

Implementasi Regresi Komponen Utama pada Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten Deli Serdang

Katrin Jenny Sirait^{1*}, Yunda Naufal²

^{1,2}Program Studi Matematika, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ¹ katrin@usu.ac.id, ² naufal.yunda@gmail.com

Abstrak– Tingkat pengangguran terbuka menjadi salah satu ukuran pokok dalam mengevaluasi situasi ketenagakerjaan serta pencapaian pembangunan perekonomian suatu daerah. kabupaten deli serdang sebagai daerah strategis di Provinsi Sumatera Utara memiliki karakteristik sosial ekonomi yang dinamis sehingga TPT-nya dipengaruhi oleh banyak variabel yang saling berkorelasi yang berpotensi menimbulkan masalah multikolinearitas dalam analisis regresi. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk komponen utama dari variabel-variabel sosial dan ketenagakerjaan serta menganalisis pengaruhnya pada tingkat pengangguran terbuka kabupaten deli serdang menerapkan cara regresi komponen utama. data yang dipakai berupa data sekunder yang berasal dari laporan keterangan pertanggungjawaban (LKPJ) lalu rencana pembangunan jangka menengah daerah dan BPS periode tahun 2011–2025 yang mencakup sembilan variabel independen. Hasil uji kelayakan memperlihatkan angka KMO sebesar 0,733 serta nilai signifikansi bartlett test sebanyak 0,000 sehingga data layak dianalisis menggunakan analisis komponen utama. Hasil analisis menghasilkan dua komponen utama yang bisa memaparkan 81,60% keragaman data. Komponen pertama merepresentasikan faktor sosial ekonomi dan kesejahteraan masyarakat sedangkan komponen kedua merepresentasikan faktor makroekonomi yang meliputi tingkat kenaikan harga dan laju pertumbuhan ekonomi. Hasil uji regresi memperlihatkan hanya komponen kedua yang memberikan pengaruh nyata terhadap TPT melalui koefisien bernilai negatif yang memperlihatkan peningkatan kondisi ekonomi makro cenderung menurunkan tingkat pengangguran terbuka. Model PCR yang diperoleh telah memenuhi seluruh asumsi klasik regresi yaitu normalitas bebas heteroskedastisitas bebas autokorelasi bebas multikolinearitas dan memiliki koefisien determinasi sebesar 36,6%.

Kata Kunci: Tingkat Pengangguran Terbuka, Regresi Komponen Utama, Deli Serdang

Abstract– The Open Unemployment Rate (OUR) is a crucial indicator for assessing labor market conditions and measuring the success of regional economic development. As one of the strategic regencies in North Sumatra Province, Deli Serdang exhibits complex socioeconomic dynamics, where the unemployment rate is affected by numerous interconnected variables that may generate multicollinearity problems in regression modeling. This study aims to identify the underlying principal components of socioeconomic and labor-related variables and to examine their influence on the OUR in Deli Serdang Regency through the Principal Component Regression (PCR) approach. The study employs secondary data obtained from the Regional Accountability Reports (LKPJ), the Regional Medium-Term Development Plan (RPJMD), and the Central Statistics Agency (BPS) for the period 2011–2025, involving nine explanatory variables. The feasibility assessment indicated that the data met the requirements for Principal Component Analysis, as reflected by a KMO value of 0.733 and a Bartlett's Test significance level of 0.000. The PCA procedure extracted two principal components that collectively explained 81.60% of the total variation in the dataset. The first component was associated with socioeconomic conditions and public welfare, whereas the second component reflected macroeconomic conditions represented by inflation and economic growth. The PCR analysis revealed that only the second principal component significantly affected the open unemployment rate. The negative regression coefficient indicates that stronger macroeconomic performance is associated with a decline in unemployment levels. Furthermore, the resulting PCR model satisfies all classical regression assumptions, including normality, homoscedasticity, absence of autocorrelation, and absence of multicollinearity, with a coefficient of determination (R^2) of 36.6%.

Keywords: The Open Unemployment Rate, Principal Component Regression, Deli Serdang

1. PENDAHULUAN

Salah satu indikator pokok guna mengevaluasi kondisi ketenagakerjaan dan pencapaian pembangunan perekonomian sebuah wilayah adalah tingkat pengangguran terbuka (TPT). TPT merepresentasikan persentase masyarakat usia produktif yang belum memperoleh pekerjaan tetapi sedang mencari pekerjaan maupun menyiapkan usaha. [1]. Tingkat pengangguran yang tinggi dapat menyebabkan peningkatan kemiskinan kenaikan nilai inflasi dan penurunan kesejahteraan masyarakat serta menggambarkan ketidakharmonisan antara suplai serta kebutuhan tenaga kerja [2].

Kabupaten deli serdang sebagai salah satu wilayah potensial di provinsi sumatera utara memiliki karakteristik sosial ekonomi yang dinamis yang ditandai dengan pertumbuhan penduduk keberagaman sektor ekonomi serta variasi kualitas sumber daya manusia. Kondisi tersebut menyebabkan tingkat pengangguran terbuka dipicu oleh beragam aspek yang saling berhubungan seperti PDRB lalu tingkat inflasi daerah upah minimum, kepadatan penduduk, persentase angkatan kerja berdasarkan usia, rerata dan harapan lama sekolah serta Dependency Ratio (Rasio Ketergantungan) .Data mengenai indikator-indikator tersebut tersedia dalam

laporan keterangan pertanggungjawaban (LKPJ) daerah rencana pembangunan jangka menengah daerah dan BPS sebagai bentuk evaluasi kinerja pembangunan pemerintah daerah.

Dalam mempelajari komponen yang memengaruhi tingkat pengangguran terbuka masalah utama adalah banyaknya variabel independen yang saling berkorelasi [3]. Kondisi ini dapat menyebabkan multikolinearitas yakni kondisi ketika dua maupun lebih variabel prediktor berkorelasi tinggi sehingga mempersulit identifikasi pengaruh individual variabel tersebut terhadap variabel dependen dalam model Regresi Berganda [4]. Multikolinearitas berpotensi menghasilkan estimasi koefisien yang tidak stabil dan memperlebar varians standar yang pada gilirannya menurunkan kekuatan uji statistik dan interpretabilitas hasil analisis [5] akibatnya untuk menyelesaikan masalah multikolinearitas dan memastikan keakuratan estimasi model diperlukan teknik statistik yang dapat mengurangi jumlah variabel sebelum melakukan analisis inferensial [6].

Untuk menyelesaikan masalah tersebut diperlukan metode statistik yang mampu mereduksi dimensi data sekaligus tetap mempertahankan data penting yang terkandung dalam variabel-variabel asal. Salah satu metode yang sering diterapkan pada pengkajian multivariat ialah regresi komponen utama atau (Principal Component Regression) [4]. Metode ini menggabungkan analisis komponen utama sebagai teknik reduksi dimensi dengan regresi linear sebagai model inferensial [7]. Melalui analisis komponen utama variabel independen yang memiliki hubungan satu sama lain menjadi beberapa komponen pokok yang ortogonal ataupun tidak saling terikat. Komponen-komponen utama tersebut kemudian digunakan sebagai variabel prediktor di dalam model regresi guna menerangkan variabel terikat [8].

Keunggulan regresi komponen utama terletak pada kemampuannya dalam mengatasi multikolinearitas tanpa harus menghilangkan variabel penting secara langsung [9]. Dengan menggunakan skor komponen utama sebagai variabel independen model regresi yang dihasilkan memiliki estimasi parameter yang lebih stabil dan efisien dibandingkan regresi linear berganda konvensional yang menggunakan variabel asal khususnya ketika variabel-variabel prediktor saling berkorelasi tinggi [5], [10]. Pendekatan ini memungkinkan reduksi dimensi data sekaligus mempertahankan sebagian besar data yang terkandung dalam variabel awal sehingga hasil estimasi menjadi lebih andal dan mudah diinterpretasikan [11]. Selain itu regresi komponen utama memberikan kerangka analisis yang lebih terstruktur dalam mengkaji hubungan antara indikator-indikator sosial dan ketenagakerjaan dengan tingkat pengangguran terbuka ini terutama berlaku dalam kasus di mana jumlah variabel yang dipertimbangkan cukup besar serta mempunyai korelasi kuat satu dengan yang lain [12], [13].

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan keberhasilan penerapan PCR dalam berbagai bidang. Rohmawati et al. menerapkan PCR untuk memprediksi awal musim hujan dan kemarau berdasarkan data iklim global [14]. Hidayatullah et al. menggunakan PCR untuk mengatasi multikolinearitas dalam analisis faktor-faktor yang memengaruhi Indeks Pembangunan Manusia dan memperoleh model yang mampu menjelaskan sebagian besar keragaman data [4]. Hang et al. Pengembangan sistem penilaian dan penentuan tingkat keparahan Penyakit BCD dengan model PCR [15]. Rizka Maulida membandingkan metode PCR serta regresi ridge untuk mengatasi persoalan multikolinearitas pada model regresi [16]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa PCR merupakan metode yang efektif dalam mengatasi multikolinearitas dan membangun model regresi yang lebih stabil.

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini menggunakan regresi komponen utama guna mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat pengangguran terbuka kabupaten Deli Serdang berdasarkan data LKPJ Daerah RPJMD dan BPS. Pendekatan ini diharapkan mampu mengidentifikasi faktor-faktor utama yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran terbuka sebagai dasar perancangan kebijakan ketenagakerjaan wilayah yang lebih optimal serta berbasis informasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis dan Sumber data

Penelitian ini memakai pendekatan kuantitatif ialah metode riset yang menitikberatkan pada pengumpulan pengolahan dan analisis data berbentuk numerik guna menghasilkan temuan yang objektif terukur dan dapat diuji secara statistik. Pendekatan kuantitatif dipilih karena riset ini bertujuan guna mengidentifikasi serta mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi tingkat pengangguran terbuka dengan menggunakan analisis deskriptif dan inferensial.

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) (Y), sedangkan variabel independen yang digunakan terdiri atas jumlah penduduk (X_1), tingkat inflasi (X_2), produk domestik regional bruto (X_3), upah minimum (X_4), pertumbuhan ekonomi (X_5), rata-rata lama sekolah (X_6), harapan lama sekolah (X_7), tingkat kemiskinan (X_8), dan dependency ratio (X_9).

2.2 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan ialah PCR. Metode ini mengombinasikan Analisis Komponen Utama dengan regresi linear untuk mengatasi permasalahan multikolinearitas pada variabel independen [17].

Sebelum dilakukan pembentukan komponen utama, data terlebih dahulu distandarisasi menggunakan nilai z-score untuk menghilangkan pengaruh perbedaan satuan antarvariabel. Selanjutnya dilakukan pengujian kelayakan PCA yakni Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Bartlett's Test of Sphericity. Data dinyatakan layak dianalisis menggunakan PCA jika nilai KMO lebih besar dari 0,5 serta nilai signifikansi Bartlett's Test lebih kecil dari 0,05 [18].

Pembentukan komponen utama dilakukan berdasarkan matriks korelasi variabel independen. Jumlah komponen yang dipertahankan ditentukan menggunakan kriteria nilai eigen (eigenvalue) lebih besar dari satu (eigenvalue > 1) [19]. Komponen utama yang terbentuk kemudian diinterpretasikan berdasarkan nilai loading factor masing-masing variabel [20].

Skor komponen utama yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai variabel independen dalam model regresi dengan Tingkat Pengangguran Terbuka sebagai variabel dependen. Model PCR secara umum dapat dituliskan sebagai:

$$TPT = \beta_0 + \beta_1 PC_1 + \beta_2 PC_2 + \dots + \beta_p PC_p + \epsilon \quad (1)$$

TPT : Tingkat Pengangguran Terbuka

β_0 : konstanta

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$: koefisien regresi

ϵ : galat.

2.3 Tahapan Penelitian

Langkah-langkah digunakan dalam penyelesaian penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data Tingkat Pengangguran Terbuka dan sembilan variabel independen periode 2011–2025 dari BPS, LKPJ Daerah, dan RPJMD Kabupaten Deli Serdang.
2. Melakukan analisis statistik deskriptif for memberikan gambaran umum karakteristik data penelitian.
3. Membentuk model regresi linear berganda awal dan melakukan pengujian multikolinearitas menggunakan Variance Inflation Factor (VIF).
4. Melakukan standarisasi data menggunakan nilai z-score.
5. Melakukan pengujian kelayakan PCA memakai KMO dan Bartlett.
6. Menentukan jumlah komponen utama berdasarkan nilai eigenvalue serta menginterpretasikan komponen yang terbentuk menggunakan nilai loading factor.
7. Menghitung skor komponen utama dan membangun model Principal Component Regression (PCR).
8. Melakukan pengujian signifikansi model.
9. Melakukan pengujian asumsi regresi klasi.
10. Mengambil kesimpulan setelah hasil analisis yang telah diperoleh

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif digunakan untuk mengetahui Nilai terendah tertinggi rerata (mean) serta simpangan baku untuk setiap variabel pada riset diperlihatkan melalui statistik deskriptif.

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Jumlah penduduk (X1)	15	1844986.00	2195709.00	2013563.867	98936.85393
Tingkat inflasi (X2)	15	1.00	10.09	4.0280	2.62307
Nilai PDRB (X3)	15	45257.73	87683.33	66381.1860	12844.43340
Upah minimum (X4)	15	1170000.00	3732906.00	2573493.000	825572.4442
Laju pertumbuhan ekonomi (X5)	15	-1.78	9.22	4.8833	2.36463
Rata-rata Lama Sekolah (X6)	15	9.20	10.50	9.8420	.42739
Harapan Lama Sekolah (X7)	15	11.14	13.46	12.7827	.77749
Tingkat Kemiskinan (X8)	15	3.44	5.10	4.2147	.58219
Dependency Ratio(X9)	15	37.79	52.51	48.4380	3.96383
Valid N (listwise)	15				

Gambar 1. Output SPSS Tentang Descriptive Statistic Sebelum reduksi

Berdasarkan dari gambar diatas tabel hasil spss dapat diperoleh masing - masing variabel memiliki skala serta satuan yang berbeda. Oleh karena itu agar seluruh variabel berada pada skala yang sama metode Z-score digunakan untuk distandarisasi data sebelum analisis komponen utama (PCA).

3.2 Deteksi Multikolinearitas Awal

Diterapkan guna mengetahui apakah terdapat hubungan linear yang tinggi antar variabel independen pada model regresi awal. Pengujian diterapkan menggunakan nilai tolerance dan VIF.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	9.549	24.281		.393	.710		
	Jumlah penduduk (X1)	-9.596E-6	.000	-.833	-4.195	.009	.162	6.185
	Tingkat inflasi (X2)	-.076	.063	-.174	-1.198	.285	.301	3.320
	Nilai PDRB (X3)	.000	.000	-2.590	-2.573	.050	.006	158.937
	Upah minimum (X4)	2.847E-6	.000	2.062	1.631	.164	.004	250.892
	Laju pertumbuhan ekonomi (X5)	.120	.103	.250	1.170	.295	.140	7.141
	Rata-rata Lama Sekolah (X6)	2.347	2.327	.880	1.009	.359	.008	119.417
	Harapan Lama Sekolah (X7)	.177	.657	.120	.269	.799	.032	31.526
	Tingkat Kemiskinan (X8)	-1.242	.754	-.635	-1.648	.160	.043	23.254
	Dependency Ratio(X9)	.099	.045	.345	2.208	.078	.262	3.824

a. Dependent Variable: Tingkat Penggaguran Terbuka (TPT) (Y)

Gambar 2 Output SPSS Coefficient Sebelum Reduksi

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh beberapa variabel memiliki nilai VIF yang sangat tinggi seperti variabel nilai PDRB sebesar 158,937 upah minimum sebesar 250,892 rerata lama sekolah sebesar 119,417 serta harapan lama sekolah sebesar 31,526. Selain itu beberapa variabel juga memiliki nilai tolerance yang mendekati nol. Hal tersebut memperlihatkan terjadi multikolinearitas tinggi pada model regresi linear berganda awal.

Adanya multikolinearitas menyebabkan model regresi menjadi kurang stabil sehingga hasil estimasi koefisien regresi menjadi kurang baik untuk digunakan dalam pengambilan kesimpulan. Oleh sebab itu studi ini

menerapkan metode Principal Component Regression (PCR) guna mengatasi permasalahan multikolinearitas pada variabel independen.

3.3 Pembentukan Komponen Utama

3.3.1 Uji Kelayakan Analisis Komponen Utama

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.733
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	180.062
	df	36
	Sig.	<.,001

Gambar 3 Output SPSS KMO Dan Bartlett

Berdasarkan hasil pengujian Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) diperoleh nilai sebesar 0,733. Nilai tersebut lebih besar dari 0,50 sehingga menunjukkan bahwa data memiliki tingkat kecukupan sampel yang memadai untuk dilakukan Analisis Komponen Utama (PCA). Berdasarkan hasil nilai signifikansinya Bartlett's test ini sebesar 0,000. dengan Karena skor signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka terdapat korelasi antar variabel sehingga analisis PCA dapat dilanjutkan

3.3.2 Penentuan Jumlah Komponen Utama

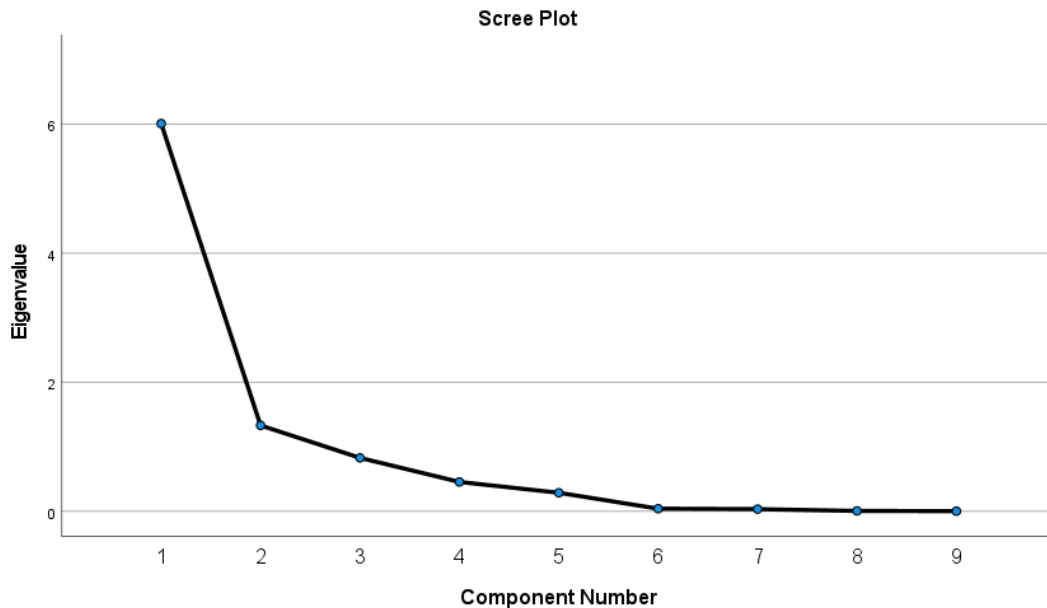
Total Variance Explained

Component	Total	Initial Eigenvalues		Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
		% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.012	66.803	66.803	6.012	66.803	66.803	5.311	59.015	59.015
2	1.332	14.798	81.600	1.332	14.798	81.600	2.033	22.586	81.600
3	.829	9.207	90.807						
4	.455	5.061	95.868						
5	.288	3.197	99.065						
6	.041	.454	99.519						
7	.034	.380	99.899						
8	.007	.073	99.971						
9	.003	.029	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Gambar 4 Output SPSS Total Variance Explained

Berdasarkan hasil analisis diperoleh dua komponen utama dengan skor eigenvalue lebih besar dari satu. Kedua tersebut mampu menjelaskan sebesar 81,600% keragaman data penelitian.



Gambar 5 Output SPSS Scree Plot

Hasil tersebut diperkuat oleh Scree Plot yang menunjukkan adanya penurunan tajam (elbow point) hingga komponen kedua. Setelah komponen kedua, nilai eigenvalue mengalami penurunan yang relatif landai sehingga dua komponen utama dipilih sebagai representasi data penelitian.

3.3.3 Interpretasi Komponen Utama

Rotated Component Matrix^a

	Component	
	1	2
Zscore: Jumlah penduduk (X1)	.677	.277
Zscore: Tingkat inflasi (X2)	-.281	.755
Zscore: Nilai PDRB (X3)	.942	-.243
Zscore: Upah minimum (X4)	.922	-.328
Zscore: Laju pertumbuhan ekonomi (X5)	-.120	.942
Zscore: Rata-rata Lama Sekolah (X6)	.927	-.308
Zscore: Harapan Lama Sekolah (X7)	.910	-.323
Zscore: Tingkat Kemiskinan (X8)	-.882	.286
Zscore: Dependency Ratio(X9)	-.746	.228

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.^a

a. Rotation converged in 3 iterations.

Gambar 6 Output SPSS Rotated Component

Interpretasi komponen utama dilakukan menggunakan Rotated Component Matrix dengan metode rotasi Varimax. Berdasarkan hasil rotasi, terbentuk dua kelompok komponen utama yang memiliki karakteristik berbeda

Komponen pertama terdiri atas variabel jumlah penduduk, nilai PDRB, upah minimum, rata-rata lama sekolah, harapan lama sekolah, tingkat kemiskinan, dan dependency ratio. Variabel-variabel tersebut menggambarkan kondisi sosial ekonomi, kualitas sumber daya manusia, serta tingkat kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, komponen pertama dapat diinterpretasikan sebagai faktor sosial ekonomi dan kesejahteraan masyarakat

Komponen kedua terdiri atas variabel tingkat inflasi dan laju pertumbuhan ekonomi. Kedua variabel tersebut merupakan indikator yang mencerminkan kondisi perekonomian secara makro. Oleh karena itu, komponen kedua dapat diinterpretasikan sebagai faktor makroekonomi.

Hasil pembentukan komponen utama menunjukkan bahwa sembilan variabel independen berhasil direduksi menjadi dua komponen utama yang mampu menjelaskan 81,60% keragaman data. Dengan demikian, penggunaan PCA berhasil menyederhanakan struktur data tanpa menghilangkan sebagian besar informasi yang terkandung dalam variabel asal.

3.4 Model Principal Component Regression

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6.659	2	3.330	3.466	.065 ^b
	Residual	11.528	12	.961		
	Total	18.188	14			

a. Dependent Variable: Tingkat Penggaguran Terbuka (TPT) (Y)

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 2 for analysis 1, REGR factor score 1 for analysis 1

Gambar 7 Output SPSS ANOVA setelah PCA

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.605 ^a	.366	.261	.98014	1.368

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 2 for analysis 1, REGR factor score 1 for analysis 1

b. Dependent Variable: Tingkat Penggaguran Terbuka (TPT) (Y)

Gambar 8 Output SPSS Model Summary Setelah PCA

Coefficients ^a							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Tolerance VIF
1	(Constant)	7.503	.253		29.649	<.001	
	REGR factor score 1 for analysis 1	.164	.262	.144	.624	.544	1.000 1.000
	REGR factor score 2 for analysis 1	-.670	.262	-.588	-2.558	.025	1.000 1.000

a. Dependent Variable: Tingkat Penggaguran Terbuka (TPT) (Y)

Gambar 9 Output SPSS Coefficient Setelah PCA

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai F-hitung yang diperoleh sebesar 3,486 dengan nilai probabilitas (sig.) 0,065. Temuan ini mengindikasikan bahwa secara bersama-sama variabel yang digunakan dalam model

masih memiliki kemampuan untuk menjelaskan perubahan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) pada tingkat kepercayaan 90 persen. Sementara itu, koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,366 menunjukkan bahwa model yang dibangun dapat menerangkan 36,6% keragaman TPT. Adapun sebesar 63,4% variasi lainnya dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar variabel yang dianalisis dalam penelitian ini.

Berdasarkan hasil estimasi parameter pada tabel Coefficients SPSS, komponen utama pertama menghasilkan koefisien regresi sebesar 0,624 dengan nilai signifikansi 0,544. Nilai tersebut menunjukkan bahwa komponen utama pertama tidak memiliki pengaruh yang bermakna secara statistik terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka karena nilai signifikansinya melebihi batas $\alpha = 0,05$. Di sisi lain, komponen utama kedua memiliki koefisien regresi sebesar -2,558 dengan nilai signifikansi 0,025. Hasil ini menandakan bahwa komponen utama kedua berpengaruh secara signifikan terhadap TPT. Arah hubungan yang negatif mengindikasikan bahwa peningkatan kinerja faktor-faktor yang merepresentasikan kondisi makroekonomi cenderung diikuti oleh penurunan tingkat pengangguran terbuka di Kabupaten Deli Serdang.

Berdasarkan hasil output spss pengujian didapatkan skor tolerance sebesar 1,000 dan skor VIF sebesar 1,000 pada setiap variabel komponen utama. Hal ini memperlihatkan tidak terdapat multikolinearitas pada model regresi PCR. Dan untuk persamaan yang didapatkan model PCR sebagai berikut

$$TPT = 7,503 + 0,164(FAC1) - 0,670(FAC2) \quad (2)$$

3.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya dua komponen makro ekonomi tingkat inflasi dan pertumbuhan daerah berpengaruh signifikan terhadap (TPT) Kabupaten Deli Serdang. Tingkat pengangguran terbuka cenderung menurun seiring dengan peningkatan kondisi ekonomi daerah, menurut koefisien regresi yang bernilai negatif. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan aktivitas ekonomi mampu mendorong penciptaan lapangan kerja dan meningkatkan penyerapan tenaga kerja.

Sebaliknya, komponen sosial ekonomi dan kesejahteraan masyarakat yang terdiri atas jumlah penduduk, PDRB, upah minimum, rerata lama sekolah, harapan lama sekolah, tingkat kemiskinan, juga dependency ratio tidak memiliki pengaruh penting terhadap TPT. Dari metode penulis ini dapat menunjukkan bahwa perubahan indikator-indikator tersebut belum secara langsung memengaruhi tingkat pengangguran selama periode penelitian.

Selain itu, penggunaan Principal Component Regression (PCR) terbukti mampu mengatasi masalah multikolinearitas pada data penelitian. Melalui PCA, sembilan variabel independen berhasil direduksi menjadi dua komponen utama yang mampu menjelaskan 81,60% keragaman data, sehingga model regresi yang dihasilkan menjadi lebih sederhana dan stabil untuk digunakan dalam analisis TPT di Kabupaten Deli Serdang.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian memperlihatkan metode Principal Component Regression (PCR) mampu mengatasi masalah multikolinearitas pada variabel independen dalam analisis tingkat pengangguran terbuka (TPT) kabupaten deli serdang periode 2011–2025. Berdasarkan hasil analisis komponen utama diperoleh dua komponen utama yang mampu menjelaskan sebesar 81,600% keragaman data. Komponen pertama merepresentasikan faktor sosial ekonomi dan kesejahteraan masyarakat yang terdiri dari jumlah penduduk nilai PDRB upah minimum rata-rata lama sekolah harapan lama sekolah tingkat kemiskinan serta dependency ratio sedangkan komponen kedua merepresentasikan faktor makroekonomi yang terdiri dari tingkat inflasi dan laju pertumbuhan ekonomi. Dari hasil pemodelan yang dilakukan, komponen utama kedua teridentifikasi sebagai faktor yang berkontribusi secara nyata terhadap perubahan Tingkat Pengangguran Terbuka. Arah koefisien yang negatif mengindikasikan adanya hubungan berlawanan, di mana semakin baik kondisi ekonomi makro, semakin rendah tingkat pengangguran terbuka yang terjadi di Kabupaten Deli Serdang

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- [1] T. W. Utami, A. Rohman, and A. Prahutama, "Pemodelan Regresi Berganda Dan Geographically Weighted Regression Pada Tingkat Pengangguran Terbuka Di Jawa Tengah," *Media Stat.*, vol. 9, no. 2, p. 133, 2017, doi: 10.14710/medstat.9.2.133-147.
- [2] M. P. Todaro and S. C. Smith, *Economic Development. Thirteenth Edition*, no. 13th Edition. 2020. [Online]. Available: <https://www.mkm.ee/en/objectives-activities/economic-development>
- [3] J. Meneses-Mijares, J. Castillo-Mixcóatl, S. Muñoz-Aguirre, and G. Beltrán-Pérez, "Application of principal component regression in Mach-Zehnder interferometer optical fiber sensors in reflection mode for acetone detection as biomarker of diabetes mellitus," *Opt. Laser Technol.*, vol. 177, no. March, p. 111196, 2024, doi: 10.1016/j.optlastec.2024.111196.
- [4] A. F. Hidayatullah, D. Saputra, F. Inarah, I. Isma Evita, M. Fadillah, and L. Harsyiah, "Analisis Regresi Komponen Utama Untuk Mengatasi Multikolinearitas Pada Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia (Principal Component Regression to Overcome Multicollinearity in Factors That Influence the Human Development Index)," *J. Sains Nat.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–24, 2024.
- [5] K. P. Vatcheva, MinJae Lee, Joseph B. McCormick, and M. H. Rahbar, "HHS Public Access," *Multicollinearity Regres. Anal. Conduct. Epidemiol. Stud. BioMed Res. Int.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–20, 2016, doi: 10.4172/2161-1165.1000227.Multicollinearity.
- [6] M. Rais, R. Goejantoro, and S. Prangga, "Optimalisasi K-Means Cluster dengan Principal Component Analysis Optimization of K-Means Cluster with Principal Component Analysis on the Grouping of Districts/Cities on the Island of Kalimantan Based on Unemployment Rate Indicator," *J. EKSPONENSIAL*, vol. 12, no. 2, pp. 129–136, 2021.
- [7] K. O. Ekvall, "Targeted principal components regression," *J. Multivar. Anal.*, vol. 190, p. 104995, 2022, doi: 10.1016/j.jmva.2022.104995.
- [8] R. C. Freitas, A. A. Calderano, C. H. Oliveira, M. G. Neto, and J. L. Genova, "Combined analysis of multiple linear regression and principal components for predicting performance indicators in broiler chickens under commercial conditions," *Poult. Sci.*, vol. 104, no. 11, p. 105728, 2025, doi: 10.1016/j.psj.2025.105728.
- [9] M. Marić, "Explaining Variability in the Labour Market Using Principal Component Analysis," *Acta Econ.*, vol. 23, no. 42, pp. 101–122, 2025, doi: 10.63356/ace.2025.005.
- [10] I. T. Jolliffe and J. Cadima, "Principal component analysis: A review and recent developments," *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, vol. 374, no. 2065, 2016, doi: 10.1098/rsta.2015.0202.
- [11] J. Joseph F. Hair, William C. Black, B. J. Babin, and Rolph E. Anderson, *MULTIVARIATE DATA ANALYSIS Multivariate Data Analysis*, 8th ed. United Kingdom: Cengage Learning, 2019.
- [12] G. James, D. Witten, T. Hastie, and R. Tibshirani, *An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R*, 2nd ed. New York: Springer, 2021.
- [13] J. M. Wooldridge, *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, 7th ed. Boston, 2020. [Online]. Available: <https://www.cengage.com/c/introductory-econometrics-a-modern-approach-7e-wooldridge/9781337558860/>
- [14] F. Y. Rohmawati, U. Istiqomah, and R. Hidayat, "Season Onset Prediction Based on Statistical Model for Malang Regency, East Java," *Agromet*, vol. 36, no. 1, pp. 21–30, 2022, doi: 10.29244/j.agromet.36.1.21-30.
- [15] C. Hang *et al.*, "Catering to the Era of Gene Therapy: An Objective Staging Strategy for Bietti Crystalline Dystrophy using Principal Component Regression," *Am. J. Ophthalmol.*, vol. 277, pp. 269–279, 2025, doi: 10.1016/j.ajo.2025.05.018.
- [16] Rizka Maulida, "Perbandingan Principal Component Regression Dan Regresi Ridge Pada Analisis Faktor-Faktor Indeks Pembangunan Manusia," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2022.
- [17] M. S. Islam Khan, N. Islam, J. Uddin, S. Islam, and M. K. Nasir, "Water quality prediction and classification based on principal component regression and gradient boosting classifier approach," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 34, no. 8, pp. 4773–4781, 2022, doi: 10.1016/j.jksuci.2021.06.003.
- [18] T. P. Lesnussa, E. E. M. Utubira, and M. Kaseside, "Penerapan Metode Principal Component Analysis (Studi Kasus: Tingkat Kemiskinan di Kepulauan Maluku)," *Bilangan J. Ilm. Mat. Kebumihan dan Angkasa*, vol. 3, no. 2, pp. 172–181, 2025, doi: 10.62383/bilangan.v3i2.479.
- [19] E. Fisgin, J. Garcia-Cabo, A. Haag, and M. Lott, "Expanding the Labor Market Lens: Two New Eurozone Labor Indicators," *Int. Financ. Discuss. Pap.*, vol. 2500, no. 2025, pp. 1–1, 2025, doi: 10.17016/ifdp.2025.1415.
- [20] S. A. Syuhada and S. H. Hasanah, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Pengangguran Di Indonesia Dengan Pendekatan Principal Component Analysis (Pca) Dan Analysis Profile," *Pros.*



Semin. Nas. Sains dan Teknol. Seri III Fak. Sains dan Teknol., vol. 2, no. 1, pp. 1134–1150, 2025, [Online]. Available: Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri III Fakultas Sains dan Teknologi