



Analisis *Multidimensional Scaling* Untuk Jarak Antara Fakultas-fakultas serta Program Pasca Sarjana di Universitas Sam Ratulangi Manado

Maria Pura¹, Nelson Nainggolan¹, Hanny Komalig^{*}

¹Jurusan Matematika-Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author : hanoyo7@yahoo.com

ABSTRAK

Multidimensional Scaling (MDS) merupakan teknik eksplorasi untuk memvisualisasikan kemiripan/ketakmiripan individu dalam ruangan dimensi rendah berdasarkan jarak. Kegunaan MDS adalah untuk menyajikan kemiripan objek-objek secara visual. Interpretasi keluaran MDS dapat mengarah pada pemahaman yang mendasari kedekatan antara objek. Dalam penelitian ini, MDS digunakan untuk visualisasi jarak antara fakultas-fakultas serta pasca sarjana di Universitas Sam Ratulangi Manado dalam bentuk peta konfigurasi. Hasil dari data menunjukkan bahwa plot MDS menunjukkan adanya kedekatan antara FKM dan FIB berdekatan; juga FMIPA, FaPerta, Fapet dan FKed berdekatan; serta FaPerik, FTeknik, FEkonomi, Fisip dan FHukum, juga saling berdekatan. Kecuali FIB, karena fakultas ini terlihat jauh dari Fakultas-fakultas yang lain. Nilai *Stress* dari MDS ini diperoleh sebesar adalah 0.12241 yang artinya tingkat kesesuaian model cukup baik.

INFO ARTIKEL

Diterima : 11 Maret 2019

Diterima setelah revisi : 23 Maret 2019

Tersedia *online* : 31 Maret 2019

Kata Kunci:

Multidimensional Scaling

Jarak *Euclidien*

Nilai *Stress*

Jarak antara Fakultas di UNSRAT

1. Pendahuluan

Multidimensional Scaling (MDS) adalah salah satu teknik analisis yang menyampaikan informasi yang berupa tampilan peta atau gambar dua dimensi yang menunjukkan posisi relative suatu objek dengan objek lainnya. Dengan tampilan ini, informasi yang ingin disampaikan akan lebih menarik, mudah dipahami dan mudah dianalisis. Peta MDS, dapat diketahui bahwa objek-objek yang memiliki nilai *proximity* (nilai kedekatan) besar akan terletak dalam jarak berdekatan pada peta yang artinya saling berdekatan antara objek, sedangkan objek-objek yang mempunyai nilai *proximity* (nilai kedekatan) kecil akan terletak dalam jarak saling berjauhan dari objek yang lain.

Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) mempunyai beberapa fakultas serta Program Studi, baik jejang Diploma, Sarjana, Magister, dan Doktor. Jumlah fakultas di Universitas Sam Ratulangi Manado sekarang ada sebelas fakultas serta Program Pasca Sarjana yakni : (1) Fakultas Kedokteran (FKed).

(2) Fakultas Teknik (FTeknik). (3) Fakultas Pertanian (FaPerta). (4) Fakultas Peternakan (FaPet). (5) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK). (6) Fakultas Ekonomi (FEkonomi). (7) Fakultas Hukum (FHukum). (8) Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP). (9) Fakultas Ilmu Budaya (FIB). (10) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA). (11) Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM). (12) Program Pasca Sarjana (Pasca) [1]. Tujuan dari penelitian ini Mendeskripsikan secara visual dengan menggunakan metode *Multidimensional Scaling* untuk jarak antara fakultas- fakultas serta pasca sarjana di Universitas Sam Ratulangi Manado.

2. Analisis *Multidimensional Scaling*

Multidimensional Scaling merupakan suatu teknik eksplorasi yang digunakan untuk memvisualisasikan kemiripan/ketakmiripan dalam ruangan dimensi yang rendah. MDS merupakan bagian

dari analisis *Multivariate*, karena suatu objek seringkali melibatkan banyak variabel atau peubah yang menjadi atribut-atribut objek tersebut. Kegunaan MDS adalah untuk menyajikan objek-objek secara visual berdasarkan kemiripan yang dimiliki. Interpretasi dari keluar (*output*) yang dihasilkan MDS dapat mengarah pada pemahaman yang mendasari kedekatan antara objek. Kegunaan MDS adalah untuk menyajikan objek-objek secara visual berdasarkan kemiripan yang dimiliki. Tujuan dari MDS adalah menemukan suatu konfigurasi sedemikian sehingga jarak antara titik sesuai dengan ketakmiripan antara objek. Ukuran yang digunakan untuk mengukur hubungan antara objek adalah *proximity* yang berarti "kedekatan" objek yang satu dengan objek lainnya. *Proximity* dapat berupa "kemiripan" $\{s_{rt}\}$ ataupun "ketakmiripan" $\{\delta_{rt}\}$ antara objek, dengan indeks r dan t melambangkan objek ke r dan objek t yang dibandingkan [2].

2.1 Jenis-jenis Multidimensional Scaling

Berdasarkan tipe data skala pengukuran MDS dibagi menjadi dua jenis, yaitu *multidimensional scaling metric* dan *multidimensional scaling non-metric* [2].

2.1.1 Multidimensional Scaling Metric

Data jarak yang digunakan dalam MDS *metric* adalah data rasio dan interval. MDS *metric* digunakan untuk menemukan himpunan titik dalam ruang n dimana masing-masing titik mewakili satu objek sehingga jarak $d_{rt} \approx f(\delta_{rt})$, dimana f adalah fungsi monotonik parametrik kontinu [2].

2.1.2 Multidimensional Scaling Non-metric

MDS *non-metric* menunjukkan bahwa skala pengukuran datanya nominal atau ordinal, sehingga nilai kedekatan mempunyai sifat ordinal. Hasil dari MDS *non-metric* adalah jarak dalam ruang yang dihasilkan hanya berada pada tingkat yang sama dengan data asli [2].

3. Nilai Stress (Standardized Residual Sum of Square) Dalam MDS

Tingkat kesesuaian model (*goodness of fit*) menggunakan ukuran kriteria kesalahan (*lack of fit or error*) *STRESS*. Program *ALSCAL* mengandung proses iterasi, setiap iterasi terdiri dari dua langkah utama yakni mengubah data berupa jarak antara pasangan objek menjadi ukuran baru yang disebut *disparities* dan menduga koordinat setiap objek berdasarkan jarak dan *disparities* [3].

$$Stress = \sqrt{\frac{\sum_{i < j}^n (d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum_{i < j}^n d_{ij}^2}}$$

dimana d_{ij} adalah jarak antara objek ke- i dan objek ke- j dan \hat{d}_{ij} = *disparities* antara objek ke- i dan objek ke- j . 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 [3].

4. Metodologi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jarak fakultas-fakultas serta pasca sarjana menurut *google map* [4]. Pengukuran jarak antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana dengan aplikasi *google map* perencanaan rute yaitu kendaraan roda empat (mobil) dan bukan jarak yang diukur secara langsung atau jarak terdekat antara dua titik.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *Multidimensional Scaling*. MDS digunakan untuk merepresentasikan kedekatan antara objek, dalam hal ini adalah fakultas-fakultas serta program pasca sarjana dalam bentuk peta spasial.

Langkah-langkah untuk analisis *multidimensional scaling* sebagai berikut:

- a. Diukur jarak antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana di UNSRAT diukur menggunakan *google map*.
- b. Dihitung jarak *euclidian* antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana.
- c. Dihitung tingkat kesesuaian model melalui perhitungan nilai *Stress*.

5. Hasil Dan Pembahasan

5.1 Hasil Analisis Multidimensional Scaling

Gambar 1 adalah hasil hitung jarak *Euclidean* antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana, data jarak ini yang akan diperoleh titik-titik koordinat stimulus yang kemudian menunjukkan letak posisi jarak antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana, seperti berikut gambar dibawah ini:

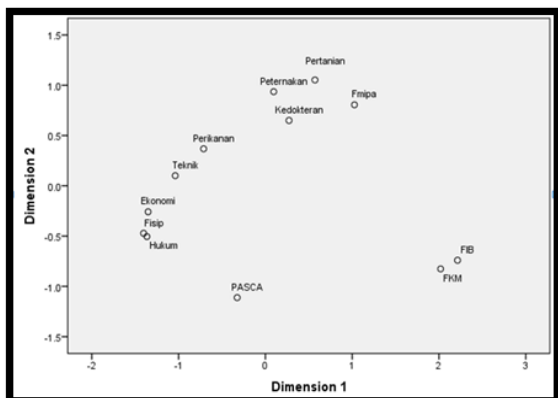
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	.000											
2	1369,708	.000										
3	1077,544	1083,189	.000									
4	820,670	1415,203	629,126	.000								
5	1155,638	550,818	1561,858	1098,089	.000							
6	1933,435	730,732	2244,809	1854,284	1042,914	.000						
7	2071,931	987,117	2366,178	2022,424	1317,042	463,475	.000					
8	2073,757	928,132	2390,056	2020,784	1254,300	290,754	278,009	.000				
9	2397,895	3203,623	2374,279	2602,038	2984,828	3389,538	3368,026	3401,142	.000			
10	1207,684	2163,285	822,679	1146,037	1869,171	2593,951	2566,164	2607,867	2020,792	.000		
11	2287,444	3041,924	2323,424	2542,774	2825,084	3224,387	3205,386	3250,303	816,762	1902,288	.000	
12	1326,838	1476,889	2106,609	1839,076	1508,575	1840,225	1962,702	1937,124	2862,796	2141,542	111,122	.000

Gambar 1 Plot matrik jarak *euclidean* antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana di Universitas Sam Ratulangi Manado

Stimulus Number	Stimulus Name	Dimension 1	Dimension 2
1	Kedokteran	.2719	.6500
2	Teknik	-1.0388	.1009
3	Pertanian	.5707	1.0527
4	Peternakan	.0955	-.9359
5	Perikanan	-.7119	-.3682
6	Ekonomi	-1.3515	-.2584
7	Hukum	-1.3653	-.5046
8	Fisip	-1.4033	-.4722
9	FIB	2.2136	-.7402
10	Fmipa	1.0258	-.8057
11	FKM	2.0186	-.8261
12	PASCA	-.3252	-1.1118

Gambar 2 plot titik kordinat stimulus dalam dua dimensi untuk jarak antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana

Gambar 2 adalah titik-titik kordinat yang akan menggambarkan posisi jarak antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana pada plot MDS pemetaan dua dimensi seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3 Plot MDS pemetaan untuk jarak antara Fakultas-fakultas dan pasca sarjana di Universitas Sam Ratulangi Manado

Gambar 3 adalah plot pemetaan yang mendeskripsikan secara visual untuk jarak antara fakultas-fakultas serta program pasca sarjana. Di dalam plot pemetaan untuk jarak fakultas serta program pasca sarjana terlihat yang memiliki kedekatan adalah sebagai berikut:

- FIB dan FKM
- FMIPA, FaPerta, FaPet, dan FKed
- FPIK, FTeknik, FEkonomi, Fisip dan FHukum

Sedangkan untuk program pasca sarjana memiliki tempat tersendiri dan terlihat jarak jauh dari fakultas lain itu karena nilai kedekatan lebih kecil dibandingkan dengan fakultas yang lain.

6. Kesimpulan

Analisis MDS menunjukkan adanya kedekatan antara. FKM dan FIB; FMIPA, FaPerta, FaPet dan FKed, saling berdekatan; FPIK, FTeknik, FEkonomi, Fisip dan FHukum, saling berdekatan. Nilai *Stress* yang diperoleh sebesar adalah 0.12241 yang artinya tingkat kesesuaian model cukup baik.

REFERENSI

- [1] Info Kampus Indonesia. 2011. *Profil Universitas Sam Ratulangi*. <http://www.kampus-info.com/2011/09/profil-universitas-sam-ratulangi.html> [diakses 18 April 2017].
- [2] Matijik, A.A., dan Sumertajaya, I.M., 2011. *Sidik Peubah Ganda*. Kampus IPB Darmaga. Bogor.
- [3] Sihombing, I, D, 2016. Laporan Hasil Penelitian Analisis Multivariat dengan Metode *Multidimensional Scalling* Untuk Peningkatan Proses Mengajar (PBM) Di FKIP UHN Medan. Lembaga Penelitian Universitas HKBP Medan.
- [4] <https://www.google.co.id/maps/place/Unsrat/>

Maria Pura (mariadewy05@gmail.com)



Lahir di Buo, Maluku utara pada tanggal 17 mei 1993. Mengakhiri studi perguruan tinggi Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi Manado, Tahun 2017 adalah tahun terakhir studinya. Makalah ini merupakan hasil penelitian skripsinya yang dipublikasikan

Hanny Komalig (hanoy07@yahoo.com)



Lahir pada tanggal 6 Maret 1968. Pada tahun 1991 mendapatkan gelar Sarjana yang diperoleh dari Universitas Sam Ratulangi Manado. Gelar Master Sains (M.Si) di Institut Pertanian Bogor pada tahun 1999. Ia sebagai Pengajar tetap di

UNSRAT.

Nelson Nainggolan (n-nelson@unsrat.ac.id)



Lahir pada tanggal 9 Maret 1967. Pada tahun 1992 mendapatkan gelar Sarjana yang diperoleh dari Universitas Negeri Medan. Gelar Master Sains (M.Si) di Institut Teknologi Bandung pada tahun 1996. Ia sebagai pengajar tetap di UNSRAT.