



ANALISIS *CLUSTER* DENGAN METODE *AVERAGE LINKAGE* PADA PENGELOMPOKAN SMP DI CILANDAK BERDASARKAN STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN

Yulis Setiani¹, Usep Rahmat²
Program Studi Matematika, FMIPA Universitas Pamulang^{1,2}
yulissmm98@gmail.com¹, dosen00795@unpam.ac.id²

Abstrak– Analisis *cluster* adalah salah satu metode analisis yang dapat menggambarkan kedekatan jarak atau kemiripan antar objek dan variabel, sehingga dapat menggabungkan objek-objek yang memiliki jarak atau kemiripan yang terdekat. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan analisis *cluster* hirarki metode *Average Linkage* pada pengelompokan SMP di Cilandak berdasarkan Standar Nasional Pendidikan yang dimiliki masing-masing sekolah yang telah terakreditasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil penerapan analisis *cluster* hirarki dengan metode *Average Linkage* pada pengelompokan SMP di Cilandak berdasarkan Standar Nasional Pendidikan dan untuk mengetahui karakteristik masing-masing anggota kelompok *cluster* yang telah terbentuk. Pada analisis *cluster* hirarki metode *Average Linkage* penulis tidak menentukan jumlah *cluster* terlebih dahulu, maka dibentuk beberapa jumlah *cluster* yaitu 2, 3, 4 dan 5 *cluster*.

Kata Kunci - *Average Linkage*, *Cluster*, *Hirarki*, *Standar Nasional Pendidikan*

I. PENDAHULUAN

Pentingnya sebuah pendidikan tentunya didukung oleh adanya lembaga pendidikan. Sekolah merupakan sebuah lembaga pendidikan yang membantu anak dalam menumbuhkan dan mengembangkan potensi anak sebagai makhluk individu, sosial, susila dan religious [1]. Sebuah lembaga pendidikan tentu tidak lepas dengan mutu sekolah yang dapat dinilai dari akreditasi sekolah. Akreditasi merupakan sebuah proses penilaian secara menyeluruh terhadap kelayakan suatu sekolah. Manfaat dari nilai akreditasi yang didapat oleh masing-masing

sekolah adalah untuk menjadi acuan atau pedoman dalam usaha peningkatan mutu serta perencanaan sekolah. Nilai akreditasi ini dihasilkan dari 8 (delapan) Standar Nasional Pendidikan yang dimiliki oleh setiap sekolah, yang mana masing-masing standar penilaian tentunya memiliki nilai yang bervariasi. Terdapat beberapa penilaian yang sangat baik dan unggul juga terdapat beberapa penilaian yang baik serta cukup baik. Kekurangan dan keunggulan setiap standar penilaian masing-masing sekolah tidak akan terlihat jika sudah terbentuk sebuah nilai akreditasi.

Salah satu penelitian terdahulu yang menggunakan analisis *cluster* adalah penelitian Wahidah Alwi dan Muh. Hasrul [2] yang berjudul “Analisis Klaster untuk Mengelompokkan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat”. Pada penelitian ini metode analisis *cluster* berhasil digunakan untuk mengelompokkan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat yang kemudian menghasilkan tiga kelompok/*cluster* dengan menggunakan metode *Average Linkage* yang masing-masing kelompoknya memiliki karakteristik yang berbeda.

Pada beberapa penelitian dilakukan menggunakan mutu sekolah yang didapatkan menggunakan kuisisioner, untuk mempermudah dan menghemat waktu peneliti menggunakan data yang sudah

tersedia di *website* resmi Kemdikbud yang berupa data Standar Nasional Pendidikan yang dihasilkan dari survei BAN (Badan Akreditasi Nasional). Nilai Standar Nasional pada umumnya berbentuk nilai akreditasi. Nilai akreditasi ini yang dipahami masyarakat akan penilaian yang tepat terhadap kualitas setiap sekolah, untuk meluruskan pengertian masyarakat tersebut peneliti melakukan penelitian untuk mengelompokkan masing-masing sekolah berdasarkan Nilai Standar Nasional Pendidikan yang dimiliki setiap sekolah. Beberapa penelitian yang telah peneliti baca, belum menemukan penelitian yang mengangkat tema penelitian dengan variabel yang sama yaitu Standar Nasional Pendidikan, maka peneliti ingin mengembangkan ide baru dalam mengimplementasikan teori analisis *cluster* pada pengelompokan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Cilandak berdasarkan Nilai Standar Nasional Pendidikan.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

II.1 Landasan Teori

Analisis *cluster* terbagi menjadi 2 (dua) yaitu hirarki dan non hirarki. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Average Linkage* pada *cluster* hirarki. Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$d_{(xy)z} = \frac{n_x}{n_x + n_y} d_{xz} + \frac{n_y}{n_x + n_y} d_{yz}$$

Average Linkage merupakan metode pengelompokan berdasarkan jarak rata-rata antar masing-masing objek. Sebelum melakukan pengelompokan, terlebih dahulu perlu dilakukan penentuan jarak antar masing-masing objek dengan menggunakan jarak *euclidean*, adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Dimana:

$d_{i,j}$ = jarak antara data ke- i dengan data ke- j

x_{ik} = nilai data ke- i pada variabel ke- k

x_{jk} = nilai data ke- j pada variabel ke- k

p = jumlah variabel

II.2 Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Pada penelitian ini, penulis menggunakan data yang bersumber dari *website* resmi Kemdikbud yang berupa 8 (delapan) komponen Nilai Standar Nasional Pendidikan yang terdiri dari Standar Isi, Standar Proses, Standar Kelulusan, Standar Tenaga Pendidik, Standar Sarana Prasarana, Standar Pengelolaan, Standar Pembiayaan, dan Standar Penilaian yang dimiliki masing-masing Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang berada di 5 (lima) kelurahan yaitu kelurahan Cipete Selatan, Gandaria Selatan, Cilandak Barat, Lebak Bulus, dan Pondok Labu Kecamatan Cilandak. Adapun metode analisis data yang digunakan adalah analisis *cluster* dengan metode *Average Linkage* dan menggunakan *Euclidean* untuk menentukan jarak antar masing-masing objek.

II.3 Pembahasan

Sebelum melakukan analisis *cluster* Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Cilandak yang telah terakreditasi berdasarkan Standar Nasional Pendidikan. Membaca deskripsi data ini berguna untuk mengetahui secara umum tentang keadaan masing-masing variabel yang telah dipilih.

Tabel 1: Deskripsi Data

Standar Nasional Pendidikan	N	Min	Max	Sum	Mean	Variance
Isi	23	65	100	2117	92.043	64.134
Proses	23	77	98	2119	92.130	29.937
Kelulusan	23	73	100	2089	90.826	51.877
Tenaga Pendidik	23	72	97	2001	87.000	29.727
Sarana Prasarana	23	70	100	2119	92.130	69.028
Pengelolaan	23	82	100	2166	94.173	23.787
Pembiayaan	23	85	99	2147	93.347	21.328
Penilaian	23	68	100	2100	91.304	53.585

A. Uji Kecukupan Data

Berdasarkan data nilai Standar Nasional Pendidikan dari masing-masing Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Cilandak yang telah terakreditasi, maka didapatkan nilai KMO sebagai berikut:

Tabel 2: KMO and Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.859
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	141.466
	df	28
	Sig.	.000

Dapat dilihat pada tabel uji KMO di atas yaitu nilai sampel pada penelitian ini adalah sebesar $0,859 > 0,5$, maka jumlah sampel yang dipilih dari populasi telah cukup untuk digunakan sebagai sampel pada penelitian ini, maka analisis penelitian ini dapat dilanjutkan.

B. Analisis *Cluster* Metode *Average Linkage*

Dalam metode hirarki, banyaknya *cluster* tidak ditentukan sejak awal maka pada penelitian ini penulis melakukan pembentukan *cluster* sebanyak 2, 3, 4 dan 5 *cluster*. Berdasarkan jarak *euclidean* maka didapatkan hasil pengclusteran sebagai berikut:

Tabel 3: Hasil Analisis *Cluster*

Cluster Membership				
Case	5 Clusters	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	2	2	2	1
7	3	2	2	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	4	3	3	2
20	5	4	1	1
21	1	1	1	1
22	3	2	2	1
23	3	2	2	1

Tabel *Cluster Membership* merupakan hasil perincian jumlah *cluster* dengan anggota masing-masing *cluster* yang telah terbentuk. Berdasarkan tabel di atas, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

a). Jika 2 *Clusters*

Cluster 1 beranggotakan SMP Azhari Islamic School, SMP Bakti Idhata, SMP Cendrawasih, SMP Charitas, SMP Darul Ma'arif Jakarta, SMP Darussalam, SMP Dharma Putra Nusantara 86, SMP Islam Al-Ikhlas, SMP Islam Al-Izhar Pondok Labu, SMP Keluarga Widuri, SMP Negeri 226, SMP Negeri 37 Jakarta, SMP Negeri 68 Jakarta, SMP Negeri 85 Jakarta, SMP Negeri 86, SMP Negeri 96 Jakarta, SMP Pangudi Luhur, SMP PGRI 12, SMP Seruni Don Bosco, SMP Yapenka, SMP Yaspia, SMP Islam Al-Hidayah. Sedangkan *cluster* 2 beranggotakan SMP Plus Khadijah Islamic School.

Karakteristik dari masing-masing anggota *cluster* adalah *cluster* pertama memiliki nilai Standar Pengelolaan yang paling unggul dan nilai Standar Tenaga Pendidik yang paling rendah, sedangkan untuk *cluster* kedua memiliki nilai Standar Pembiayaan yang paling unggul dan nilai Standar Isi yang paling rendah.

b). Jika 3 *Clusters*

Cluster 1 beranggotakan SMP Azhari Islamic School, SMP Bakti Idhata, SMP Cendrawasih, SMP Charitas, SMP Darul Ma'arif Jakarta, SMP Islam Al-Ikhlas, SMP Islam Al-Izhar Pondok Labu, SMP Keluarga Widuri, SMP Negeri 226, SMP Negeri 37 Jakarta, SMP Negeri 68 Jakarta, SMP Negeri 85 Jakarta, SMP Negeri 86, SMP Negeri 96 Jakarta, SMP Pangudi Luhur, SMP PGRI 12, SMP Seruni Don Bosco, SMP Yapenka. *Cluster* 2 beranggotakan SMP Darussalam, SMP Dharma Putra Nusantara 86, SMP Yaspia, SMP Islam Al-Hidayah, sedangkan *cluster* 3 beranggotakan SMP Plus Khadijah Islamic School.

Karakteristik dari masing-masing anggota *cluster* adalah *cluster* pertama memiliki nilai Standar Sarana Prasarana yang paling unggul dan nilai Standar Tenaga Pendidik yang paling rendah, untuk *cluster* kedua memiliki nilai Standar Pengelolaan yang paling unggul dan nilai Standar Sarana Prasarana yang paling rendah, sedangkan untuk *cluster* ketiga memiliki nilai Standar Pembiayaan yang paling unggul dan nilai Standar Isi yang paling rendah.

c). Jika 4 Clusters

Cluster 1 beranggotakan SMP Azhari Islamic School, SMP Bakti Idhata, SMP Cendrawasih, SMP Charitas, SMP Darul Ma'arif Jakarta, SMP Islam Al-Ikhlas, SMP Islam Al-Izhar Pondok Labu, SMP Keluarga Widuri, SMP Negeri 226, SMP Negeri 37 Jakarta, SMP Negeri 68 Jakarta, SMP Negeri 85 Jakarta, SMP Negeri 86, SMP Negeri 96 Jakarta, SMP Pangudi Luhur, SMP PGRI 12, SMP Yapenka. *Cluster* 2 beranggotakan SMP Darussalam, SMP Dharma Putra Nusantara 86, SMP Yaspia, SMP Islam Al-Hidayah. *Cluster* 3 beranggotakan SMP Seruni Don Bosco, sedangkan *cluster* 4 beranggotakan SMP Plus Khadijah Islamic School.

Karakteristik dari masing-masing anggota *cluster* adalah *cluster* pertama memiliki nilai Standar Sarana Prasarana yang paling unggul dan nilai Standar Tenaga Pendidik yang paling rendah, untuk *cluster* kedua memiliki nilai Standar Pengelolaan yang paling unggul dan nilai Standar Sarana Prasarana yang paling rendah, untuk *cluster* ketiga memiliki nilai Standar Pengelolaan dan Standar Sarana Prasarana yang paling unggul dan nilai Standar Penilaian yang paling rendah, sedangkan untuk *cluster* keempat memiliki nilai Standar Pembiayaan yang paling unggul dan nilai Standar Isi yang paling rendah.

d). Jika 5 Clusters

Cluster 1 beranggotakan SMP Azhari Islamic School, SMP Bakti Idhata, SMP Cendrawasih, SMP Charitas, SMP Darul Ma'arif Jakarta, SMP Islam Al-Ikhlas, SMP Islam Al-Izhar Pondok Labu, SMP Keluarga

Widuri, SMP Negeri 226, SMP Negeri 37 Jakarta, SMP Negeri 68 Jakarta, SMP Negeri 85 Jakarta, SMP Negeri 86, SMP Negeri 96 Jakarta, SMP Pangudi Luhur, SMP PGRI 12, SMP Yapenka. *Cluster* 2 beranggotakan SMP Darussalam dan *cluster* 3 beranggotakan SMP Yaspia, SMP Islam Al-Hidayah, SMP Dharma Putra Nusantara 86. *Cluster* 4 beranggotakan SMP Plus Khadijah Islamic School, sedangkan *cluster* 5 beranggotakan SMP Seruni Don Bosco.

Karakteristik dari masing-masing anggota *cluster* adalah *cluster* pertama memiliki nilai Standar Sarana Prasarana yang paling unggul dan nilai Standar Tenaga Pendidik yang paling rendah, untuk *cluster* kedua memiliki nilai Standar Pengelolaan yang paling unggul dan nilai Standar Sarana Prasarana yang paling rendah, untuk *cluster* ketiga memiliki nilai Standar Pengelolaan yang paling unggul dan nilai Standar Tenaga Pendidik yang paling rendah, untuk *cluster* keempat memiliki nilai Standar Pembiayaan yang paling unggul dan nilai Standar Isi yang paling rendah, sedangkan untuk *cluster* kelima memiliki nilai Standar Sarana Prasarana dan Standar Pengelolaan yang paling unggul dan nilai Standar Penilaian yang paling rendah.

Dari hasil pengclusteran yang membentuk 2, 3, 4, dan 5 *cluster* dengan nilai rata-rata yang bervariasi sehingga variabel yang memiliki nilai paling tinggi pada masing-masing *cluster* dapat dijadikan sebagai karakteristik yang dominan pada setiap *cluster*. Variabel-variabel yang memiliki nilai paling tinggi menjadi karakteristik setiap *cluster*.

Berdasarkan hasil pengclusteran yang telah dilakukan, terdapat 5 variasi jumlah *cluster* yang dibentuk yaitu 2 *cluster*, 3 *cluster*, 4 *cluster*, dan 5 *cluster*, jika dijumlahkan terdapat 14 *cluster* yang telah terbentuk. Sebanyak 14 *cluster* ini memiliki nilai rata-rata paling tinggi hanya pada 3 variabel saja, dan dapat diketahui pula bahwa yang menjadi karakteristik masing-masing *cluster* adalah 3 variabel tersebut. Variabel yang terbanyak menjadi nilai tertinggi yaitu variabel Standar Pengelolaan, disusul dengan

variabel Standar Sarana Prasarana dan yang terakhir adalah Standar Pengelolaan. Hal ini berarti ketiga variabel tersebut dapat dibilang sudah sangat maksimal diwujudkan dilakukan oleh SMP yang ada di Cilandak untuk memenuhi nilai Standar Nasional Pendidikan untuk mendapatkan nilai akreditasi, tentunya sekolah yang menjadi anggota masing-masing *cluster* tersebut.

Tabel 4: Karakteristik *Cluster*

Jumlah <i>Cluster</i>		Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
2	1.	Pengelolaan	Tenaga Pendidik
	2.	Pembiayaan	Isi
3	1.	Sarana Prasarana	Tenaga Pendidik
	2.	Pengelolaan	Sarana Prasarana
	3.	Pembiayaan	Isi
4	1.	Sarana Prasarana	Tenaga Pendidik
	2.	Pengelolaan	Sarana Prasarana
	3.	Pengelolaan	Penilaian
		Sarana Prasarana	
4.	Pembiayaan	Isi	
5	1.	Sarana Prasarana	Tenaga Pendidik
	2.	Pengelolaan	Sarana Prasarana
	3.	Pengelolaan	Tenaga Pendidik
	4.	Pembiayaan	Isi
	5.	Sarana Prasarana	Penilaian
Pengelolaan			

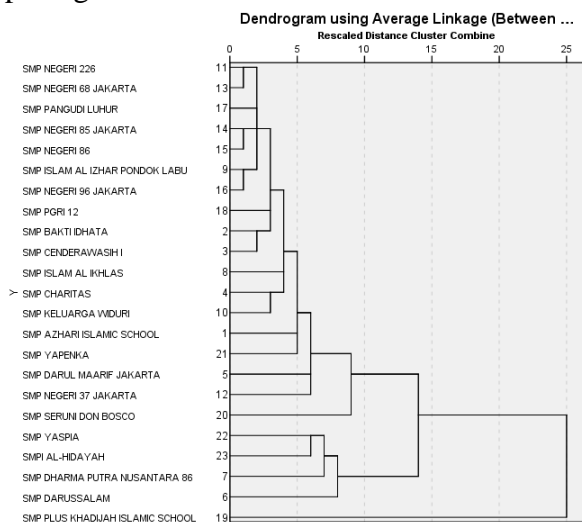
Selain nilai rata-rata paling tinggi, nilai rata-rata paling rendah juga dimiliki setiap *cluster*. Sebanyak 14 *cluster* yang terbentuk, terdapat 4 variabel yang memiliki nilai paling rendah, variabel terbanyak yaitu Standar Tenaga Pendidik yang berada pada 5 *cluster*, selanjutnya variabel Standar Isi yang berada pada 4 *cluster*, kemudian disusul dengan variabel Standar Sarana Prasarana yang berada pada 3 *cluster*, terakhir adalah variabel Standar Penilaian yang berada pada 2 *cluster*. Hal ini berarti keempat variabel tersebut perlu ditingkatkan semaksimal mungkin oleh setiap SMP yang ada di Cilandak guna menaikkan Standar Nasional Pendidikan dan nilai akreditasi yang dipengaruhi oleh variabel-variabel tersebut. Khususnya variabel Standar Tenaga Pendidik

yang paling banyak menempati nilai rata-rata paling rendah pada beberapa *cluster*.

Pada nilai rata-rata paling tinggi dan paling rendah, terdapat 1 variabel yang menduduki posisi keduanya, yaitu variabel Standar Sarana Prasarana. Variabel Standar Sarana Prasarana ini menempati nilai rata-rata paling tinggi ketiga dari 3 variabel paling tinggi dan menempati nilai rata-rata paling rendah ketiga pula dari 4 variabel paling rendah. Namun, kedua posisi ini dimiliki oleh variabel Standar Sarana Prasarana pada *cluster* yang berbeda, tentunya dengan anggota yang *cluster* yang berbeda pula. Dapat dilihat pada 3 *cluster* yang terbentuk, pada *cluster* 1 variabel Standar Sarana Prasarana menempati nilai rata-rata paling tinggi sedangkan pada *cluster* 2 menempati nilai rata-rata paling rendah. Pada pembentukan 4 *cluster*, variabel Standar Sarana Prasarana menempati nilai rata-rata paling tinggi pada *cluster* 1 dan 3 lalu menempati nilai rata-rata paling rendah pada *cluster* 2. Pada pembentukan 5 *cluster*, variabel Standar Sarana Prasarana menempati nilai rata-rata paling tinggi pada *cluster* 1 dan 5 lalu menempati nilai rata-rata paling rendah pada *cluster* 2. Jadi, kedua posisi yang dimiliki variabel Standar Sarana Prasarana ini berada pada *cluster* yang berbeda, bukan pada 1 *cluster* yang sama.

Selain variabel yang memiliki nilai paling tinggi dan variabel yang memiliki nilai paling rendah yang berjumlah 6 variabel, terdapat 2 variabel yang berada pada posisi tengah yaitu antara nilai paing tinggi dan nilai paling rendah, kedua variabel tersebut adalah variabel Standar Proses dan Standar Kelulusan. Hal ini berarti variabel Standar Proses dan Standar Kelulusan setiap SMP yang ada di Cilandak memiliki posisi yang cukup baik pada Standar Nasional Pendidikan yang membentuk nilai akreditasi sekolah dibandingkan variabel Standar Tenaga Pendidik, Standar Isi, Standar Sarana Prasarana, serta Standar Penilaian yang memiliki nilai rata-rata paling rendah pada setiap *cluster*

Setelah dilakukan pembentukkan *cluster* beserta anggotanya masing-masing, hasil pengelompokan menggunakan metode *Average Linkage* juga dapat diilustrasikan dalam bentuk dendrogram. Dendrogram berisi seluruh objek yang diteliti dan gabungan ukuran jarak antar objek. Adapun dendrogram hasil analisis *cluster* menggunakan metode *Average Linkage* pada pengelompokan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Cilandak yang telah terakreditasi berdasarkan Standar Nasional Pendidikan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar: Dendrogram

Berdasarkan dendrogram di atas, proses pemotongan *cluster* dilakukan berdasarkan jarak terjauh antar *cluster*, sehingga didapatkan 2 *cluster* yang memiliki jarak terjauh.

III. KESIMPULAN

Pada metode hirarki *Average Linkage* penulis tidak menentukan jumlah *cluster* terlebih dahulu, maka dibentuk beberapa jumlah *cluster* yaitu 2, 3, 4 dan 5 *cluster* dengan jumlah anggota dan karakteristik yang berbeda-beda antar *cluster* yang terbentuk.

Adapun saran yang disampaikan peneliti untuk penelitian berikutnya adalah supaya dalam proses pengambilan data dapat dilakukan secara langsung, dengan begitu data yang didapatkan berupa data yang

terbaru dan lebih lengkap, sehingga lebih akurat dan terjamin.

REFERENSI

- [1] Gazali, M. (2013). Optimalisasi Peran Lembaga Pendidikan Untuk Mencerdaskan Bangsa. *Jurnal Al-Ta'dib*, Vol. 6 No. 1
- [2] Alwi, W., & Hasrul, M. (2018). Analisis Kluster Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Propinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat. *Journal Matematika dan Statistika Serta Aplikasinya*, Vol. 6 No. 1.