

Analisis Hubungan Pertumbuhan UMKM dan Pengangguran di Sumatera Utara

Syech Suhaimi^{*1}, Rina Filia Sari², Widi Ihdina Nabilla³, Afnaria⁴, Melinda Aprianingsih⁵

¹Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

^{2,3,5}Program Studi Matematika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

⁴Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Sumatera Utara, Indonesia

e-mail: syech.suhaimi@usu.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menganalisis hubungan antara pertumbuhan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dan penurunan tingkat pengangguran di Sumatera Utara dengan menggunakan pendekatan model eksponensial dan model logistik. Berdasarkan data periode 2020–2023, model eksponensial digunakan untuk memproyeksikan pertumbuhan jumlah UMKM dan menunjukkan bahwa jumlah UMKM tumbuh dengan laju rata-rata sebesar 4,96% per tahun. Sementara itu, model logistik diterapkan untuk memodelkan dinamika penurunan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dengan mempertimbangkan adanya batas minimum pengangguran, dan hasil estimasi menunjukkan bahwa pertumbuhan UMKM berkontribusi dalam menurunkan TPT sebesar 1,42% per tahun. Hasil analisis korelasi Pearson menunjukkan adanya hubungan negatif yang sangat kuat ($-0,87$) antara pertumbuhan UMKM dan penurunan tingkat pengangguran. Temuan ini menegaskan peran strategis UMKM sebagai sektor penyerap tenaga kerja, khususnya di kalangan usia muda (15–24 tahun). Namun demikian, hasil penelitian ini memiliki keterbatasan karena model yang digunakan belum memasukkan faktor eksternal lain, seperti kebijakan upah, tingkat pendidikan tenaga kerja, dan kondisi makroekonomi, yang berpotensi memengaruhi tingkat pengangguran. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh perlu diinterpretasikan secara hati-hati dan dapat dikembangkan lebih lanjut melalui penelitian selanjutnya dengan model dan variabel yang lebih komprehensif.

Kata kunci—Pertumbuhan UMKM, Pengangguran, Sumatera Utara, Model Eksponensial, Model Logistik.

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang masih menghadapi tantangan struktural dalam penanggulangan pengangguran, meskipun pertumbuhan ekonomi menunjukkan tren positif. Permasalahan utama terletak pada keterbatasan kemampuan pasar tenaga kerja dalam menyerap angkatan kerja yang terus meningkat, khususnya pada kelompok usia muda. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa penurunan tingkat pengangguran belum sepenuhnya diikuti oleh pemerataan penyerapan tenaga kerja antarsektor.

Dalam konteks tersebut, Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran strategis sebagai tulang punggung perekonomian nasional dan menyediakan lapangan kerja terbesar. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UMKM tahun 2023, jumlah UMKM di Indonesia mencapai sekitar 66 juta unit usaha, berkontribusi lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), serta menyerap lebih dari 97% tenaga kerja nasional. Kontribusi ini menunjukkan bahwa UMKM berpotensi menjadi instrumen utama dalam menekan tingkat pengangguran.

Namun demikian, tingginya jumlah UMKM belum sepenuhnya diikuti oleh efektivitas penyerapan tenaga kerja, terutama pada kelompok usia 15–24 tahun. Data BPS tahun 2024 mencatat bahwa tingkat pengangguran pemuda masih relatif tinggi, khususnya pada lulusan SMA/SMK dan perguruan tinggi. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara pertumbuhan UMKM dan kualitas penyerapan tenaga kerja, yang menjadi fokus utama penelitian ini.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa UMKM berperan signifikan dalam penyerapan tenaga kerja dan pengurangan pengangguran. Lestari et al. (2025) menegaskan peran UMKM dalam penyerapan tenaga kerja yang dipengaruhi oleh faktor upah minimum dan pendidikan, sedangkan Lubis et al. (2024) menunjukkan kontribusi UMKM terhadap pengurangan pengangguran dan penguatan ekonomi lokal. Dari sisi metodologi, beberapa studi menyatakan bahwa model eksponensial dan logistik efektif untuk menganalisis dinamika pertumbuhan usaha dan pengangguran.

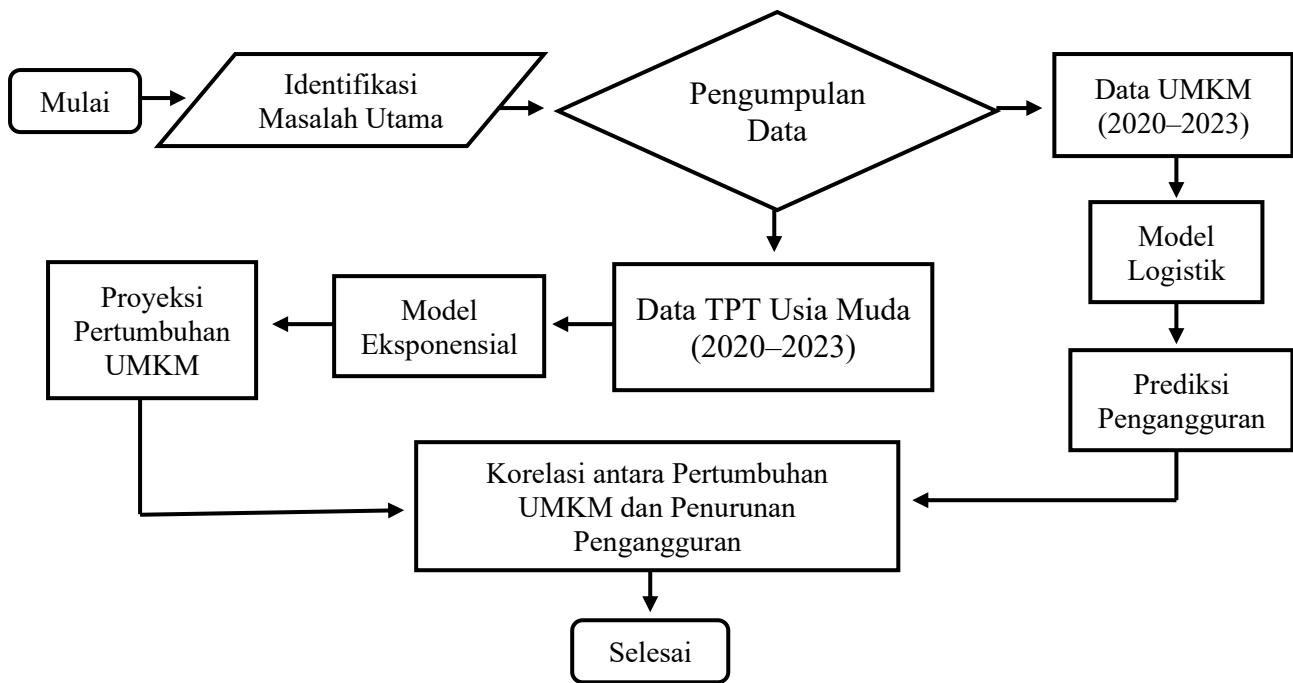
Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengombinasikan model eksponensial untuk memproyeksikan pertumbuhan UMKM dan model logistik untuk menganalisis penurunan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Provinsi Sumatera Utara menggunakan data periode 2020–2023. Keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan data sekunder dan belum dimasukkannya faktor eksternal seperti kebijakan upah, tingkat pendidikan tenaga kerja, dan kondisi makroekonomi. Meskipun demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kuantitatif yang lebih terukur dan relevan sebagai dasar perumusan kebijakan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif menggunakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Koperasi dan UMKM, dengan metode analisis matematis memodelkan hubungan antara pertumbuhan UMKM dan tingkat pengangguran di Sumatera Utara. Metode yang digunakan adalah model eksponensial untuk menganalisis pertumbuhan UMKM serta model logistik untuk menganalisis tingkat pengangguran.

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini untuk menganalisis pertumbuhan UMKM dan tingkat pengangguran dengan model eksponensial dan logistik, sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Tahapan Penelitian

2.2 Model Eksponensial

Model eksponensial digunakan untuk memproyeksikan pola pertumbuhan jumlah UMKM, dengan mengasumsikan bahwa laju pertumbuhannya mengikuti pola eksponensial yang mencerminkan peningkatan

stabil dan berkelanjutan dalam jumlah unit usaha seiring waktu. Berikut merupakan bentuk umum model eksponensial:

$$Y_t = a \cdot e^{bt} \quad (1)$$

Dimana:

- Y_t = Jumlah UMKM pada tahun ke- t
- a = Konstanta (nilai awal)
- b = Tingkat pertumbuhan
- t = Waktu (tahun)

Untuk mengubah menjadi bentuk linier dilakukan transformasi logaritmik, yaitu:

$$\ln(N_t) = \ln(a) + rt \quad (2)$$

Keterangan:

- $\ln(N_t)$ = logaritma natural dari jumlah UMKM pada tahun ke- t
- $\ln(a)$ = *intercept* dari model regresi linear, yang menunjukkan logaritma dari jumlah UMKM pada tahun dasar ($t = 0$).
- r = *slope* dari regresi linear, yang menunjukkan laju pertumbuhan UMKM per tahun. Semakin besar r , semakin cepat laju pertumbuhannya
- t = waktu dalam satuan tahun, dihitung dari tahun 2020 sebagai tahun dasar ($t=0$)

Rumus OLS untuk menghitung koefisien r , $\ln(a)$, dan a . Berikut adalah rumus untuk r , $\ln(a)$, dan a :

$$r = \frac{\sum t \ln(N_t) - (\sum t)(\sum \ln(N_t))/n}{\sum t^2 - (\sum t^2)/n} \quad (3)$$

$$\ln(a) = \frac{\sum \ln(N_t) - r \cdot \sum t}{n} \quad (4)$$

$$a = e^{\ln(a)} \quad (5)$$

Keterangan:

- $\sum t$: jumlah dari variabel waktu t ,
- $\sum \ln(N_t)$: jumlah dari logaritma jumlah UMKM,
- n : jumlah data (tahun yang dianalisis, dalam hal ini 4 tahun),
- $\sum t^2$: jumlah kuadrat dari t

2.3 Model Logistik

Model logistik digunakan untuk menganalisis penurunan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) karena mampu menggambarkan perubahan yang bersifat tidak linier serta mempertimbangkan adanya batas minimum tingkat pengangguran yang secara realistik dapat dicapai. Berbeda dengan model linier, model logistik menunjukkan bahwa laju penurunan pengangguran akan melambat seiring waktu ketika mendekati kondisi keseimbangan. Berikut merupakan bentuk umum model logistik:

$$\hat{U}_t = \frac{K}{1 + Ae^{bt}} \quad (6)$$

- \hat{U}_t = Tingkat pengangguran pada tahun ke- t
- K = Kapasitas maksimum tenaga kerja yang bisa terserap (daya tampung)
- A = Konstanta (berhubungan dengan kondisi awal)
- b = Laju perubahan pengangguran

2.4 Korelasi Pertumbuhan UMKM dan Penurunan Pengangguran

Korelasi antara pertumbuhan UMKM dan penurunan pengangguran dihitung menggunakan pendekatan matematis sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt[n]{\sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt[n]{\sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \quad (6)$$

Dengan:

- X = Jumlah UMKM per tahun
- Y = Tingkat pengangguran per tahun (TPT)

Langkah Implementasi Model Logistik

Langkah-langkah penerapan model logistik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai awal TPT pada tahun dasar (2020) berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS).
2. Menetapkan nilai K sebagai batas minimum TPT yang diasumsikan dapat dicapai, berdasarkan tren historis data.
3. Mengestimasi parameter A dan b menggunakan pendekatan regresi nonlinier dengan data TPT periode 2020–2023.
4. Mensubstitusikan nilai parameter yang diperoleh ke dalam model logistik untuk memprediksi TPT pada tahun-tahun berikutnya.

Sebagai ilustrasi, jika nilai awal TPT pada tahun 2020 adalah $Y(0)$, maka nilai TPT pada tahun ke- t dapat dihitung dengan memasukkan nilai K , A , dan b ke dalam persamaan model logistik. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menganalisis pola penurunan pengangguran serta keterkaitannya dengan pertumbuhan UMKM.

2.5 Evaluasi Model (Goodness-of-Fit)

Evaluasi model dilakukan dengan menggunakan SSE (Sum of Squared Errors), MSE (Mean Squared Error), R^2 (Coefficient of Determination), MAPE (Mean Absolute Percentage Error), RMSE (Root Mean Square Error). Rumusnya:

$$SSE = \sum (N_t - \hat{N}_t)^2 \quad (7)$$

$$MSE = \frac{SSE}{n} \quad (8)$$

$$SST = \sum \left(N_t - \frac{\sum N_t}{n} \right)^2 \quad (9)$$

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (10)$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{N_t - \hat{N}_t}{N_t} \right| \times 100 \quad (11)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^N (N_t - \hat{N}_t)^2} = \sqrt{\frac{SEE}{n}} \quad (12)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dilakukan secara sekunder melalui sumber-sumber resmi yang relevan, khususnya dari Kementerian Koperasi & UMKM serta Badan Pusat Statistika (BPS). Data utama yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi jumlah UMKM di Provinsi Sumatera Utara periode 2020–2023 dan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) serta pengangguran usia muda (15–24 tahun) berdasarkan pendidikan terakhir.

Tabel 1 Jumlah UMKM di Sumatera Utara Periode 2020–2023

Tahun	Jumlah UMKM (Juta)	Pertumbuhan (%)
2020	120.163	-5,50
2021	132.382	10,17
2022	120.914	-8,66
2023	126.907	4,96

Tabel 2 Jumlah Pengangguran Usia Muda (15–24 Tahun)

Umur	Tahun			
	2020	2021	2022	2023
15-19	45.912	41.827	74.069	44.465
20-24	91.291	86.771	89.364	124.521

3.2 Analisis Pertumbuhan UMKM dengan Model Eksponensial

Model ini mengasumsikan bahwa jumlah UMKM di setiap tahun mengikuti pola pertumbuhan yang tetap atau eksponensial, di mana jumlah UMKM pada tahun tertentu dapat diprediksi berdasarkan jumlah awal dan laju pertumbuhannya. Berikut ini hasil dari tabel natural yang akan dimasukkan kedalam model eksponensial.

Tabel 3 Transformasi Logaritma Natural Jumlah UMKM

Tahun	<i>t</i> (dari 2020)	<i>N_t</i> (Aktual)	ln(<i>N_t</i>)
2020	0	120.163	11,696604
2021	1	132.382	11,793447
2022	2	120.914	11,702835
2023	3	126.907	11,751210

Untuk mencari nilai *r*, ln(*a*), dan *a* terlebih dahulu dicari nilai yang diminta rumus, yaitu:

$$\sum t = 0 + 1 + 2 + 3 = 6$$

$$\sum \ln(N_t) = 11,696604 + 11,793447 + 11,702835 + 11,751210 = 46,944096$$

$$\sum t^2 = 0^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 = 14$$

Maka diperoleh:

$$r = \frac{\sum t \ln N - \frac{(\sum t)(\sum \ln N)}{n}}{\sum t^2 - \frac{(\sum t)^2}{n}} = \frac{70,452746 - \frac{(6)(46,944096)}{4}}{14 - \frac{36}{4}} = \frac{0,036602}{5} = 0,0073204$$

$$\ln(a) = \frac{\sum \ln(N_t) - r \cdot \sum t}{n} = \frac{46,944096 - 0,0073204(6)}{4} = \frac{46,900174}{4} = 11,725043$$

$$a = e^{\ln(a)} = e^{11,725043} = 123,629$$

Dengan demikian, model eksponensial yang diperoleh adalah:

$$\hat{N}_t = a \cdot e^{rt}$$

$$\hat{N}_t = 123.629 \cdot e^{0,0073204 \cdot t}$$

Dengan model eksponensial yang telah diperoleh, kemudian menghitung nilai taksir \hat{N}_t untuk setiap tahun berdasarkan t serta menghitung residual yang dihitung dengan mengurangi nilai \hat{N}_t yang diprediksi (taksir) dengan nilai N_t yang sesungguhnya (aktual):

Tabel 4 Tabel Residual

Tahun	t (dari 2020)	N_t (Aktual)	\hat{N}_t (Prediksi)	Residual
2020	0	120.163	123.629,32	-3.466,32
2021	1	132.382	124.537,66	7.844,34
2022	2	120.914	125.452,67	-4.538,67
2023	3	126.907	126.374,40	532,60

3.3 Evaluasi Model (Goodness-of-Fit)

3.3.1 SSE (Sum of Squared Errors)

$$SSE = (-3466,32)^2 + (7844,34)^2 + (-4538,67)^2 + (532,60)^2$$

$$SSE = 94.444.148$$

3.3.2 MSE (Mean Squared Error)

$$MSE = \frac{94.444.148}{4} \approx 23.611.037$$

3.3.3 R^2 (Koefisien Determinasi/Coefficient of Determination)

Sebelum mencari nilai R^2 dicari terlebih dahulu nilai SST (Total Sum of Squares), dengan rumus sebagai berikut:

$$SST = (120.163 - 125.091,5)^2 + (132.382 - 125.091,5)^2 + (120.914 - 125.091,5)^2 + (126.907 - 125.091,5)^2$$

$$SST = 98.044.541,2$$

Jadi, dapat diperoleh nilai R^2 nya sebagai berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{94.444.148}{98.044.541,2}$$

$$R^2 = 1 - 0.9633 \approx 0.0367$$

3.3.4 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Maka diperoleh nilai MAPE nya adalah:

$$MAPE = \frac{1}{4} \left(\left| \frac{-3466}{120.163} \right| + \left| \frac{7844,34}{132.382} \right| + \left| \frac{-4538,67}{120.914} \right| + \left| \frac{532,60}{126.907} \right| \right) \times 100\%$$

$$MAPE = 3,246\%$$

3.3.5 RMSE (Root Mean Square Error)

Maka RMSE adalah:

$$RMSE = \sqrt{\frac{94.444.148}{4}}$$

$$RMSE = 4.859,3$$

3.4 Analisis Pengangguran dengan Model Logistik

Analisis pengangguran dengan model logistik efektif dalam menggambarkan perubahan pengangguran yang tidak linier dan memberikan estimasi yang akurat untuk meramalkan kondisi masa depan. *Spesifikasi final model logistik (umum):*

$$\hat{U}_t = \frac{K}{1 + Ae^{b(t-2020)}}$$



Gambar 1 Hasil Model Logistik Pengangguran Usia 20-24 tahun

3.5 Korelasi Pertumbuhan UMKM dan Penurunan Pengangguran

Tabel 5 Hasil Korelasi per Tahun

Tahun	Jumlah UMKM (unit)	TPT(%) (pendekatan dari data BPS)
2020	120, 163	7, 07
2021	132, 382	6, 26
2022	120, 914	5, 83
2023	126, 907	5, 32

Setelah perhitungan korelasi Pearson dilakukan:

$$r_{XY} \approx -0.87$$

Nilai koefisien korelasi Pearson sebesar $-0,87$ menunjukkan adanya hubungan negatif yang sangat kuat antara pertumbuhan UMKM dan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Sumatera Utara. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah UMKM secara konsisten diikuti oleh penurunan tingkat pengangguran. Secara statistik dan ekonomi, temuan ini menegaskan peran strategis UMKM sebagai sektor penyerap tenaga kerja, khususnya pada sektor informal dan padat karya yang relatif mudah diakses oleh angkatan kerja dengan tingkat pendidikan dan keterampilan yang beragam.

Implikasi praktis dari temuan ini menunjukkan bahwa pengembangan UMKM dapat dijadikan instrumen utama dalam kebijakan penanggulangan pengangguran di tingkat daerah. Pemerintah daerah perlu memperkuat kebijakan yang mendukung UMKM, seperti peningkatan akses permodalan, pendampingan manajerial, serta penyediaan pelatihan keterampilan yang selaras dengan kebutuhan pasar kerja UMKM. Selain itu, dukungan terhadap UMKM berbasis inovasi dan digitalisasi berpotensi meningkatkan skala usaha dan kapasitas penyerapan tenaga kerja.

Bagi pelaku UMKM, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya peningkatan produktivitas dan keberlanjutan usaha agar dampak terhadap penurunan pengangguran bersifat jangka panjang. Oleh karena itu,

sinergi antara kebijakan pemerintah dan penguatan kapasitas UMKM menjadi kunci dalam menekan angka pengangguran serta mendorong pertumbuhan ekonomi daerah secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan adanya korelasi negatif yang kuat ($-0,87$) antara pertumbuhan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dan penurunan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Sumatera Utara. Model eksponensial menunjukkan bahwa jumlah UMKM tumbuh dengan laju rata-rata sebesar 4,96% per tahun, sedangkan model logistik mengindikasikan kontribusi UMKM dalam menurunkan TPT sebesar 1,42% per tahun. Hasil ini menegaskan peran strategis UMKM dalam menyerap tenaga kerja, khususnya di kalangan usia muda, serta kontribusinya terhadap stabilitas ekonomi daerah.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Model yang digunakan belum mempertimbangkan pengaruh faktor eksternal lain yang berpotensi memengaruhi tingkat pengangguran, seperti kebijakan upah minimum, tingkat pendidikan tenaga kerja, inflasi, kondisi makroekonomi, serta dampak teknologi dan digitalisasi. Selain itu, periode data yang relatif terbatas juga dapat memengaruhi generalisasi hasil penelitian.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan periode data yang lebih panjang, menambahkan variabel-variabel eksternal yang relevan, serta mengombinasikan pendekatan kuantitatif dengan analisis kualitatif agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peran UMKM dalam menurunkan tingkat pengangguran. Pendekatan tersebut diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi kebijakan yang lebih akurat dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzmina, Z. (2024). Peran Kewirausahaan Berbasis Digital Dalam Mengurangi Tingkat Pengangguran. *Deflasi (Jurnal Ekonomi)*, 2(2), 54–64. <https://doi.org/10.63736/jd.v2i2.524>
- Andika, R. (2024). Penerapan Model Exponensial Dan Logistik Dalam Prediksi Populasi : Studi Kasus Kota Palembang. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2), 853–861. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4005>
- Anggreini, D., Sukiyanto, S., & Saputra, B. D. (2023). Population Projection With The Application of The Differential Equation of The Logistic and Exponential Model (Case Study: Yogyakarta Special Region Province). *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(3), 795–804. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i3.406>
- Borjas, G. J. (2016). *Labor Economics*. Pearson Education.
- Delfira, A. F., Yuliarman, P., & Baihaqi, M. (2025). Analisis Permasalahan Perkembangan UMKM Terhadap Perekonomian di Indonesia. *Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Manajemen*, 4(1), 167–180. <https://doi.org/10.58192/ebismen.v4i1.3184>
- GÖKMEN, E., & MAVİ, F. T. (2021). Some Applications of Exponential and Logistic Growth Models in Business and Economics. *Mugla Journal of Science and Technology*, 7(2), 6–17. <https://doi.org/10.22531/muglajsci.897318>
- Hariyanti, H., Satriyantara, R., & Alfian Eka Utama. (2024). Model Eksponensial Dan Logistik Untuk Mengestimasi Pertumbuhan Penduduk di Kecamatan Selong. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 4(4), 266–279. <https://doi.org/10.29303/griya.v4i4.501>
- Janan, S., Janan, T., & Mustakim, M. (2024). Analisis Model Pertumbuhan Logistik Untuk Memprediksi Jumlah Penduduk Miskin di Kabupaten Probolinggo. *Basis: Jurnal Ilmiah Matematika*, 3(2), 9–14.
- Juli, N., Jl, A., Ampel, S., Kediri, K., & Timur, J. (2024). *Dampak Inflasi Terhadap*. 1(3), 209–217.
- Khairunnisa, J. (2025). Penerapan Model Eksponensial dan Model Logistik untuk Memproyeksikan Jumlah Penduduk Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Diferensial*, 7(1), 1–12.
- Lestari, S., Bariyah, N., Jamaliah, Yanto, & Wahyudi. (2025). Determinants of Labor Absorption in the MSME Sector in Regencies And Cities Of West Java Province. *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan*, 10(1), 93–111.

<https://doi.org/10.20473/jiet.v10i1.69324>

- Lubis, R., Johni Eka Putra, Tri Widayati, Nurjanna Ladjin, & Adam Hafidz Al Fajar. (2024). Peran dan Strategi UMKM dalam Mengurangi Tingkat Pengangguran di Indonesia. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(8), 4082–4094. <https://doi.org/10.47467/elmal.v5i8.4611>
- Lumi, A. N. M., Walewangko, E. N., Lapian, A. L. C. P., Nirmala, A., Lumi, M., Walewangko, E. N., Chatarina, A. L., & Lapian, P. (2021). Analisis Pengaruh Jumlah Angkatan Kerja Dan Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Tingkat Pengangguran Di Kota-Kota Provinsi Sulawesi Utara Analysis of the Effect of the Number of Labor Force and Human Development Index on the Unemployment Rate in Northern. *Jurnal EMBA*, 9(3), 162–172.
- Mankiw, N. G. (2018). *Principles of economics*. Cengage Learning.
- Mansyur, A., Rozak, H. A., Taswan, T., & Fitriati, I. R. (2023). Pengelolaan UMKM Pada Masa dan Pasca Pandemi COVID-19 di Kabupaten Kudus. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat (PENAMAS)*, 7(2), 109–112.
- Nurmadhani, N., & Faisol, F. (2022). Penerapan Model Pertumbuhan Logistik Dalam Memproyeksikan Jumlah Penduduk Di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 8(2), 145–156. <https://doi.org/10.25134/jes-mat.v8i2.5436>
- Pandu, Y. K. (2020). Prediksi Penduduk Kabupaten Alor Dengan Menggunakan Model Pertumbuhan Logistik Pada Beberapa Tahun Mendatang. *Asimtot: Jurnal Kependidikan Matematika*, 2(1), 71–81. <https://doi.org/10.30822/asimtot.v2i1.502>
- Prihatiningsih, B. E., & Susanti, A. (2023). Mufakat Mufakat. *Jurnal Ekonomi Akuntansi, Manajemen*, 2(2), 91–107.
- Rozikin, N., Sarjana, K., Arjudin, & Hikmah, N. (2021). Aplikasi Persamaan Diferensial Dalam Mengestimasi Jumlah Penduduk dengan Menggunakan Model Eksponensial dan Logistik. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(1), 44–55.
- Sugandha, A., Rosiyanti, R., & Suwali, S. (2022). Aplikasi model Pertumbuhan Logistik DalamMenentukan Proyeksi Penduduk Di Kabupaten Banyumas. *Perwira Journal of Science & Engineering*, 2(2), 28–36. <https://doi.org/10.54199/pjse.v2i2.134>
- Sukirno, S. (2019). *Makroekonomi: Teori Penganta*. Erlangga.
- Sulma, S., & Nursamsi, N. (2023). Application of Exponential and Logistic Models in Estimating the Population of Bulukumba Regency in 2020-2030. *Journal of Mathematics and Applied Statistics*, 1(2), 43–50. <https://doi.org/10.35914/mathstat.v1i2.72>
- Tambunan, T. T. H. (2021). *UMKM Di INDONESIA: Perkembangan, Kendala, dan Tantangan*. Prenada Media.
- Varian, H. R. (2014). Big data: New tricks for econometrics. *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 3–28. <https://doi.org/10.1257/jep.28.2.3>