

**PEMETAAN PEMBANGUNAN SEKOLAH
DI KAPUAS HULU MENGGUNAKAN
METODE *MULTIDIMENSIONAL SCALING***
(*SCHOOL DEVELOPMENT MAPPING IN KAPUAS HULU USING
MULTIDIMENSIONAL SCALING*)

Shantika Martha

Universitas Tanjungpura, shantika.martha@math.untan.ac.id

Abstrak

Pemetaan pembangunan sekolah diperlukan untuk melihat ketersediaan sarana pendidikan di suatu daerah. Di daerah perbatasan biasanya terjadi ketimpangan antara jumlah sarana pendidikan yang ada. Kapuas Hulu adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Kalimantan Barat yang berbatasan dengan negara Sarawak Malaysia. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan terhadap pembangunan sekolah antar kecamatan di kabupaten Kapuas Hulu menggunakan metode *Multidimensional Scaling* (MDS). Berdasarkan hasil pemetaan, diperoleh empat kelompok daerah yang memiliki pola kedekatan yang sama antar kecamatan dengan nilai *Stress* sebesar 0.05821 dan R^2 0.98917.

Kata kunci: pengelompokan, jarak *Euclid*, *Stress*

Abstract

School development mapping is need to see the availability of educational facilities in an area. In border areas, there is usually an imbalance between the number of educational facilities available. Kapuas Hulu is one of the regencies in West Kalimantan which is bordered to Sarawak Malaysia. This research aimed to map the development of inter-sub-district schools in Kapuas Hulu district using Multidimensional Scaling (MDS) method. From the mapping of the region, there are four groups that have the same proximity patterns between districts with the value of Stress 0.0582 and R^2 0.98917.

Keywords: *grouping, Euclidean distance, Stress*

PENDAHULUAN

Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas merupakan salah satu faktor pendukung keberhasilan pembangunan. SDM yang berkualitas didapat setelah melalui pendidikan formal maupun informal. Pendidikan merupakan hal yang sangat penting untuk masyarakat, karena pendidikanlah yang dapat merubah kondisi seseorang dan lingkungan sekitar. Salah satu penunjang dalam mewujudkan kualitas pendidikan yang baik dapat dilihat dari pembangunan

sekolah. Apabila pembangunan sekolah di suatu daerah terhambat maka sulit bagi masyarakat sekitar untuk melanjutkan sekolah.

Berbicara mengenai pendidikan, biasanya terjadi ketimpangan kondisi pendidikan di kawasan perbatasan, sehingga memerlukan lebih banyak perhatian dan sentuhan. Sering kita dengar bahwa anak-anak di daerah perbatasan harus menempuh perjalanan yang jauh dan sulit untuk menuju sekolah. Belum lagi kondisi sekolah yang tidak memadai, baik dalam hal fasilitas dan kualitas gurunya. Sulitnya mencari sekolah yang berkualitas di daerah perbatasan mungkin disebabkan karena jumlah pembangunan sekolah yang tidak merata di daerah tersebut. Pemetaan pembangunan sekolah diperlukan sebagai langkah awal demi mewujudkan ketersediaan sarana pendidikan yang merata di suatu daerah.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pemetaan adalah metode *Multidimensional Scalling* (MDS). MDS adalah metode pembuatan grafik (*map*) untuk menggambarkan posisi objek dengan objek lainnya, berdasarkan objek-objek tersebut. Metode ini sebelumnya pernah digunakan dalam pemetaan kesehatan di Jawa Barat (Nahar, 2016), pemetaan *brand positioning internet service provider* (Herman, 2010), dan pemetaan minimarket menurut persepsi konsumen di Kecamatan Buah Batu Kota Bandung (Moeliono, 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan terhadap pembangunan sekolah antar kecamatan yang ada di kabupaten Kapuas Hulu menggunakan metode *Multidimensional Scaling* (MDS). Kapuas Hulu adalah salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat yang berbatasan dengan negara Sarawak Malaysia. Pemetaan dengan MDS ini dilakukan berdasarkan jumlah Taman Kanak-Kanak (TK), Sekolah Dasar (SD) sederajat, Sekolah Menengah Pertama (SMP) sederajat, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) sederajat di tiap kecamatan yang ada di Kabupaten Kapuas Hulu.

METODE

Metode *Multidimensional Scaling* (MDS) bertujuan untuk pembuatan grafik (*map*) untuk menggambarkan koordinat atau posisi sebuah objek dengan objek - objek yang lain berdasarkan kemiripan (*similarity*) objek-objek tersebut (Santoso, 2014). Berdasarkan skala data, MDS dapat dibagi menjadi dua, yaitu MDS metrik (skala data interval atau rasio) dan MDS non-metrik (skala data nominal atau ordinal). MDS merupakan metode yang membantu mengidentifikasi ukuran pokok berdasarkan penilaian responden terhadap sebuah obyek. Contoh metode ini sering digunakan dibidang pemasaran untuk mengidentifikasi ukuran pokok berdasarkan penilaian konsumen terhadap sebuah produk atau terhadap pelayanan. Selain itu, *MDS* juga dikenal sebagai peta persepsi (*perceptual map*), yaitu metode bertujuan untuk menggambarkan atau memetakan kesan relatif yang disarankan terhadap sejumlah obyek (perusahaan, produk atau lainnya yang berhubungan dengan persepsi) (Hair, 1995). *Perceptual map* merupakan sebuah bentuk representasi visual berdasarkan persepsi responden terhadap obyek-objek yang terdiri dari dua atau lebih dimensi. Tiap objek tersebut akan memiliki posisi spasial atau posisi koordinat peta yang telah dideskripsikan sesuai kesamaan (*similarity*) dan preferensi (*preference*) ke objek lainnya dengan melihat dimensi pada objek tersebut.

Langkah-langkah dalam melakukan analisis MDS adalah sebagai berikut (Nahar, 2016):

1. Menghitung matriks jarak dengan menggunakan Rumus *Euclidean*. Jarak *Euclidean* dari objek ke-*i* menuju objek ke-*j* (d_{ij}) dapat dihitung dengan rumus:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}, \text{ dimana } i = 1, 2, \dots, n \text{ (banyaknya observasi) dan } j = 1, 2, \dots, k \text{ (banyaknya variabel).}$$

2. Mencari nilai eigen dan vektor eigen dari matriks B dengan elemen $b_{ij} = -\frac{1}{2}(d_{ij}^2 - d_{i.}^2 - d_{.j}^2 + d_{..}^2)$

$$\text{dimana } d_{i.}^2 = \frac{1}{n} \sum_i d_{ij}^2, \quad d_{.j}^2 = \frac{1}{n} \sum_i d_{ij}^2, \quad d_{..}^2 = \frac{1}{n^2} \sum_{ii} d_{ij}^2$$

3. Membentuk koordinat objek berdasarkan vektor eigen $X = [x_1 \ x_2]$, kemudian selanjutnya menghitung \hat{D} yang merupakan jarak *Euclidean* yang terbentuk.
4. Menghitung nilai *Stres*.

Nilai *Stress* merupakan kriteria yang digunakan untuk menilai suatu konfigurasi dari objek sudah baik atau belum yang didefinisikan sebagai berikut:

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

Semakin kecil nilai *Stress* mengindikasikan bahwa semakin kecil pula error antara jarak dan nilai kemiripan dari ruang yang disajikan. Tabel kriteria *Stress* sebagai berikut (Hair, 1995):

Tabel 1. Kriteria Nilai Stress

Stresss	Kriteria
$\geq 20\%$	Buruk
10% – 20%	Cukup
5% - 10%	Baik
2.5% – 5%	Sangat baik
$\leq 2.5\%$	Sempurna

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian ini adalah data yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS), berupa data jumlah bangunan sekolah yang terdiri dari jumlah bangunan TK, SD, SMP, dan SMA baik negeri maupun swasta di 23 kecamatan yang ada di kabupaten Kapuas Hulu. Tabel 2 adalah data jumlah pembangunan sekolah di masing-masing kecamatan di kabupaten Kapuas Hulu pada tahun 2016.

Tabel 2. Data Jumlah Pembangunan Sekolah di Kapuas Hulu tahun 2016

Kecamatan	TK	SD	SMP	SMA
<i>Bunut Hilir</i>	9	13	5	3
<i>Silat Hilir</i>	10	31	6	2
<i>Silat Hulu</i>	5	23	5	1
<i>Bunut Hulu</i>	3	22	8	3
<i>Mentebah</i>	8	13	4	1
<i>Bika</i>	1	10	1	1

Kecamatan	TK	SD	SMP	SMA
<i>Hulu Gurung</i>	7	22	10	4
<i>Kalis</i>	5	25	4	1
<i>Putussibau Selatan</i>	6	29	9	4
<i>Embaloh Hilir</i>	1	10	4	1
<i>Boyan Tanjung</i>	7	21	6	1
<i>Pengkadan</i>	9	17	5	1
<i>Jongkong</i>	3	18	6	2
<i>Selimbau</i>	3	22	8	2
<i>Suhaid</i>	5	12	3	1
<i>Seberuang</i>	1	15	1	1
<i>Semitau</i>	3	15	3	1
<i>Empanang</i>	1	11	1	1
<i>Puring Kencana</i>	0	9	1	0
<i>Badau</i>	3	12	4	1
<i>Batang Lupar</i>	1	15	2	1
<i>Embaloh Hulu</i>	1	15	3	1
<i>Putusibau Utara</i>	14	29	10	5

Sebelum melakukan analisis MDS, terlebih dahulu dilihat karakteristik data yang digunakan pada penelitian ini. Tabel 3 merupakan statistik deskriptif dari data pembangunan sekolah di Kapuas Hulu tahun 2016.

Tabel 3. Statistika Deskriptif

Variabel	N	Min	Max	Sum	Mean	St.dev
TK	23	0 (Puring Kencana)	14 (Putusibau Utara)	106	4.609	3.652
SD	23	9 (Puring Kencana)	31 (Silat Hilir)	409	17.783	6.599
SMP	23	1 (Bika, Seberuang, Empanang, Puring Kencana)	10 (Hulu Gurung, Putusibau Utara)	109	4.739	2.816
SMA	23	0 (Puring Kencana)	5 (Putusibau Utara)	39	1.696	1.259
Valid N	23					

Dari Tabel 3 terlihat bahwa seluruh data yang digunakan sudah valid dan tidak terdapat *missing value* (karena jumlah data yang digunakan sesuai dengan jumlah kecamatan yang ada di Kabupaten Kapuas Hulu yaitu sebanyak 23 buah). Jumlah bangunan sekolah yang paling banyak di Kapuas Hulu adalah SD, sedangkan yang paling sedikit adalah SMA. Terdapat kecamatan yang tidak memiliki TK dan SMA yaitu kecamatan Puring Kencana. Kecamatan dengan jumlah pembangunan sekolah paling banyak adalah Putusibau Utara (untuk TK,

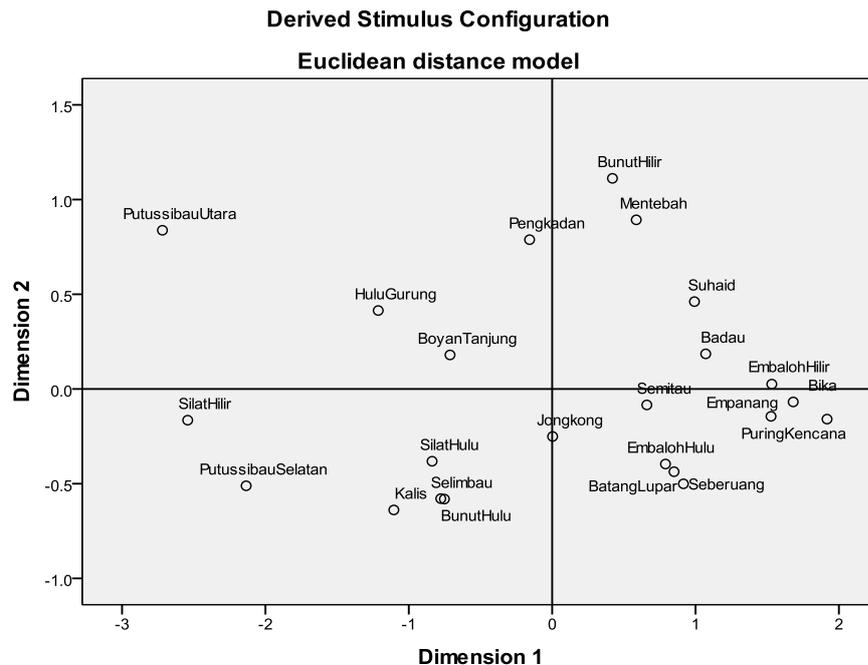
SMP, dan SMA), Silat Hilir (untuk SD), dan Hulu Gurung (untuk SMP). Sedangkan kecamatan dengan jumlah pembangunan sekolah paling sedikit adalah Puring Kencana (untuk TK, SD, SMP, dan SMA), serta Bika, Seberuang, dan Empanang (untuk SMP).

Analisis berikutnya yaitu untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok. Pada umumnya sebagian besar peta MDS mempunyai 2 dimensi (sumbu X dan Y), atau bisa juga 3 dimensi (sumbu X, Y, dan Z). Dalam penelitian ini pengelompokkan data dilakukan dengan menggunakan MDS 2 dimensi. Untuk mempermudah dalam penggambaran peta pengelompokkan, dibuatlah *perceptual map* dengan 2 dimensi. Tabel 4 menunjukkan *perceptual map* yang merupakan titik koordinat dari masing-masing kecamatan yang diperoleh dengan menggunakan analisis MDS.

Tabel 4. *Perceptual Map*

Kecamatan	Dimensi	
	1	2
Bunut Hilir	0.4206	1.1119
Silat Hilir	-2.5422	-0.1649
Silat Hulu	-0.8374	-0.3816
Bunut Hulu	-0.777	-0.5788
Mentebah	0.5868	0.8928
Bika	1.6814	-0.0685
Hulu Gurung	-1.2132	0.4141
Kalis	-1.1043	-0.6387
Putussibau Selatan	-2.1344	-0.511
Embaloh Hilir	1.532	0.0257
Boyan Tanjung	-0.7124	0.1797
Pengkadan	-0.1574	0.7881
Jongkong	0.0032	-0.2508
Selimbau	-0.7515	-0.5811
Suhaid	0.9924	0.4611
Seberuang	0.9157	-0.5006
Semitau	0.6604	-0.0842
Empanang	1.5267	-0.1444
Puring Kencana	1.9175	-0.1591
Badau	1.071	0.1854
Batang Lupar	0.8501	-0.4367
Embaloh Hulu	0.7905	-0.3961
Putusibau Utara	-2.7184	0.8378

Selanjutnya dibuatlah peta hasil pengelompokkan data jumlah pembangunan sekolah di Kapuas Hulu berdasarkan *perceptual map* seperti yang terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Pemetaan Pembangunan Sekolah di Kapuas Hulu

Gambar 1 menunjukkan terdapat empat kelompok daerah yang memiliki kemiripan antar anggotanya tetapi berbeda dengan kelompok lainnya berdasarkan kedekatan antar daerah observasi. Kelompok-kelompok yang terbentuk ini memiliki kemiripan dalam hal jumlah pembangunan sekolah baik TK, SD, SMP, dan SMA pada setiap kecamatan. Hasil pengelompokan pembangunan sekolah di Kapuas Hulu dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Pengelompokan Pembangunan Sekolah di Kapuas Hulu

Kelompok	Kecamatan
1	Putusibau Utara, Pengkadan, Hulu Gurung, Boyan Tanjung
2	Silat Hilir, Putusibau Selatan, Silat Hulu, Selimbau, Kalis, Bunut Hulu
3	Bunut Hilir, Mentebah, Suhaid, Badau, Embaloh Hilir
4	Jongkong, Semitau, Empanang, Bika, Puring Kencana, Embaloh Hulu, Batang Lupar, Seberuang

Kelompok 1 terdiri dari 4 kecamatan yaitu kelompok yang memiliki pembangunan sekolah yang paling baik dari kecamatan lainnya. Kelompok 2 terdiri dari 6 kecamatan yaitu kelompok yang memiliki pembangunan sekolah yang merata dan hampir sama antar kecamatan. Kelompok 3 terdiri dari 5 kecamatan yaitu kelompok yang memiliki pembangunan sekolah yang merata dan hampir sama namun pembangunan sekolahnya tidak terlalu tinggi di dibandingkan dengan kelompok 2. Kelompok 4 terdiri dari 8 kecamatan yaitu kelompok yang memiliki pembangunan sekolah yang rendah karena ada salah satu kecamatan yang tidak memiliki bangunan TK dan SMA.

Terbentuknya kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan dalam hal jumlah pembangunan sekolah antar kecamatan mengindikasikan terjadinya ketidakmerataan pembangunan sekolah antar kecamatan di Kabupaten Kapuas

Hulu pada tahun 2016. Dapat dilihat dari hasil analisis bahwa kecamatan yang dekat dengan pusat pemerintahan memiliki pembangunan yang baik, sedangkan di kecamatan lain masih terdapat daerah yang tidak memiliki bangunan sekolah seperti TK dan SMA.

Selanjutnya, hasil pengelompokan MDS tersebut dievaluasi menggunakan nilai *Stress* dan R^2 . Berdasarkan perhitungan menggunakan bantuan *software*, diperoleh hasil nilai *Stress* sebesar 0.05821 dan R^2 0.98917, artinya model atau hasil pengelompokan memiliki tingkat kelayakan/ kesesuaian yang baik dan sudah layak digunakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Multidimensional Scaling* diperoleh empat kelompok dengan nilai *Stress* sebesar 0.05821 dan R^2 0.98917. Kelompok 1 beranggotakan Putusibau Utara, Pengkadan, Hulu Gurung, Boyan Tanjung. Kelompok 2 beranggotakan Silat Hilir, Putusibau Selatan, Silat Hulu, Selimbau, Kalis, Bunut hulu. Kelompok 3 beranggotakan Bunut Hilir, Mentebah, Suhaid, Badau, Embaloh Hilir. Kelompok 4 beranggotakan Jongkong, Semitau, Empanang, Bika, Puring Kencana, Embaloh Hulu, Batang Lupar, Seberuang.

Hasil pengelompokan ini memiliki tingkat kelayakan/ kesesuaian yang baik dan sudah layak digunakan sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah kabupaten Kapuas Hulu untuk memperhatikan kecamatan yang masih minim pembangunan sekolahnya seperti di kecamatan Puring Kencana agar tidak terjadi lagi ketimpangan jumlah pembangunan sekolah di setiap kecamatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Hair, J. F. J. (1995). *Multivariate Data Analysis with Readings* (4th edition). Madison: Pearson Prentice-Hall.
- Herman, R. (2010). Penerapan Model Multidimensional Scaling Dalam Pemetaan Brand Positioning Internet Service Provider. *Journal The Winners*, 11(1), 81–93. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/27047-ID-penerapan-model-multidimensional-scaling-dalam-pemetaan-brand-positioning-intern.pdf>
- Moeliono, R. &. (2015). Analisis Perceptual Mapping Minimarket Menurut Persepsi Konsumen Menggunakan MDS: Studi Pada Konsumen Minimarket Kecamatan Buah Batu Kota Bandung. *E-Proceeding of Management* 2(3); 3-8. Retrieved from <https://libraryeproceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/management/article/view/2095>
- Nahar, J. (2016). Penerapan Metode Multidimensional Scaling dalam Pemetaan Sarana Kesehatan di Jawa Barat. *Jurnal Matematika Integratif*, 12(1), 43–49. Retrieved from [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=477214&val=7609&title=Penerapan Metode Multidimensional Scaling dalam Pemetaan Sarana Kesehatan di Jawa Barat](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=477214&val=7609&title=Penerapan%20Metode%20Multidimensional%20Scaling%20dalam%20Pemetaan%20Sarana%20Kesehatan%20di%20Jawa%20Barat)
- Santoso, S. (2014). *Statistik Multivariat (edisi revisi)*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo