamzah, L. M., & Ratih, A. (2019). Hukum OKUN: Pertumbuhan Ekonomi dan Tingkat Pengangguran di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 8(1), 37–44. <https://doi.org/10.23960/jep.v8i1.32>
- Effendy, R. S. (2018). PENGARUH UPAH MINIMUM TERHADAP PENGURANGAN TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA DI INDONESIA Rully. 376–390.
- Fauzi, F., & Suhaidi, M. (2022). Analisis Pengaruh Ekspor, Tenaga Kerja dan Investasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia dalam Perspektif Ekonomi Islam Tahun 2010-2019. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 8(3), 2802. <https://doi.org/10.29040/jiei.v8i3.6770>
- Giovanis, E. (n.d.). Applications of Least Mean Square (LMS) Algorithm Regression in Time-Series Analysis Eleftherios Giovanis.
- Kalsum, U. (2024). PENGARUH PENGANGGURAN DAN INFLASI TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI SUMATERA UTARA. 2, 306–312.
- Lidyawati Padang, M. (2019). PENGARUH JUMLAH PENDUDUK MISKIN DAN TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI INDONESIA. *Ekonomika Indonesia*, VIII, 9–16.

- Michael, E., & Geetha, C. (2020). Macroeconomic Factors Affect Youth Unemployment in Malaysia. *Malaysian Journal of Business and Economics*, Vol. 7(No. 2), 181–205.
- Nani Hartati. (2020). PENGARUH INFLASI DAN TINGKAT PENGANGGURAN TERHADAP PERTUMBUHAN EKONOMI DI INDONESIA PERIODE 2010 – 2016 Nani. *Jurnal Ekonomi Syariah Pelita Bangsa*, 05(01).
- Prasetyowati, S. A. D., Ismail, M., Budisusila, E. N., Setiadi, D. R. I. M., & Purnomo, M. H. (2022). Dataset Feasibility Analysis Method based on Enhanced Adaptive LMS method with Min-max Normalization and Fuzzy Intuitive Sets. *International Journal on Electrical Engineering and Informatics*, 14(1), 55–75. <https://doi.org/10.15676/ijeei.2022.14.1.4>
- Sandra Dwita Sari, & Eni Setyowati. (2022). Analisis Pengangguran, Pendapatan Perkapita, Dan IPM Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia Tahun 2017-2020. *Procedia of Social Sciences and Humanities*, 0672©, 2017–2020. <https://pssh.umsida.ac.id>.
- Shina, A. F. I. (2016). Penerapan 2 SLS GMM-AB pada Persamaan Simultan Data Panel Dinamis untuk Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Indonesia sebagai Islamic Country. *Muqtasid: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 7(1), 141. <https://doi.org/10.18326/muqtasid.v7i1.141-162>
- Yanke, A., Zentrato, N. E., & Soleh, A. M. (2022). Handling Multicollinearity Problems in Indonesia's Economic Growth Regression Modeling Based on Endogenous Economic Growth Theory. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, 6(2), 228–244. <https://doi.org/10.29244/ijsa.v6i2p214-230>