DOI: https://doi.org/10.62017/arima

Analisis Faktor Pembangunan Berkelanjutan Di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2023 Menggunakan Metode Analisis Faktor

Anjani Lestari Hartanty *[1]
Ovi Wahyu Adriani [2]
Sri Pingit Wulandari [3]

[1,2,3] Program Studi Statistika Bisnis, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia
*e-mail: lestarihartanty@gmail.com[1], oviwahyuadriani@gmail.com[2], sri_pingit@statistika.its.ac.id[3]

Abstrak

Konsep pembangunan berkelanjutan berkembang seiring pengingkatan populasi dari generasi ke generasi sampai sekarang, mendorong manusia untuk mengevaluasi perannya dalam berfokus pada tiga pilar yaitu lingkungan, sosial dan ekonomi serta melanjutkan aktivitas tanpa mengurangi sumber daya. Beragamnya dugaan dari berbagai pilar lingkungan, sosial, dan ekonomi, maka penelitian ini menggunakan analisis faktor untuk mengetahui faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023. Faktor yang diduga memengaruhi pembangunan berkelanjutan atau varaibel prediktor pada penelitian ini yaitu TPAK, akses sanitasi layak, RLS, laju pertumbuhan penduduk, UHH. Didapatkan data memiliki keragaman yang kecil dan disertai persebaran yang tidak merata, berdistribusi normal multivariat analisis faktor menyatakan bahwa terbentuk 2 komponen utama penyusun faktor pembangunan berkelanjutan Provinsi Sumatera tahun 2023, komponen yang terbentuk terdiri dari faktor ketenagakerjaan dan sosial demografis yang memiliki kemampuan menjelakan variabilitas dengan baik.

***Kata kunci**: Analisis Faktor, Pembangunan Berkelanjutan, Principal Component Analysis*

Abstract

The concept of sustainable development has evolved alongside the increase in population from generation to generation until now, encouraging humans to evaluate their roles by focusing on three pillars: environment, social, and economy, and continuing activities without depleting resources. The diversity of assumptions from various environmental, social, and economic pillars led this research to use factor analysis to identify the main factors contributing to sustainable development in North Sumatra Province in 2023. The factors suspected to influence sustainable development or predictor variables in this study are TPAK, access to proper sanitation, RLS, population growth rate, and UHH. The data showed low variability and uneven distribution, and with multivariate normal distribution, factor analysis indicated the formation of two main components constituting the sustainable development factors of North Sumatra Province in 2023. The formed components consist of employment factors and socio-demographic factors, which have a good ability to explain variability.

***Keywords**: Factor Analysis, Sustainability Development, Principal Component Analysis*

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan menekankan agar kebutuhan generasi sekarang tidak mengorbankan kesejahteraan generasi mendatang, mencakup kesejahteraan ekonomi, sosial (termasuk kesehatan dan pendidikan), serta lingkungan. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mengatur komponen yang diperlukan untuk melaksanakan pembangunan berkelanjutan, baik nasional maupun daerah. Tiga pilar utamanya adalah keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan yang harus berkembang seimbang. Jika tidak, pembangunan akan menjadi konvensional, berfokus pada pertumbuhan ekonomi saja, dan mengabaikan sosial serta lingkungan (Armida Salsiah Alisjahbana et al., 2018).

Pembangunan berkelanjutan merupakan agenda pembangunan universial yang telah disepakati dan diimplementasikan oleh negara-negara di dunia termasuk Indonesia, khususnya di Sumatera Utara (Didit Puji Hariyanto, 2023). Dikarenakan adanya beragamnya dugaan dari berbagai pilar lingkungan, sosial dan ekonomi, amak penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor yang diduga memengaruhi pembangunan berkelanjutan di Indonesia tahun 2023 menggunakan salah satu metode statistik yaitu analisi faktor dengan mengelompokkan variabel yang saling berkorelasi. Analisis faktor memungkinkan untuk fokus pada faktor utama yang berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan.

DOI: https://doi.org/10.62017/arima

Analisis faktor merupakan analisis data yang digunakan untuk mengetahui faktor yang dominan dalam menjelaskan suatu masalah (Kurniawan et al., 2018). Analisis faktor dimulai dengan metode Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*) yang berfungsi untuk mereduksi dimensi data dengan mengubah variabel awal menjadi kombinasi linear baru. Analisis komponen utama (*Principal Component Analysis*) merupakan kombinasi linear dari variabel awal yang secara geometris kombinasi linear ini merupakan sistem koordinat baru yang diperoleh dari rotasi sistem semula (Nasution, 2020). *Principal Component Analysis* menghasilkan sistem koordinat baru yang diperoleh dari rotasi sistem semula, sehingga memudahkan dalam memahami struktur matriks varians kovarians dari serangkaian variabel. Dengan menggunakan *Principal Component Analysis* dapat menjelaskan struktur data yang kompleks memulai kombinasi linear dari variabel tersebut, sehingga membantu dalam mereduksi dan mengintrepretasikan variabel yang ada (Gulo, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, maka faktor yang diduga yang memengaruhi pembangunan berkelanjutan di Sumatera Utara tahun 2023 perlu dianalisis menggunakan analisis komponen utama dan analisis faktor. Faktor yang diduga memengaruhi pembengunan keberlanjutan di Sumatera Utara adalah tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK), rumah tangga yang memiliki akses terhadap sanitasi layak, umur harapan hidup, persentase penduduk yang mempunyai keluhan kesehatan selama sebulan terakhir, rata-rata upah/gaji bersih pekerja informal distribusi persentase rumah tangga menurut kabupaten/kota dan penggunaan fasilitas tempat berdasarkan lapangan pekerjaan utama jumlah (Rp), Distribusi persentase Penelitian ini akan mendiskripsikan karakteristik, pengujian asumsi, analisis faktor menggunakan analisis komponen utama dan sitarik kesimpulan besertas saran. Kesimpulan dari analisis faktor yang telah dilakukan dapat meringkas variabel serta memahami kelompok faktor penyebab pembangunan berkelanjutan di Sumatera Utara tahun 2023. Selain itu, penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk penelitian lebih lanjut tentang pembangunan berkelanjutan di Sumatera Utara.

METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder faktor-faktor pembangunan berkelanjutan di Sumatera Utara Tahun 2023 yang diperoleh melalui laman situs Badan Pusat Statistik (BPS) www.bps.go.id pada hari Selasa, 29 Oktober 2024 di Kota Surabaya, Jawa Timur. Variabel penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala	Satuan
X_1	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja	Rasio	Persen
X_2	Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Layak	Rasio	Persen
X_3	Umur Harapan Hidup	Rasio	Tahun
X_4	Persentase Penduduk yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Selama Sebulan Terakhir	Rasio	Persen
X_5	Rata-Rata Upah/Gaji Bersih Pekerja Informal Berdasarkan Lapangan Pekerjaan Utama Jumlah (Rp)	Rasio	Rupiah
X_6	Distribusi Persentase Rumah Tangga Menurut Kabupaten/Kota dan Penggunaan Fasilitas Tempat Buang Air Besar di Provinsi Sumatera Utara, 2022	Rasio	Persen

Langkah analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengumpulkan data faktor pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023, mendiskripsikan karakteristik faktor pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023, melakukan pengujian asumsi dalam *Principal Component Analysis* (PCA) dan analisis faktor pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 yaitu pemeriksaan *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), uji *Barlett*, uji distribusi normal multivariat, pemeriksaan korelasi *anti-image*, selanjutnya melakukan analisis faktor pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023, mengintrepretasikan hasil analisis dan menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

DOI: https://doi.org/10.62017/arima

Analisis faktor guna mengetahui faktor dominan yang mampu menjelaskan masalah pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2023 yang terdiri dari deskripsi karakteristik, pengujian asumsi *Principal Component Analysis* dan analisis faktor, serta analisis faktor dapat diuraikan lebih sebagai Berkut.

Karakteristik Faktor -Faktor Pembangunan Berkelanjutan di Sumatera Utara Tahun 2023

Karakteristik data faktor pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 dianalisis menggunakan statistika deskriptif. Pengolahan statsitik deskriptif menunjukkan mengenai ukuran sampel yang diteliti seperti rata-rata (*mean*), simpangan baku (standar deviasi), nilai maksimum, dan nilai minimum masing-masing variabel yang ditampilkan pada tabel 4.1..

Tabel 2. Karakteristik

Variabel	*Mean*	Standar Deviasi	Minimum		Maksimum	
			Angka	Kabupaten/Kota	Angka	Kabupaten / Kota
X_1	74.2	7.4	62.8	Binjai	86.9	Samosir
X_2	74.5	25.2	15.6	Nias Selatan	97.0	Humbang Hasundutan
X_3	9.4	1.3	6.1	Nias	11.6	Kota Medan
X_4	1.6	0.4	0.6	Kota Medan	2.2	Nias Selatan
X_5	73.2	1.1	71.5	Padang Lawas	74.8	Kota Medan
X_6	1623034.3	447752.3	722504.0	Nias Utara	2425901.0	Karo

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa seluruh nilai standar deviasi yang lebih kecil dari nilai mean. Hal tersebut menunjukkan bahwa data kurang bervariasi atau homogen dan sebaran data setiap variabel yang tidak merata. Dengan TPAK (X_1) tertinggi pada Kabupaten Samosir sebesar 86,9% dan terendah pada Kabupaten Binjai sebesar 62,8%. Akses sanitasi layak (X_2) tertinggi pada Kabupaten Humbang Hasundutan sebesar 97,0% dan terendah pada Kabupaten Nias Selatan sebesar 15,6%. RLS (X_3) tertinggi berada pada Kota Medan mencapai 11,6 tahun dan terendah pada Kabupaten Nias sebesar 6,1 tahun. Laju pertumbuhan penduduk (X_4) tertinggi pada Kabupaten Nias Selatan sebesar 2,2% dan terendah pada Kota Medan sebesar 0,6%. Sedangkan UHH (X_5) tertinggi berada pada Kota Medan mencapai 74,8 tahun dan terendah pada Kabupaten Padang Lawas sebesar 75,1 tahun. Serta rata-rata gaji tertinggi pada Kabupaten Karo sebesar Rp2.425.901,00 dan terendah pada Kabupaten Nias Utara sebesar Rp722.504,00.

Pengujian Asumsi *Principal Component Analysis* dan Analisis Faktor

Pengujian asumsi *Principal Component Analysis* (PCA) dan analisis faktor menggunakan uji distribusi normal multivariat, pemeriksaan Kaiser Meyer Olkin (KMO), uji Bartlett, dan pemeriksaan korelasi *anti-image* pada data faktor-faktor yang diduga memengaruhi pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 adalah sebagai berikut.

1) Uji Distribusi Normal Multivariat

Pengujian distribusi normal multivariat pada faktor pembangunan berkelnjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 menggunakan hipotesis sebagai berikut.

Hipotesis:

H0: Data tidak berdistribusi normal multivariat

H1: Data berdistribusi normal multivariat

Ditetapkan taraf signifikan α sebesar 0,05 dengan daerah kritis H_0 ditolak ketika $T_{proporsi}$ tidak berada pada rentang 0,45-0,55, sehingga didapatkan statistik uji pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Distribusi Normal Multivariat

DOI: https://doi.org/10.62017/arima

$T_{Proporsi}$	Persentase
0,515	51,5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai $T_{proporsi}$ sebesar 0,515 atau setara dengan 51,5% yang berada pada rentang nilai 0,45 sampai 0,55, maka dapat diputuskan H_0 gagal ditolak. Sehingga, data faktor pembangunan berkelanjutan Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 berdistribusi normal multivariat.

2) Pemeriksaan *Kaiser Meyer Olkin*

Pemeriksaan *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) bertujuan untuk mengetahui apakah data faktor pembangunan berkelanjutan provinsi Sumatera Utara tahun 2023 telah cukup untuk dilakukan analisis faktor. Nila *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Kaiser Meyer Olkin*

Kaiser Meyer Olkin	**Persentase**
0,723	72,3%

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai *Kaiser Meyer Olkin* (KMO) sebesar 0,732 atau setara dengan 72,3% yang lebih besar dari 0,5 sehingga variabel faktor yang memengaruhi pembangunan berkelanjutan telah cukup untuk dilakukan analisis faktor.

3) Uji Barlett

Uji Bartlett dilakukan untuk mengetahui matriks korelasi indentik dengan matriks identitas atau antar variabel independen. Hasil pengujian *Barlett* dilakukan sebagai berikut.

Hipotesis:

H0: $\rho = \mathbf{I}$ (Matriks korelasi indentik dengan matriks identitas)

H1: $\rho \neq \mathbf{I}$ (Matriks korelasi tidak indentik dengan matriks identitas)

Ditetapkan taraf signifikan α sebesar 0,05 dengan daerah penolakan tolak H_0 jika χ^2 lebih besar dari $\chi^2_{(0,05;15)}$ dan *P-Value* lebih kecil dari 0,05, sehingga diperoleh statistik uji pada tabel 5.

Tabel 5. Uji *Barlette*

χ^2	$\chi^2_{(0,05;15)}$	***P-Value***
92,211	24,996	0,000

Tabel 5 menunjukkan bahwa χ^2 sebesar 92,211 yang lebih besar dari $\chi^2_{(0,05;15)}$ sebesar 24,996. Maka dapat diputuskan H_0 ditolak. Sehingga, matriks korelasi tidak indentik dengan matriks identitas. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat dependensi antar variabel.

4) Pemeriksaan Korelasi *Anti-Image*

Pemeriksaan korelasi *anti-image* melalui nilai MSA dilakukan untuk mengukur kecukupan sampel pada setiap variabel. Syarat diterimanya korelasi *anti-image* yaitu apabila nilai MSA berada di atas 0.5, maka variabel tersebut dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut. Sedangkan apabila nilai MSA yang didapatkan berada di bawah 0.5, maka variabel tersebut tidak dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut sehingga variabel tersebut harus dieliminasi. Pemeriksaan korelasi *anti-image* pada faktor pembangunan berkelanjutan Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai MSA

Variabel	Nilai MSA
TPAK	0,554
Akses Sanitasi Layak	0,694
RLS	0,827
Laju Pertumbuhan Penduduk	0766
UHH	0,714
Rata-Rata Gaji	0,677

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai MSA setiap variabel lebih besar dari 0,5. Sehingga seluruh variabel dapat diprediksi dan dianalisis lebih lanjut.

DOI: https://doi.org/10.62017/arima

Analisis Faktor

Analisis faktor diduga memengaruhi pembangungan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 dapat dilakukan dengan cara melihat *total variance explained, screeplot*, nilai *communalities*, pengelompokan komponen, pemberian nama faktor, dan komponen transformasi matriks yang diuraikan sebagai berikut.

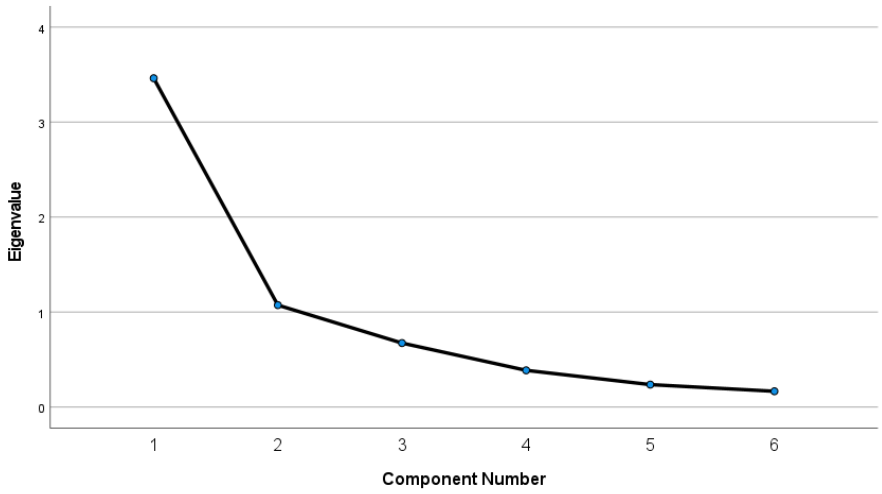
1) *Total Variance Explained*

Principal Component Analysis (PCA) guna mengetahui jumlah komponen yang terbentuk dapat dilakukan dengan melihat *total variance explained (extraction)* yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. *Total Variance Explained*

Komponen	Total	Varians(%)	Kumulatif(%)
1	3,463	57,705	57,705
2	1,073	17,891	75,595

Tabel 7 menunjukkan bahwa komponen 1 memiliki total keragaman sebesar 3,463 dengan persentase keragaman sebesar 57,705%. Sehingga, komponen 1 mampu menjelaskan variabel asal sebesar 57,705%. Sedangkan komponen 2 memiliki total keragaman sebesar 1,073 dengan persentase keragaman sebesar 17,891%. Sehingga, dengan menggunakan 2 komponen dapat menjelaskan variabel asal sebesar 75,595%. Selain berdasarkan *total variance explained (extraction),* jumlah komponen yang terbentuk dapat diketahui melalui visualisasi *scree plot* yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Scree Plot*

Gambar 1 menunjukkan pergerakan komponen 1 hingga 8. Dimana penurunan signifikan terjadi pada komponen 1 hingga komponen 2. Pada komponen 3 hingga 8 memiliki *eigen value* di bawah 1 dan disertai penurunan *eigen value* yang kurang signifikan dan cenderung lambat. Sehingga, komponen yang terbentuk adalah sebanyak 2 komponen.

2) Nilai *Communalities*

Berdasarkan komponen faktor-faktor yang diduga memengaruhi pembangunan berkelanjutan Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 yang terbentuk, dapat diketahui kemampuan komponen dalam menjelaskan variabilitas melalui nilai *communalities* yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai *Communalities*

Variabel	*Initial*	*Extraction*
TPAK	1,000	0,899
Akses Sanitasi Layak	1,000	0,643
RLS	1,000	0,796
Laju Pertumbuhan Penduduk	1,000	0,634
UHH	1,000	0,789
Rata-Rata Gaji	1,000	0,785

DOI: https://doi.org/10.62017/arima

Tabel 8 menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai *communalities* yang lebih besar dari 0,5, Hal tersebut menunjukkan seluruh variabel mampu menjelaskan variabel asal dengan baik.

3) Pengelompokan Faktor Baru

Penglompokan faktor baru pada factor pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 dengan *rotated compononet matrix* menggunakan metode *varimax* ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengelompkan Kompenen

Variabel	Komponen	
	1	2
TPAK	-0,408	**-0,850**
Akses Sanitasi Layak	**0,763**	0,248
RLS	**0,892**	-0,004
Laju Pertumbuhan Penduduk	**-0,768**	-0,208
UHH	**0,816**	0,351
Rata-Rata Gaji	**0,814**	-0,351

Tabel 9 menunjukkan bahwa TPAK memiliki nilai korelasi pada komponen 2 yang lebih tinggi daripada komponen 1. Sedangkan akses sanitasi layak, RLS, laju pertumbuhan penduduk, UHH, dan rata-rata gaji memiliki nilai korelasi pada komponen 1 yang lebih besar daripada komponen 2. Sehingga, TPAK menjadi penyusun komponen 1. Sedangkan akses sanitasi layak, RLS, laju pertumbuhan penduduk, UHH, dan rata-rata gaji menjadi penyusun komponen 2.

4) Pemberian Nama Faktor

Pemberian nama faktor yang terbentuk dari 2 komponen pada faktor pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Nama Faktor

Komponen	Faktor	Variabel	Keterangan
1	Ketenagakerjaan	X_1	TPAK
2	Sosial Demografi	X_2	Akses Sanitasi Layak
		X_3	RLS
		X_4	Laju Pertumbuhan Penduduk
		X_5	UHH
		X_6	Rata-Rata Gaji

Tabel 10 menunjukkan bahwa pemberian nama pada komponen 1 adalah faktor ketenagakerjaan yang terdiri dari TPAK. Sedangkan pemberian nama pada komponen 2 adalah faktor sosial demografis yang teridiri dari akses sanitasi layak, RLS, laju pertumbuhan penduduk, UHH, dan rata-rata gaji.

5) Komponen Transformasi Matriks

Komponen transformasi matriks pada faktor-faktor yang diduga memengaruhi pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Komponen Transformasi Matriks

Komponen	1	2
1	0,905	0,426
2	0,426	-0,905

Tabel 11 menunjukkan bahwa komponen transformasi matriks yang terdiri dari nilai korelasi komponen 1 dan 2 pada diagonal yang masing-masing bernilai 0,905 dan -0,905 yang lebih besar dari 0,5. Sehingga, dapat dikatakan kedua komponen yang terbentuk telah mampu menjelaskan 6 variabel faktor yang diduga memengaruhi pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 dengan tepat.

DOI: https://doi.org/10.62017/arima

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis faktor pada faktor pembangunan berkelanjutan di Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 dapat disimpulkan bahwa data memiliki keragaman yang kecil dan disertai persebaran yang tidak merata, berdistribusi normal multivariat, telah cukup untuk difaktorkan, antar variabel dependen, dan dapat dilakukan analisis faktor lebih lanjut. 3. Hasil analisis faktor menyatakan bahwa terbentuk 2 komponen utama penyusun faktor pembangunan berkelanjutan Provinsi Sumatera Utara tahun 2023 dengan seluruh variabel mampu menjelaskan variabel asal dengan baik. 2 komponen yang terbentuk terdiri dari faktor ketenagakerjaan dan sosial demografis yang memiliki kemampuan menjelakan variabilitas dengan baik.

Kesimpulan harus mengindikasi hasil yang diperoleh, kelebihan dan kekurangan, serta kemungkinan selanjutnya. Kesimpulan harus berupa paragraf, tidak berbentuk point-point.

DAFTAR PUSTAKA

Armida Salsiah Alisjahbana, d. E. (2018). *Tujuan Pembangunan Berkelanjutan Di Indonesia: Konsep Target dan Strategi Implementasi.* Bandung: Unpad Press.

Didit Puji Hariyanto, S. (2023). *Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) Provinsi Sumatera Utara 2023.* Medan: BPS Provinsi Sumatera Utara.

Gulo, E. J. (2023). *Analisis Statistik Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rendahnya Minat Masyarakat dalam Menggunakan Layanan PT Pos Indonesia (PERSERO).* Medan: FARABI Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika.

Kurniawan, B. W. (2017). STUDI ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL BELAJAR PADA MATA PELAJARAN TEKNIK LISTRIK DASAR OTOMOTIF. *Journal of Mechanical Engineering Education, 4*(2), 156-162.

Nasution, M. Z. (2020). Face Recognition based Feature Extraction using Principal Component Analysis (PCA). *JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering, 3*(2), 182-191.