

PEMETAAN TENAGA KESEHATAN PUSKESMAS TINGKAT KECAMATAN KABUPATEN LOMBOK TIMUR DENGAN METODE *MULTIDIMENSIONAL SCALING* (MDS) DAN *WEIGHTED MULTIDIMENSIONAL SCALING* (WMDS)

Iffah Qurrotul Uyuni¹, Ristu Haiban Hirzi², Umam Hidayaturrohman³

^{1,2,3}Universitas Hamzanwadi, Indonesia

iffahqurrotul@gmail.com¹, ristuastalavista@hamzanwadi.ac.id²,

hidayaturrohman4@gmail.com³

ABSTRACT; *Health workers are individuals involved in actions whose main purpose is to protect and improve health. The availability of adequate health workers has a very strong positive correlation with the reach of health services and health outcomes. However, the lack of health workers or uneven distribution is a common problem in every region. To overcome this challenge, mapping of health workers in each region is very important in order to design more effective planning. This study uses the Multivariate Interdependence Analysis method, namely Multidimensional Scaling (MDS) and Weighted Multidimensional Scaling (WMDS) to map the distribution of health workers in each District in East Lombok Regency. The results of mapping using MDS show four similarity groups with a Stress value of 0.01 or 1% and an R^2 value of 0.999. Meanwhile, mapping with WMDS also shows four similarity groups that produce a Stress value of 0.03 or 3% and an R^2 of 0.998. Both methods show that the resulting analysis map is acceptable, but the MDS method has a lower Stress value and a higher R^2 value than WMDS, indicating that MDS provides better results. This analysis also shows that areas with high similarity are generally geographically close, although there are some areas that are far apart from the main group.*

Keywords: *Mapping, Health Workers, Multidimensional Scaling, Weighted Multidimensional Scaling.*

ABSTRAK; Tenaga kesehatan merupakan individu yang terlibat dalam tindakan yang tujuan utamanya adalah melindungi dan meningkatkan kesehatan. Ketersediaan tenaga kesehatan yang memadai memiliki korelasi positif yang sangat kuat terhadap jangkauan pelayanan kesehatan dan outcome kesehatan. Namun, kekurangan tenaga kesehatan atau distribusi yang tidak merata merupakan permasalahan yang umum terjadi di setiap daerah. Untuk mengatasi tantangan tersebut, pemetaan tenaga kesehatan di setiap daerah sangat penting dilakukan guna merancang perencanaan yang lebih efektif. Penelitian ini menggunakan metode Multivariate Interdependence Analysis yaitu Multidimensional Scaling (MDS) dan Weighted Multidimensional Scaling (WMDS) untuk memetakan distribusi tenaga kesehatan di setiap Kecamatan di Kabupaten Lombok Timur. Hasil pemetaan menggunakan MDS menunjukkan empat kelompok similaritas dengan nilai Stress

sebesar 0,01 atau 1% dan nilai R^2 sebesar 0,999. Sementara itu, pemetaan dengan WMDS juga menunjukkan empat kelompok similaritas yang menghasilkan nilai Stress sebesar 0,03 atau 3% dan R^2 sebesar 0,998. Kedua metode menunjukkan bahwa peta analisis yang dihasilkan dapat diterima, namun metode MDS memiliki nilai Stress yang lebih rendah dan nilai R^2 yang lebih tinggi daripada WMDS, yang menunjukkan bahwa MDS memberikan hasil yang lebih baik. Analisis ini juga menunjukkan bahwa wilayah dengan kesamaan yang tinggi umumnya berdekatan secara geografis, meskipun ada beberapa wilayah yang berjauhan dari kelompok utama.

Kata Kunci: Pemetaan, Tenaga Kesehatan, Penskalaan Multidimensi, Penskalaan Multidimensi Tertimbang.

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang paling penting bagi manusia dalam menjalani kehidupan, karena dengan adanya kesehatan manusia dapat menjalankan segala aktivitas seperti biasa (Telaumbanua, 2020:208). Dalam rangka mewujudkan kesehatan masyarakat yang adil dan merata, diperlukan sistem kesehatan yang baik dan memadai. Sistem kesehatan tidak dapat berfungsi tanpa dukungan tenaga kesehatan yang memadai, sehingga tenaga kesehatan memiliki peran sangat besar dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Ketersediaan tenaga kesehatan yang memadai berkorelasi positif yang sangat kuat dengan jangkauan pelayanan kesehatan dan *outcome* kesehatan (Kemenkes RI, 2022:13),

Definisi tenaga kesehatan adalah individu yang memiliki pengetahuan dan kewenangan dalam tindakan yang tujuan utamanya untuk melindungi dan meningkatkan kesehatan (Islami, Rais & Handayani, 2019:139). Secara umum, tenaga kesehatan dapat terdiri dari penyedia layanan kesehatan, manajemen kesehatan serta tenaga pendukung. Tenaga kesehatan berperan sangat penting dalam keberhasilan pembangunan kesehatan dengan kontribusi hingga 80%. Namun pada laporan WHO tahun 2006, Indonesia merupakan salah satu dari 57 negara yang mengalami krisis SDM kesehatan, baik jumlah yang kurang maupun distribusi yang belum merata (Islami, Rais & Handayani, 2019:139).

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu daerah yang memiliki masalah dalam pendistribusian tenaga kesehatan, sebagaimana dijelaskan Hermawan (2019:170) bahwa NTB termasuk dalam lima provinsi dengan ketidakmerataan rasio perawat yang paling mencolok, dan ketidakmerataan rasio dokter yang signifikan di setiap kabupaten.

Lombok Timur sebagai bagian wilayah NTB juga menghadapi masalah dalam pendistribusian tenaga kesehatan. Hal ini dibuktikan dengan adanya ketimpangan jumlah tenaga kefarmasian antara Kecamatan Pringgabaya (18 orang) dengan Sambelia dan Sembalun yang hanya berjumlah 3 orang. Demikian pula, perbandingan jumlah dokter umum di Kecamatan Aikmel (9 orang) dan Keruak (3 orang) menunjukkan ketimpangan yang signifikan (Dikes Lotim, 2023).

Dalam rangka mengatasi tantangan kesehatan yang dihadapi, perlu dilakukan pemetaan tenaga kesehatan di masing-masing wilayah yang dapat dijadikan sebagai dasar perencanaan kebutuhan tenaga kesehatan. Pemetaan tenaga kesehatan salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan Analisis Multivariat. *Multidimensional Scaling* (MDS) adalah bagian dari metode analisis multivariat interdependensi yang digunakan untuk mencari hubungan antar data secara spasial dengan hasil yang ditampilkan berupa kedekatan antar objek secara spasial dalam bidang multidimensi. Kedekatan tersebut menunjukkan tingkat kemiripan atau perbedaan antar objek. Metode MDS memiliki model pengembangan yaitu metode *Weighted Multidimensional Scaling* (WMDS) yang sama-sama dapat digunakan untuk mencari hubungan antar data secara spasial, akantetapi dengan menambahkan nilai pembobotan pada matriks jarak *euclidean* (Pradita, Satyahadewi & Perdana, 2019:149).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penelitian ini dilakukan untuk memetakan wilayah berdasarkan ketersediaan tenaga kesehatan setiap puskesmas Kecamatan di Kabupaten Lombok Timur dengan metode MDS dan WMDS.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan data sekunder tentang jumlah tenaga kesehatan setiap puskesmas yang berada di 21 Kecamatan Kabupaten Lombok Timur yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Lombok Timur tahun 2023. Terdapat 10 variabel yang digunakan yaitu Dokter umum (X_1), Dokter Gigi (X_2), Perawat (X_3), Bidan (X_4), Tenaga Kefarmasian (X_5), Kesehatan Masyarakat (X_6), Kesehatan Lingkungan (X_7), Ahli Gizi (X_8), Keteknisian Medis (X_9), dan Teknik Biomedika (X_{10}). Metode analisis yang digunakan adalah *Multidimensional Scaling* (MDS) dan *Weighted Multidimensional Scaling* (WMDS) yang diawali dengan analisis deskriptif dan standarisasi pada data. Adapun tahapan-tahapan analisis yang dilakukan dijelaskan sebagai berikut:

2.1 Standarisasi Data

Standarisasi data merupakan bentuk transformasi data dari semua dimensi atau subvariabel penyusun menjadi data standar atau data Z (nilai rata-rata sama dengan nol, variansi sama dengan satu dan data tanpa satuan/relatif) (Lestari, Hayati & Amijaya, 2020). Menurut Islami, Rais & Handayani (2019) cara menentukan nilai standarisasi adalah dengan menggunakan persamaan berikut:

$$z_{jk} = \frac{x_{jk} - \bar{x}_{jk}}{s_k} \quad (1)$$

Berdasarkan persamaan tersebut, diketahui bahwa z_{jk} merupakan nilai variabel untuk pengamatan baris ke- j dan kolom ke- k , x_{jk} merupakan nilai pengamatan baris ke- j dan kolom ke- k , \bar{x}_{jk} merupakan nilai rata-rata variabel ke- k , dan s_k merupakan nilai standar deviasi variabel ke- k .

2.2 *Multidimensional Scaling* (MDS)

Menurut Martha (2019:88) Analisis *Multidimensional scaling* (MDS) digunakan untuk memetakan kemiripan (*similarity*) antar objek secara visual dalam peta multidimensi. Berdasarkan skala data yang digunakan, MDS dibagi menjadi dua kategori yaitu: MDS metrik (skala data interval atau rasio) dan MDS non-metrik (skala data nominal atau ordinal). Adapun tahapan-tahapan analisis yang dilakukan ialah sebagai berikut (Safitri & Arnellis, 2021:22):

- a. Menghitung matriks jarak dengan menggunakan jarak *euclidean*. Kedekatan antar objek pada *perceptual map* dapat dihitung dengan menggunakan jarak *euclidean* antara objek pertama (ke- i) sampai dengan objek ke- j dengan rumus sebagai berikut :

$$\delta_{ij} = \sqrt{\sum_{h=1}^n (x_{ih} - x_{jh})^2} \quad (2)$$

Dimana:

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

$j : 1, 2, \dots, k$ (banyaknya variabel)

- b. Menghitung matriks B

$$B = -\frac{1}{2} \left(I - \frac{1}{n} V \right) D^2 \left(I - \frac{1}{n} V \right) \quad (3)$$

Dimana:

I : matriks identitas berukuran $n \times n$

V : matriks berukuran $n \times n$ dengan entri $v_{ij} = 1$ untuk semua i, j

D^2 : matriks kuadrat jarak berukuran $n \times n$ dengan elemen δ_{ij}^2

- c. Mencari nilai eigen dan *vector eigen* dari matriks B dengan menggunakan persamaan yang dijelaskan oleh Pradita, Satyahadewi & Perdana (2019:151):

$$\det(\mathbf{B} - \lambda \mathbf{I}) = 0 \tag{4}$$

$$\mathbf{B}x = \lambda x \tag{5}$$

- d. Mencari titik koordinat menggunakan persamaan yang dijelaskan oleh Pradita, Satyahadewi & Perdana (2019:151):

$$Z = (\sqrt{\lambda_1}v_1, \sqrt{\lambda_2}v_2) \tag{6}$$

- e. Validitas Model dengan *Stress Value (Standardized Residual Sum of Square)* dan *R-Square (R^2)*

$$S = \left[\frac{\sum_{i,j}^n (d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum_{i,j}^n (d_{ij} - \bar{d})^2} \right] \tag{7}$$

Semakin tinggi angka *Stress value* yang dihasilkan, maka semakin tidak cocok penggunaan metode dengan data sebenarnya. Sebagai tolak ukur ketidakcocokan model (*a lack of fit measure*) dengan menggunakan *Stress Value* dikelompokkan menjadi lima kategori yakni sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria *Stress Value*

<i>Stress Value</i> (%)	Kesesuaian
0 – 2,5	Sempurna
2,5 – 5	Sangat Baik
5 – 10	Baik
10 – 20	Cukup Baik
>20	Buruk

Selain *Stress Value*, metode validitas yang digunakan juga yaitu *R-Square (R^2)*. Nilai R^2 berkisar antara 0 sampai 1 dimana jika R^2 bernilai 0,60 ($R^2 \geq 0,60$) maka kebaikan model dapat diterima atau dapat digunakan. Semakin tinggi nilai R^2 maka semakin baik keterwakilan dari model yang dibentuk. Perhitungan R^2 dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i,j}^n (d_{ij} - \hat{D}_{ij})^2}{\sum_{i,j}^n (d_{ij} - \bar{d})^2} \quad (8)$$

2.3 *Weighted Multidimensional Scaling (WMDS)*

Metode *Weighted Multidimensional Scaling (WMDS)* merupakan hasil pengembangan atau perluasan dari metode *Multidimensional Scaling (MDS)* yang tidak memiliki perbedaan signifikan antara keduanya. Pengembangan pada metode *WMDS* dilakukan dengan memberikan bobot pada penghitungan jarak *Euclidean* dengan tujuan untuk menganalisis variasi pengaruh terhadap hasil yang diperoleh (Pradita, Satyahadewi & Perdana 2019:149). Dalam metode *MDS*, ketidaksamaan yang diamati antar individu i dan j dinyatakan dengan δ_{ij}^2 . Sedangkan pada metode *WMDS* jarak *euclidean* dinyatakan dengan $d_{ij}^2 = \delta_{ij}^2 w_{ij}$, yang bertujuan untuk mengidentifikasi bobot jarak *euclidean* yang paling tepat berdasarkan bobot yang belum diketahui pada vektor w , sehingga dapat mengidentifikasi ketidaksamaan yang ada (Pradita, Satyahadewi & Perdana 2019:152).

Perhitungan untuk bobot dari data matriks asli pada penelitian ini menggunakan distribusi *uniform*. Adapun persamaan distribusi *uniform* dijelaskan sebagai berikut (Pradita, Satyahadewi & Perdana 2019:152):

$$w_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n \delta_{ij}}{\sum_{j=1}^n (\sum_{i=1}^n \delta_{ij})} \quad (12)$$

Dimana:

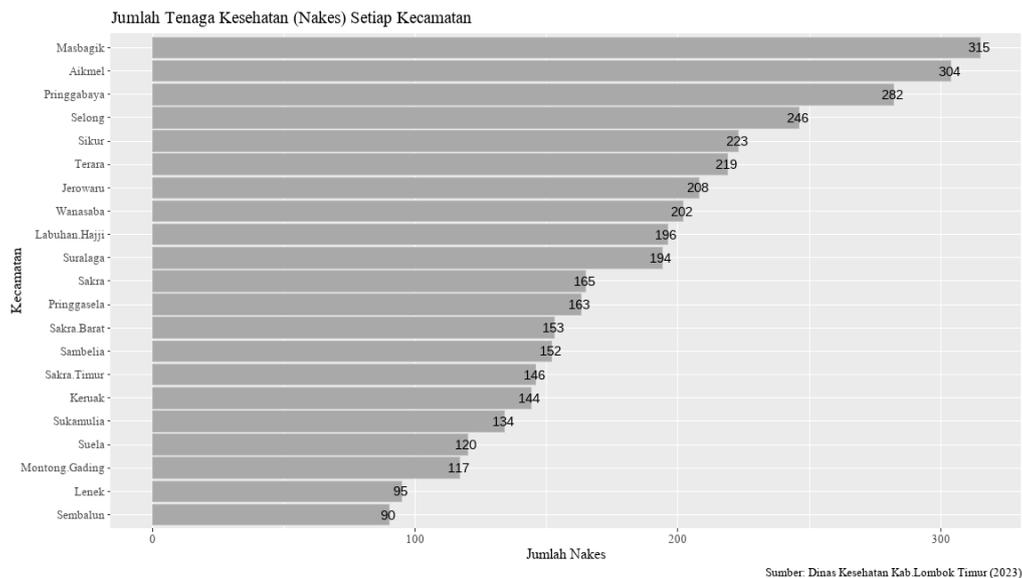
w_{ij} : bobot dengan distribusi *uniform*

δ_{ij} : jarak *Euclidean*

Setelah mendapatkan nilai pembobotan menggunakan distribusi *uniform*, maka tahapan-tahapan analisis yang dilakukan selanjutnya pada metode *Weighted Multidimensional Scaling (WMDS)* sama dengan tahapan-tahapan analisis pada metode *Multidimensional Scaling (MDS)*.

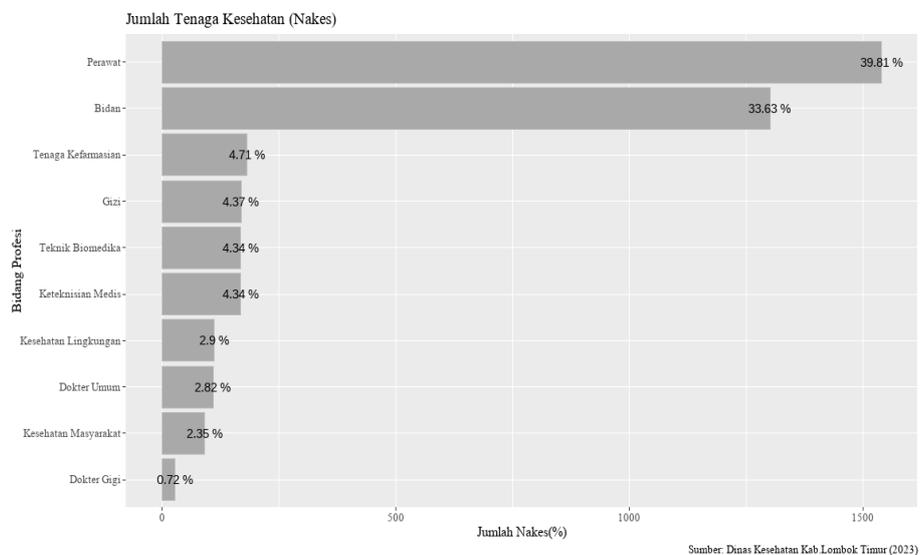
HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Deskriptif



Gambar 1: Jumlah Nakes Setiap Kecamatan

Gambar 1 menunjukkan informasi bahwa Puskesmas Kecamatan Sembalun memiliki tenaga kesehatan terendah yaitu 90 orang, sementara Kecamatan Masbagik memiliki jumlah tertinggi yaitu 315 orang. Grafik ini juga menunjukkan bahwa terdapat 2 kecamatan yang memiliki tenaga kesehatan kurang dari 100 orang yaitu kecamatan Sembalun dan Lenek, 11 kecamatan dengan jumlah melebihi 100 orang, 6 kecamatan dengan lebih 200 orang, dan 2 kecamatan dengan lebih 300 orang yaitu Kecamatan Aikmel dan Masbagik.



Gambar 2: Jumlah Nakes Perprofesi

Visualisasi pada gambar 2 juga menunjukkan bahwa tenaga kesehatan bidang perawat menjadi peringkat tertinggi yang ada di setiap kecamatan Kabupaten Lombok Timur dengan persentase mencapai 39,81%, diikuti oleh bidan sebanyak 33,63%. Tenaga kesehatan dengan jumlah paling sedikit yaitu dokter gigi yang hanya 0,72% atau hanya terdapat 28 orang yang tersebar di puskesmas kecamatan.

3.2 Standarisasi Data

Sebelum menghitung matriks jarak *Euclidean* metode MDS dan WMDS, terlebih dahulu dilakukan standarisasi data karena terdapat perbedaan ukuran satuan yang lebar pada data. Berikut perhitungan standarisasi data jumlah dokter umum di Kecamatan Aikmel:

$$z_{jk} = \frac{x_{jk} - \bar{x}_{jk}}{s_k}$$

$$\begin{aligned} z &= \frac{x_1 - \bar{x}_1}{s_1} \\ &= \frac{9 - 5,19048}{1,96685} \\ &= 1,93687 \end{aligned}$$

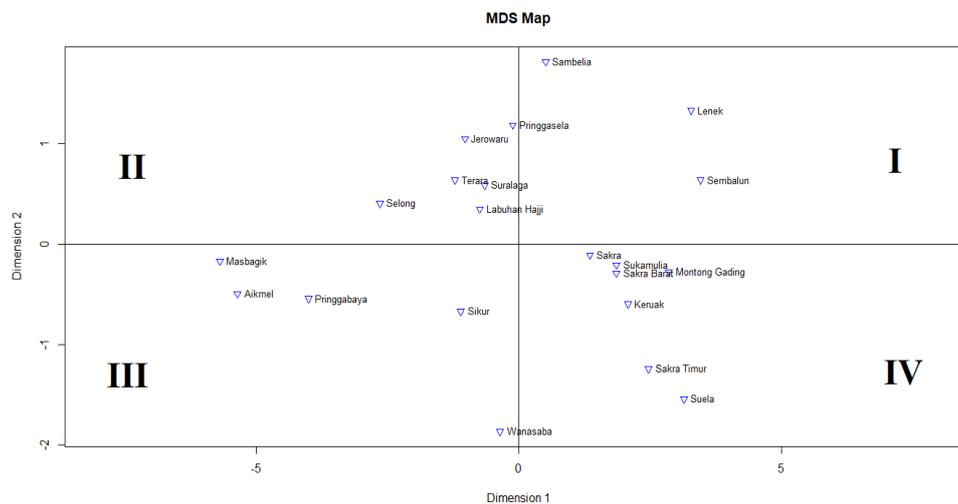
Standarisasi jumlah dokter gigi di Kecamatan Jerowaru:

$$\begin{aligned} z &= \frac{x_2 - \bar{x}_2}{s_2} \\ &= \frac{2 - 1,33333}{0,7127} \\ &= 0,93541 \end{aligned}$$

Standarisasi data pada variabel-variabel yang lain dilakukan dengan langkah yang sama.

3.3 *Multidimensional Scaling* (MDS)

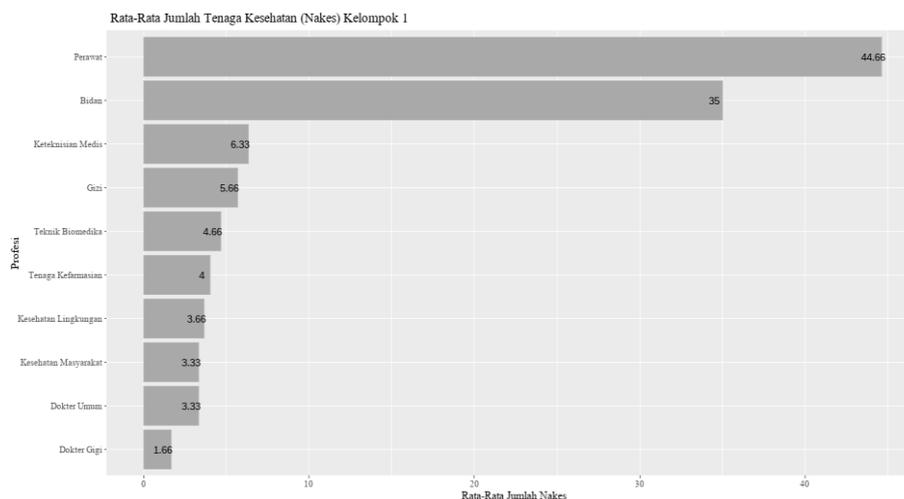
Setelah melakukan perhitungan seperti langkah-langkah yang dijelaskan di atas, terbentuklah peta persepsi seperti berikut:



Gambar 3: Peta Persepsi MDS

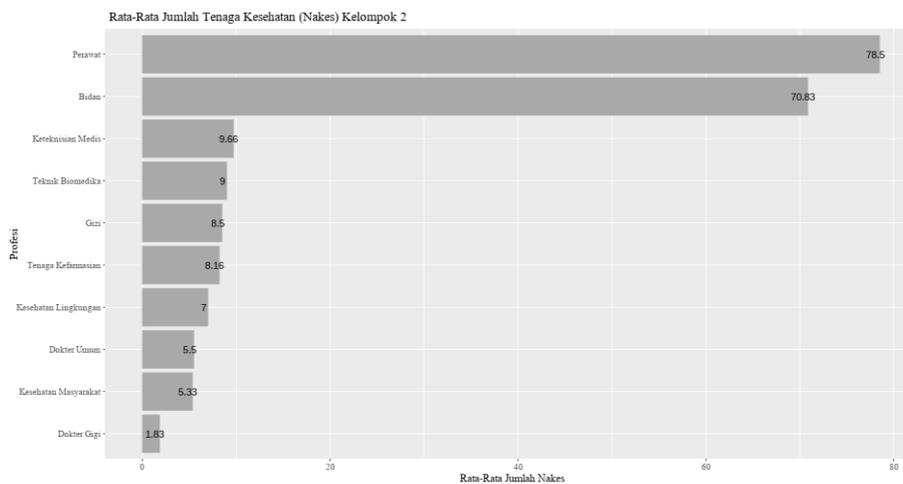
Dari peta persepsi yang ditampilkan, terlihat bahwa jumlah tenaga kesehatan di setiap puskesmas kecamatan membentuk empat kuadran berdasarkan kedekatan jarak. Pembagian ini menggunakan sumbu x (dimensi 1) dan sumbu y (dimensi 2) yang saling tegak lurus mengikuti sistem koordinat kartesian. Pembagian kuadran ini digunakan untuk pengelompokan data dan mempermudah identifikasi pola. Objek yang berada dalam kuadran yang sama cenderung memiliki karakteristik serupa, sedangkan objek di kuadran yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan dalam atribut yang dianalisis. Berikut adalah anggota-anggota kelompok objek yang termasuk dalam masing-masing kuadran:

- a. Kuadran satu (terletak di bagian kanan atas, di mana nilai x dan y keduanya positif) terdapat Kecamatan Sambelia, Lenek, dan Sembalun. Karakteristik kelompok pada kuadran satu dapat dilihat pada *bar chart* berikut:



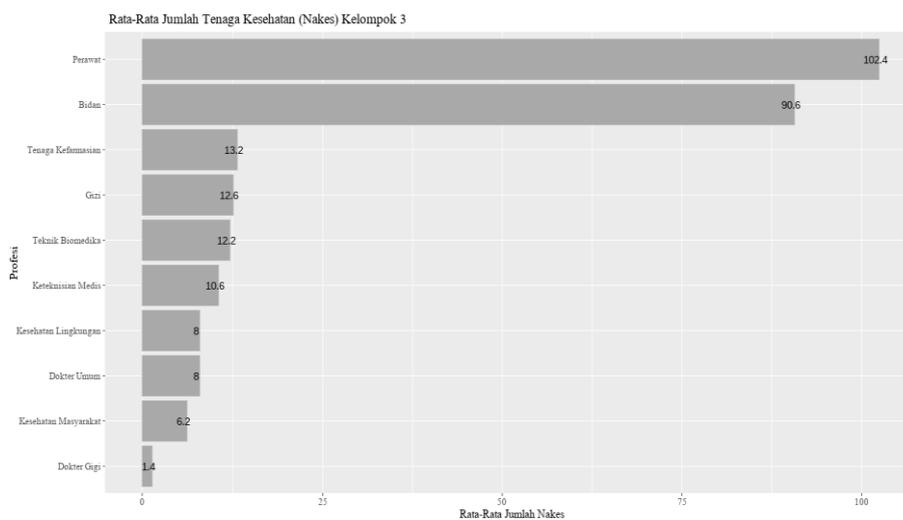
Gambar 4: Rata-Rata Jumlah Nakes Kelompok 1

- b. Pada kuadran dua (terletak di bagian kiri atas, di mana nilai x negatif dan y positif) terdapat enam Kecamatan yang yaitu Kecamatan Pringgasela, Jerowaru, Terara, Suralaga, Labuhan Haji, dan Selong. Karakteristik kelompok dua ditampilkan pada gambar berikut:



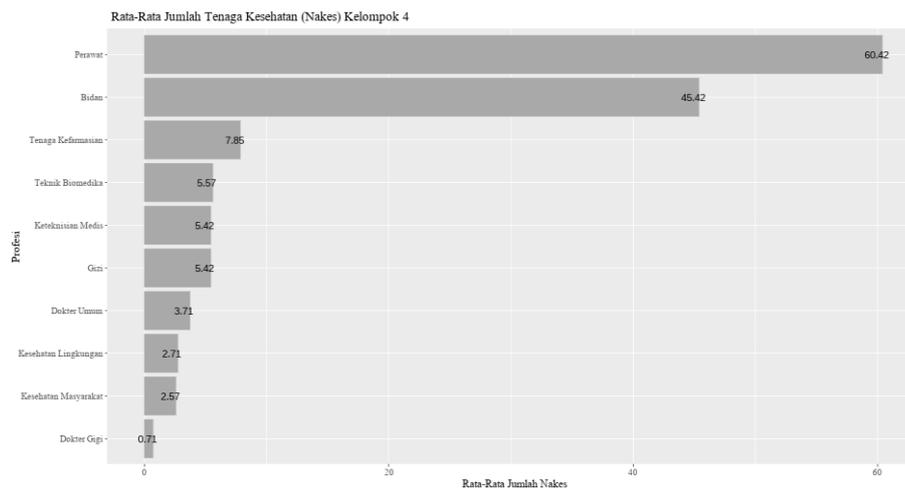
Gambar 5: Rata-Rata Jumlah Nakes Kelompok 2

- c. Kuadran tiga (terletak di bagian kiri bawah, di mana nilai x dan y keduanya negatif) terdapat Kecamatan Masbagik, Aikmel, Pringabaya, Sikur, Wanasaba.



Gambar 6: Rata-Rata Jumlah Nakes Kelompok 3

- d. Dan pada kuadran empat (terletak di bagian kanan bawah, di mana nilai x positif dan y negatif) terdiri dari Kecamatan Sakra, Sukamulia, Sakra Barat, Montong Gading, Keruak, Sakra Timur, Suela. Karakteristik kelompok ditampilkan pada gambar berikut:



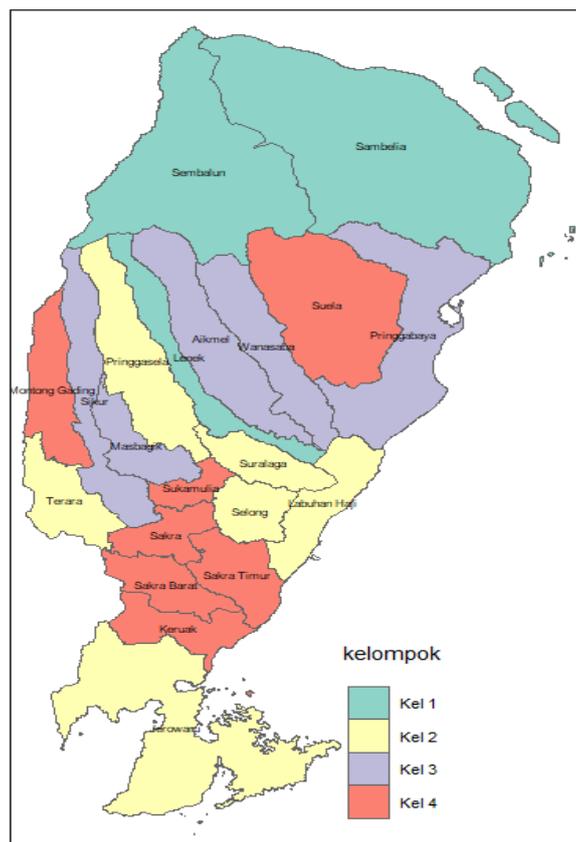
Gambar 7: Karakteristik Kelompok 4

Dari hasil pengelompokan ini dapat disimpulkan bahwa objek-objek dengan jarak berdekatan memiliki kemiripan yang tinggi dari segi ketersediaan jumlah tenaga kesehatannya. Kelompok 1 hingga Kelompok 4 menunjukkan variasi signifikan dalam distribusi tenaga kesehatan, namun ada beberapa kesamaan dan perbedaan utama. Ketidakseimbangan dalam distribusi tenaga kesehatan terlihat jelas di berbagai kelompok. Kelompok 1 dan 4 menunjukkan kekurangan signifikan dalam jumlah dokter umum dan dokter gigi, dengan angka yang jauh lebih rendah dibandingkan rata-rata jumlah penduduk. Sebaliknya, kelompok 2 dan 3 memiliki jumlah dokter umum dan dokter gigi yang lebih memadai, menunjukkan distribusi yang lebih baik di bidang ini. Selain itu, kelompok 2, 3, dan 4 menunjukkan angka tinggi untuk perawat dan bidan, sementara kelompok 1 juga memiliki angka yang tinggi namun tidak setinggi kelompok lainnya. Untuk tenaga kesehatan lainnya seperti tenaga kefarmasian, kesehatan masyarakat, dan kesehatan lingkungan, kelompok 2 dan 3 memiliki angka yang lebih seimbang, sedangkan kelompok 1 dan 4 menunjukkan ketidakseimbangan yang lebih besar, terutama dalam kategori-kategori tersebut.

Sebagai tolak ukur ketidakcocokan (*a lack of fit measure*) pada hasil MDS, dilakukan perhitungan nilai *stress* menggunakan *software R Studio* dengan nilai yang didapatkan sebesar 0,01 (1%) yang masuk dalam kategori sempurna. Angka ini menjelaskan bahwa metode MDS yang digunakan cocok dengan data yang dianalisis. Selain nilai *stress* tolak ukur kecocokan/ketepatan (*goodness of fit measure*) yang digunakan juga yaitu R^2 (*R Square*). Nilai R^2 menunjukkan ketepatan model penskalaan untuk mewakili data input. Nilai R^2 yang

didapatkan pada analisis ini adalah 0,999. Hal ini berarti bahwa peta spasial yang diperoleh sudah bisa diterima dan menunjukkan data yang digunakan dapat dipetakan dengan baik.

Berdasarkan peta persepsi (*perceptual map*) yang dihasilkan dari metode *Multidimensional Scaling* (MDS), dibuatlah peta geografis yang mengelompokkan puskesmas berdasarkan kemiripan jumlah tenaga kesehatan yang dimiliki. Peta ini bertujuan untuk menganalisis pola pendistribusian tenaga kesehatan pada setiap kecamatan di Kabupaten Lombok Timur dengan mempertimbangkan letak geografisnya. Peta geografis wilayah Kabupaten Lombok Timur yang menggambarkan kemiripan berdasarkan hasil metode MDS, dapat dilihat pada Gambar 7 berikut:



Gambar 8: Peta Kemiripan Wilayah

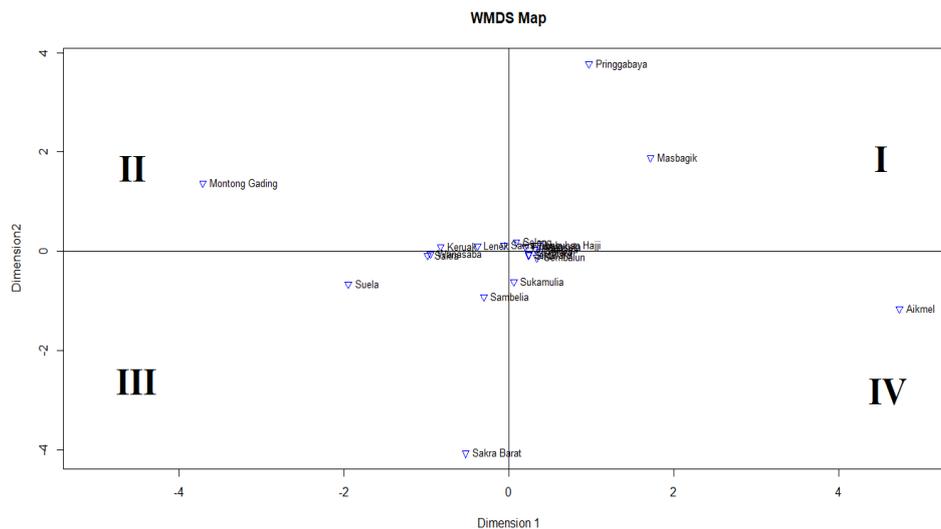
Peta di atas menunjukkan Kecamatan dengan jumlah tenaga kesehatan yang mirip dikelompokkan dalam satu warna. Misalnya, Kelompok 1 ditandai dengan warna biru, meliputi Kecamatan Sambelia, Sembalun, dan Lenek, yang memiliki jumlah tenaga kesehatan yang paling rendah dibandingkan kelompok lainnya. Kecenderungan geografis menunjukkan bahwa kecamatan-kecamatan ini terletak berdekatan, dan perbedaan dalam jumlah tenaga kesehatan

antara mereka relatif kecil. Kelompok 2, berwarna kuning, terdiri dari Kecamatan Pringgasela, Jerowaru, Terara, Suralaga, Labuhan Haji, dan Selong. Kecamatan-kecamatan ini memiliki jumlah tenaga kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan Kelompok 1 dan cenderung saling berdekatan secara geografis, memperkuat pola distribusi tenaga kesehatan yang serupa di area yang berdekatan. Kelompok 3, berwarna ungu, termasuk Kecamatan Masbagik, Aikmel, Pringgabaya, Sikur, dan Wanasaba, menunjukkan jumlah tenaga kesehatan tertinggi. Kecenderungan geografis juga terlihat, dengan kecamatan dalam kelompok ini terletak relatif berdekatan. Sementara itu, Kelompok 4, ditandai dengan warna merah, mencakup Kecamatan Sakra, Sukamulia, Sakra Barat, Montong Gading, Keruak, Sakra Timur, dan Suela. Meskipun ada beberapa kecamatan dalam kelompok ini yang saling berdekatan, seperti Kecamatan Sukamulia dan Sakra Barat, terdapat juga kecamatan yang lebih berjauhan, seperti Montong Gading dan Suela. Ini menunjukkan bahwa meskipun ada pola umum di mana kecamatan berdekatan memiliki jumlah tenaga kesehatan yang serupa, ada variasi yang dapat dipengaruhi oleh faktor lokal yang spesifik.

Secara keseluruhan, peta ini mengindikasikan bahwa pola pendistribusian tenaga kesehatan di puskesmas cenderung mengikuti pola geografis, dengan kecamatan yang saling berdekatan menunjukkan kemiripan dalam jumlah tenaga kesehatan. Namun, ada pengecualian di mana kecamatan dalam satu kelompok mungkin memiliki jarak geografis yang lebih jauh, menunjukkan adanya faktor tambahan yang memengaruhi distribusi tenaga kesehatan.

3.4 *Weighted Multidimensional Scaling (WMDS)*

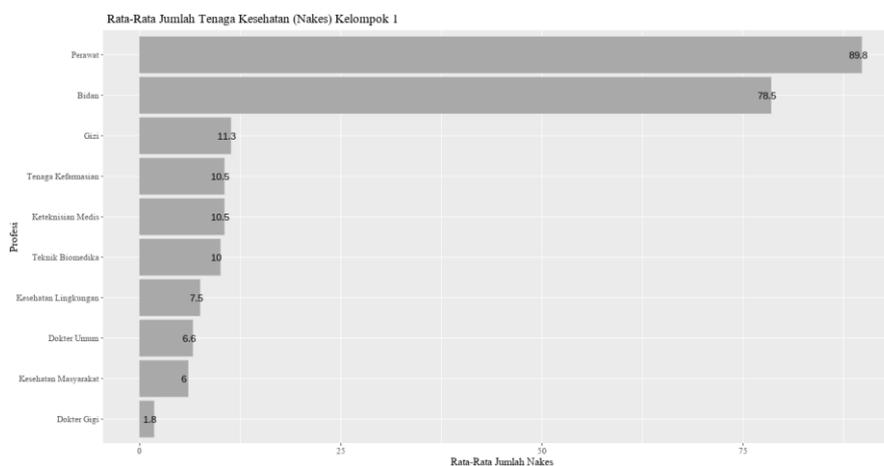
Pada analisis dengan metode *Weighted Multidimensional Scaling (WMDS)*, langkah pertama yang dilakukan yaitu memberikan pembobotan pada jarak *euclidean* dengan menggunakan distribusi *uniform*. Adapun hasil yang diperoleh yaitu sebagai berikut:



Gambar 9: Peta Persepsi WMDS

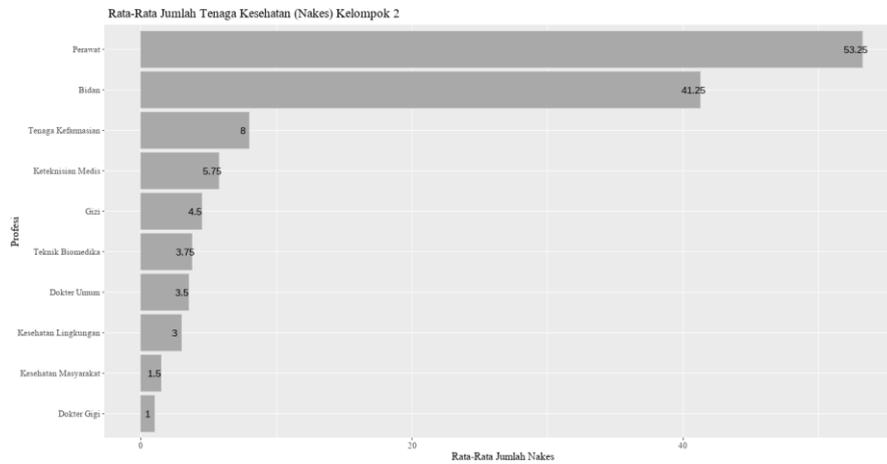
Dari peta persepsi di atas, terlihat bahwa jumlah tenaga kesehatan di setiap Puskesmas Kecamatan membentuk empat kuadran berdasarkan kedekatan jarak dengan kelompok yang terbentuk cenderung berpusat pada satu tempat yaitu pada titik persinggungan antar 4 kuadran atau tidak menyebar pada ruang-ruang kuadran. Kelompok-kelompok yang terbentuk ialah sebagai berikut:

- a. Kuadran 1 terdapat Kecamatan Pringgabaya, Masbagik, Selong, Labuhan Haji, Pringgasela, Suralaga. Karakteristik kelompok satu ditampilkan pada *barchart* berikut:



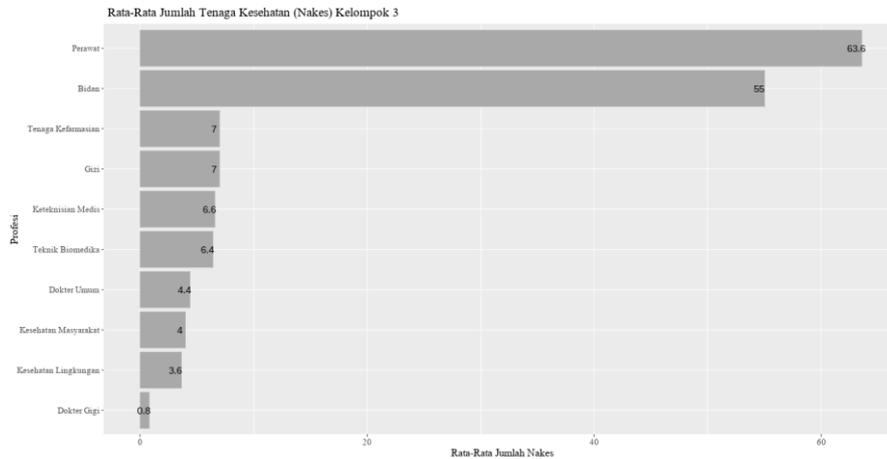
Gambar 10: Rata-Rata Jumlah Nakes Kelompok 1

b. Kuadran 2 hanya terdiri dari Kecamatan Montong Gading, Sakra Timur, Keruak, Lenek



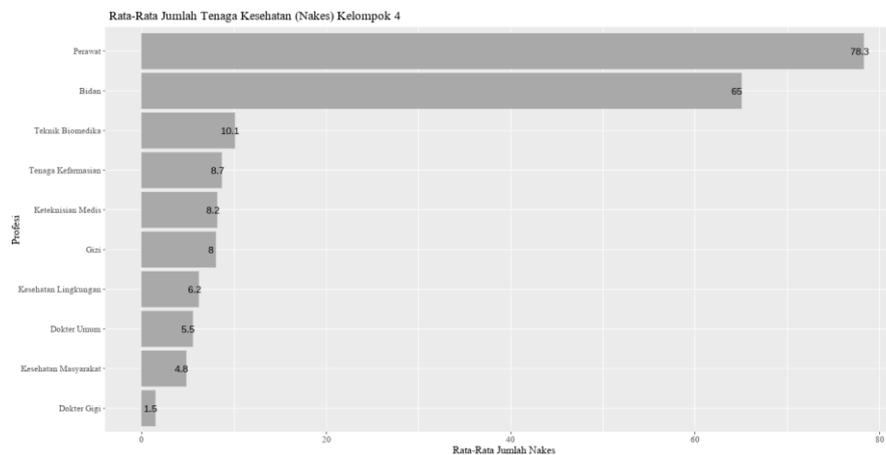
Gambar 11: Rata-Rata Jumlah Nakes Kelompok 2

c. Kuadran 3 terdiri dari Kecamatan Suela, Sambelia, Sakra Barat, Sakra, Wanasaba. Karakteristik kelompok pada kuadran ini ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 12: Rata-Rata Jumlah Nakes Kelompok 3

d. Kuadran 4 terdiri dari Kecamatan Sukamulia, Sembalun, Jerowaru, Terara, Sikur, Aikmel

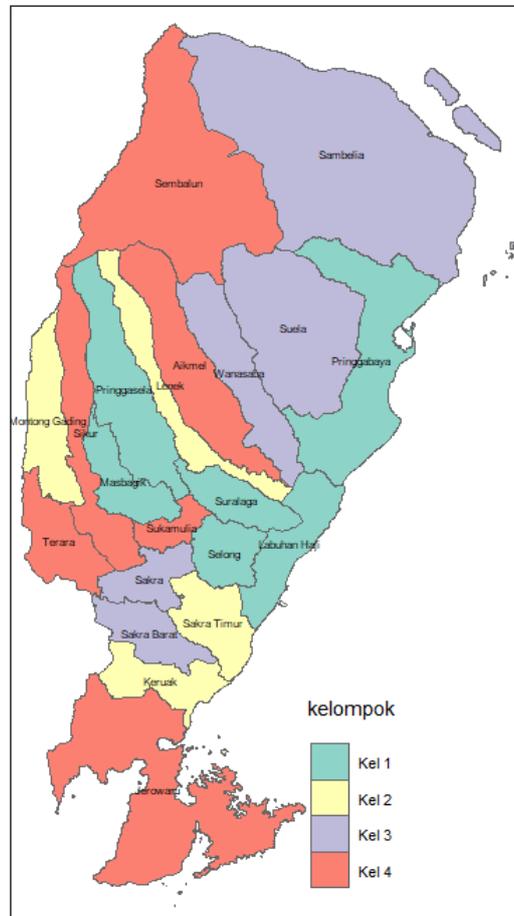


Gambar 13: Rata-Rata Jumlah Nakes Kelompok 4

Dalam analisis tenaga kesehatan dari Kelompok 1 hingga Kelompok 4, terdapat beberapa persamaan dan perbedaan yang mencolok jika dibandingkan dengan rata-rata jumlah penduduk. Kelompok 1 hingga kelompok 4 menunjukkan kesamaan dalam angka tinggi untuk perawat dan bidan. Namun, terdapat perbedaan signifikan dalam jumlah dokter umum dan dokter gigi. Kelompok 1 dan 4 memiliki angka dokter umum dan dokter gigi yang rendah. Kelompok 2 dan 3, meskipun sedikit lebih baik, masih memerlukan tambahan dalam kedua bidang tersebut. Selain itu, kelompok 2 menunjukkan angka moderat di berbagai jenis tenaga kesehatan lainnya, sedangkan kelompok 1, 3, dan 4 memiliki angka lebih tinggi di bidang-bidang ini. Secara keseluruhan, peningkatan jumlah dokter umum dan dokter gigi adalah kebutuhan utama di semua kelompok untuk memastikan keseimbangan layanan kesehatan yang lebih baik. Hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa anggota kelompok yang terbentuk cenderung berpusat pada titik nol atau pada persinggungan antar empat kuadran. Hal ini terjadi dimungkinkan karena adanya efek pembobotan pada metode *Weighted Multidimensional Scaling* (WMDS) ini.

Sebagai tolak ukur ketidakcocokan model (*a lack of fit measure*) pada WMDS dilakukan perhitungan nilai stress menggunakan *software R Studio* didapatkan nilai *stress* sebesar 0,03 (3%) yang masuk dalam kategori sangat baik. Angka ini menjelaskan bahwa metode WMDS yang digunakan cocok dengan data yang dianalisis. Selain nilai stress tolak ukur kebaikan model (*goodness of fit measure*) yang digunakan juga yaitu R^2 (*R Square*). Nilai R^2 yang didapatkan pada analisis ini adalah 0,998. Hal ini menandakan bahwa peta spasial yang diperoleh sudah bisa diterima dan menunjukkan data yang digunakan dapat dipetakan dengan baik.

Setelah mendapatkan peta persepsi, dibentuklah peta pengelompokan berdasarkan hasil analisis metode *Weighted Multidimensional Scaling (WMDS)* yang mengelompokkan kecamatan berdasarkan jumlah tenaga kesehatan yang ada di setiap puskesmas.



Gambar 14: Peta Kemiripan Wilayah

Peta ini memperlihatkan pola distribusi tenaga kesehatan dengan mempertimbangkan letak geografis masing-masing kecamatan. Pada peta tersebut, kecamatan yang memiliki jumlah tenaga kesehatan yang serupa diberi warna yang sama. Secara umum, kelompok kecamatan dengan jumlah tenaga kesehatan yang mirip cenderung berdekatan secara geografis. Misalnya, Kelompok Satu yang berwarna biru mencakup Kecamatan Pringgabaya, Masbagik, Selong, Labuhan Haji, Pringgasela, dan Suralaga. Kelompok Tiga yang berwarna ungu terdiri dari Kecamatan Suela, Sambelia, Sakra Barat, Sakra, dan Wanasaba, meskipun ada beberapa kecamatan seperti Sakra dan Sakra Barat yang sedikit terpisah. Demikian pula, Kelompok Dua yang ditandai dengan warna kuning meliputi Kecamatan Montong Gading, Sakra Timur,

Keruak, dan Lenek, dengan beberapa kecamatan yang terletak agak jauh dari anggota lainnya. Kelompok Empat, yang terdiri dari Kecamatan Sukamulia, Sembalun, Jerowaru, Terara, Sikur, dan Aikmel, juga menunjukkan pola serupa, dengan beberapa kecamatan yang terpisah namun masih dalam jangkauan geografis yang relatif dekat. Peta ini mengungkapkan bahwa kecamatan yang tergabung dalam kelompok yang sama biasanya berdekatan secara geografis. Hal ini menunjukkan bahwa pola distribusi tenaga kesehatan di Kabupaten Lombok Timur dimungkinkan memiliki pengaruh spasial.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jumlah tenaga kesehatan dengan jumlah paling rendah berada di Puskesmas Kecamatan Sembalun yang hanya berjumlah 90 orang, sedangkan yang terbanyak berada di Kecamatan Masbagik sebanyak 315 orang. Berdasarkan *perceptual map* yang terbentuk pada metode dan WMDS terdapat empat kelompok kecamatan yang terbentuk. *Stress value* yang dihasilkan pada metode MDS yaitu 0,01 sedangkan pada metode WMDS 0,03 yang berarti bahwa penggunaan metode MDS lebih baik digunakan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil *Perceptual Map* metode MDS dan WMDS dibuatlah peta untuk melihat posisi objek secara geografis. Dari peta tersebut, diketahui bahwa posisi objek-objek yang teridentifikasi memiliki kemiripan tinggi sehingga tergabung menjadi satu kelompok terletak pada posisi geografis yang berdekatan. Akan tetapi terdapat pula beberapa objek yang teridentifikasi memiliki kemiripan tinggi terletak pada posisi geografis yang berjauhan.

Saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat dilakukan pengembangan mengenai data geografi yang mungkin dapat mempengaruhi pendistribusian tenaga kesehatan suatu daerah secara spasial dengan menggunakan metode-metode spasial yang lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Pradita, D., Satyahadewi, N., & Perdana, H. (2020). Analisis Perbandingan Metode Multidimensional Scaling (Mds) Dan Weighted Multidimensional Scaling (Wmds). *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 149-156.
- BPS NTB, (2021). *Profil Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Barat 2021*. Mataram: Badan Pusat Statistik NTB.

- Martha, S. (2019). Pemetaan Pembangunan Sekolah Di Kapuas Hulu Menggunakan Metode Multidimensional Scaling. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 87-93.
- Islami, M. B., Rais., & Handayani, L. (2019). Penerapan Analisis Multidimensional Scaling (MDS) Pada Pemetaan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Tengah Berdasarkan Indikator Tenaga Kesehatan. *Journal Of Science and Technology*, 138-143.
- Kemendes RI. (2022). *Target Rasio Tenaga Kesehatan*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Telaumbanua, R. F. (2020). Peran Tenaga Kesehatan dalam Melaksanakan Pelayanan Kesehatan WBP Rutan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 205-212.
- Safitri, D., & Arnellis. (2021). Analisis Multidimensional Scaling Dan Penerapannya Pada Pemetaan Kab/Kota Di Provinsi Sumatera Barat Berdasarkan Jumlah Penduduk Usia Kerja Terdampak Covid-19. *Journal Of Mathematics UNP*, 6, 20-25.
- Simatupang, F. D., Komalig, H. A. H., & Manurung, T. (2021). Penerapan Analisis Multidimensional Scaling dalam Pemilihan Jalur Destinasi Wisata di Kabupaten Bolaang Mongondow Area Kecamatan Lolak dan Sekitarnya. *d'CartesiaN Jurnal Matematika dan Aplikasi*, 164-167.