

Pengelompokkan Kabupaten dan Kota di Jawa Barat Berdasarkan Tingkat Kesejahteraan Menggunakan *Multidimensional Scaling*

Teguh Ammar Taqiyyuddin¹, Muhammad Irfan Rizki²

^{1,2} Jurusan Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung – Sumedang Km. 21 Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat
Email: teguh18001@mail.unpad.ac.id, muhammad18011@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Potensi dan karakteristik yang beragam di Jawa Barat menyebabkan tingkat kesejahteraan antar daerah yang berbeda-beda dan tidak merata. *Multidimensional Scaling* adalah teknik multivariat untuk menentukan lokasi atau peta objek lain berdasarkan penilaian kesamaan, dan untuk saling ketergantungan atau interdependensi antar variabel dalam kasus ini yaitu kabupaten dan kota di Jawa Barat dengan tingkat kesejahteraan sosial. Kesimpulan yang didapatkan nilai stress untuk data penelitian ini adalah 0,0318 atau 3,18% dan termasuk kategori sangat baik dan nilai R-square yang didapat sebesar 0,96382. Sehingga perceptual mapping yang dihasilkan dapat dikatakan representatif, selain itu terbentuknya 4 kelompok untuk tingkat kesejahteraan sosial ekonomi di Provinsi Jawa Barat yang memiliki indikator mirip satu dengan yang lainnya dilakukan berdasarkan kuadran.

Kata Kunci: Jawa Barat, *Multidimensional Scaling*, Tingkat Kesejahteraan

ABSTRACT

The various potentials and characteristics in West Java cause the level of welfare between regions to be different and unequal. Multidimensional Scaling is a multivariate technique for determining the location or map of other objects based on similarities, and for interdependence or interdependence between variables in this case, namely districts and cities in West Java with social welfare levels. The conclusion is that the stress value for this research data is 0.0318 or 3.18% and is included in the very good category and the R-square value obtained is 0.96382. So that the resulting perceptual mapping can be said to be representative, besides that the formation of four groups for the level of socio-economic welfare in West Java Province which has one indicator with another is carried out based on quadrants.

Keywords: *Multidimensional Scaling, Welfare Level, West Java*

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan jumlah penduduk terbanyak ke-4 di dunia. Tentunya dengan tingginya jumlah penduduk akan menimbulkan salah satu permasalahan salahsatunya dalam kesejahteraan penduduk. Pembangunan pada prinsipnya bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mewujudkan keadilan sosial bagi seluruh lapisan masyarakat. Pemerataan tercapainya kesejahteraan tentulah menjadi suatu fokus bagi pemerintah Indonesia khususnya daerah Provinsi Jawa Barat yang memiliki jumlah penduduk terbanyak di Indonesia, tentunya menjadi harapan untuk mencapai taraf kesejahteraan bagi masyarakatnya. Namun, perbedaan karakteristik daerah menyebabkan terjadinya variasi kemampuan suatu daerah dalam proses pembangunan. Hal ini tentunya dapat menyebabkan terjadinya ketimpangan yang

menyebabkan suatu daerah terdapat wilayah maju dan juga wilayah terbelakang, maka ketimpangan ini mengarah pada implikasi terhadap tingkat kesejahteraan antar wilayah. Oleh karena itu, ketimpangan antar wilayah penting untuk diperhatikan karena dapat berdampak pada formulasi kebijakan dalam pembangunan sesuai dengan prioritas pembangunan atau RPJMD yang telah di rancang oleh pemerintah di Provinsi Jawa Barat dengan lima Isu Strategis yang menjadi prioritas pembangunan salahsatunya adalah dalam meningkatkan kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat Provinsi Jawa Barat yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah untuk mengetahui perkembangan pembangunan infrastruktur di Provinsi Jawa Barat. Untuk melihat tingkat kesejahteraan dari suatu wilayah, ada beberapa indikator yang dapat dijadikan ukuran, diantaranya adalah tingkat pengangguran terbuka, tingkat partisipasi angkatan kerja, angka harapan hidup,

rata-rata lama sekolah dan persentase penduduk miskin.

Berdasarkan indikator yang telah dijelaskan, penelitian ini akan menganalisis tingkat kesejahteraan tingkat sosial ekonomi dan kesejahteraan rakyat di Jawa Barat. Untuk itu akan dilakukan pengelompokan kabupaten atau kota di Provinsi Jawa Barat. Analisis *Multidimensional Scaling* (MDS) merupakan suatu teknik statistika multivariat yang memiliki tujuan untuk menganalisis kemiripan (similarity) dan ketidakmiripan (dissimilarity) antar objek. Kegunaan dari analisis MDS ini adalah mendapatkan posisi relatif suatu objek dibandingkan dengan objek lain dan melakukan pengelompokan objek yang mana merupakan salah satu alternative untuk analisis klaster.

Metode Penelitian

Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat tahun 2020. Penelitian ini menggunakan 6 variabel tingkat kesejahteraan dengan objek penelitian 27 kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Barat seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan
X ₁	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja
X ₂	Tingkat Pengangguran Terbuka
X ₃	Angka Harapan Hidup
X ₄	Harapan Lama Sekolah
X ₅	Rata-Rata Lama Sekolah
X ₆	Persentase Penduduk Miskin

Metode Analisis Data

Pada penelitian ini untuk memetakan kabupaten dan kota di Jawa Barat terhadap variabel kesejahteraan digunakan *Multidimensional Scaling* atau biasa disebut dengan MDS. Teknik analisis ini digunakan untuk mencari suatu objek berdasarkan penilaian kesamaan, memetakan objek satu dengan objek lainnya, dan menentukan saling ketergantungan atau interdependensi antar variabel atau data. Ini adalah metode statistik dengan menggunakan pendekatan multivariat yang dapat digunakan dalam (Johnson & Wichern, 2014). MDS juga mencakup pembuatan peta yang menggambarkan lokasi objek fungsional lainnya berdasarkan kesamaan dalam (Nahar, 2016). Terdapat banyak model jarak yang tersedia untuk MDS termasuk jarak Euclidean. Dimana notasi dij adalah koordinat titik i (objek i). Jarak Euclidean antara titik i dan j dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$d(i, j) = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Dimana

$i = 1, 2, \dots, n$ (banyaknya observasi)

$k = 1, 2, \dots, n$ (banyaknya variabel)

$i \neq j$

Berdasarkan skala datanya, jenis-jenis MDS terbagi menjadi MDS metrik dan MDS non metrik.

a. MDS Metrik

Multidimensional Scaling Metrik merupakan data observasi dari skala pengukuran interval atau rasio. Dalam *Multidimensional Scalling* metrik ini tidak dipermasalahkan apakah data observasi merupakan jarak yang sebenarnya atau tidak, prosedur ini hanya menyusun bentuk geometri dari titik-titik obyek yang diupayakan sedekat mungkin dengan jarak yang diberikan.

b. MDS Non-metrik

Multidimensional Scaling Non-metrik merupakan data observasi dari skala pengukuran ordinal atau nomial. Data obeservasi yang digunakan dalam MDS Non-metrik biasanya sudah dalam bentuk pengelompokan yang disusun oleh peneliti, sehingga mengindikasikan bahwa data tersebut sudah dimasukkan kedalam kategori sesuai dengan skala ukuran yang diterapkan. Data jarak yang digunakan dalam transformasi monoton (sama) ke data yang sebenarnya sehingga dapat dilakukan operasi aritmatika terhadap nilai ketidakmiripannya, untuk menyesuaikan jarak dengan nilai urutan nilai ketidakmiripannya. Transformasi monoton akan memberikan nilai ketidakmiripan sehingga jarak antara obyek tidak sesuai dengan urutan ketidakmiripan dirubah sedemikian rupa sehingga akan tetap memenuhi ketidakmiripan tersebut dan mendekati jarak awalnya.

Kriteria Nilai Stress

Tabel 2. Kriteria Model

Nilai Stress (%)	Kriteria
>20%	Kurang baik
20-10%	Cukup
10-5%	Baik
5-2,5%	Sangat Baik
<2,5%	Sempurna

Tabel 2 merupakan kriteria nilai Stress dalam (Hair, 1998). Berdasarkan tabel 2, nilai Stress merupakan suatu ukuran untuk menentukan model MDS atau mencerminkan kecocokan dalam MDS. Nilai Stress mengindikasikan model tersebut baik atau tidak. Semakin kecil nilai Stress menunjukkan bahwa hubungan monoton yang terbentuk antara

ketidaksamaan dengan disparities semakin baik (didapat kesesuaian) dan kriteria peta persepsi (perceptual map) yang terbentuk semakin sempurna. Peta konfigurasi merupakan hubungan antara objek, dinyatakan sebagai hubungan geometris antara titik-titik di dalam ruang yang multidimensional koordinat, menunjukkan posisi (letak) suatu objek dalam suatu peta.

Langkah-langkah Analisis

Dalam (Ginanjar, 2011), langkah-langkah analisis untuk *Multidimensional Scaling* dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Menghitung matriks jarak dengan menggunakan jarak Euclidean. Kedekatan antar obyek pada perceptual map dapat dihitung dengan menggunakan jarak Euclidian antara obyek pertama sampai dengan obyek ke-j dengan rumusan sebagai berikut :

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^d |x_{ik} - x_{jk}|^2$$

dimana:

- d_{ij} = Jarak antara objek ke-i dan objek ke-j
- x_{ik} = Hasil pengukuran objek ke-i pada peubah ke k
- x_{jk} = Hasil pengukuran objek ke-j pada peubah ke k
- d = Banyaknya peubah yang diamati

2. Mencari nilai eigen value dan eigen vector dengan rumusan sebagai berikut :

$$\det (B - \lambda I) \text{ dan } \det (B - \lambda I) X$$

Dimana menghitung matriks B dengan elemen-elemen

$$b_{ij} = -\frac{1}{2} (d^2_{ij} - d^2_i - d^2_j + d^2_{...})$$

dimana :

$$d^2_i = \frac{1}{n} \sum_i d^2_{ij}$$

$$d^2_j = \frac{1}{n} \sum_j d^2_{ij}$$

$$d^2_{...} = \frac{1}{n^2} \sum_i d^2_{ij}$$

3. Membentuk koordinat objek berdasarkan vektor eigen kemudian menghitung disparities \hat{D} .
4. Menghitung nilai stress dengan rumusan sebagai berikut :

$$S = \left[\frac{\sum_{i=j}^n (d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum_{i=j}^n d^2_{ij}} \right]^{1/2}$$

Hasil dan Pembahasan

Analisis Deskriptif

Tabel 3. Statistik Deskriptif

Variabel	Min	Median	Maks	Mean	Simpangan Baku
X1	55.74	64.23	76.79	65.01	4.35
X2	5.08	10.68	14.29	9.98	2.38
X3	69.47	72.15	75.01	72.24	1.40
X4	11.70	12.53	14.20	12.79	0.77
X5	6.30	8.19	11.28	8.54	1.43
X6	2.45	8.27	12.97	8.42	2.80

Berdasarkan tabel 3 diperoleh informasi bahwa Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (X1) memiliki nilai terkecil sebesar 55.74, median sebesar 64.23, nilai terbesarnya sebesar 76.79, rata-rata sebesar 65.01, dan simpangan bakunya adalah 4.35. Persentase Tingkat Pengangguran Terbuka (X2) memiliki nilai terkecil sebesar 5.08, median sebesar 10.68, nilai terbesarnya sebesar 14.29, rata-rata sebesar 9.98, dan simpangan bakunya adalah 2.38. Angka Harapan Hidup (X3) memiliki nilai terkecil sebesar 69.47, median sebesar 72.15, nilai terbesarnya sebesar 75.01, rata-rata sebesar 72.24, dan simpangan bakunya adalah 1.40. Harapan Lama Sekolah (X4) memiliki nilai terkecil sebesar 11.70, median sebesar 12.53, nilai terbesarnya sebesar 14.20, rata-rata sebesar 12.79, dan simpangan bakunya adalah 0.77. Rata-rata Lama Sekolah (X5) memiliki nilai terkecil sebesar 6.30, median sebesar 8.19, nilai terbesarnya sebesar 11.28, rata-rata sebesar 8.54, dan simpangan bakunya adalah 1.43. Persentase Penduduk Miskin (X6) memiliki nilai terkecil sebesar 2.45, median sebesar 8.19, nilai terbesarnya sebesar 12.97, rata-rata sebesar 8.42, dan simpangan bakunya adalah 2.80.

Asumsi

- a. Multikolinearitas

Tabel 4. Uji Multikolinearitas

Variabel	VIF	Keterangan
X1	2.141902	Nonmultikolinearitas
X2	2.328345	Nonmultikolinearitas
X3	2.486259	Nonmultikolinearitas
X4	3.696741	Nonmultikolinearitas
X5	5.784509	Nonmultikolinearitas
X6	2.070848	Nonmultikolinearitas

Berdasarkan tabel 4, semua variabel memiliki nilai $VIF < 10$ yang artinya tidak terdapat gejala multikolinearitas dalam data pada kasus ini.

- b. Varians Homogen

Berdasarkan nilai satuan variabel yang digunakan pada data kasus ini memiliki

perbedaan skala, maka data perlu distandardisasi sehingga varians data menjadi homogen. Selanjutnya dalam proses analisis akan menggunakan data yang telah distandardisasi.

Analisis Multidimensional Scaling

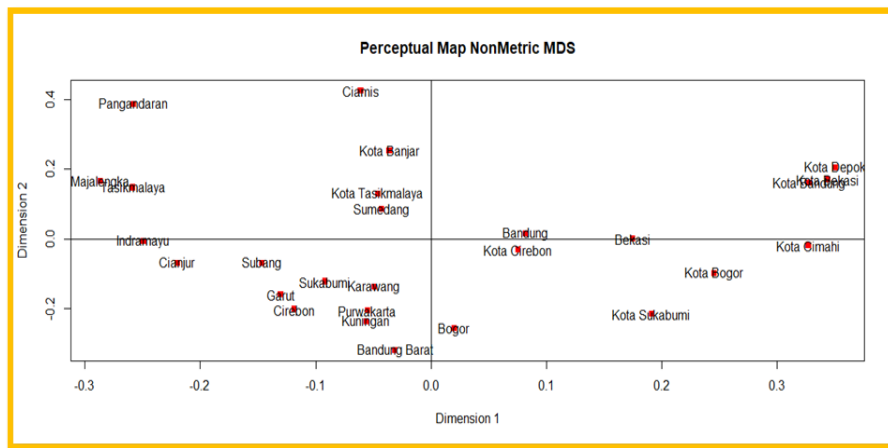
Dalam penelitian ini melibatkan 6 indikator untuk melihat kabupaten/kota mana yang memiliki kemiripan karakteristik dalam menentukan kesejahteraan sosial ekonomi di Provinsi Jawa Barat. Analisis *Multidimensional Scaling* yang digunakan kali ini menampilkan sebuah peta konfigurasi dengan jumlah dimensi yang ditentukan. Penentuan jumlah dimensi dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Kumulatif Proporsi Varians

Banyak Dimensi	Kumulatif Proporsi Varians
1	0.5607702
2	0.8095138
3	0.8811334
4	0.9363904

5	0.9801293
6	1.0000000

Berdasarkan tabel 5 dengan menggunakan 2 dimensi saja nilai kumulatif proporsi varians sudah mencapai angka 80%, sehingga banyak dimensi yang digunakan adalah sebanyak 2 dimensi selain itu karena penggunaannya lebih mudah dibandingkan dengan dimensi yang lebih besar. Pengolahan data dengan menggunakan software R menghasilkan nilai stress untuk data penelitian ini adalah 0,0318 atau 3,18% dan termasuk kategori sangat baik dan nilai R-square yang didapat sebesar 0,96382 (penilaian indeks kesesuaian dapat diterima bila $RSQ \geq 0.6$). Sehingga perceptual mapping yang dihasilkan dapat dikatakan representatif. Dari perceptual mapping tersebut, dapat dianalisis berdasarkan jarak antar objeknya untuk mengetahui kabupaten/kota mana yang memiliki kemiripan karakteristik yang mirip dan indikator mana yang mempengaruhinya.



Gambar 1. Perceptual Mapping

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa terdapat 4 kelompok (berdasarkan quadran) yang terbentuk berdasarkan 6 variabel Kesejahteraan Sosial Ekonomi di 27 Kabupaten/Kota yang berada di Provinsi Jawa Barat. Pengelompokan didasarkan kepada quadran sehingga dalam quadran memiliki kemiripan antar anggotanya tetapi berbeda dengan anggota lainnya yang berbeda quadran. Rincian anggota kelompok berdasarkan quadran dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Anggota kelompok berdasarkan quadran

Kelompok	Kabupaten/Kota
1	Kota Depok, Kota Bekasi, Kota Bandung, Kab. Bekasi, dan Kab. Bandung
2	Kab. Pangandaran, Kab. Majalengka, Kab. Tasikmalaya, Kab. Ciamis, Kota Banjar, Kab. Sumedang, dan Kota Tasikmalaya

3	Kab. Indramayu, Kab. Cianjur, Kab. Subang, Kab. Garut, Kab. Cirebon, Kab. Sukabumi, Kab. Karawang, Kab. Purwakarta, Kab. Kuningan, dan Kab. Bandung Barat
4	Kab. Bogor, Kota Cirebon, Kota Sukabumi, Kota Bogor, dan Kota Cimahi

Dari semua daerah yang diamati, Kota Bandung, Kota Bekasi dan Kota Depok merupakan daerah yang paling dekat jika dilihat dari jarak (distance) antar ketiganya. Artinya, antara ketiga daerah ini mempunyai angka Kesejahteraan sosial yang sangat mirip. Namun pengelompokan ini (berdasarkan quadran) memiliki kelemahan jika dilihat pada plot, sebenarnya Kab. Bandung dan Kota Cirebon jaraknya dekat tetapi terpisahkan oleh quadran. Oleh karena itu, perlu adanya validasi pengelompokan anggota tersebut salah satunya dengan menggunakan metode analisis kluster.

Kesimpulan

Teknik analisis yang digunakan adalah *Multidimensional Scaling* dengan menggunakan jarak Euclidean. Kemudian, dapat dianalisis berdasarkan analisis cluster untuk mengetahui provinsi mana yang memiliki kemiripan karakteristik yang mirip dan indikator mana yang mempengaruhinya. Didapatkan nilai stress untuk data penelitian ini adalah 0,0318 atau 3,18% dan termasuk kategori sangat baik dan nilai R-square yang didapat sebesar 0,96382 (penilaian indeks kesesuaian dapat diterima bila $RSQ \geq 0.6$). Sehingga perceptual mapping yang dihasilkan dapat dikatakan representatif.

Hasil analisis *Multidimensional Scaling* didapat banyaknya kelompok yang dibentuk adalah sebanyak 4 kelompok berdasarkan kuadran. Kelompok 1 memiliki 7 anggota yakni Kab. Bekasi, Kota Bogor, Kota Sukabumi, Kota Bandung, Kota Bekasi, Kota Depok, dan Kota Cimahi, Kelompok 2 memiliki 5 anggota yakni Kab. Cianjur, Kab. Tasikmalaya, Kab. Majalengka, Kab. Indramayu, dan Kab. Pangandaran. Kelompok 3 memiliki 9 anggota yakni Kab. Bogor, Kab. Sukabumi, Kab. Garut, Kab. Kuningan, Kab. Cirebon, Kab. Subang, Kab. Purwakarta, Kab. Karawang, dan Kab. Bandung Barat dan untuk kelompok 4 memiliki 6 anggota yakni Kab. Bandung, Kab. Ciamis, Kab.

Sumedang, Kota Cirebon, Kota Tasikmalaya, dan Kota Banjar.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi Pemerintah Provinsi Jawa Barat untuk menanggulangi masalah kesejahteraan sosial dan ekonomi di Jawa Barat sehingga dapat membantu pemerintah daerah dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan pada RPJMD.

Daftar Pustaka

- [1] R. A. Johnson, & D. W. Wichern, "Applied multivariate statistical analysis". (Vol. 6). Pearson London, UK, 2014
- [2] J. Nahar,. "Penerapan metode multidimensional scaling dalam pemetaan sarana kesehatan di jawa barat". *Jurnal Matematika Integratif*, 12(1), 43–50, 2016.
- [3] J. F. Hair, J. F. H. JR. Anderson, R. E. Tatham RL, and W. C. Black. *Multivariate Data Analysis*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. 1998.
- [4] I. Ginanjar. *Aplikasi Multidimensional Scaling Untuk Memposisikan Produk Pada Masalah Product Existing*. CA: Universitas Padjadjaran. 2011.