
PERANCANGAN MULTIDIMENSIONAL SCALLING METRIK DENGAN GUI PYTHON 3.8 UNTUK KLASIFIKASI PROGRAM KELUARGA BERENCANA

¹Bramesa Winanda Nugraha, ²Tatik Widiharih, ³Puspita Kartikasari

^{1,2,3}Departemen Statistika, FSM Universitas Diponegoro

Email: bramesaw@student.undip.ac.id

ABSTRAK

Program KB (Keluarga Berencana) merupakan suatu bentuk upaya yang dilakukan oleh pemerintah untuk mengendalikan banyaknya kuota penduduk. Program KB selalu dikaitkan dengan alat kontrasepsi sebagai kendaraan untuk menyukseskan program tersebut. Metode kontrasepsi dibagi menjadi dua yaitu jangka panjang (MKJP) yang meliputi *Intra Uterine Device*, Implan, Metode Operasi Wanita dan Metode Operasi Pria dan jangka pendek (Non MKJP) yang meliputi Suntik, Kondom, dan Pil. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah berdasarkan metode kontrasepsi yang digunakan oleh peserta KB dalam dua dimensi. Metode pemetaan yang digunakan adalah *Multidimensional Scaling* Metrik dengan membangun suatu program berbasis *Graphical User Interface* (GUI) Python. Hasil penelitian ini memvisualisasikan karakteristik dari peserta KB pada Kabupaten/Kota berdasarkan jenis dan metode kontrasepsi yang digunakan. Pada kuadran I memiliki karakteristik penggunaan Non MKJP. Kuadran II memiliki karakteristik penggunaan PIL. Kuadran III merupakan kelompok dengan tingkat penggunaan kontrasepsi yang rendah baik MKJP maupun Non MKJP. Kuadran IV memiliki karakteristik penggunaan IUD. Dengan kriteria perceptual map yang dihasilkan sempurna, ditunjukkan oleh nilai *stress* sebesar 0.4%.

Kata kunci: Program KB, GUI Python, *Multidimensional Scalling*, Metrik.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan kuota penduduk terbesar dan terbanyak keempat di dunia. Sensus Penduduk pada tahun 2010, BPS mencatat bahwa jumlah penduduk Indonesia mencapai 237.641.326 jiwa, sementara kecepatan pertumbuhan penduduk di Indonesia sebesar 1,49 persen per tahun. Banyak faktor yang mempengaruhi hal tersebut, salah satunya adalah fertilitas, karena fertilitas adalah faktor tingginya angka kelahiran [1]. Bentuk upaya yang dilakukan dan diterapkan oleh Pemerintah Indonesia untuk mengatasi masalah pengendalian jumlah penduduk adalah dengan mengadakan program

Keluarga Berencana (KB) yang dicanangkan oleh Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana [2].

Pemilihan metode kontrasepsi yang dianjurkan pemerintah yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi, dapat mengurangi kecepatan pertumbuhan penduduk di Indonesia. Menurut BKKBN [3] jangka waktu pemakaian metode kontrasepsi dibagikan menjadi dua metode, yaitu metode kontrasepsi jangka Panjang (MKJP) dan metode kontrasepsi jangka pendek (Non MKJP). Metode Kontrasepsi Jangka Panjang (MKJP) terdiri atas *Intra Uterine Device* (IUD), Implan, Metode Operasi Wanita (MOW) dan Metode Operasi Pria (MOP), sedangkan Metode kontrasepsi

jangka pendek (Non MKJP) terdiri dari Suntik, Kondom, dan Pil. Penggunaan metode kontrasepsi jangka panjang di Indonesia masih kurang. Kecenderungan ini terjadi sejak tahun 1987. Sesuai rekomendasi Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) di Provinsi Jawa Tengah dari hasil Narasi Rapat Pengendalian Program dan Anggaran Data BKKBN 2018 untuk memberikan dampak yang signifikan pada pencapaian peserta KB maka penggarapan pelayanan KB diprioritaskan pada wilayah MKJP (Metode Kontrasepsi Jangka Panjang) yang rendah.

Dalam melakukan pemetaan untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat menggunakan metode *Multidimensional Scaling*. *Multidimensional Scaling* merupakan metode yang tepat untuk melakukan analisis pada permasalahan tersebut karena tujuan dari analisis *Multidimensional Scaling* pada penelitian ini adalah untuk memetakan kabupaten/kota(objek) dan metode kontrasepsi(variabel) dalam satu bidang multidimensi sehingga dapat diketahui karakteristik peserta KB aktif berdasarkan metode kontrasepsi (variabel) yang digunakan pada kabupaten/kota(objek) di Provinsi Jawa Tengah. Penelitian mengenai penerapan *Multidimensional Scaling* juga dilakukan oleh [4] dengan menggunakan *Multidimensional Scaling* metrik pada program R yang dapat mengetahui karakteristik kemiskinan di Provinsi Banten dengan nilai stress cukup baik. Penelitian tersebut juga sekaligus menunjukkan bahwa selain menggunakan SPSS, penerapan *Multidimensional Scaling* juga dapat dilakukan menggunakan program statistical software lainnya seperti R dan Python.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dalam penelitian akan dilakukan dengan menggunakan analisis *Multidimensional Scaling* metrik dengan komputasi

Graphical User Interface (GUI) Program Python 3.8. Komputasi *Graphical User Interface* (GUI) tersebut memiliki kelebihan yaitu mempermudah penggunaannya dalam proses analisis, memberikan gambaran data secara visual berupa plot objek, plot variabel dan plot joint. Selain itu, GUI dapat menampilkan hasil perhitungan yang akurat dan sistematis sehingga memudahkan pengguna dalam mempelajari *Multidimensional Scaling* metrik.

METODOLOGI PENELITIAN

Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang akan digunakan pada penulisan kegiatan tugas akhir ini adalah data sekunder tentang “Persentase Peserta KB Aktif menurut Metode Kontrasepsi Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Bulan Januari sampai Desember 2019” yang diperoleh dari website Badan Kependudukan Keluarga Berencana Nasional Provinsi Jawa Tengah (<https://aplikasi.bkkbn.go.id/sr/DA-LLAP/Laporan2013/Bulanan/Dalap2013Tabel15.aspx>). Software yang digunakan dalam analisis ini adalah GUI Python 3.8.

Terdapat tujuh variable penelitian yaitu IUD (*Intra Uterinece Devices*) (X_1), MOW (Metode Operasi Wanita) (X_2), MOP (Metode Operasi Pria) (X_3), Kondom (X_4), Implan (X_5), Suntikan (X_6), Pil (X_7) dalam persen.

Metode Analisis Data

Analisis data menggunakan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Menentukan matriks D_o (D objek) dengan jarak *euclidean*
2. Menentukan matriks B_o (B objek)
3. Menentukan koordinat objek dengan menggunakan eigen values serta eigen vector dari matriks B_o
4. Menentukan matriks D_v (D variabel) dengan jarak *euclidean*
5. Menentukan matriks B_v

6. Menentukan koordinat variable dengan menggunakan eigen values dan eigen vector matriks **Bv**
7. Menggabungkan perceptual map objek dan perceptual variabel kedalam satu perceptual map
8. Menghitung matriks disparaties
9. Menghitung nilai *stress*
10. Interpretasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *Multidimensional Scaling* Metrik dengan GUI Python 3.8

1. Menentukan matriks **Do** (D objek) dengan jarak *euclidean*

Hasil jarak Euclidean dari matriks

Do_{35x35} :

$$Do = \begin{bmatrix} 0 & 12.143 & \dots & 25.788 & 24.226 \\ 12.143 & 0 & \dots & 24.783 & 20.895 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 25.788 & 24.783 & \dots & 0 & 6.789 \\ 24.226 & 20.895 & \dots & 6.789 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks jarak **Do** membuktikan bahwa Kabupaten Kudus dan Kabupaten Brebes memiliki jarak yang dekat dengan nilai sebesar 2.644 persen. Hal tersebut mengindikasikan Kabupaten Kudus dan Kabupaten Blora terdapat kesamaan berdasarkan karakteristik penggunaan metode kontrasepsi pada peserta KB aktif diantara Kabupaten atau Kota yang lainnya. Sedangkan Kota Magelang dan Kabupaten Jepara memiliki jarak terjauh dengan nilai sebesar 45.909 persen. Hal ini mengindikasikan bahwa Kota Magelang dan Kabupaten Jepara memiliki ketakmiripan karakteristik penggunaan metode kontrasepsi pada peserta KB aktif diantara Kabupaten atau Kota yang lainnya.

2. Menentukan matriks **Bo**. Diperoleh hasil matriks **Bo** :

Bo=

$$\begin{bmatrix} 316.55 & 195.122 & \dots & -117.309 & -112.807 \\ 195.122 & 221.140 & \dots & -139.606 & -85.380 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ -117.309 & -139.606 & \dots & 113.857 & 56.244 \\ -112.807 & -85.380 & \dots & 56.244 & 44.721 \end{bmatrix}$$

3. Menentukan koordinat objek dengan menggunakan eigen values dan eigen vector dari matriks **Bo**.

Dengan menggunakan program python, diperoleh eigen values dan eigen vector sebagai berikut:

Eigen Values

$$\lambda_1 = 4840.402$$

$$\lambda_{31} = -2.09598825E-12$$

$$\lambda_2 = 934.764$$

$$\lambda_{32} = -2.43812956E-12$$

$$\lambda_3 = 558.067$$

$$\lambda_{33} = -2.51862327E-12$$

$$\lambda_4 = 115.666$$

$$\lambda_{34} = -2.83925237E-12$$

$$\lambda_5 = 75.451$$

$$\lambda_{35} = -3.66201045E-12$$

.....

Eigen Vector

Pati	3.635	2.91
Kudus	20.221	2.263
Jepara	21.13	-2.594
Demak	19.279	-1.899
Semarang	-7.109	-8.169
Temanggung	-18.541	-11.747
Kendal	3.778	-0.399
Batang	-4.844	6.365
Pekalongan	13.614	2.391
Pemalang	11.464	1.315
Tegal	4.823	-5.072
Brebes	20.092	-0.283
Kota_Magelang	-23.799	6.153
Kota_Surakarta	-14.445	11.663
Kota_Salatiga	-20.99	3.419
Kota_Semarang	-1.711	9.822
Kota_Pekalongan	8.554	6.051
Kota_Tegal	5.881	0.569

$$VEO = \begin{bmatrix} -0.203 & 0.084 & \dots & 0.065 & 0.105 \\ -0.201 & -0.115 & \dots & -0.182 & -0.138 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0.123 & 0.198 & \dots & -0.102 & 0.067 \\ 0.085 & 0.019 & \dots & 0.344 & -0.272 \end{bmatrix}$$

Multidimensioanal Scaling

menggunakan 2 dimensi supaya muda diinterpretasikan. Oleh karena itu dipilih 2 eigen values positif terbesar dari matriks **Bo** adalah $\lambda_1 = 4840.402$ dan $\lambda_2 = 934.764$. Selanjutnya menentukan titik

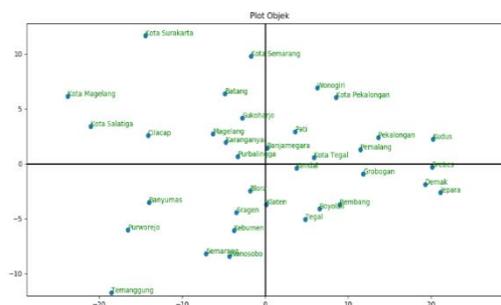
koordinat, dilakukan dengan pengambilan eigen vector yang berkorespondensi dengan eigen values yang terpilih.

Tabel 1. Koordinat titik objek

Nama Objek	Koordinat	
	1	2
Cilacap	-14.115	2.579
Banyumas	-14.011	-3.522
Purbalingga	-3.277	0.688
Banjarnegara	0.226	1.445
Kebumen	-3.753	-6.067
Purworejo	-16.522	-6.003
Wonosobo	-4.297	-8.417
Magelang	-6.273	2.756
Boyolali	6.549	-4.102
Klaten	0.149	-3.717
Sukoharjo	-2.739	4.191
Wonogiri	6.256	6.927
Karanganyar	-4.748	1.988
Sragen	-3.442	-4.421
Grobogan	11.804	-0.918
Blora	-1.801	-2.459
Rembang	8.962	-3.706

Dari koordinat yang diperoleh pada **Tabel 1** selanjutnya dibentuk plot objek seperti pada **Gambar 1**. Terdapat empat kuadran pada grafik, dengan sebaran objek sebagai berikut:

1. Kuadran I (kiri atas): Cilacap, Purbalingga, Magelang, Sukoharjo, Karanganyar, Batang, Kota Magelang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, Kota Semarang.
2. Kuadran II (kanan atas): Banjarnegara, Wonogiri, Pati, Kudus, Pekalongan, Pemalang, Kota Pekalongan, Kota Tegal
3. Kuadran III (kiri bawah): Banyumas, Kebumen, Purworejo, Wonosobo, Sragen, Blora, Semarang, Temanggung
4. Kuadran IV (kanan bawah): Boyolali, Klaten, Grobogan, Rembang, Jepara, Demak, Kendal, Tegal, Brebes



Gambar 1. Preceptual Map Objek (Kabupaten/Kota)

4. Menentukan matriks D_v (D variabel) dengan jarak *euclidean*

Hasil jarak Euclidean dari matriks D_v 7x7:

Hasil jarak Euclidean dari matriks D_v 7x7:

$$D_v = \begin{bmatrix} 0 & 37.078 & \dots & 292.889 & 40.089 \\ 37.078 & 0 & \dots & 315.393 & 42.938 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 292.889 & 315.393 & \dots & 0 & 282.674 \\ 40.089 & 42.938 & \dots & 282.674 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan hasil tersebut, matriks jarak D_v menunjukkan MOW (Metode Operasi Wanita) dan Kondom menghasilkan jarak yang dekat dengan metode kontrasepsi yang lainnya menghasilkan jarak sebesar 19.879. Hasil tersebut mengindikasikan MOW dan kondom mempunyai kesamaan dalam hal jumlah penggunaannya. Sedangkan MOP (Metode Operasi Pria) dan suntikan memiliki jarak terjauh diantara metode kontrasepsi yang lain menghasilkan jarak sebesar 340.227. Hasil tersebut mengindikasikan MOP dan suntikan memiliki ketakmiripan dalam hal jumlah penggunaannya.

5. Menentukan matriks B_v

Diperoleh hasil matriks B_v :

$$B_v = \begin{bmatrix} 1511.272 & 1593.993 & \dots & -8032.05 & 400.5826 \\ 1593.991 & 3051.513 & \dots & -14106.3 & 1052.422 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ -8032.05 & -14106.3 & \dots & 68208.37 & -5399.64 \\ 400.5834 & 1052.424 & \dots & -5399.65 & 897.0458 \end{bmatrix}$$

3. Kuadran III (kiri bawah): Banyumas, Kebumen, Purworejo, Wonosobo, Sragen, Blora, Semarang, Temanggung merupakan kelompok Kabupaten/Kota dengan rendahnya penggunaan alat kontrasepsi jangka pendek maupun jangka panjang.
 4. Kuadran IV (kanan bawah): Boyolali, Klaten, Grobogan, Rembang, Jepara, Demak, Kendal, Tegal, Brebes merupakan kelompok Kabupaten/Kota dengan karakteristik penggunaan alat kontrasepsi jangka panjang. Alat kontrasepsi IUD yang cenderung dipakai pada Kabupaten/Kota yang terletak di kuadran IV ini.
8. Menghitung disparaties matriks $\hat{D}_{35 \times 35}$
 Hasil matriks \hat{D} menggunakan GUI adalah sebagai berikut:
- $$\hat{D} = \begin{bmatrix} 0 & 6.102 & \dots & 22.933 & 20.097 \\ 6.102 & 0 & \dots & 24.511 & 20.307 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 22.933 & 24.511 & \dots & 0 & 6.100 \\ 20.097 & 20.307 & \dots & 6.100 & 0 \end{bmatrix}$$
9. Menghitung nilai *Stress*
- $$Stress = \sqrt{\frac{7541.783}{419735316.857}} = 0.0042 \text{ atau } 0.4\%.$$
- Hal ini menunjukkan bahwa dimensi 2 dapat digunakan dengan sangat baik karena *Stress* masuk termasuk kriteria sempurna.

Penyusunan *Graphical User Interface Python*

1. Import *Packages*
Packages utama yang digunakan dalam penyusunan GUI adalah *Tkinter*. *Tkinter* merupakan salah satu GUI yang dapat memberikan kemudahan dalam pembuatan program berbasis grafis. Sementara *packages* yang digunakan untuk analisis *Multidimensional Scaling* metrik yaitu *filedialog*, *pandas*, *sklearn*, *numpy*, *matplotlib*, *pillow*
2. Membuat sintaks awal GUI

- Langkah kedua dalam perancangan GUI pada *python 3.8* adalah membuat sintaks seperti judul, icon, ukuran dan background.
3. Membuat Widget GUI
 Widget yang dipakai dalam penelitian ini adalah Button, Text atau TextBox, dan Toplevel.
 4. Membuat Perintah Untuk Widget
 Widget perlu disisipkan perintah perintah supaya dapat difungsikan sesuai perintah yang diinginkan. Berikut hasil pemrograman python berdasarkan tahapan yang telah dilakukan.

KESIMPULAN

1. Telah diperoleh aplikasi berbasis *Graphical User Interface* (GUI) yang mempermudah pengguna untuk melakukan komputasi analisis *Multidimensional Scaling* metrik sesuai dengan algoritma yang telah dirancang.
2. Nilai *stress* yang didapat adalah 0.0042 atau 0.4% mengindikasikan perceptual map *Multidimensional Scaling* dalam kriteria sempurna. Sehingga dapat diartikan bahwa dimensi 2 dapat digunakan dengan sangat baik.
3. Kuadran I seperti Cilacap, Purbalingga, Magelang, Sukoharjo, Karanganyar, Batang, Kota Magelang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, Kota Semarang merupakan kelompok Kabupaten/Kota dengan karakteristik penggunaan metode kontrasepsi non jangka panjang. Kabupaten/Kota yang terdapat di kuadran II yaitu Banjarnegara, Wonogiri, Pati, Kudus, Pekalongan, Pemalang, Kota Pekalongan, Kota Tegal merupakan kelompok Kabupaten/Kota dengan tingginya penggunaan metode kontrasepsi jangka pendek dan jangka panjang. Metode kontrasepsi Pil yang cenderung dipakai pada

Kabupaten/Kota yang terletak di kuadran II ini. Kabupaten/ Kota yang terdapat di kuadran III yaitu Banyumas, Kebumen, Purworejo, Wonosobo, Sragen, Blora, Semarang, Temanggung merupakan kelompok Kabupaten/Kota dengan rendahnya penggunaan metode kontrasepsi jangka pendek maupun jangka panjang. Kabupaten/ Kota yang terdapat di kuadran IV yaitu Boyolali, Klaten, Grobogan, Rembang, Jepara, Demak, Kendal, Tegal, Brebes merupakan kelompok Kabupaten/Kota dengan karakteristik penggunaan alat kontrasepsi jangka panjang. Alat kontrasepsi IUD yang cenderung dipakai pada Kabupaten/Kota yang terletak di kuadran IV ini.

4. Hasil pemetaan menunjukkan sebanyak 28,57% Kabupaten/Kota masuk ke kuadran I; 22,86% kuadran II; 22,86% kuadran III; 25,71% kuadran IV. Persentase tertinggi menunjukkan kuadran I dimana Kabupaten/Kota tersebut masih rendah penggunaan MKJP, sehingga pelayanan KB difokuskan pada wilayah MKJP yang rendah yaitu Kabupaten/Kota yang terletak pada kuadran I dan III.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cicih, L. H. 2019. *Info Demografi*. Jakarta: BKKBN
- [2] BKKBN. 2018. *Narasi Rapat Pengendalian Program dan Anggaran Data s/d Bulan Oktober 2018*. Semarang: BKKBN.
- [3] BKKBN. 2017. *Laporan*
- [4] Nafisah, S., dan Setiawan, T. H. 2019. Penerapan Analisis Multidimensional Scalling pada Pemetaan Karakteristik Kemiskinan di Provinsi Banten. *Jurnal Statistika dan Matematika* Vol.

1, No. 2: Hal. 46-59. Instansi Pemerintah 2016 Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. Jakarta: BKKBN.

- [5] Aplikasi.bkkbn.go.id. (2019, Desember). *Laporan DALLAP*. Diakses pada 13 Februari 2020, dari <https://aplikasi.bkkbn.go.id/sr/DALLAP/Laporan2013/Bulanan/Dalap2013Tabel15.aspx>.
- [6] Borg, I. dan Groenen, P.J.F. 2005. *Modern Multidimensional Scalling Theory and Applications Second Edition*. New York: Springer.
- [7] Puspindes. n.d. *Buku Panduan Pemrograman Python*. Pemalang: Dinas Pemberdayaan Masyarakat Dan Pemerintahan Desa Kabupaten Pemalang.
- [8] Python. tanpa tahun. *What is Python? Executive Summary*. Diakses pada 06 Mei 2020, dari <http://www.python.org/doc/essays/blurb>.
- [9] Sihombing, D. I. 2016. *Analisis Multivariat Dengan Metode Multidimensional Scalling Untuk Peningkatan Proses Belajar Mengajar (PBM) Di FKIP UHN Medan*. Medan: Lembaga Penelitian Universitas HKBP Nommensen Medan.