



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 2 Tahun 2024 Page 3382-3394

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Multidimensional Scaling dalam Pemetaan Karakteristik Pengangguran Di Sumatera Utara

Aprida Waty Purba^{1✉}, Chairunisah²

Universitas Negeri Medan

Email: aprida213@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Banyak upaya yang telah dilakukan pemerintah untuk mengatasi peningkatan pengangguran tetapi banyak program yang gagal mencapai tujuan. Dengan pemetaan karakteristik pengangguran dapat membantu pemerintah dalam penyesuaian bantuan, sesuai tujuan yaitu untuk mengidentifikasi karakteristik yang mempengaruhi pengangguran di Sumatera Utara dengan menggunakan analisis *multidimensional scaling*. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu Kabupaten Asahan dan Kabupaten Labuhan Batu mempunyai kedekatan dengan karakteristik indeks pembangunan manusia, Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Simalungun, dan Kota Pematang Siantar mempunyai kedekatan dengan karakteristik angkatan kerja, Kabupaten Deli Serdang, Kota Medan, dan Langkat mempunyai kedekatan dengan karakteristik pertumbuhan penduduk dan persentase pertumbuhan ekonomi, Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Batu Bara mempunyai kedekatan dengan karakteristik pertumbuhan penduduk, dan pertumbuhan ekonomi. Dengan kesesuaian nilai stress sebesar 7,39% artinya peta analisis multidimensional yang diperoleh dapat diterima.

Kata Kunci: *Pemetaan, Karakteristik Pengangguran, Multidimensional Scaling*

Abstract

Many efforts have been made by the government to address the rising unemployment rate, but numerous programs have failed to achieve their objectives. Mapping the characteristics of unemployment can assist the government in tailoring assistance, aiming to identify the factors influencing unemployment in North Sumatra using multidimensional scaling analysis. The research revealed that Asahan Regency and Labuhan Batu Regency are closely related in terms of the Human Development Index characteristics, while Tapanuli Tengah Regency is linked to the labor force characteristics. Simalungun Regency and Pematang Siantar City are associated with workforce characteristics. Meanwhile, Deli Serdang Regency, Medan City, and Langkat Regency are linked to population growth and percentage of economic growth. Serdang Bedagai Regency and Batu Bara Regency share similarities in population and economic growth characteristics. With a stress value of 7.39%, it indicates that the obtained multidimensional analysis map is acceptable.

Keywords: *Mapping, Characteristic of Unemployment, Multidimensional Scaling*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan jumlah penduduk terbesar di dunia. Menurut Badan Pusat Statistik, Indonesia memiliki populasi sebesar 272.682.500 jiwa pada tahun 2021. Populasi ini dapat menjadi modal untuk meningkatkan penghasilan riil per kapita dan meningkatkan kualitas bangsa dan negara jika angkatan kerja yang tersedia terdidik dan terlatih. Menurut Program Pembangunan Nasional (Propenas) Indonesia, peningkatan standar hidup masyarakat adalah fokus utama pembangunan. Meskipun demikian, karena jumlah penduduk yang besar serta keterbatasan sumber produksi dan kemampuan pemerintah yang terkait dengannya, seluruh angkatan kerja tidak dapat tertampung dalam dunia usaha dan pekerjaan. Kondisi ini menyebabkan pengangguran, yang bahkan terus meningkat setiap tahun (Almeira & Graciella Juanda, 2021). Besarnya angka pengangguran sangat penting dalam mengukur keberhasilan pembangunan ekonomi. Hal ini dikarenakan pengangguran merupakan salah satu indikator untuk menunjukkan tingkat kesejahteraan sebagai kompensasi dari pembangunan ekonomi. Pembangunan ekonomi merupakan upaya perubahan struktural untuk meningkatkan produktivitas dan menciptakan kesempatan kerja yang akan meningkatkan pendapatan penduduk (Mahroji & Nurkhasanah, 2019).

Menurut (Mouren et al., 2022) pengangguran adalah satu keadaan dimana seseorang tergolong dalam angkatan kerja yang ingin mendapatkan pekerjaan tetapi belum dapat memperolehnya. Pengangguran adalah sejumlah penduduk yang tergolong ke dalam angkatan kerja dimana usia produktifnya sudah mencapai 15-64 tahun, baik yang sudah memiliki pekerjaan tetapi sementara tidak bekerja ataupun seseorang yang sedang mencari

pekerjaan, mereka digolongkan ke dalam pengangguran (Purba et al., 2022). Masalah pengangguran termasuk ke dalam masalah makro ekonomi dan sosial yang dapat mempengaruhi kehidupan manusia. Masalah ini juga menjadi masalah utama yang harus diselesaikan, karena orang yang kehilangan pekerjaan akan kehilangan harga diri mereka, yang dapat menyebabkan perilaku kriminal, konflik masyarakat, dan masih banyak lagi (Wahyuni et al., 2018).

Menurut (Akramunnisa & Fajriani, 2020) pengangguran dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu laju pertumbuhan penduduk yang tinggi, ketersediaan lapangan pekerjaan yang tidak berimbang, ketidaksiapan penduduk usia produktif dalam menghadapi pesatnya kemajuan teknologi, tingkat pendidikan, perubahan struktur perekonomian, dan besar upah. Sedangkan menurut (Fina et al., 2021) variabel yang mempengaruhi pengangguran selain tingkat pendidikan dan pertumbuhan ekonomi adalah kekuatan upah dan efisiensi upah. Pengangguran dapat digolongkan menjadi dua jenis yaitu berdasarkan sumber atau penyebab pengangguran dan ciri pengangguran. Berdasarkan penyebabnya pengangguran dapat dibagi menjadi pengangguran normal, siklikal, structural, dan teknologi, sedangkan berdasarkan cirinya pengangguran dibagi atas pengangguran terbuka, tersembunyi, bermusim, dan setengah menganggur.

Berdasarkan jumlah pengangguran yang terjadi di Sumatera Utara pada tahun 2020, BPS Sumatera Utara mencatat bahwa jumlah pengangguran terbesar yaitu pada Kota Medan sebanyak 121823 jiwa, dan jumlah pengangguran paling sedikit yaitu pada Nias Barat sebesar 474 jiwa.

Langkah awal yang dapat dilakukan untuk mengatasi pengangguran yaitu melakukan pemetaan karakteristik pada setiap wilayah. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan pemetaan karakteristik. Pemetaan karakteristik pengangguran merupakan faktor yang menjadi penyebab kemiskinan pada dimensi atau sub- dimensi pengangguran. Setiap dimensi/sub-dimensi pengangguran memiliki karakteristik (penyebab) pengangguran tersendiri.

Pemetaan dapat dilakukan dengan menggunakan analisis multivariat. Analisis multivariat adalah teknik statistik yang secara bersamaan menganalisis lebih dari dua variabel (baik variabel bebas maupun terikat) pada individu atau objek yang diselidiki (Siena et al., 2020). Analisis multivariat dibagi menjadi dua kelompok yaitu analisis dependensi dan interdependensi. Analisis dependensi merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat, sedangkan analisis interdependensi merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel bebas.

Pada analisis interdependensi terdapat beberapa jenis analisis, salah satunya adalah analisis *multidimensional scaling*.

Analisis MDS merupakan salah satu teknik multivariat yang berhubungan dengan pembuatan peta yang dapat digunakan untuk menggambarkan posisi suatu objek peubah ganda yang dapat menentukan posisi suatu objek dengan objek lain berdasarkan nilai kemiripan antar objek tersebut (Islami & Handayani, 2019).

Menurut (Martha, 2019) MDS merupakan metode pembuatan grafik (map) untuk menggambarkan posisi objek dengan objek lainnya, berdasarkan objek-objek tersebut. Metode ini sebelumnya pernah digunakan dalam pemetaan pembangunan sekolah di Kapuas Hulu (Martha, 2019), pemetaan kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Tengah berdasarkan indikator tenaga kesehatan (Islami & Handayani, 2019), dan pengelompokan kabupaten-kota dalam produksi daging ternak di Jawa Tengah tahun 2016-2018 (Siena et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik yang mempengaruhi tingkat pengangguran pada 10 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara menggunakan analisis *Multidimensional Scaling* (MDS). Pemetaan ini dilakukan berdasarkan persentase angkatan kerja, pertumbuhan penduduk, indeks pembangunan manusia, dan pertumbuhan ekonomi pada 10 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Data tersebut diperoleh dari data yang telah dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2021. Objek pada penelitian ini terdiri atas kabupaten/kota yang terdapat di Provinsi Sumatera Utara. Adapun variabel-variabel yang digunakan yaitu

- a. Angkatan kerja (X_1)
- b. Pertumbuhan penduduk (X_2)
- c. Indeks pembangunan manusia (X_3)
- d. Pertumbuhan ekonomi (X_4)

Software yang digunakan sebagai alat hitung adalah microsoft excel dan *Rstudio*. Adapun tahapan analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan data
2. Melakukan analisis deskriptif pada data yang diperoleh
3. Menentukan nilai kemiripan antar objek dalam bentuk matriks jarak D dengan menggunakan rumus jarak *Euclidean*
4. Menentukan matriks *Product Scalar* B

5. Menentukan *eigen values* dan *eigen vectors*
6. Menentukan jumlah dimensi dan titik koordinat *eigen values* dan *eigen vectors*
7. Menghitung disparaties matriks \hat{D}
8. Menggabungkan konfigurasi MDS objek dan konfigurasi MDS subjek (peubah) dalam satu konfigurasi (*space*)
9. Menguji validitas stimulus dengan menghitung nilai *stress*
10. Menginterpretasi hasil analisis *multidimensional scaling* dan membuat kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif Data

Tabel 1 Statistik Deskriptif Angkatan Kerja

Statistik	Nilai
Mean	67,607
Median	67,79
Standart Deviation	4,405267
Kurtosis	-0,78324
Minimum	61,84
Maximum	75,05
Sum	676,07
Skewness	0,163838

Pada tabel 1 diketahui nilai minimal dan maksimal karakteristik pengangguran angkatan kerja (X1) yaitu masing-masing 61,84 untuk Kabupaten Labuhan Batu dan 75,05 untuk Tapanuli Tengah, sedangkan nilai rata-ratanya adalah 67,607.

Tabel 2 Statistik Deskriptif Pertumbuhan Penduduk

Statistik	Nilai
Mean	1,195
Median	1,29
Standart Deviation	0,4264648
Kurtosis	-1,2913477
Minimum	0,56
Maximum	1,82
Sum	11,95
Skewness	-0,142676

Pada tabel 2 diketahui nilai minimal dan maksimal karakteristik pengangguran pertumbuhan penduduk (X2) yaitu masing-masing 0,56 untuk Kabupaten Langkat dan 1,82 untuk Kabupaten Simalungun, sedangkan nilai rata-ratanya adalah 1,195.

Tabel 3 Statistik Deskriptif IPM

Statistik	Nilai
Mean	72,699
Median	71,72
Standart Deviation	5,02395
Kurtosis	0,497886
Minimum	63,58
Maximum	81,21
Sum	726,99
Skewness	0,10897

Pada tabel 3 diketahui nilai minimal dan maksimal karakteristik pengangguran IPM (X3) yaitu masing-masing 63,58 untuk Kabupaten Batu Bara dan 81,21 untuk Kota Medan, sedangkan nilai rata-ratanya adalah 72,699.

Tabel 4 Statistik Deskriptif Pertumbuhan Ekonomi

Statistik	Nilai
Mean	2,824
Median	2,745
Standart Deviation	0,255492
Kurtosis	0,65276
Minimum	1,25
Maximum	3,85
Sum	28,24
Skewness	-0,45552

Pada tabel 4 diketahui nilai minimal dan maksimal karakteristik pengangguran Pertumbuhan Ekonomi (X4) yaitu masing-masing 1,25 untuk Kota Pematang Siantar dan 3,85 untuk Kabupaten Labuhan Batu, sedangkan nilai rata-ratanya adalah 2,824.

Menentukan Nilai Kemiripan Antar Objek dalam Bentuk Matriks Jarak D dengan Menggunakan Rumus Jarak *Euclidean*

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \quad (1)$$

Adapun nilai kemiripan dapat diubah ke dalam bentuk matriks D :

$$D_{10 \times 10} = \begin{bmatrix} 0 & 5,441438 & 7,262816 & \dots & 4,822344 \\ 5,441438 & 0 & 6,978986 & \dots & 9,019410 \\ 7,262816 & 6,978986 & 0 & \dots & 11,984761 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 4,822344 & 9,019410 & 11,984761 & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks data D di atas menunjukkan bahwa jarak terdekat diantara 10 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara adalah Kabupaten Labuhan Batu dan Kabupaten Asahan dengan jarak sebesar 2,255327. Hal ini memperlihatkan bahwa Kabupaten Labuhan Batu dan Kabupaten Asahan memiliki kemiripan karakteristik pengangguran. Sedangkan Kota Medan dan Kabupaten Batu Bara memiliki jarak terjauh dibandingkan dengan kabupaten/kota lainnya dengan jarak sebesar 21,584239.

Menentukan Matriks *Product Scalar* B

$$B = -\frac{1}{2} \left(I - \frac{1}{n} V \right) D^2 \left(I - \frac{1}{n} V \right) \quad (2)$$

diperoleh matriks *Product Scalar* B sebagai berikut :

$$B_{10 \times 10} = \begin{bmatrix} 0 & -0,1480463 & -0,26374250 & \dots & -0,1162750 \\ -0,1480463 & 0 & -0,24353125 & \dots & -0,4067488 \\ -0,2637425 & -0,2435313 & 0 & \dots & -0,7181725 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -0,1162750 & -0,4067488 & -0,71817250 & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Menentukan Eigen Values dan Eigen Vectors

Eigen value dan eigen vector dapat dicari menggunakan rumus. Maka diperoleh hasil untuk eigen value dan eigen vector dari matriks B yaitu sebagai berikut :

a. Nilai Eigen (*eigen value*)

$$\lambda_1 = 3,435691e + 00$$

$$\lambda_2 = 1,611283e + 00$$

$$\lambda_3 = 7,199517e - 01$$

$$\lambda_4 = 6,039982e - 02$$

⋮

$$\lambda_{10} = -5,833865e + 00$$

b. Vektor Eigen (*eigen vector*)

$$V_{10 \times 10} = \begin{bmatrix} -0,16222913 & 0,06664206 & -0,4051078 & \dots & -0,1959260 \\ 0,12663712 & 0,02016564 & -0,4354492 & \dots & -0,1830551 \\ -0,04043496 & -0,46085997 & -0,1990508 & \dots & -0,2546071 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ -0,27854591 & 0,41327552 & -0,1026509 & \dots & -0,3102739 \end{bmatrix}$$

Menentukan Jumlah Dimensi dan Titik Koordinat Eigen Values dan Eigen Vectors

Dalam menentukan jumlah dimensi pada analisis *multidimensional scaling* didasarkan pada nilai *eigen value*. Jumlah dimensi dapat ditentukan dengan memilih nilai *eigen value* positif terbesar yang telah diurutkan $(\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_n)$. Pada umumnya dalam menginterpretasi hasil *multidimensional scaling* jumlah dimensi yang digunakan adalah dua dimensi. Oleh karena itu, *eigen value* positif yang pertama dari matriks B yaitu $\lambda_1 = 3,435691 e + 00$ dan $\lambda_2 = 1,611283 e + 00$.

Menentukan titik koordinat dapat dilakukan dengan mengambil eigen vector yang berkorespondensi dengan dua eigen value yang dipilih. Dengan menggunakan rumus $X = v \wedge^{\frac{1}{2}}$, sehingga diperoleh koordinat titik dari 10 objek seperti pada Tabel

Tabel 5 Koordinat Titik Objek Untuk Dua Dimensi

Nomor Objek	Nama Objek	Dimensi	
		1	2
1	Kab.Deli Serdang	3,1341203	1,0792019
2	Kab.Langkat	-2,2144513	0,4975579
3	Kab.Asahan	0,8540897	-5,7002015
4	Kab.Simalungun	-2,4870512	4,8803391
5	Kab.Serdang Bedagai	-1,4334864	-2,1389830
6	Kab.Labuhan Batu	3,0779910	-5,7867718
7	Kab.Tapanuli Tengah	-7,5469950	4,9274147
8	Kab.Batu Bara	-9,9148824	-3,4765119
9	Kota Medan	11,2957821	0,3722515
10	Kota Pematang Siantar	5,2348832	5,3457030

Menghitung Disparaties Matriks \hat{D}

Koordinat yang terbentuk akan digunakan untuk menghitung jarak stimulus (objek) ruang dimensi tersebut. Setiap jarak dihitung dengan menggunakan rumus jarak euclid. Jarak yang dihasilkan dapat dilihat pada matriks \hat{D} sebagai berikut :

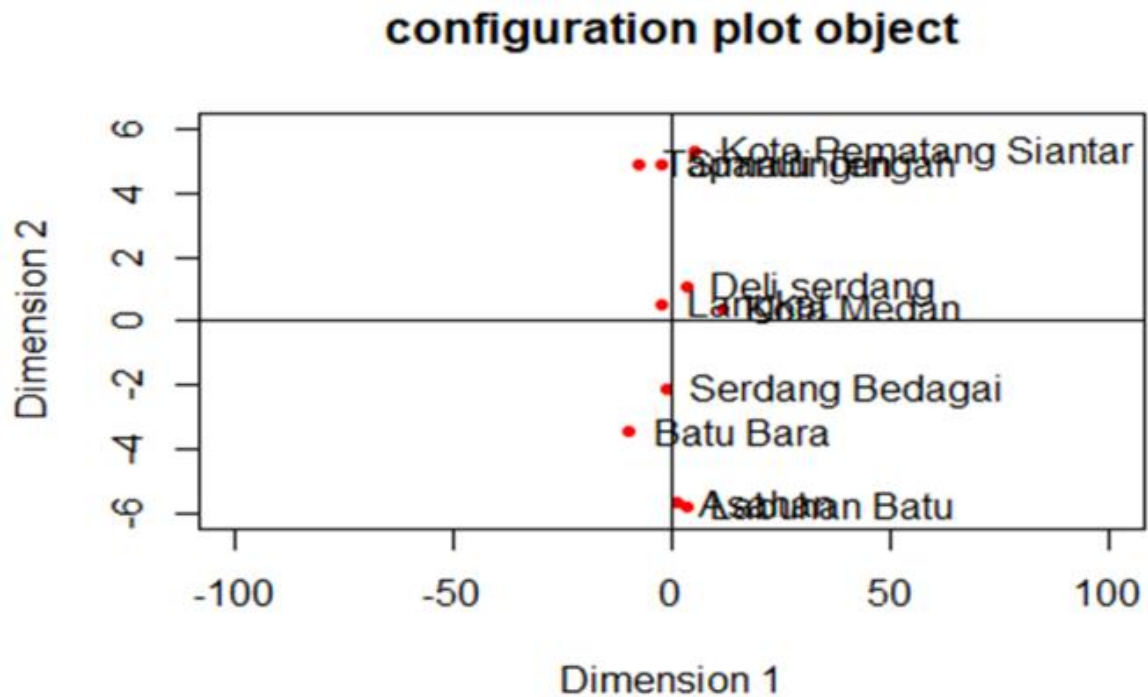
$$\hat{D} = \begin{bmatrix} 0 & 6,578602 & 8,749111 & \dots & 5,827894 \\ 6,578602 & 0 & 8,456923 & \dots & 10,877231 \\ 8,749111 & 8,456923 & 0 & \dots & 14,546443 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 5,827894 & 10,877231 & 14,546443 & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan matriks \hat{D} di atas jarak terkecil terdapat pada Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Langkat dengan jarak sebesar 3,348014. Kemudian jarak terbesar

terdapat pada Kabupaten Labuhan Batu dan Kabupaten Batu Bara dengan jarak sebesar 28,43527.

Menggabungkan Konfigurasi MDS Objek dan Konfigurasi MDS Subjek (Peubah) dalam Satu Konfigurasi (Space)

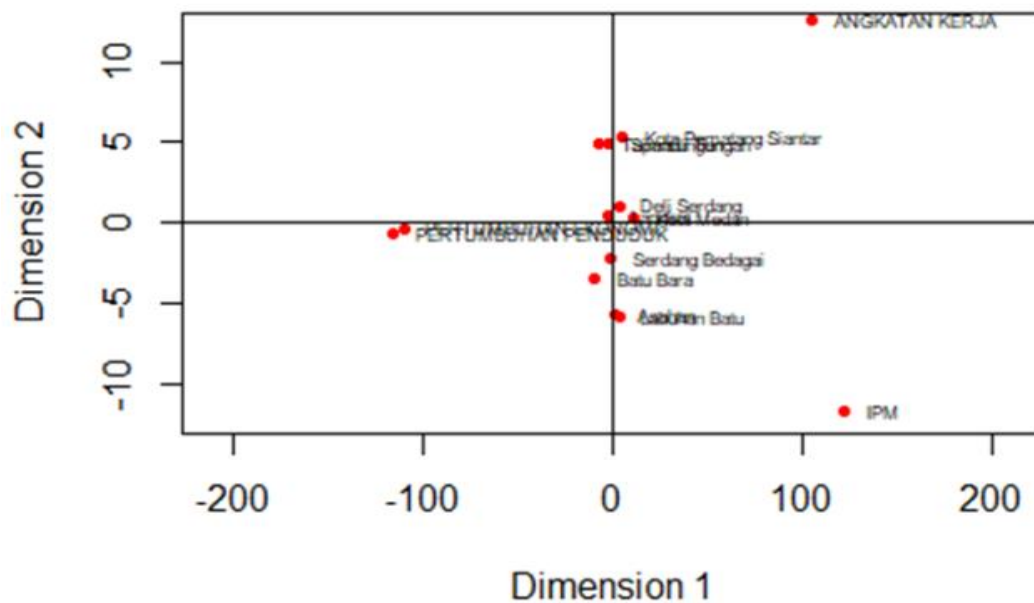
Berdasarkan koordinat titik yang diperoleh pada Tabel 4.5 maka diperoleh peta spasial atau perceptual map sebagai berikut :



Gambar 1. Hasil penskalaan dua dimensi untuk tiap Kabupaten/Kota (objek)

Berikut Hasil peta spasial hubungan antara Kabupaten/Kota (objek) dengan variabel karakteristik pengangguran (variabel).

joint configuration plot object



Gambar 2. Hasil penskalaan dua dimensi untuk tiap Kabupaten/Kota (objek) beserta karakteristik pengangguran (variabel)

Pada gambar 2 dapat dilihat tentang posisi objek dan peubah. Hal ini digunakan untuk menentukan karakteristik pengangguran di 10 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara. Pada gambar tersebut terlihat bahwa ada empat kuadran, pada setiap kuadran mengelompokkan beberapa Kabupaten/Kota dengan kemiripan karakteristik pengangguran yang dapat membantu pemerintah untuk menangani pengangguran dan memberikan bantuan yang tepat sasaran.

Menguji Validitas Stimulus dengan Menghitung Nilai *Stress*

Cara menghitung nilai *stress* adalah menggunakan rumus :

$$Stress = \sqrt{\frac{\sum_{i,j}^n (d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum (d_{ij} - \bar{d})^2}} \quad (3)$$

Nilai *stress* yang diperoleh sebesar 0,0739 atau 7,39%. Hal ini menunjukkan bahwa model penskalaan atau peta spasial MDS yang diperoleh termasuk kedalam kriteria baik.

Pembahasan

Berdasarkan hasil dari penelitian dalam peta yang terbentuk diharapkan memiliki dimensi yang optimal untuk penginterpretasian hasil. Untuk dapat melihat kecocokan peta apakah peta yang dihasilkan pada peta spasial sudah baik atau tidak dengan melihat nilai

stress. Pada penelitian ini, jumlah dimensi yang digunakan adalah dua dimensi. Nilai *stress* yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 0,0739 atau 7,39% yang berarti nilai tersebut masuk ke dalam kriteria baik.

Berdasarkan peta spasial pada Gambar 1 jika dilihat dari plot Kabupaten/Kota secara keseluruhan terdapat beberapa kelompok yang memiliki kemiripan antar anggotanya. Beberapa Kabupaten/Kota yang memiliki karakteristik pengangguran sama atau mirip digambarkan dengan titik yang berdekatan, semakin dekat posisi titik maka semakin mirip, dan sebaliknya semakin jauh posisi titik maka semakin berbeda karakteristik pengangguran yang dimiliki.

Kabupaten/Kota yang saling berdekatan adalah sebagai berikut:

1. Kabupaten Asahan dan Kabupaten Labuhan Batu
2. Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Simalungun, dan Kota Pematang Siantar
3. Kabupaten Deli Serdang, Kota Medan, dan Langkat
4. Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Batu Bara

Berdasarkan Gambar 2 Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara masing-masing memiliki karakteristik yang mendominasi sesuai dengan kedekatan jarak antara objek dan variabel. Berdasarkan jarak kedekatan Kabupaten/Kota dan karakteristik pengangguran dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kabupaten Asahan dan Kabupaten Labuhan Batu mempunyai kedekatan dengan karakteristik persentase indeks pembangunan manusia (X3) yang cukup tinggi.
2. Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Simalungun, dan Kota Pematang Siantar mempunyai kedekatan dengan karakteristik persentase angkatan kerja (X1) yang cukup tinggi.
3. Kabupaten Deli Serdang, Kota Medan, dan Langkat mempunyai kedekatan dengan karakteristik persentase pertumbuhan penduduk (X2) dan persentase pertumbuhan ekonomi (X4) yang cukup tinggi.
4. Kabupaten Serdang Bedagai dan Kabupaten Batu Bara mempunyai kedekatan dengan karakteristik persentase pertumbuhan penduduk (X2), dan persentase pertumbuhan ekonomi (X4) yang cukup tinggi.

Dari hasil tersebut dapat kita peroleh bahwa variabel persentase pertumbuhan penduduk (X2) dan pertumbuhan ekonomi (X4) besar pengaruhnya terhadap pengangguran dan variabel persentase angkatan kerja (X1) dan indeks pembangunan manusia (X3) tidak terlalu besar pengaruhnya terhadap pengangguran di 10 kabupaten/kota pada Provinsi Sumatera Utara karena hanya beberapa kabupaten/kota yang sangat dekat dengan karakteristik tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh bahwa karakteristik pertumbuhan penduduk (X2) dan pertumbuhan ekonomi (X4) besar pengaruhnya terhadap pengangguran dan persentase angkatan kerja (X1) dan indeks pembangunan manusia (X3) tidak terlalu besar pengaruhnya terhadap pengangguran di 10 kabupaten/kota pada Provinsi Sumatera Utara karena hanya beberapa kabupaten/kota yang sangat dekat dengan karakteristik tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akramunnisa, A., & Fajriani, F. (2020). K-Means Clustering Analysis pada Persebaran Tingkat Pengangguran Kabupaten/Kota di Sulawesi Selatan. *Jurnal Varian*, 3(2), 103–112. <https://doi.org/10.30812/varian.v3i2.652>
- Almeira, D., & Graciella Juanda, G. (2021). Analisis Multidimensional Scaling dan k-Means Clustering untuk Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Tingkat Pengangguran. *E-Prosiding Nasional / Departemen Statistika FMIPA Universitas Padjadjaran*, 10, 08. <http://prosiding.statistics.unpad.ac.id/index.php/prosidingnasional/article/view/75>
- Fina, E., Walewangko, E. N., & Tumangkeng, S. Y. L. T. (2021). Pengaruh Tingkat Pendidikan, Pertumbuhan Ekonomi dan Upah Minimum Terhadap Pengangguran di Kabupaten Minahasa Selatan Tahun 2009-2019. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 21(02), 180–190.
- Islami, M. B., & Handayani, L. (2019). Penerapan Analisis Multidimensional Scaling (MDS) Pada Pemetaan Kabupaten / Kota di Provinsi Sulawesi Tengah Berdasarkan Indikator Tenaga Kesehatan (Application of Multidimensional Scaling (MDS) Analysis to the Mapping of Districts / Cities in Centra. *Journal of Science and Technology*, 08(02), 138–143.
- Mahroji, D., & Nurkhasanah, I. (2019). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia Terhadap Tingkat Pengangguran Di Provinsi Banten. *Jurnal Ekonomi-Qu*, 9(1). <https://doi.org/10.35448/jequ.v9i1.5436>
- Martha, S. (2019). Pemetaan Pembangunan Sekolah di Kapuas Hulu Menggunakan Metode Multidimensional Scaling. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 87–93. <https://doi.org/10.26594/jmpm.v4i2.1065>
- Mouren, V., Agnes Lutherani Ch. P. Lapijan, & Steeva Y.L Tumangkeng. (2022). Pengaruh Tingkat Pendidikan, Pertumbuhan Ekonomi dan Jumlah Penduduk Terhadap Pengangguran Di Kabupaten Toraja Utara. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 22(1), 131–

- Purba, W., Nainggolan, P., & Panjaitan, P. D. (2022). Analisis Pengaruh Inflasi dan Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Pengangguran di Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ekuilnomi*, 4(1), 62–74. <https://doi.org/10.36985/ekuilnomi.v4i1.336>
- Siena, I. D., Rusgiyono, A., & Ispriyanti, D. (2020). Pengelompokan Kabupaten-Kota Dalam Produksi Daging Ternak Di Jawa Tengah Tahun 2016 -2018 Menggunakan Metode Multidimensional Scaling. *Jurnal Gaussian*, 9(4), 464–473. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i4.29444>
- Wahyuni, J., Paranthi, Y. W., & Wanto, A. (2018). Analisis Jaringan Saraf Dalam Estimasi Tingkat Pengangguran Terbuka Penduduk Sumatera Utara. *Jurnal Infomedia*, 3(1). <https://doi.org/10.30811/jim.v3i1.624>.