



Average Linkage Hierarchical Cluster untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Variabel Pencegahan Terjadinya *Stunting*

Eka Novia Nainggolan^{a,*}, Putriaji Hendikawati^b

^{a, b} Universitas Negeri Semarang, Gunungpati, Kota Semarang dan 50229, Indonesia

* Alamat Surel: ekanovia1300@students.unnes.ac.id

Abstrak

Stunting merupakan salah satu penyakit gagal tumbuh yang alami oleh balita. Tujuan penelitian ini adalah mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah sebagai upaya pencegahan terjadinya *Stunting* dan mengetahui variabel pembeda berdasarkan *cluster* yang terbentuk. Penelitian ini menggunakan *average linkage* yang merupakan salah satu dari metode *agglomerative*. Hasil penelitian ini mengelompokkan data menjadi 2 *cluster*. *Cluster* 1 beranggotakan 34 kabupaten/kota memiliki nilai karakteristik yang tinggi, pada variabel Vitamin A, ASI Eksklusif, serta Sanitasi, sedangkan variabel Kemiskinan memiliki tingkat kemiskinan yang rendah. *Cluster* 2 beranggotakan Kabupaten Wonosobo memiliki nilai karakteristik yang tinggi, pada variabel TTD, Air Minum Layak, dan IMD. Berdasarkan hasil uji *one way ANOVA* diketahui variabel yang menjadi pembeda, yaitu Vitamin A dengan nilai *F value* 214 dan nilai signifikan $5,56-16e < 0,05$, serta ASI Eksklusif dengan nilai *F value* 6,613 dan nilai signifikan $0,0148 < 0,05$. Pemerintah dapat melakukan sosialisasi pada Kabupaten/Kota yang memiliki nilai karakteristik rendah pentingnya Vitamin A, ASI Eksklusif, TTD, Sanitasi, Air Minum Layak, Kemiskinan, serta IMD sebagai upaya pencegahan terjadinya *Stunting*.

Kata kunci:

Stunting, Jawa Tengah, *Average Linkage*, Analisis *Cluster*

© 2024 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

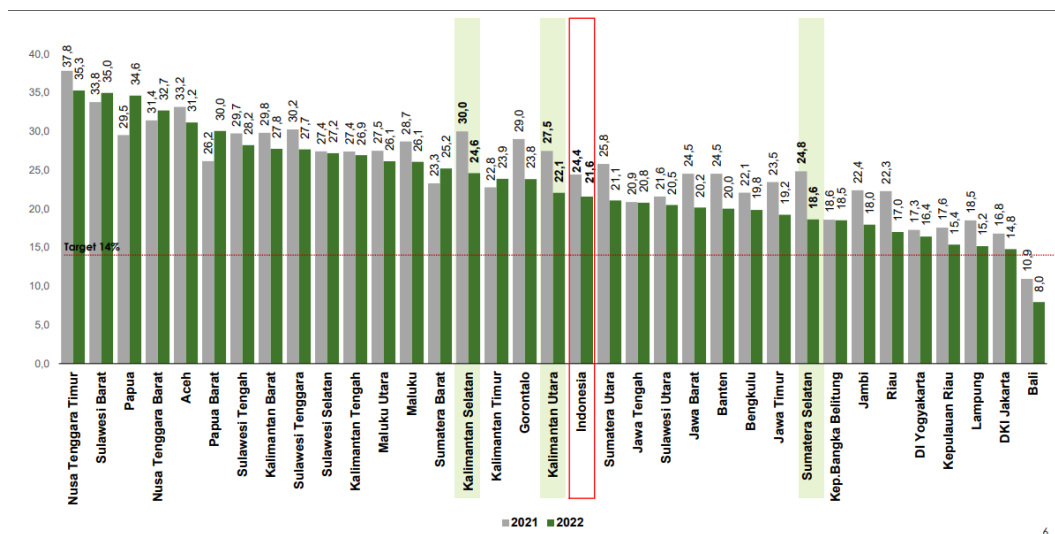
1. Pendahuluan

Indonesia memiliki permasalahan kesehatan yang sangat penting, yaitu *Stunting* yang diderita oleh balita. *Stunting* merupakan proses gagal tumbuh yang terjadi pada balita. Kekurangan nutrisi pada balita dapat mengakibatkan terjadi *Stunting* sehingga tinggi badan anak lebih rendah dari tinggi badan rata-rata yang seharusnya pada usia anak (Branca & de Onis, 2016), serta berat badan bayi lahir rendah, yaitu kurang dari 2.500 gram (Rahayu et al., 2015). Berdasarkan website Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) dapat dilihat kurva tinggi badan anak berdasarkan usia sehingga jika tinggi anak lebih dari minus 2 standar deviasi dapat dikatakan terjadinya *Stunting*. Kekurangan gizi dalam jangka panjang terutama pada periode 1000 hari pertama adanya kehidupan (0-23 bulan) sampai berumur lima tahun (Akombi et al., 2017). Upaya yang dapat dilakukan dalam pencegahan terjadinya *Stunting* menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, yaitu mengonsumsi Tablet Tambah Darah (TTD), melakukan pemeriksaan kondisi ibu dan janin selama masa kehamilan di Posyandu, menerapkan Inisiasi Menyusui Dini (IMD) pada bayi, pemberian ASI Eksklusif pada bayi, air minum yang layak, sanitasi, dan tingkat kemiskinan yang rendah.

Berdasarkan Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) Kementerian Kesehatan, prevalensi balita *Stunting* di Indonesia mencapai 21,6% pada Tahun 2022 (BKPK, 2023). Provinsi Jawa Tengah berada pada peringkat ke-20 tertinggi secara nasional dengan prevalensi balita *Stunting* mencapai 20,8% pada Tahun 2022. Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang menyumbangkan angka penurunan *Stunting* terendah di Indonesia sebesar 0,1% pada Tahun 2021. Pemerintah Republik Indonesia memiliki target dengan menurunkan kasus *Stunting* di Indonesia menjadi 14% di Tahun 2024.

To cite this article:

Nainggolan, E. N. & Hendikawati, P. (2024). Average Linkage Hierarchical Cluster untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Variabel Pencegahan Terjadinya *Stunting*. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 7, 702-711.

Gambar 1. Angka *Stunting* di Provinsi Indonesia

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widyadhana et al. (2021) menggunakan metode average linkage dan k-means dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan kemiskinan, kemudian penelitian Reinaldi et al. (2021) melakukan perbandingan metode average linkage, single linkage, dan complete linkage dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan kesejahteraan masyarakat. Sedangkan, penelitian lain yang dilakukan oleh Wahyuni & Jatmiko (2019) menggunakan average linkage dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Pulau Jawa berdasarkan faktor-faktor kemiskinan.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan variabel pencegahan terjadinya *Stunting* dengan menggunakan metode *average linkage* dan *k-means*, serta mengetahui variabel pembeda berdasarkan terbentuknya *cluster*.

2. Metode

Dalam melakukan analisis *cluster* dengan hasil yang optimal, terdapat beberapa cara yang harus dilakukan, yaitu uji missing data, uji asumsi multikolinearitas, standarnisasi data, dan uji data *outlier*, penentuan *k* optimum, proses analisis *cluster*, uji *one way* ANOVA, dan interpretasi hasil. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil melalui publikasi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah dan Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah.

Variabel yang digunakan dalam penelitian iini, yaitu TTD, Vitamin A, ASI Eksklusif, Sanitasi, Air Minum Layak, IMD, dan Kemiskinan.

2.1. K-Means

K-Means merupakan metode *non hierarchical* yang paling banyak digunakan dalam mengelompokkan suatu objek berdasarkan kesamaan pada objek yang lain sehingga mencapai suatu kriteria numerik. Kriteria yang dimaksud merupakan tujuan dari metode *k-means* dengan meminimalkan jarak antar objek di dalam satu kelompok dan memaksimalkan jarak antar kelompok-kelompok yang memiliki perbedaan. *K-Means* hanya dapat digunakan pada data yang bersifat numerik (Jr et al., 2018).

2.2. Average Linkage

Average linkage mengambil kesamaan antar *cluster* berdasarkan nilai rata-rata kesamaan. Metode *average linkage* dapat menghasilkan suatu *cluster* dengan variasi pada *cluster* yang kecil dan cenderung nilai varian di dalam *cluster* hampir sama (Jr et al. 2018).

2.3. Silhouette Coefficient

Silhouette coefficient merupakan salah satu pengujian validasi *cluster*. Pengelompokan *cluster* terbaik, yaitu yang memiliki nilai maksimal *silhouette* (Faujia et al., 2022).

Tabel 1 Interpretasi *Silhouette Coefficient*

SC	Interpretasi
$0,7 < SC < 0,1$	Terdapat ikatan yang sangat kuat antara objek dan <i>cluster</i> .
$0,5 < SC \leq 0,7$	Terdapat ikatan yang cukup kuat antara objek dan <i>cluster</i> .
$0,25 < SC \leq 0,5$	Terdapat ikatan yang lemah antara objek dan <i>cluster</i> .
$SC < 0,25$	Tidak terdapat ikatan antara objek dan <i>cluster</i> .

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan untuk analisis diperoleh melalui publikasi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah (Jateng, 2022) dan situs resmi Badan Pusat Statistik. Sebelum melakukan analisis *cluster* terlebih dahulu dilakukan standarisasi data yang bertujuan untuk menyamakan satuan menjadi nilai standar (Widyadhana et al., 2021), dan juga melakukan uji multikolinearitas yang digunakan untuk mengetahui besar nilai korelasi antar objek yang terdapat pada Tabel 1. Hasil uji multikolinearitas menunjukkan bahwa nilai korelasi $< 0,8$ yang berarti tidak terjadi multikolinearitas pada objek yang digunakan.

Tabel 1. Hasil Uji Multikolinearitas

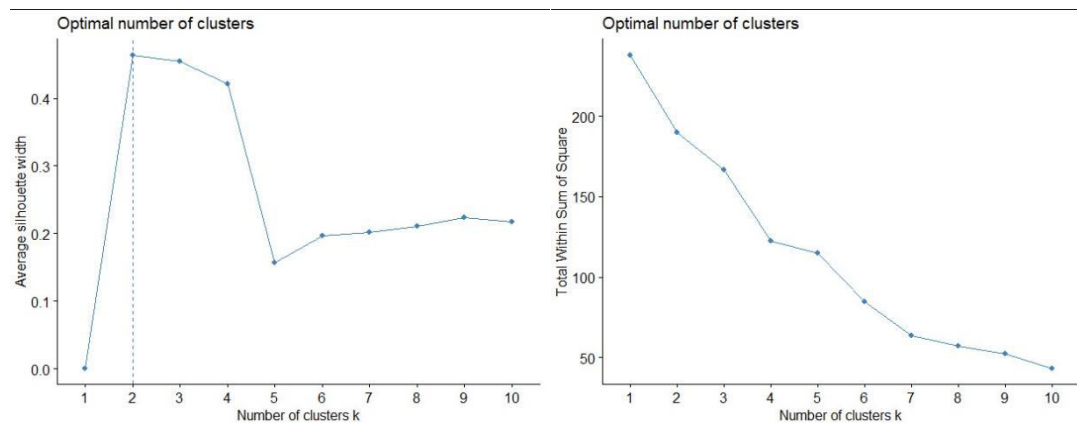
	TTD	Vitamin A	ASI	Sanitasi	Air Minum Layak	IMD	Kemis-kinan
TTD	1,0000	-0,0795	0,3463	-0,0261	-0,0531	-0,0836	-0,2644
Vitamin	-0,0795	1,0000	0,5701	-0,0459	-0,2291	0,1249	-0,2702
ASI	0,3463	0,5701	1,0000	-0,2989	-0,1588	0,4537	-0,0378
Sanitasi	-0,0684	0,3808	-0,0237	1,0000	0,1178	-0,2168	-0,0830
Air	-0,0531	-0,2291	-0,1588	-0,0213	1,0000	0,0663	0,0548
IMD	-0,0836	0,1249	0,4537	-0,2169	0,0663	1,0000	-0,0235
Kemiskin	-0,2644	-0,2702	-0,0378	-0,0830	0,0548	-0,0235	1,0000

Sebelum melakukan analisis *cluster* terlebih dahulu dilakukan penentuan model *linkage* yang akan digunakan berdasarkan hasil koefisien korelasi *cophenetic*. Nilai koefisien korelasi *cophenetic* berada pada rentang -1 sampai 1, jika hasil uji mendekati 1 maka semakin baik *cluster* yang dihasilkan sehingga pohon *cluster* baik dalam mempresentasikan struktur data (Faujia et al., 2022). Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa *average linkage* memiliki nilai yang mendekati 1 sehingga analisis selanjutnya akan menggunakan model *average linkage*.

Tabel 2. Koefisien Korelasi *Cophenetic*

<i>Agglomerative</i>	<i>Cophenetic</i>
<i>Single linkage</i>	0,906063
<i>Average linkage</i>	0,934862
<i>Complete linkage</i>	0,867405
<i>Centroid</i>	0,918936
<i>Ward method</i>	0,792245

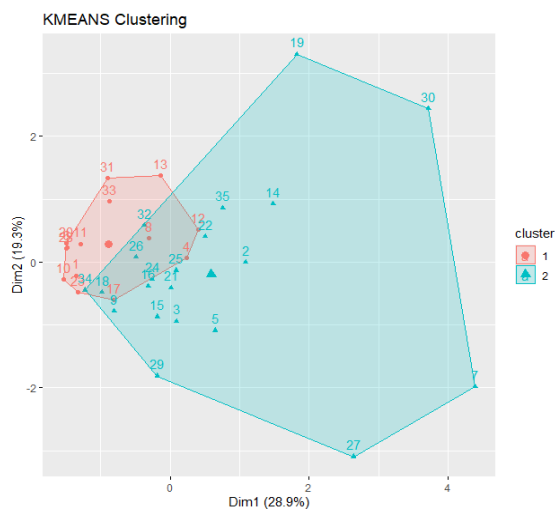
Menentukan banyaknya k optimal pada analisis *cluster* menggunakan grafik *silhouette*, *elbow*, serta menggunakan validasi internal pada metode *k-means* dan *average linkage*.



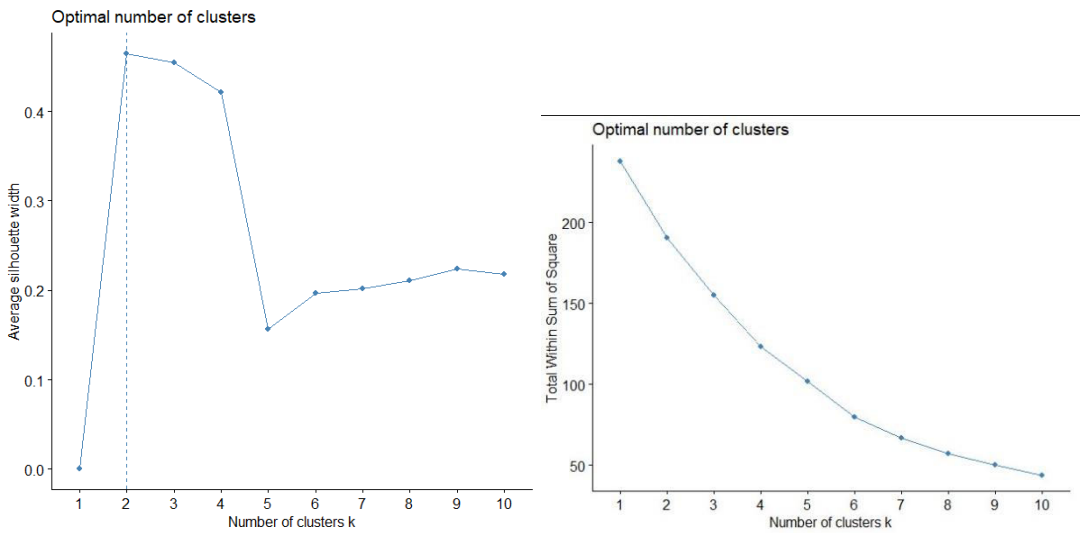
Gambar 1. (a) *Silhouette K-Means*; (b) *Elbow K-Means*

Tabel 3. Validasi Internal

Banyak	2	3	4	5	6	7	8
Connectivity	8,9950	12,828	16,357	26,642	25,975	35,084	36,418
Dunn	0,4392	0,2224	0,3774	0,3472	0,3472	0,2749	0,2749
Silhouette	0,4914	0,4000	0,3221	0,2057	0,1934	0,2313	0,2186



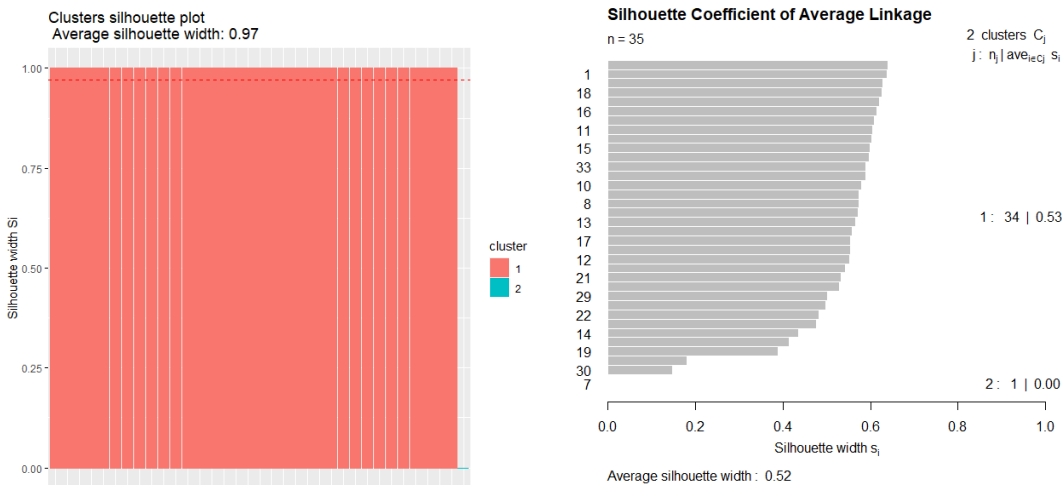
Gambar 2. Hasil Analisis *Cluster K-Means k=2*



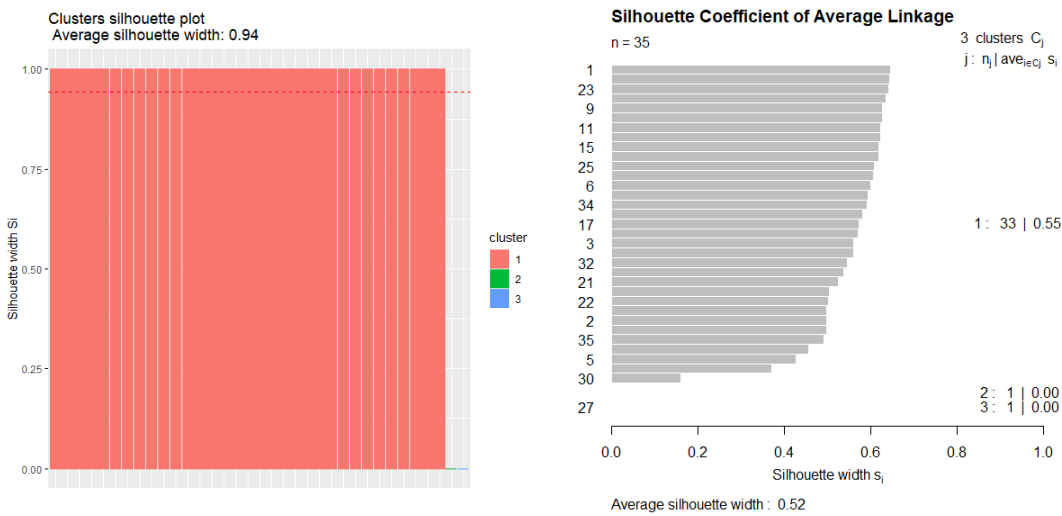
Gambar 3. (a) *Silhouette Average Linkage*; (b) *Elbow Average Linkage*

Tabel 4. Validasi Internal

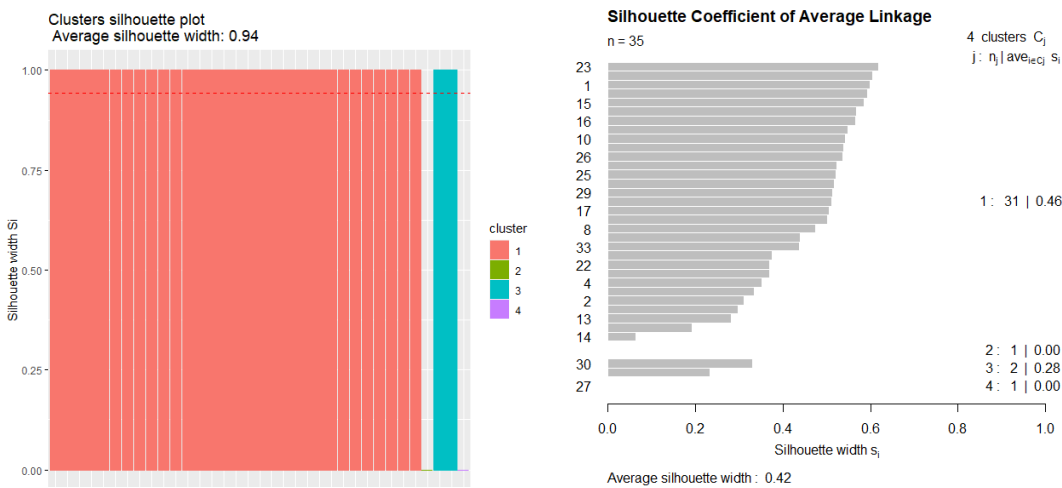
	2	3	4	5	6	7	8
Connectivity	2,9290	5,8580	10,383	11,716	14,978	23,193	29,994
Dum	0,7447	0,8354	0,6354	0,6354	0,3842	0,4120	0,4468
Silhouette	0,5191	0,5187	0,4215	0,3649	0,1939	0,1551	0,1746



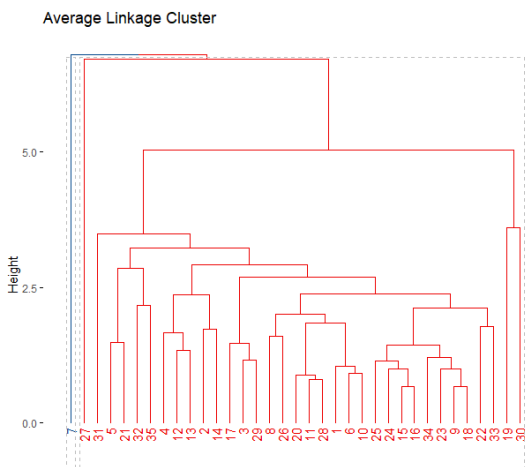
Gambar 4. (a) *Rata-rata Silhouette k=2*; (b) *Silhouette Coefficient k=2*



Gambar 5. (a) Rata-rata *Silhouette* $k=3$; (b) *Silhouette Coefficient* $k=3$



Gambar 6. (a) Rata-rata *Silhouette* $k=4$; (b) *Silhouette Coefficient* $k=4$



Gambar 7. Hasil Analisis *Cluster*

3.1. Hasil Gambar 1 (a) dan (b)

Berdasarkan Gambar (a) menentukan k optimal pada k -means dengan menggunakan *silhouette* dapat dilihat titik tertinggi berada pada 2. Pada Gambar (b) menentukan k optimal dengan menggunakan *elbow* dapat dilihat berdasarkan titik yang membentuk sudut siku berada pada 4. Kedua metode di atas memiliki hasil yang berbeda dalam menentukan k optimal sehingga untuk memberikan hasil yang lebih baik dapat digunakan validasi internal berdasarkan nilai *connectivity*, *dunn*, dan *silhouette* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

3.2. Hasil Tabel 3

Berdasarkan Tabel 3 nilai *connectivity* yang diambil dalam menentukan k optimal adalah nilai terkecil dari hasil analisis lainnya, yaitu 8,9950 yang berada pada 2. Nilai pada metode *dunn* yang diambil merupakan nilai terbesar dari hasil analisis lainnya, yaitu 0,4392 yang berada pada 2. Nilai *silhouette* yang digunakan merupakan nilai terbesar dari hasil analisis lainnya, yaitu 0,4914 yang berada pada 2. Kesimpulan dalam menentukan k optimal pada metode k -means, yaitu $k=2$

3.3. Hasil Gambar 2

Hasil analisis cluster dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan upaya pencegahan terjadinya Stunting pada metode k -means dapat dilihat pada Gambar 3. Menurut Dewi et al. (2020) setiap objek yang akan dikelompokkan ke dalam cluster hanya dapat masuk ke dalam satu cluster agar tidak terjadi tumpang tindih (*overlapping*). Kasus tumpang tindih pada cluster tidak dapat digunakan pada analisis cluster (Faujia et al., 2022) Hasil dari analisis cluster pada metode k -means terjadi tumpang tindih (*overlapping*), di mana terdapat beberapa objek berada di 2 cluster sehingga akan memberikan keraguan dalam menentukan posisi objek dalam cluster. Berdasarkan permasalahan tersebut maka akan digunakan analisis *average linkage* pada tahap selanjutnya.

3.4. Hasil Gambar 3 (a) dan (b)

Berdasarkan Gambar 3 (a) dan (b) menentukan k optimal pada *average linkage* dengan menggunakan *silhouette* dapat dilihat titik tertinggi berada pada 2. Pada Gambar 5 menentukan k optimal dengan menggunakan *elbow* pada k optimal 1 sampai 10 grafik cenderung menurun dan tidak ada salah satu dari titik grafik tersebut membentuk sudut siku sehingga diperlukannya validasi internal dalam menentukan k optimal pada metode *average linkage* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

3.5. Hasil Tabel 4

Nilai *connectivity* yang digunakan pada Tabel 4 adalah nilai terkecil dari hasil analisis lainnya, yaitu 2,9290 yang berada pada 2. Nilai *dunn* terbesar merupakan hasil analisis yang digunakan, yaitu 0,8354 berada pada 3. Nilai *silhouette* yang digunakan adalah nilai terbesar mendekati angka 1, yaitu 0,5191 berada pada 2. Hasil dari metode *silhouette*, *elbow*, dan validasi internal memiliki k optimal yang berbeda, yaitu $k= 2, 3$, dan 4 sebagai pembanding sehingga dilakukan validasi cluster dengan menggunakan nilai rata-rata *silhouette* dan nilai *coefficient silhouette* dapat dilihat pada Gambar 4 (a) dan (b), Gambar 5 (a) dan (b), Gambar 6 (a) dan (b).

3.6. Hasil Gambar 4 (a) dan (b), Gambar 5 (a) dan (b), Gambar 6 (a) dan (b)

Pada Gambar 4 (a), Gambar 5 (a), dan Gambar 6 (a) menunjukkan hasil dari rata-rata *silhouette* masing-masing k optimal, di mana nilai tertinggi dan mendekati 1, yaitu 0,97 dengan k optimal=2. Gambar 4 (b), Gambar 5 (b), dan Gambar 6 (b) merupakan hasil dari *silhouette coefficient average linkage* berdasarkan k optimal, di mana hasil terbaik merupakan nilai terbesar, yaitu 0,52 menunjukkan bahwa terdapat ikatan yang cukup kuat antara objek dengan cluster terbentuk yang berada pada Gambar 4 (b) dan Gambar 5 (b) dengan masing-masing k optimal 2 dan 3. Kesimpulan dari validasi cluster dalam menentukan k optimal yang digunakan pada tahap analisis cluster, yaitu 2 karena memiliki nilai rata-rata *silhouette* tertinggi dan *silhouette coefficient* tertinggi.

3.7. Hasil Gambar 7

Hasil analisis cluster dalam pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan upaya pencegahan terjadinya Stunting Tahun 2022 dengan menggunakan metode *average linkage* dapat dilihat pada Gambar 12 dalam bentuk dendrogram. Cluster 1 terdiri dari 34 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah dan cluster 2 terdiri dari 1 kabupaten di Provinsi Jawa Tengah, yaitu Kabupaten Wonosobo.

3.8. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode agglomerative yang terdiri dari lima jenis linkage, yaitu average linkage, single linkage, complete linkage, centroid linkage, dan ward method. Uji koefisien korelasi cophenetic digunakan untuk menentukan jenis linkage dalam melakukan analisis cluster. Menurut Pratikto & Damastuti (2021) uji cophenetic digunakan untuk mengukur tingkat kesamaan antara jarak dan objek dalam ruang data dan jarak antara objek dengan pohon cluster (dendogram), dimana nilai yang akan digunakan pada uji cophenetic merupakan nilai tertinggi dari ke-5 linkage yang mendekati angka 1. Hasil dari uji cophenetic memberikan kesimpulan bahwa average linkage merupakan linkage yang memiliki tingkat kesamaan antara jarak dan objek dalam ruang data dan jarak antara objek dengan pohon cluster yang tertinggi dari linkage lainnya yang mendekati angka 1. Maka analisis selanjutnya menggunakan average linkage dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan upaya pencegahan terjadinya Stunting tahun 2022. Penentuan banyaknya k optimal yang digunakan dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah menggunakan grafik silhouette, grafik elbow, serta validasi internal, yaitu connectivity, dunn, dan silhouette. Hasil dari grafik tersebut memiliki perbedaan sehingga diperlukannya validasi cluster k optimal berdasarkan nilai dari silhouette coefficient. k optimal yang memiliki nilai silhouette coefficient tertinggi maka k optimal tersebut yang akan digunakan dalam menentukan banyaknya cluster yang akan dilakukan pada tahap selanjutnya. Hasil dari silhouette coefficient tertinggi yaitu pada k=2. Hasil cluster dari metode average linkage dengan menggunakan k=2 dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah, pada cluster 1 terdiri dari 34 kabupaten/kotadan pada cluster 2 terdiri dari 1 kabupaten. Karakteristik yang terbentuk berdasarkan metode average linkage pada Cluster 1 yang terdiri dari Kab. Cilacap, Kab. Banyumas, Kab. Purbalingga, Kab. Banjarnegara, Kab. Kebumen, Kab. Purworejo, Kab. Magelang, Kab. Boyolali, Kab. Kelaten, Kab. Sukoharjo, Kab. Wonogiri, Kab. Karanganyar, Kab. Sragen, Kab. Grobogan, Kab. Blora, Kab. Rembang, Kab. Pati, Kab. Kudus, Kab. Jepara, Kab. Demak, Kab. Semarang, Kab. Temanggung, Kab. Kendal, Kab. Batang, Kab. Pekalongan, Kab. Pemalang, Kab. Tegal, Kab. Brebes, Kota Magelang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, Kota Semarang, Kota Tegal berdasarkan hasil nilai rata-rata variabel, yaitu karakteristik variabel TTD -0,0161 lebih rendah jika dibandingkan dengan variabel TTD pada cluster 2. Variabel Vitamin A dengan nilai rata-rata karakteristik sebesar 0,157, variabel ASI Eksklusif memiliki nilai rata-rata 0,0691, dan variabel Sanitasi dengan nilai rata-rata karakteristik 0,0102 memiliki nilai yang lebih besar jika dibandingkan dengan hasil dari rata-rata karakteristik pada variabel cluster 2. Variabel Kemiskinan memiliki nilai rata-rata sebesar -0,0502 lebih rendah dari cluster 2. Cluster 2 yang terdiri dari Kabupaten Wonosobo memiliki karakteristik berdasarkan hasil dari rata-rata variabel TTD dengan nilai rata-rata sebesar 0,547 lebih besar jika dibandingkan dengan nilai rata-rata variabel yang sama pada cluster 1, variabel Vitamin A dengan nilai rata-rata sebesar -5,35, variabel ASI Eksklusif dengan nilai rata-rata -2,35, dan variabel Sanitasi dengan nilai rata-rata -0,345 lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai rata-rata pada cluster 1. Variabel Air Minum Layak dengan nilai rata-rata sebesar 0,961, dan variabel IMD dengan nilai rata-rata 0,272 memperoleh nilai rata-rata yang lebih besar jika dibandingkan dengan cluster 1, akan tetapi pada variabel Kemiskinan Kabupaten Wonosobo memiliki tingkat kemiskinan yang tinggi jika dibandingkan dengan hasil nilai rata-rata variabel Kemiskinan pada cluster 1.

Hasil uji one way ANOVA berdasarkan besarnya angka F pada suatu variabel tak terikat dan nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 maka semakin besar pula perbedaan variabel tak terikat pada cluster yang terbentuk (No et al., 2022). Menurut Sari & Sukestiyarno (2021) semakin besar nilai dari F hitung dengan tingkat signifikan < 0,05 maka perbedaan antara cluster yang terbentuk akan semakin besar. Vitamin A memiliki F value terbesar jika dibandingkan dengan variabel tak terikat lainnya yaitu 214 dengan nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 yaitu 5,56e-16 yang berarti variabel Vitamin A sangat membedakan karakteristik antar 2 cluster tersebut. Pada variabel tak terikat ASI Eksklusif memiliki F value terbesar kedua dari antara variabel lainnya yaitu sebesar 6,613 dengan tingkat signifikannya berada di bawah 0,05 yaitu 0,0148 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel ASI Eksklusif juga merupakan salah satu variabel yang membedakan karakteristik antar 2 cluster tersebut.

Hasil signifikan tiap-tiap variabel memberikan kesimpulan bahwa cluster 2 yang beranggotakan Kabupaten Wonosobo masih rendah dalam pemberian Vitamin A dan ASI Eksklusif pada balita yang dapat mengakibatkan terjadinya Stunting pada balita. Variabel yang menjadi perhatian pemerintah dalam meningkatkan pencegahan terjadinya Stunting di Provinsi Jawa Tengah, yaitu pemberian Vitamin A pada balita, pemberian ASI Eksklusif pada bayi yang baru lahir sampai dengan berumur 6 bulan, perbaikan Sanitasi bagi masyarakat, dan menangani tingkat kemiskinan yang terjadi pada wilayah tersebut.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menggunakan average linkage mengelompokkan data menjadi 2 cluster. Cluster 1 beranggotakan 34 kabupaten/kota memiliki nilai karakteristik yang tinggi, pada variabel Vitamin A, ASI Eksklusif, serta Sanitasi, sedangkan variabel Kemiskinan memiliki tingkat kemiskinan yang rendah. Cluster 2 beranggotakan Kabupaten Wonosobo memiliki nilai karakteristik yang tinggi, pada variabel TTD, Air Minum Layak, dan IMD. Berdasarkan hasil uji one way ANOVA diketahui (Rahayu et al., 2015) variabel yang menjadi pembeda atas terbentuknya cluster, yaitu Vitamin A dan serta ASI Eksklusif. Berdasarkan hasil ini pemerintah dapat melakukan sosialisasi pada Kabupaten/Kota yang memiliki nilai karakteristik rendah.

Daftar Pustaka

- Azzahra, A., & Wijayanto, A. W. (2022). Perbandingan Agglomerative Hierarchical dan K-Means dalam Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Pelayanan Kesehatan Maternal. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 11(2), 481–495.
- BKPK. (2023). Buku Saku Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) Tahun 2022. In *Kemenkes RI*.
- Dewi, R. S., Ibbas, R., & Nawawi, M. I. (2020). Klasifikasi Usaha Industri Di Kabupaten Luwu Utara Berdasarkan Indikator Industri Kecil Dan Industri Menengah Menggunakan Metode Average Linkage Clustering. *Jurnal MSA (Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya)*, 8(2), 25. <https://doi.org/10.24252/msa.v8i2.16301>
- Faujia, R. A., Setianingsih, E. S., & Pratiwi, H. (2022). Analisis Klaster K-Means Dan Agglomerative Nesting Pada Indikator Stunting Balita Di Indonesia. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2022(1), 1249–1258. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1511>
- Jateng, D. K. (2022). *PROFIL KESEHATAN JAWA TENGAH*.
- Jr, J. F. H., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., Black, W. C., & Anderson, R. E. (2018). *Multivariate Data Analysis*. <https://doi.org/10.1002/9781119409137.ch4>
- No, V., Zaki, A., & Sembe, A. (2022). Penerapan K-Means Clustering dalam Pengelompokan Data (Studi Kasus Profil Mahasiswa Matematika FMIPA UNM). 5(2), 163–176.
- Pratikto, R. O., & Damastuti, N. (2021). Klasterisasi Menggunakan Agglomerative Hierarchical Clustering Untuk Memodelkan Wilayah Banjir. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 6(1), 13. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v6i1.1473>
- Rahayu, A., Yulidasari, F., Putri, A. O., & Rahman, F. (2015). Riwayat Berat Badan Lahir dengan Kejadian Stunting pada Anak Usia Bawah Dua Tahun. *Kesmas: National Public Health Journal*, 10(2), 67. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v10i2.882>
- Reinaldi, Y., Ulinuha, N., & Hafiyusholeh, M. (2021). Comparison of Single Linkage, Complete Linkage, and Average Linkage Methods on Community Welfare Analysis in Cities and Regencies in East Java. *Jurnal Matematika, Statistika Dan Komputasi*, 18(1), 130–140. <https://doi.org/10.20956/j.v18i1.14228>
- Sari, D. N. P., & Sukestiyarno, Y. L. (2021). Analisis Cluster dengan Metode K-Means pada Persebaran Kasus Covid-19 Berdasarkan Provinsi di Indonesia. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 602–610. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Wahyuni, S., & Jatmiko, Y. A. (2019). Pengelompokan Kabupaten/Kota di Pulau Jawa Berdasarkan Faktor-Faktor Kemiskinan dengan Pendekatan Average Linkage Hierarchical Clustering. *Jurnal Aplikasi Statistika & Komputasi Statistik*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.34123/jurnalasks.v10i1.197>

Widyadhana, D., Hastuti, R. B., Kharisudin, I., & Fauzi, F. (2021). Perbandingan Analisis Kluster K-Means dan Average Linkage untuk Pengklasteran Kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 584–594.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
