

PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI PAPUA BERDASARKAN SEKTOR LAPANGAN USAHA PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO TAHUN 2022

Susanti Jenia¹⁾, Irfan Wahyudi²⁾, Caecilia Bintang G. Allo³⁾

^{1,2,3)} Prodi Statistiks, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih
Email : susantijenja@gmail.com

Abstrak, PDRB adalah jumlah keseluruhan nilai tambah barang dan jasa yang dihasilkan dari semua kegiatan perekonomian diseluruh wilayah dalam periode tahun tertentu yang pada umumnya dalam waktu satu tahun. Jika dilihat angka PDRB Provinsi Papua termasuk dalam provinsi yang mengalami perlambatan pertumbuhan ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua berdasarkan sektor lapangan usaha Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menggunakan metode *Complete Linkage*, untuk mengetahui bagaimana pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua berdasarkan sektor lapangan usaha Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menggunakan metode *K-means*, dan untuk mengetahui bagaimana performan *Complete Linkage* dan *K-means* dalam pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua berdasarkan sektor lapangan usaha. Pada penelitian ini menghasilkan 3 *cluster Complete Linkage* yang terdiri dari *cluster* 1 yaitu Merauke, Jayapura dan Mimika. *Cluster* 2 terdiri dari 25 Kabupaten, *cluster* 3 yaitu Kota Jayapura. *Cluster K-means* juga terdiri dari 3 *cluster* yaitu *cluster* 1 Kota Jayapura. *Cluster* 2 terdiri dari 25 Kabupaten. *Cluster* 3 Merauke, Jayapura, Mimika. Dalam penelitian ini metode *Complete Linkage* merupakan metode karena memiliki nilai koefisien *Silhouette* terbesar.

Kata kunci *Complete Linkage, Elbow, K-Means, Koefisien Silhouette, PDRB.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang sedang melaksanakan pembangunan di segala sektor. Pemerataan pembangunan dilaksanakan untuk mengatasi ketimpangan antar provinsi. Pembangunan di bidang ekonomi dilaksanakan dengan tujuan agar semua masyarakat yang tersebar di berbagai provinsi dapat merasakan dampaknya. Salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi ekonomi suatu wilayah dalam suatu periode tertentu ditunjuk oleh data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Produk Domestik Regional Bruto merupakan salah satu aspek penting dalam perekonomian suatu negara. Tingkat pendapatan PDRB biasanya berasal dari proses transaksi di dalam negara tersebut. PDRB sering dipakai sebagai indikator untuk melihat laju pertumbuhan ekonomi baik dari tingkat nasional maupun daerah (Vinet dan Zhedanov, 2011) baik atas dasar harga berlaku maupun atas dasar harga konstan.

PDRB atas harga berlaku menggambarkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung dengan menggunakan harga pada setiap tahun. Sedangkan PDRB atas harga konstan menunjukkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung menggunakan

harga pada satu tahun tertentu sebagai dasar. PDRB atas dasar harga berlaku dapat digunakan untuk melihat pergeseran dan struktur ekonomi, sedangkan harga konstan digunakan untuk mengetahui pertumbuhan ekonomi dari tahun ke tahun (Damayanti 2016)

Pada tahun 2020 PDRB di Provinsi Papua mengalami penurunan, tetapi pada tahun 2021-2022 mengalami peningkatan angkut PDRB di Provinsi Papua. Dari sisi produksi, pertumbuhan tertinggi tahun 2022 disebabkan oleh pertumbuhan lapangan usaha pertambangan dan penggalian sebesar 16,13%. Jika dilihat angka PDRB provinsi Papua termasuk dalam provinsi yang mengalami perlambatan pertumbuhan ekonomi. Sektor lapangan usaha pun angka pertumbuhan tidak merata yang menyebabkan angka pertumbuhan ekonomi Papua rendah.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua berdasarkan lapangan usaha Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menggunakan metode *Complete Linkage*.
2. Bagaimana pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua

berdasarkan sektor lapangan usaha Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menggunakan metode *K-Means*.

3. Bagaimana performa *Complete Linkage* dan *K-Means* dalam pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Papua berdasarkan sektor lapangan usaha.

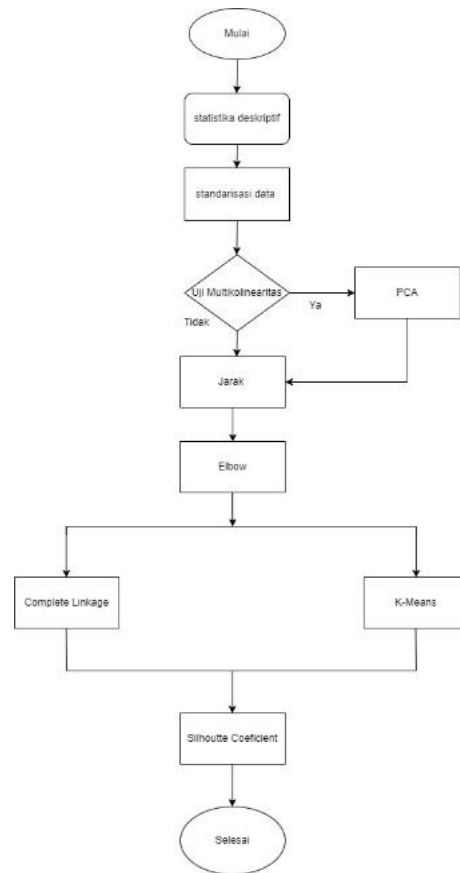
Adapun tujuan dalam penelitian ini :

1. Untuk mengetahui bagaimana pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua berdasarkan sektor lapangan usaha Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menggunakan metode *Complete Linkage*.
2. Untuk mengetahui bagaimana pengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua berdasarkan sektor lapangan usaha Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menggunakan metode *K-Means*.
3. Untuk mengetahui bagaimana performa *Complete Linkage* dan *K-Means* dalam pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Papua berdasarkan sektor lapangan usaha

METODE

Dalam penelitian ini penulis memperoleh data dari *website* Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Papua tahun 2022. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data Sektor Lapangan Usaha Produk Domestik Regional Bruto berdasarkan harga konstan. Produk Domestik Regional Bruto dapat diperoleh dari 17 sektor lapangan usaha yaitu; Pertanian, Kehutanan dan perikanan, (2) Pertambangan dan Penggalian, (3) Industri pengolahan, (4) Pengadaan listrik dan gas, (5) Pengadaan air, pengolahan sampah, limbah dan daur ulang (6) Konstruksi, (7) Perdagangan besar dan eceran; Reprasi mobil dan sepeda motor, (8) Transportasi dan Pergudangan, (9) Penyediaan akomodasi dan makanan minum, (10) Informasi dan komunikasi, (11) Jasa keuangan dan asuransi, (12) Real estat, (13) Jasa perusahaan, (14) Administrasi pemerintahan, pertahanan dan jasmani sosial wajib, (15) Jasa pendidikan, (16) Jasa kesehatan dan Jasa sosial, (17) Jasa lainnya.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran umum dari masing-masing variabel. Pada penelitian ini data yang dianalisis terdiri dari 17 Variabel yang mempengaruhi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Bagian dari statistika deskriptif adalah menjadi nilai rata-rata, nilai maksimum, nilai minimum, dan standar deviasi (Ramadhani dkk, 2018). Gambaran umum dari variabel dapat dilihat pada table 1 yang memuat nilai minimum, rata-rata, nilai maksimum dan standar deviasi dari 17 variabel yang digunakan.

Tabel 1. Analisis Deskriptif

Variabel	Rata-rata	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Standar deviasi
X ₁	607.627	129.857	2.659.023	605.627,4
X ₂	2.574.869	213	70.450.482	13.059.764
X ₃	102.365,7	171,1	702.320,5	185.738,1
X ₄	2.055,83	0	13.667,07	3.609.295
X ₅	2.962,32	0	31.930,80	6.923.798
X ₆	704.813	99.152	4.842.442	941.071,7
X ₇	499.668	30.398	4.014.726	849.548,3
X ₈	204.111	2.336	1.185.859	333.792,6
X ₉	35.342,3	140,7	1.173.822,4	79.620,74
X ₁₀	233.358	0	2.477.056	545.694,8
X ₁₁	82.290,1	0	1.031.993,2	199.863,2
X ₁₂	146.713	2.706	1.265.386	259.405,1
X ₁₃	66.046	0	828.051	165.532,2
X ₁₄	500.740	146.280	3.178.323	572.355,3
X ₁₅	133.691	4.174	963.414	196.982,9
X ₁₆	94.833	3.976	979.325	177.292,2
X ₁₇	61.198	16.110	586.854	112.691,1

Tabel 1 adalah tabel rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum dan standar deviasi dari setiap variabel penelitian. Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa variabel yang mempunyai kontribusi paling tinggi terhadap PDRB di provinsi Papua adalah variabel **X₂** (pertambangan dan penggalian) dengan nilai tertinggi. Selanjutnya disusul oleh 4 variabel yang mempunyai nilai tertinggi yaitu variabel **X₆** (Konstruksi), variabel **X₇** (Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor) variabel **X₁₄** (Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib), selanjutnya variabel **X₁** (Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan).

Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya multikolinearitas antar variabel dengan menggunakan nilai. VIF digunakan sebagai kriteria untuk mendeteksi multikolinearitas pada regresi yang menyangkut lebih dari dua variabel bebas (Sriningsih dkk, 2018). Jika nilai $VIF > 10$ maka dinyatakan adanya multikolinearitas, dan jika nilai $VIF < 10$ maka dinyatakan tidak adanya multikolinearitas. Berikut hasil dari uji asumsi multikolinearitas:

Tabel 2. Uji Multikolinearitas

Variabel	VIF
X ₁	424,01
X ₂	43,89
X ₃	16,81
X ₄	269,94
X ₅	380,74
X ₆	130,02
X ₇	262,54
X ₈	183,89
X ₉	197,11
X ₁₀	1766,85
X ₁₁	51,23
X ₁₂	283,78
X ₁₃	9500,94
X ₁₄	132,64
X ₁₅	6,01
X ₁₆	280,20
X ₁₇	296,58

Berdasarkan tabel 2, dapat disimpulkan bahwa terjadi multikolinearitas antar variabel karena hasil nilai $VIF > 10$ dengan demikian maka diperlukan dilakukan analisis *Principle Component Analysis (PCA)*. *Principal Component Analysis (PCA)* merupakan metode yang digunakan untuk menyederhanakan data yang diamati menjadi lebih sederhana sehingga data yang terbentuk berbeda dengan data yang asli (Azmi dkk, 2023). *PCA* digunakan untuk mengatasi terjadinya kasus multikolinearitas (Ramadhan dkk, 2016). Nilai *Eigen value* merupakan suatu

nilai yang menunjukkan seberapa besar pengaruh suatu variabel terhadap pembentukan karakteristik yang dinotasikan dengan λ . Berikut hasil *Principle Component Analysis (PCA)*:

Tabel 3 Hasil PCA

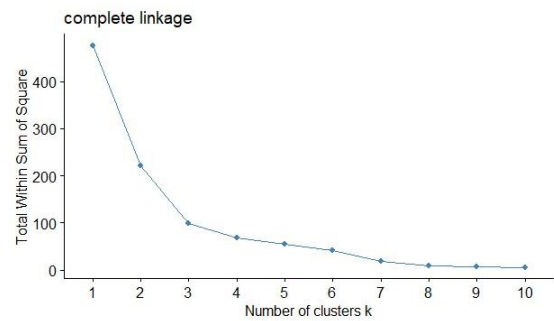
Komponen	Nilai Eigen	Proposi Varian	Proposi Komulatif
PC ₁	1,307	76,859	76,859
PC ₂	1,331	7,831	84,689
PC ₃	1,216	7,155	91,845
PC ₄	0,526	3,093	94,938
PC ₅	0,328	1,931	96,869
PC ₆	0,256	1,507	98,376
PC ₇	0,105	0,616	98,992
PC ₈	0,075	0,438	99,430
PC ₉	0,029	0,171	99,601
PC ₁₀	0,027	0,160	99,761
PC ₁₁	0,018	0,104	99,865
PC ₁₂	0,010	0,056	99,921
PC ₁₃	0,005	0,028	99,948
PC ₁₄	0,004	0,026	99,974
PC ₁₅	0,003	0,018	99,992
PC ₁₆	0,001	0,007	100,000
PC ₁₇	0,000	0,000	100,000

Nilai eigen digunakan untuk menentukan jumlah komponen yang akan dipilih dengan ketentuan nilai eigen (λ) > 1 Berdasarkan hasil *Principle Component Analysis (PCA)* pada table 3 bahwa ada 3 komponen yang memiliki nilai eigen lebih besar dari 1 yakni komponen **PC₁** dengan nilai eigen 1,307, **PC₂** dengan nilai eigen 1,331 dan **PC₃** dengan nilai eigen 1,216. Berdasarkan hasil PCA yang diperoleh 3 komponen utama, maka dapat memperoleh data untuk melanjutkan analisis *complete linkage* dan *K-Means*.

Complete Linkage

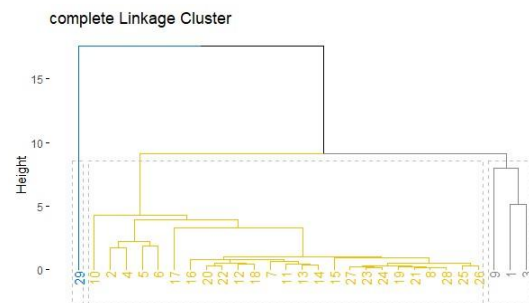
Complete Linkage merupakan prosedur pengelompokan *agglomerative* berdasarkan jarak terbesar antar objek. Algoritma *Complete Linkage* diawali dengan memilih jarak terjauh dalam matriks $= \{d_{ij}\}$, kemudian menggabungkan objek yang bersesuaian misalnya U dan V untuk memperoleh *Cluster (UV)* (Dani dkk 2019).

Metode Elbow



Gambar 2. Metode Elbow

Pada gambar 2, dapat dilihat bahwa pada titik **k = 3** mengalami kestabilan sehingga membentuk siku pada titik ke 3. Berdasarkan hasil *cluster* yang optimal, adapun dendogram yang dihasilkan oleh metode *Complete Linkage* tersebut sebagai berikut:



Gambar3. Dendogram

Berdasarkan Gambar 3, data sektor lapangan usaha produk domestic regional bruto dapat dikelompokkan menjadi 3 *cluster*. Berikut ini merupakan hasil *cluster* menggunakan metode *Complete Linkage* :

Cluster 1 : Kota Jaapura

Cluster 2 : Jayawijaya, Kep Yapen, Biak Numfor, Paniai, Puncak Jaya, Mimika, Mappi, Asmat, Yahukimo, egunungan Bintang, Tolikora, Sarmi, Keerom, Waropen, Supriori, Mamberamo Raya, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya, Boven

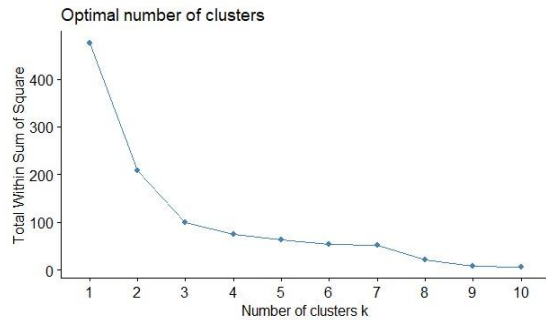
Cluster 3 : Merauke, Jayapura dan Mimika

K-Means

K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha berpartisipasi data ke dalam bentuk satu atau lebih cluster, sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikumpulkan ke

dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda ke dalam kelompok yang lain (Benri dkk., 2015).

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam menentukan jumlah kluster adalah metode *elbow*. Berikut merupakan hasil penentuan jumlah *cluster* menggunakan metode tersebut.



Gambar 4. Metode Elbow

Dari gambar 4, garis mengalami patahan yang membentuk *elbow* atau siku pada saat $k = 3$. Maka dengan menggunakan metode ini diperoleh k optimal pada saat berada di $k = 3$. Untuk menjadi pembandingan dilakukan uji yang lainnya. Setelah mendapatkan jumlah *cluster* optimal dibuat *cluster* dari sektor lapangan usaha PDRB di Provinsi Papua.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada *Complete Linkage* juga mendapatkan 3 *cluster* yang terdiri dari, *Cluster 1* terdapat kabupaten Merauke, Jayapura dan Mimika. *Cluster 2* terdapat Jayawijaya, Kep Yapen, Biak Numfor, Paniai, Puncak Jaya, Mimika, Mappi, Asmat, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikora, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori, Mamberamo Raya, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya, Boven Digoel dan Deiyai. *Cluster 3* terdapat Kota Jayapura,
2. Pada Proses *Pengclustering*, diperoleh jumlah *cluster* optimal untuk metode *K-Means* adalah 3 *cluster*, sedangkan dengan metode *Complete Linkage* adalah 3 *cluster*. Pada *cluster K-Means*, *cluster 1* terdiri dari Merauke, Jayapura, Mimika. *Cluster 2*

Jayawijaya, Nabire, Kep Yapen, Biak Numfor, Paniai, Puncak Jaya, Boven Digoel, Mappi, Asmat, Yahukimo, Pegunungan Bintang, Tolikora, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori, Mamberamo Raya, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo tengah, Yalimo, Puncak, Dogiyai, Intan Jaya, dan Deiyai. *Cluster 3* Kota Jayapura

3. Pada tahap evaluasi didapatkan koefisien silhouette *Complete Linkage* dan *K-Means* yaitu 0,75 dengan jumlah $K = 3$ dapat dilihat bahwa metode *Complete Linkage* dan *K-Means* merupakan metode yang baik untuk pengelompokan produk domestik regional bruto berdasarkan sektor lapangan usaha.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian adapun saran yang peneliti ajukan adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya
Diharapkan untuk peneliti yang juga ingin melakukan *cluster* dapat menggunakan metode hirarki dan lainnya atau metode non-hirarki, mengingat cakupan metode analisis *cluster* yang cukup banyak serta dapat dikembangkan dengan mengaplikasikan pada bidang ilmu lainnya.
2. Bagi Pemerintah Provinsi Papua
Diharapkan untuk memberikan perhatian yang lebih terhadap semua sektor lapangan usaha yang ada di Provinsi Papua, agar mendapatkan pemerataan ekonomi di setiap kabupaten/kota di provinsi Papua. Pada nilai sektor lapangan usaha Pengadaan Listrik dan Gas dan sektor Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang listrik agar lebih diperhatikan karena sektor lapangan usaha ini termasuk dalam kategori rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, B. N., Hermawan2, A., & Avianto, D. (2023). Analisis Pengaruh Komposisi Data Training dan Data Testing pada Penggunaan PCA dan Algoritma Decision Tree untuk Klasifikasi Penderita Penyakit Liver. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 4(4), 281–290. <https://doi.org/10.35746/jtim.v4i4.298>
- Benri, M., Metisen, H., & Latipa, S. (2015). Analisis Clustering Menggunakan

- Metode K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Pada Swalayan Fadhila. *Jurnal Media Infotama*, 11(2), 110–118. <https://core.ac.uk/download/pdf/287160954.pdf>
- Damayanti, R. (2016). analisis Pola Hubungan PDRB Dengan Faktor Pencemaran Lingkungan DI Indonesia Menggunakan Pendekatan Geographical Weighted Regression (GWR). *Tugas Akhir. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*.
- Dani, A. T. R., Wahyuningsih, S., & Rizki, N. A. (2019). Penerapan Hierarchical Cluster Metode Agglomerative pada Data Runtun Waktu. *Jurnal Matematika*, 1, 64–78.
- Ramadhan, S., Munawar, A. A., & Nurba, D. (2016). Aplikasi NIRS dan Principal Component Analysis (PCA) untuk Mendeteksi Daerah Asal Biji Kopi Arabika (*Coffea arabica*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 954–960. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v1i1.1182>
- Ramadhani, L., Purnamasari, I., & Amijaya, F. D. T. (2018). Penerapan Metode Complete Linkage dan Metode Hierarchical Clustering Multiscale Bootstrap (Studi Kasus : Kemiskinan Di Kalimantan Timur Tahun 2016) Application of Complete Linkage Method and Hierarchical Clustering Multiscale Bootstrap Method. *Jurnal Ekspansional*, 9(2016), 1–10.
- Sriningsih, M., Hatidja, D., & Prang, J. D. (2018). Multicollinierity Handling Using Principal Components Refression on Imported Rice Case in North Sulawesi Province. *Statmat : Jurnal Statistika Dan Matematika*, 18(01), 18–24.
- Sukmawaty, Y. (2018). A “missing” family of classical orthogonal polynomials. *Jurnal Media Bina Ilmiah*, 4(8), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>