

## ANALISIS *CLUSTER* HIRARKI UNTUK PENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN INDIKATOR DEMOKRASI INDONESIA TAHUN 2016

Salwa Yudanti Ghaisani<sup>1)</sup>, Nur Hikmah<sup>2)</sup>, Arief Hadi Prasetyo<sup>3)</sup>, Edy Widodo<sup>4)</sup>

<sup>1)2)3)4)</sup>Universitas Islam Indonesia,

[15611121@students.uui.ac.id](mailto:15611121@students.uui.ac.id)<sup>1)</sup>, [15611126@students.uui.ac.id](mailto:15611126@students.uui.ac.id)<sup>2)</sup>,

[15611125@students.uui.ac.id](mailto:15611125@students.uui.ac.id)<sup>3)</sup>, [edywidodo@uui.ac.id](mailto:edywidodo@uui.ac.id)<sup>4)</sup>

### Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara yang menggunakan demokrasi sebagai sistem politik pemerintahan, demokrasi adalah sistem pemerintahan dari rakyat, oleh rakyat, dan untuk rakyat. Sebagai bahan penilaian dan evaluasi terhadap sistem demokrasi, UNDP bersama BPS membuat sebuah tolak ukur penilaian demokrasi yang disebut Indeks Demokrasi Indonesia (IDI). Analisis cluster adalah suatu metode untuk mengelompokkan  $n$  objek berdasarkan  $p$  variat yang memiliki kesamaan karakteristik diantara objek-objek. Penelitian ini membandingkan 5 metode cluster hirarki yaitu average linkage, centroid, complete linkage, single linkage, dan ward. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan tingkat kestabilan politik provinsi di Indonesia berdasarkan data IDI tahun 2016 serta untuk mengetahui metode cluster hirarki terbaik dalam pengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan data IDI tahun 2016. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode cluster centroid merupakan metode yang terbaik dengan nilai korelasi cophenetic sebesar 0,791. Metode cluster hirarki centroid menghasilkan 3 kelompok, yaitu kelompok dengan tingkat kestabilan politik tinggi sebanyak 31 provinsi, kelompok dengan tingkat kestabilan politik sedang 2 provinsi dan kelompok dengan tingkat kestabilan politik rendah 1 provinsi.

**Kata Kunci:** Demokrasi; Cluster Hirarki; Indeks Demokrasi Indonesia; Metode Centroid; Korelasi Cophenetic.

### 1. PENDAHULUAN

Setelah runtuhnya Orde Baru (Orba) pada tahun 1998, Indonesia memasuki babak baru dalam sistem politik. Demokrasi menjadi pilihan baru sistem politik yang digunakan di Indonesia pada saat itu dan terus berlanjut sampai sekarang. Dikutip dari buku Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (Kemendikbud, 2017), demokrasi menurut Abraham Lincoln adalah suatu sistem pemerintahan dari rakyat, oleh rakyat, dan untuk rakyat. Pengertian menurut Abraham Lincoln ini menunjukkan bahwa kekuasaan tertinggi pemerintahan berada di tangan rakyat dan rakyat juga memiliki kebebasan dalam menentukan pilihannya.

United Nations Development Programme (UNDP) pada tahun 2009 bekerja sama dengan Bappenas, Kemendagri, BPS, dan pemerintah provinsi membuat sebuah penilaian kuantitatif terhadap sistem demokrasi di Indonesia yang dinamakan Indeks Demokrasi Indonesia (IDI). IDI berupaya mengukur demokrasi melalui tiga aspek penting: Kebebasan Sipil, Hak-hak politik, dan Lembaga Demokrasi (UNDP, 2009).

Salah satu prasyarat keberhasilan program-program pembangunan sangat tergantung pada ketepatan pengidentifikasian *target group* dan *target area* (Basri, 1995). Oleh karena itu, sangat penting mempertimbangkan pengelompokan karakteristik provinsi di Indonesia berdasarkan IDI. Metode yang bisa digunakan untuk mengelompokkan suatu karakteristik yang sama adalah analisis *cluster*. Analisis *cluster* bertujuan untuk mengelompokkan  $n$  objek berdasarkan  $p$  variat yang memiliki kesamaan karakteristik diantara objek-objek (Yulianto, 2014). *Clustering* berbeda dengan klasifikasi, dalam hal tidak ada variabel target untuk *clustering*.

Analisis *cluster* sudah sering digunakan pada penelitian sebelumnya, salah satunya yang dilakukan oleh (Machfudhoh, 2013) meneliti tentang pertumbuhan ekonomi di Jawa Timur menggunakan empat metode *cluster* hirarki dan satu metode *cluster* non hirarki. Sejauh ini belum ada penelitian tentang demokrasi terkhususnya data IDI menggunakan metode analisis *cluster*.

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui penerapan metode *cluster* hirarki untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan data IDI tahun 2016. 2) Mengetahui metode *cluster* hirarki terbaik dalam pengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan data IDI tahun 2016.

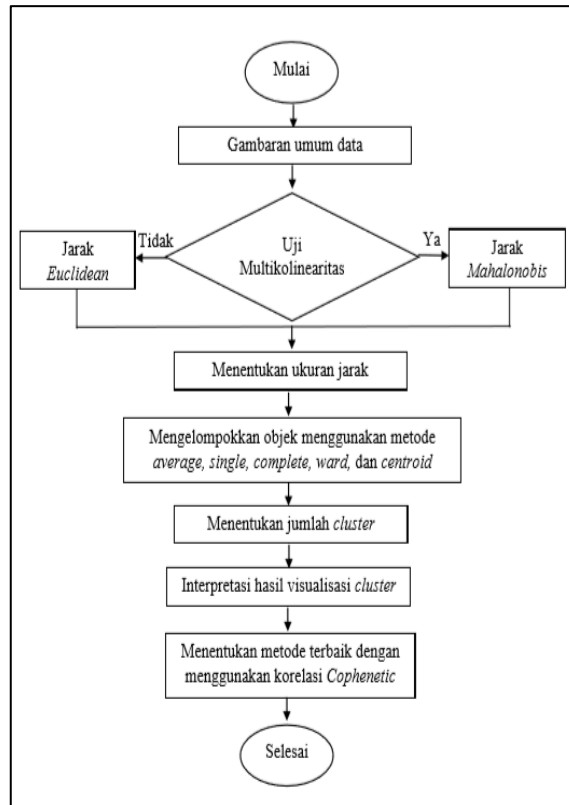
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder dari website BPS tentang IDI pada tahun 2016 (Data terlampir). Data IDI terdiri dari 3 variabel yakni variabel aspek kebebasan politik, variabel aspek hak-hak politik, dan variabel aspek lembaga politik yang ketiganya dijadikan sebagai variabel independen. Aspek kebebasan sipil merupakan panduan dan kebebasan pribadi yang pemerintah tak dapat ikut campur, baik oleh hukum atau oleh tafsiran yudisial, tanpa alasan tertentu. Hak politik merupakan bagian dari hak turut serta dalam pemerintahan dan aspek lembaga demokrasi didasari oleh kinerja dari lembaga demokrasi itu sendiri.

*Clustering* mengelompokkan objek data ke objek lainnya yang mirip dan memisahkan objek data yang tidak mirip ke *cluster* lainnya (Hair, 2010). Analisis yang digunakan peneliti adalah *clustering* hirarki dengan menggunakan jarak *Euclidean*.

Analisis *cluster* terbagi menjadi dua yaitu analisis *cluster* hirarki dan analisis *cluster* non hirarki. Metode hirerarki untuk mengelompokkan objek berdasarkan kemiripan yang ada pada objek tersebut di mana objek yang serupa akan dikelompokkan bersama dan efektif digunakan untuk mengelompokkan  $< 100$  objek. Sedangkan metode non hirerarki berguna untuk mengelompokkan sejumlah objek ke dalam jumlah *cluster* yang sudah ditetapkan di mana karakteristik objek hanya dikelompokkan berdasarkan variabel tertentu akan tetapi karakteristik latar belakang objek belum diketahui pasti yang efektif jika digunakan untuk pengelompokan  $> 100$  objek (Yamin, 2009).

Adapun langkah – langkah yang diambil dalam pemecahan masalah ini ditunjukkan pada gambar 1.



**Gambar 1** Alur Penelitian

1. Gambaran umum data digunakan untuk mengenali data IDI tahun 2016 yang disajikan dalam bentuk *summary*. Analisis multikolinearitas, yang digunakan untuk melihat ada tidaknya korelasi antar variabel bebas yang ada pada data IDI tahun 2016. Menurut Gujarati (1978) dalam Rahmawati, dkk (2007) gejala multikolinearitas dapat dideteksi dengan beberapa cara menghitung koefisien korelasi sederhana (*simple correlation*) antara sesama variabel bebas, jika terdapat koefisien korelasi sederhana yang mencapai atau melebihi 0,8 maka terjadi multikolinearitas. Sehingga apabila terjadi multikolinearitas diteruskan untuk mengukur jarak dengan menggunakan metode jarak mahalanobis, sedangkan jika tidak terdapat multikolinearitas maka perhitungan jarak dilakukan dengan menggunakan metode jarak *Euclidean*.
2. Setelah itu dilanjutkan dengan penentuan ukuran jarak dan hasil keputusan uji asumsi multikolinearitas.
3. Lalu dilakukan pengelompokkan menggunakan 5 metode dalam *cluster* hirarki yaitu metode *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, *centroid* dan *ward*.
4. Hasil dari kelima metode dilanjutkan untuk dilakukan penentuan jumlah *cluster* berdasarkan teori dan subyektif tertentu.

5. Setelah mendapatkan jumlah *cluster* maka dilakukan interpretasi hasil *cluster* dengan menggunakan dendogram.
6. Tahapan terakhir yakni menentukan metode terbaik yang digunakan dengan melihat nilai korelasi *cophenetic* tertinggi atau mendekati nilai 1 (satu).

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data penelitian yang telah didapatkan kemudian dianalisis dengan *cluster* hirarki menggunakan bantuan *software* R. Langkah awal dalam penyelesaian analisis *cluster* adalah melihat gambaran umum data yang ada. Tabel 1 menunjukkan statistika deskriptif dari data IDI.

Tabel 1 Deskriptif Data

	AKS	AHP	ALD
Minimal	51.01	38.05	49.79
Kuartil 1	76.22	62.68	60.42
Median	83.93	68.66	64.51
Mean	82.27	68.25	65.55
Kuartil 3	90.88	76.06	70.68
Maksimal	100	83.58	86.37

Berdasarkan Tabel 1 diketahui hasil analisis deskriptif dari variabel Aspek Kebebasan Sipil (AKS) memiliki nilai minimum 51,01, nilai maksimum 100 dan nilai rata-rata sebesar 82,27. Nilai median, kuartil 1, dan kuartil 3 berturut-turut sebesar 83,93, 76,22, dan 90,88. Variabel kedua yakni Aspek Hak-hak Politik (AHP) memiliki nilai minimum dan maksimum sebesar 38,05 dan 83,58. Nilai rata-ratanya sebesar 68,25 dengan sebaran nilai kuartil 1, median, dan kuartil 3 sebesar 62,68, 68,66 dan 76,06. Aspek Lembaga Demokrasi (ALD) yang merupakan variabel ketiga memiliki nilai rata-rata sebesar 65,55. Nilai minimum dan maksimumnya sebesar 49,79 dan 86,37. Nilai median variabel aspek lembaga demokrasi sebesar 64,51, dengan nilai kuartil 1 dan kuartil 3 sebesar 60,42, dan 86,37.

Analisis *cluster* diawali dengan pengujian multikolinearitas. Pengujian multikolinearitas menggunakan nilai korelasi, jika nilai korelasi  $> 0.6$  untuk korelasi masing-masing variabelnya maka disimpulkan terjadi multikolinearitas.

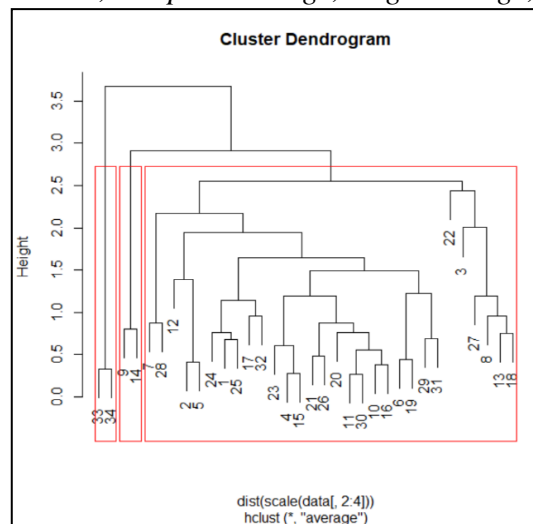
Tabel 2 Uji Multikolinearitas

	AKS	AHP	ALD
AKS	1.00	-0.01	0.05
AHP	-0.01	1.00	0.42
ALD	0.05	0.42	1.00

Tabel 2 merupakan hasil uji korelasi antar variabel AKS (aspek kebebasan sipil), AHP (aspek hak-hak politik), dan ALD (aspek lembaga demokrasi). Diketahui bahwa nilai korelasi antar masing-masing variabel tidak ada yang melebihi 0,6. Variabel AKS dengan AHP memiliki nilai korelasi

sebesar -0,01; variabel AKS dengan ALD memiliki nilai korelasi sebesar 0,05, dan variabel lain tidak ada yang melebihi 0,6. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinieritas antara variabel yang satu dengan variabel yang lain. Dengan demikian, ukuran jarak yang dapat digunakan untuk analisis *cluster* pada data IDI adalah ukuran jarak *Euclidean*. Terpenuhinya uji non multikolinieritas membuat analisis dapat dilanjutkan ke tahap *cluster*.

Hasil pembentukan *cluster* untuk provinsi di Indonesia berdasarkan aspek kebebasan sipil, aspek hak-hak politik, dan aspek lembaga demokrasi dibagi menjadi 3 *cluster* dari proses pemotongan *dendrogram*. Dalam melakukan pembagian *cluster* ini, tidak ada ketentuan atau acuan mengenai jumlah *cluster* yang akan terbentuk, namun dalam penelitian ini, peneliti membentuk *cluster* menjadi 3 kelompok yaitu dibentuknya 3 kelompok ini bertujuan untuk melihat provinsi mana yang memiliki kestabilan politik rendah, sedang dan tinggi. Dalam menentukan kategori *cluster* rendah, sedang, dan tinggi dilihat dari nilai perhitungan rata-rata variabel yang tertinggi dan terendah secara keseluruhan. Berikut hasil *cluster* menggunakan metode *average linkage, centroid, complete linkage, single linkage, dan ward*.



Gambar 2 Hasil Dendrogram *Average linkage*

Gambar 2 menunjukkan diagram dendrogram menggunakan *average linkage*. Garis merah menunjukkan batas dalam satu cluster, sedangkan angka yang tertera pada gambar menunjukkan nomor urut provinsi (sesuai pada data lampiran).

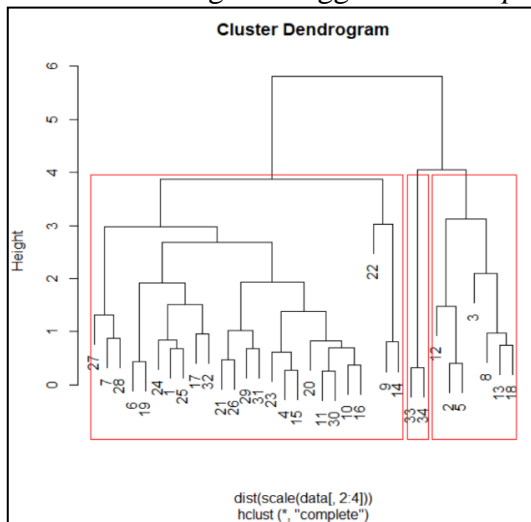
Hasil pembagian *cluster* menggunakan metode *average linkage* menghasilkan 3 *cluster* yaitu:

Tabel 3 Cluster dengan Metode *Average linkage*

Cluster	Jumlah anggota	Rata-rata			Total
		AKS	AHP	ALD	
<i>Cluster 1 (Sedang)</i>	30	81.12	69.29	65.16	71.85

Cluster 2 (Tinggi)	2	88. 83	81.34	83.29	84.48
Cluster 3 (Rendah)	2	92. 91	39.59	53.65	62.05

Berikutnya adalah cluster dengan menggunakan complete linkage.



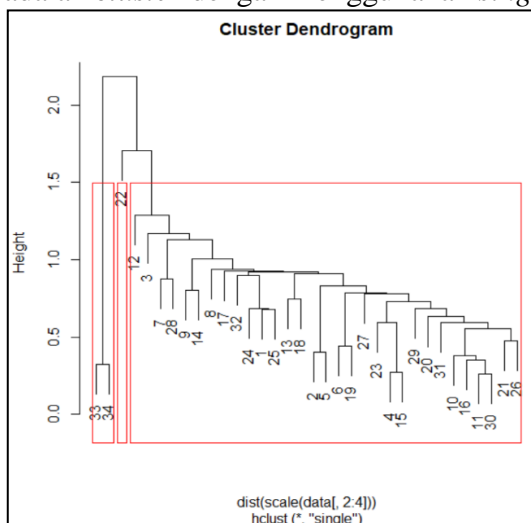
Gambar 3 Hasil Dendrogram Complete linkage

Hasil pembagian cluster menggunakan metode complete linkage menghasilkan 3 cluster yaitu:

Tabel 4 Profil Cluster dengan Metode Complete Linkage

Cluster	Jumlah anggota	Rata-rata			Total
		AKS	AHP	ALD	
Cluster 1 (Sedang)	25	85.13	71.92	68.00	75.02
Cluster 2 (Tinggi)	7	69.01	63.32	60.19	64.17
Cluster 3 (Rendah)	2	92.91	39.59	53.65	62.05

Berikutnya adalah cluster dengan menggunakan single linkage.



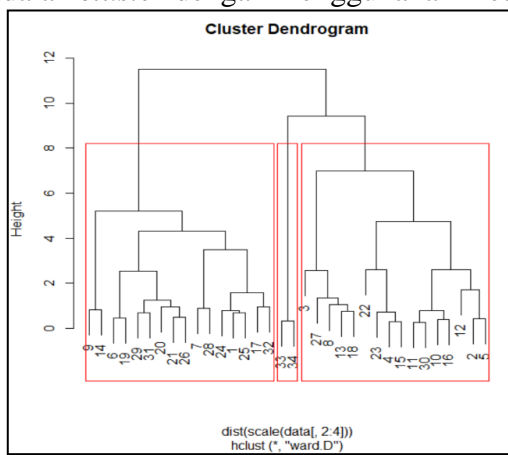
**Gambar 4** Hasil Dendrogram *Single linkage*

Dari dendrogram gambar 4, diketahui nilai rata-rata masing-masing kelompok seperti pada tabel 5. Hasil pembagian *cluster* menggunakan metode *single linkage* menghasilkan 3 *cluster* yaitu:

**Tabel 5** Hasil Anggota *Cluster* Metode *Single linkage*

Cluster	Jumlah anggota	Rata-rata			Total
		AKS	AHP	ALD	
<i>Cluster 1</i> (Sedang)	31	82.26	69.60	66.08	72.65
<i>Cluster 2</i> (Tinggi)	1	61.04	83.58	72.89	72.50
<i>Cluster 3</i> (Rendah)	2	92.91	39.59	53.65	62.05

Berikutnya adalah *cluster* dengan menggunakan metode *ward*.



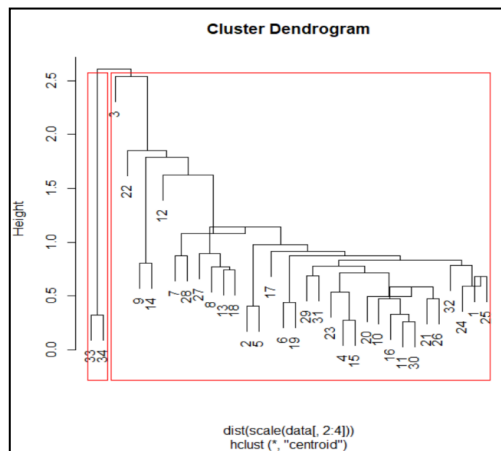
**Gambar 5** Hasil Dendrogram Metode *Ward*

Dari dendrogram gambar 5, diketahui nilai rata-rata masing-masing kelompok seperti pada tabel 6. Hasil pembagian *cluster* menggunakan metode *ward* menghasilkan 3 *cluster* yaitu:

**Tabel 6** Hasil Anggota *Cluster* Metode *Ward*

Cluster	Jumlah anggota	Rata-rata			Total
		AKS	AHP	ALD	
<i>Cluster 1</i> (Sedang)	16	89.68	71.50	70.11	77.10
<i>Cluster 2</i> (Tinggi)	16	73.52	68.58	62.47	68.19
<i>Cluster 3</i> (Rendah)	2	92.91	39.59	53.65	62.05

Terakhir adalah *cluster* dengan menggunakan metode *centroid*.



**Gambar 6** Hasil Dendrogram Metode *Centroid*

Nilai rata-rata dari masing-masing kelompok metode *centroid* seperti pada tabel 7. Hasil pembagian *cluster* menggunakan metode *centroid* menghasilkan 3 *cluster* yaitu:

**Tabel 7** Hasil Anggota *Cluster* Metode *Centroid*

Cluster	Jumlah anggota	Rata-rata			Total
		AKS	AHP	ALD	
<i>Cluster 1 (Sedang)</i>	31	82.59	70.55	66.53	73.22
<i>Cluster 2 (Tinggi)</i>	1	51.01	54.33	58.82	54.72
<i>Cluster 3 (Rendah)</i>	2	92.91	39.59	53.65	62.05

Kelima metode *cluster* hirarki tersebut, dipilih metode terbaik dengan melihat nilai koefisien korelasi *cophenetic*, jika nilai koefisien korelasi mendekati 1 maka solusi yang dihasilkan dari proses *clustering* cukup baik, berdasarkan tabel 8 dapat diketahui bahwa nilai korelasi *cophenetic* yang tertinggi terdapat pada metode *centroid* sehingga dapat disimpulkan bahwa metode *centroid* merupakan metode *cluster* yang terbaik.

**Tabel 8** Hasil Korelasi *Cophenetic*

Metode <i>Cluster</i>	Nilai Korelasi <i>Cophenetic</i>
<i>Average</i>	0.77
<i>Centroid</i>	0.79
<i>Complete</i>	0.58
<i>Single</i>	0.68
<i>Ward</i>	0.55

Berdasarkan metode *cluster* yang terbaik yaitu metode *centroid*, pada *cluster* tersebut menghasilkan 3 kelompok yaitu:

- a. *Cluster* pertama memiliki anggota sebanyak 31 provinsi yaitu terdiri dari provinsi Aceh, Sumatera Utara, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Kep. Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Banten, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur,



Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Kep. Bangka Belitung dan DI Yogyakarta. *Cluster* pertama ini memiliki nilai rata-rata jumlah AKS, AHP, dan ALD dalam jumlah tinggi.

- b. *Cluster* kedua memiliki anggota sebanyak 2 provinsi yaitu provinsi Papua dan Papua Barat, yang mana *cluster* kedua ini memiliki nilai rata-rata jumlah AKS, AHP, dan ALD dalam jumlah sedang.
- c. *Cluster* ketiga memiliki anggota sebanyak 1 provinsi yaitu provinsi Sumatera Barat, yang mana *cluster* ketiga ini memiliki nilai rata-rata jumlah AKS, AHP, dan ALD dalam jumlah rendah.

#### 4. SIMPULAN

Penerapan 5 metode dalam *cluster* hirarki yaitu metode *average linkage*, *centroid*, *complete linkage*, *single linkage*, dan *ward*. Berdasarkan hasil pembahasan dapat dibentuk 3 pembagian *cluster* yaitu *cluster* tingkat kestabilan politik tinggi, sedang dan rendah untuk provinsi di Indonesia. Pembagian tinggi, sedang, dan rendah tingkat kestabilan politik dilihat dari nilai jumlah rata-rata dari variabel AKS (aspek kebebasan sipil), AHP (aspek hak-hak politik), dan ALD (aspek lembaga demokrasi).

Kelima metode yang digunakan dan menunjukkan hasil terbaik yaitu metode *cluster centroid*. Pemilihan metode terbaik diketahui dari nilai korelasi *cophenetic* pada setiap masing-masing metode. Metode *cluster centroid* memiliki nilai korelasi *cophenetic* sebesar 0,79 yang merupakan nilai korelasi *cophenetic* tertinggi diantara metode-metode *cluster* lainnya.

Metode *centroid* menunjukkan bahwa Provinsi Sumatera Barat masuk kedalam kelompok 3 dengan jumlah nilai rata-rata AKS, AHP, dan ALD yang rendah. Sehingga perlu dilakukan peningkatan kebijakan politik terkait demokrasi pada provinsi tersebut.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Basri, F.H. 1995. *Perekonomian Indonesia Menjelang Abad XXI: Distorsi, Peluang dan Kendala*. Jakarta: Erlangga.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., dan Anderson, R.E. 2010. *Multivariate Data Analysis, 7<sup>th</sup> Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Machfudhoh, S., dan Wahyuningsih, N. 2013. *Analisis Kluster Kabupaten/Kota Berdasarkan Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur*. *Jurnal Sains dan Seni POMITS*, Volume 2, No 1.
- Rahmawati, I. 2007. "Analisis Cluster Dengan Menggunakan Metode Hierarki Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Jawa Timur

Berdasar Indikator Kesehatan". Diakses dari <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel1768E9E20B8E53209B2AAE90144ED66D.pdf>

United Nations Development Programme. 2009. *Menakar Demokrasi Di Indonesia (Indeks Demokrasi Indonesia 2009)*. Jakarta: UNDP, Indonesia.

Yamin, S. dan Kurniawan, H. 2009. *SPSS Complete Teknik Analisis Statistik Terlengkap SPSS Seri 1*. Jakarta: Salemba.

Yulianto, S. dan Hidayatullah, K.H. 2014. *Analisis Cluster Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Rakyat*. Jurnal Statistika, Vol. 2, No. 1.

## LAMPIRAN

No	Provinsi	Aspek Kebebasan Sipil	Aspek Hak-Hak Politik	Aspek Lembaga Demokrasi
1	ACEH	92.92	63.94	60.33
2	SUMATERA UTARA	82.71	62.29	56.13
3	SUMATERA BARAT	51.01	54.33	58.82
4	RIAU	71.78	77.98	62.34
5	JAMBI	84.39	65.63	54.48
6	SUMATERA SELATAN	91.17	81.94	66.53
7	BENGKULU	85.14	63.84	77.01
8	LAMPUNG	60.49	59.32	64.31
9	KEP. BANGKA BELITUNG	87.65	81.09	80.2
10	KEP. RIAU	85.43	71.28	59.48
11	DKI JAKARTA	81.11	67.54	63.19
12	JAWA BARAT	73.37	72.34	49.79
13	JAWA TENGAH	66.06	67.24	66.69
14	DI YOGYAKARTA	90	81.59	86.37
15	JAWA TIMUR	73.73	76.49	63.63
16	BANTEN	83.47	68.3	60.99
17	BALI	96.94	69.6	71.18
18	NUSA TENGGARA BARAT	65.06	62.08	71.13
19	NUSA TENGGARA TIMUR	96.25	81.68	66.46
20	KALIMANTAN BARAT	83.29	75.7	64.54
21	KALIMANTAN TENGAH	84.98	70.66	68.43
22	KALIMANTAN SELATAN	61.04	83.58	72.89
23	KALIMANTAN TIMUR	78.25	78.35	60.36
24	KALIMANTAN UTARA	100	66.64	64.48

**PROSIDING-M25****P-ISSN: 2502-6526 E-ISSN: 2656-0615**

25	SULAWESI UTARA	96.31	70.42	60.62
26	SULAWESI TENGAH	80.39	67.89	68.76
27	SULAWESI SELATAN	75.54	61.51	70.86
28	SULAWESI TENGGARA	88.07	55.51	74.66
29	GORONTALO	82.35	75.54	74.42
30	SULAWESI BARAT	82.89	69.02	64.47
31	MALUKU	87.17	76.18	70.13
32	MALUKU UTARA	92.27	61.79	67.59
33	PAPUA BARAT	93.67	38.05	53.85
34	PAPUA	92.15	41.13	53.45

---