

# Analisis Hubungan Dinamis Pertumbuhan Ekonomi dan Ketimpangan Pendapatan Indonesia Menggunakan *Clustering* dan Model Ekonometrik

Dara Purnama Kessyi

Politeknik Statistika STIS, 211709608@stis.ac.id

Dhofirur Rohmanu Romadhoni

Politeknik Statistika STIS, 211709623@stis.ac.id

Fadhila Annisa Maksum

Politeknik Statistika STIS, 211709672@stis.ac.id

Lita Nur Azizahiv

Politeknik Statistika STIS, 211709791@stis.ac.id

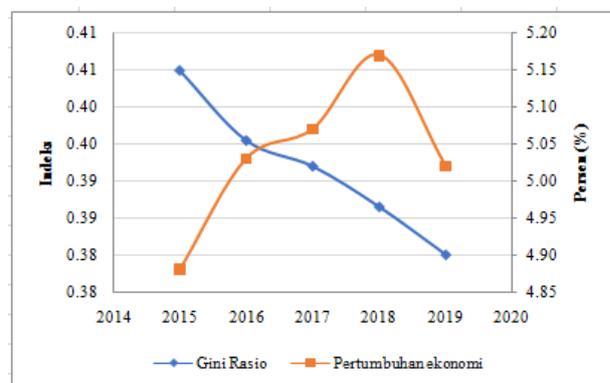
**ABSTRAK**, Barro (2000) menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan di negara berkembang dengan penghasilan rendah. Hal yang berbeda justru ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan di Meksiko oleh Ortega (2006) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan. Mempertimbangkan terkait perbedaan kesimpulan beberapa penelitian terkait hubungan pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan tersebut, maka dalam hal ini perlu kajian lebih mendalam untuk mengetahui hubungan keduanya khususnya di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis terkait hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan akan di Indonesia dengan terlebih dahulu melakukan pengelompokan (*clustering*) pada provinsi-provinsi yang ada berdasarkan karakteristik pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatannya. Metode pengklasteran yang digunakan adalah *K-Means*, *K-Medoid*, dan *Fuzzy K-Means Medoid Noise*. Yang selanjutnya akan dilakukan dengan uji kausalitas serta pengujian ekonometrik menggunakan ARDL. Didapatkan hasil kluster yang terbentuk ada 2 yaitu kluster 1 dengan kombinasi pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan yang rendah dan kluster 2 dengan kombinasi pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan yang tinggi. Dari masing-masing kluster ini dilakukan analisis kausalitas dan ekonometrik. Didapatkan hasil pada kluster 1 ketimpangan pendapatan berpengaruh secara negatif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi pada jangka panjang maupun jangka pendek. Sedangkan pada kluster 2 pertumbuhan ekonomi berpengaruh secara positif signifikan terhadap ketimpangan pendapatan pada jangka panjang serta pada jangka pendek hanya dipengaruhi secara signifikan oleh nilai masa lalu dari ketimpangan pendapatan.

**Kata Kunci:** Clustering, K-Means, Economic Growth

## 1. PENDAHULUAN

Kesuksesan perekonomian suatu negara dapat dilihat dari seberapa besar hasil

perekonomiannya telah dapat mewujudkan pemerataan kesejahteraan bagi seluruh wilayah yang ada. Hal ini berkaitan erat dengan kondisi ketimpangan pendapatan dan pertumbuhan ekonomi negara itu sendiri. Hal inilah yang menarik Piketti (2014) untuk meneliti terkait hubungan keduanya. Jika melihat Indonesia yang merupakan negara berkembang dengan persebaran wilayah yang cukup luas dan perbedaan karakteristik yang ada kajian untuk memahami hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan merupakan hal yang tidaklah mudah.



Gambar 1. Perkembangan Pertumbuhan Ekonomi dan Ketimpangan Indonesia Tahun 2015-2019

Sumber : BPS (2019)

Secara umum perkembangan pertumbuhan ekonomi Indonesia selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan meskipun pada tahun 2019 mengalami penurunan dibanding tahun 2018 yaitu dari 5,17% menjadi 5,02%. Perkembangan pertumbuhan ekonomi yang positif ini juga diiringi oleh perkembangan ketimpangan pendapatan yang mengalami penurunan. Telihat dari perkembangan gini rasio

lima tahun terakhir Indonesia selalu mengalami penurunan dari angka 0,405 di tahun 2015 menjadi 0,38 di tahun 2019. Hal ini secara umum menunjukkan bahwa perkembangan pertumbuhan ekonomi di Indonesia berhasil menurunkan ketimpangan pendapatan yang ada.

Melihat lebih jauh mengenai fakta bahwa perkembangan pertumbuhan ekonomi di Indonesia berhasil menurunkan ketimpangan pendapatan yang ada, hal tersebut belum benar-benar terjadi. Wibowo (2016) menyatakan bahwa suksesnya pembangunan yang terlihat dari tingginya pertumbuhan ekonomi belum dinikmati secara merata di Indonesia. Kondisi ini dapat dibuktikan dari persebaran nilai pertumbuhan ekonomi di berbagai provinsi di Indonesia. Sebagian besar wilayah Indonesia timur mengalami penurunan pertumbuhan ekonomi jika dibandingkan dengan wilayah Indonesia bagian Barat pada tahun 2019. Selain itu beberapa wilayah dengan penurunan pertumbuhan ekonomi memiliki nilai gini rasio yang tinggi. Misalnya provinsi Bangka Belitung yang mengalami penurunan pertumbuhan ekonomi pada tahun 2019 dengan nilai pertumbuhan ekonomi terendah ke 3 yaitu sebesar 3,32% merupakan provinsi dengan nilai gini rasio terendah dibandingkan provinsi lain yaitu sebesar 0,262. Hal serupa terjadi yaitu kondisi peningkatan pertumbuhan ekonomi yang diikuti peningkatan nilai gini rasio. Misalnya provinsi DIY yang mengalami peningkatan pertumbuhan ekonomi pada tahun 2019 dengan nilai pertumbuhan ekonomi tertinggi ke 2 yaitu sebesar 6,6% merupakan provinsi dengan nilai gini rasio tertinggi dibandingkan provinsi lain yaitu sebesar 0,428. Beberapa penelitian empiris menunjukkan kesimpulan yang memang berbeda pada hasil penelitian mereka mengenai hubungan antara ketimpangan pendapatan dan pertumbuhan ekonomi. *Castello* (2010) mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan memiliki hubungan yang negatif di negara berkembang dengan penghasilan rendah. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan temuan *Agusalim* (2016) yang mengungkapkan bahwa pertumbuhan ekonomi berpengaruh negatif terhadap ketimpangan pendapatan di Indonesia. Selanjutnya *Barro* (2000) menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara

pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan di negara berkembang dengan penghasilan rendah. Hal yang berbeda justru ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan di Meksiko oleh *Ortega* (2006) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan.

Mempertimbangkan terkait perbedaan kesimpulan beberapa penelitian terkait hubungan pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan tersebut, maka dalam hal ini perlu kajian lebih mendalam untuk mengetahui hubungan keduanya khususnya di Indonesia. Alasan selanjutnya yaitu terkait perkembangan pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan di beberapa provinsi di Indonesiaternyata tidak sejalan dengan perkembangan kondisi nasional secara umum. Oleh sebab itu peneliti tertarik untuk menganalisis terkait hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan akan di Indonesiadengan terlebih dahulu melakukan pengelompokan (*clustering*) pada provinsi-provinsi yang ada berdasarkan karakteristik pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatannya. Dari hasil pengelompokan yang telah dilakukan akan dikaji mengenai hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan pada masing-masing kelompok. Langkah ini diharapkan dapat menjawab tujuan penelitian dalam hal ini untuk mengetahui hubungan pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan berdasarkan karakteristik provinsi yang ada di Indonesia.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### *Clustering* type 1

*Clustering* tipe 1 digunakan untuk melihat secara gambaran mengenai perkembangan provinsi Indonesia terhadap 2 variabel tersebut selama periode 2001-2019. Tahap ini diawali dengandibentuk *clustering* dengan membagi provinsi – provinsi di Indonesia menjadi empat klaster berdasarkan pada rata – rata tahunan PDRB per kapita ( $\mu_y$ ) dan rata – rata tahunan gini rasio ( $\mu_g$ ). Hal ini sejalan dengan penelitian *Brida et al* (2020) yang meneliti tentang

Perubahan Struktural dan Dinamika Ekonomi menggunakan metode klustering yang juga mempartisi negara – negara berdasarkan rezim untuk menangkap secara kualitatif dari sistem yang dinamis atau situasi kinerja ekonomi yang secara kualitatif berbeda dari yang lain dengan berdasarkan rata – rata pertumbuhan PDRB per kapita dan indeks gini. Pembagian provinsi – provinsi di Indonesia menjadi empat klaster dengan rincian sebagai berikut.

- i.  $C_1 = \{(y, g) : g \geq \mu_g, y \leq \mu_y\}$
- ii.  $C_2 = \{(y, g) : g \geq \mu_g, y \geq \mu_y\}$
- iii.  $C_3 = \{(y, g) : g \leq \mu_g, y \geq \mu_y\}$
- iv.  $C_4 = \{(y, g) : g \leq \mu_g, y \leq \mu_y\}$

Klaster 1 ( $C_1$ ) adalah kelompok dengan tingkat pertumbuhan rendah dan ketimpangan tinggi. Klaster 2 ( $C_2$ ) adalah kelompok dengan tingkat pertumbuhan dan ketimpangan tinggi. Klaster 3 ( $C_3$ ) adalah kelompok dengan tingkat pertumbuhan tinggi dan ketimpangan rendah. Klaster 4 ( $C_4$ ) adalah kelompok dengan tingkat pertumbuhan dan ketimpangan rendah.

### Clustering type 2

Setelah melakukan *clustering* tipe 2 dilanjutkan dengan *clustering* tahap kedua menggunakan metode klustering *K-Means*, *K-Medoids* dan *Fuzzy K-Medoid With Noise (FKM-Med-Noise)*.

### K-Means

*K-Means* adalah pendekatan *clustering* yang berbasis pembagian *dataset* secara iteratif. *Dataset* akan dibagi ke beberapa *non empty cluster* (tidak ada klaster yang anggotanya kosong, minimal anggota satu). Pembagian *dataset* tersebut berdasarkan jarak terdekat dengan pusat klaster kelompok yang memiliki kesamaan karakteristik satu sama lain.

### K – Medoids

*K-Medoids* atau *Partitioning Around Medoids (PAM)* adalah algoritma *clustering* yang mirip dengan *K-Means*. Perbedaan dari kedua algoritma ini yaitu algoritma *K-Medoids* atau *PAM* menggunakan objek sebagai perwakilan (*Medoid*) sebagai pusat *cluster* untuk setiap *cluster*, sedangkan *K-Means* menggunakan nilai rata-rata (*mean*) sebagai pusat *cluster* (Kaur, dkk., 2014).

### Fuzzy K-Medoids

Metode *Fuzzy K – Medoids* dapat mengatasi outlier pada suatu kumpulan data.

Dengan menerapkan teknik *Medoid* dapat diterapkan pada semua jenis data. Misal diberikan suatu himpunan data  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ,  $x_i \in \mathbb{R}^d$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ,  $n \times c$  anggota dari matriks  $U = [u_{ij}]$ ,  $1 \leq i \leq n$ ,  $1 \leq j \leq c$  dan  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_c\} \subset \mathbb{R}^d$  adalah himpunan *Medoid*. Fungsi tujuan adalah :

$$J(U, V) = \sum_i^n \sum_j^c u_{ij} u_{ij}^m r(x_i, v_j) \quad (0.1)$$

Krishnapuram dkk. (2001) menggunakan persamaan fungsi tujuan 1 untuk mengatasi masalah pencilan. Definisikan  $r(x_i, v_j)$  sebagai fungsi ketidaksamaan antara  $x_i$  dan prototipe  $v_j \in V$ . Derajat *fuzziness* (ketidakjelasan) dinotasikan dengan  $m$  dimana  $b = -\frac{1}{m-1}$ . Untuk melakukan pembaruan keanggotaan menggunakan persamaan berikut.

$$u_{ij} = \frac{r^b(x_i, v_j)}{\sum_{k=1}^c r^b(x_i, v_k)}, 1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq c \quad (0.2)$$

Algoritma *Fuzzy K-Medoids* terdiri dari,

1. Inisialisasi  $V = \{v_1, v_2, \dots, v_c\}$  dimana setiap  $v_j$ ,  $1 \leq j \leq c$ , berasal dari klaster berbeda.
2. Perbarui keanggotaan  $u_{ij}$  menggunakan persamaan (2).

Perbarui *Medoid*  $v_j \in V$  dengan  $v_j = x_p$  dimana  $1 \leq j \leq c$  dan  $p = \arg \min u_{ij}^m r(x_q, v_i)$

Dalam prakteknya ketiga metode *clustering* tersebut dapat dengan mudah dieksekusi menggunakan *package* yang ada di dalam software R antara lain *package cluster* dan *package eclus*. Untuk mengevaluasi mana klaster yang paling baik peneliti menggunakan *index* Dunn dan Silhouette dikarenakan tidak ada metode evaluasi secara spesifik untuk pengklasteran. Sedangkan untuk nilai *index* dapat menggunakan *package clvalid*

## 3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang digunakan adalah data 34 provinsi di Indonesia dengan rentang waktu selama 20 tahun, yaitu 2000 -2019. Data dalam penelitian ini terdiri dari data pertumbuhan ekonomi yang digambarkan oleh pertumbuhan PDRB Per Kapita dan data ketimpangan pendapatan yang digambarkan dengan Gini Rasio.



data untuk analisis menjadi 2001-2019 karena didapat dari hasil perhitungan pertumbuhan PDRB per kapita provinsi di Indonesia.

### Hasil empiris clustering

Pada *clustering* tipe 1 dihasilkan persentase masing-masing provinsi terklasifikasi pada masing-masing klaster berdasarkan data pada setiap periode tahunnya. Sehingga persentase klasterisasi masing-masing provinsi adalah sebagai berikut,

Tabel 4.1 Persentase klasterisasi masing-masing provinsi

Provinsi	Cluster			
	R1	R2	R3	R4
Aceh	5%	53%	%	%
Sumatera Utara	11%	21%	%	%
Sumatera Barat	16%	26%	%	%
Riau	16%	26%	%	%
Jambi	26%	32%	%	%
Sumatera Selatan	32%	16%	%	%
Bengkulu	37%	26%	%	%
Lampung	21%	32%	%	%
Kep.Bangka Belitung	16%	37%	%	%
Kep.riau	11%	37%	%	%
DKI Jakarta	11%	42%	%	%
Jawa Barat	21%	37%	%	%
Jawa Tengah	42%	21%	%	%
DI yogyakarta	16%	42%	%	%
Jawa Timur	5%	47%	%	%
Banten	37%	21%	%	%
Bali	11%	47%	%	%
Nusatenggara Barat	21%	37%	%	%
Nusatenggara Timur	26%	42%	%	5%
Kalimantan Barat	11%	21%	%	%
Kalimantan Tengah	37%	26%	%	%
Kalimantan Selatan	21%	32%	%	%
Kalimantan Timur	21%	26%	%	%

Provinsi	Cluster			
	R1	R2	R3	R4
Kalimantan Utara	16%	16%	%	%
Sulawesi Utara	11%	58%	%	%
Sulawesi Tengah	21%	32%	%	%
Sulawesi Selatan	11%	53%	%	%
Sulawesi Tenggara	37%	21%	%	%
Gorontalo	26%	37%	%	%
Sulawesi Barat	42%	16%	%	%
Maluku	5%	53%	%	%
Maluku Utara	11%	42%	%	%
Papua Barat	53%	5%	%	%
Papua	16%	26%	%	%

Sumber: BPS (diolah)

Pada tabel 4.1, Provinsi Aceh paling banyak periode-nya terkelompok pada klaster 2 yaitu sebanyak 53%, sehingga mayoritas Provinsi Aceh berada pada klaster 2 yaitu pertumbuhan ekonomi yang tinggi dan ketimpangan yang juga tinggi. Sementara Provinsi Sumatera Utara paling banyak periode-nya terkelompok pada klaster 4 yaitu sebanyak 47%, sehingga mayoritas Provinsi Sumatera Utara berada pada klaster 4 yaitu pertumbuhan ekonomi yang rendah dan ketimpangan yang juga rendah. Begitu juga seterusnya untuk provinsi-provinsi lainnya.

Setelah melakukan *clustering* tipe 1 dilanjutkan dengan *clustering* tipe 2 menggunakan metode *clustering data mining*. Tujuan menggunakan pengklasteran dengan data mining adalah untuk menganalisis secara objektif menggunakan *running* pada *software R*. Pada tahap ini peneliti menggunakan *try error* dikarenakan kondisi data yang *noise*. Sehingga untuk mencapai hasil pengelompokan dengan 3 metode terakhir yaitu *K-Means*, *K-Medoid*, dan *FKM Medoid noise* peneliti menggunakan berbagai metode pengklasteran data mining mulai dari hierarki klaster hingga non hierarki klaster. Setelah dilakukan 3 tahapan uji coba dalam pengklasteran didapatkan hasil perbandingan 3 metode terakhir adalah yang terbaik dalam mempertimbangkan *noise*. Untuk mempersingkat pembahasan karena 2 tahapan

sebelumnya adalah uji coba hanya disimpan untuk laporan hasil penelitian oleh peneliti.

Percobaan tahap terakhir pengklasteran type 2 dikerucutkan dengan menghilangkan metode hierarki karena adanya outlier akan menarik amatan ke klaster yang salah. Selain itu nilai indeks dunn dan silhoutte sebagai pertimbangan memiliki nilai yang lebih besar pada metode non hierarki dibanding metode hierarki menyebabkan analisis dikerucutkan menjadi 3 metode yaitu *kmeans*, *kMedoid* yaitu *kmeans* yang lebih robust dengan adanya outlier, dan *Fuzzyclustering*. Keterangan *noise* pada *Fuzzyclustering* adalah untuk melihat amatan mana yang memiliki membership yang terlalu berbeda dengan yang lain sehingga menjadi *unclear* (tidak jelas lokasi klasternya). Setelah dilakukan running didapatkan 5 provinsi dengan *unclear membership*.

Tabel 4.2 Perbandingan nilai Indeks Dunn dan Silhoutte pada masing-masing metode

Method	Cluster opt	Dunn	Silhoutte	Provinsi
Kmeans	3	0.1052	0.4153	2 3 3 3 3 3 3 2 3 1 1 3 1 3 1 3 3 3 3 3 3 3 2 1 3 1 1 1 3 3 3 1 1 1 2 2 2 2 2 2 1 2
K-Medoid	3	0.0839	0.4168	3 3 3 3 3 3 3 2 2 2 2 2 2 1 3 3 3 3 3 2 2 2 3 3
Fkm	2	0.7555	0.5845	1 1 1 1 1 1 1 2 1 1 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 1 1 1 2 2
FKM-Medoid	2	0.7555	0.5845	2 2 2 2 2 2 1 2 2 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 2 2 2 1 1
FKM-med-noise	2 (5)	0.7555	0.5845	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 1 1 1 2 2

Dari tabel 4.3 didapatkan hasil berdasarkan index Dunn dan Silhoutte dengan nilai tertinggi terletak pada metode fuzzy dengan klaster optimum berjumlah 2 klaster. Index yang dihasilkan oleh ketiga jenis metode fuzzy memiliki besar yang sama dan hasil pengklasteran yang sama juga. Peneliti memilih metode yang terbaik pada metode fuzzy ketiga yaitu FKM-med-noise dikarenakan metode tersebut menunjukkan mana provinsi yang

berpotensi menjadi noise dan berguna untuk pertimbangan lanjutan analisis ekonometrik

Tabel 4.3 Hasil percobaan *Clustering* tahap 3

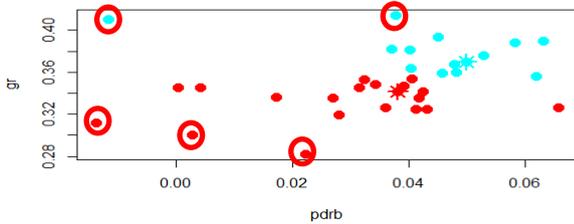
Cluster 1 (advance)
Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, NTB, NTT, Kalimantan Utara, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara
Cluster 2 (developing)
DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, Bali, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Papua Barat, Papua

Hasil dari *clustering* tipe 2 didapatkan provinsi yang berada pada klaster 1 (developing cluster) adalah klaster dengan anggotanya yang sering berada pada kondisi C3 dan C4 pada periode penelitian dan klaster 2 (advance cluster) adalah klaster dengan anggotanya yang sering berada pada kondisi C1 dan C2 atau bisa juga kedua klaster tersebut disebut dengan klaster dengan ketimpangan pendapatan yang rendah dan ketimpangan pendapatan yang tinggi. Akan tetapi hasil pengujian ini tidak bisa seutuhnya dibandingkan dengan clustering tipe 1 karena dasar logic yang dipakai sudah berbeda. Hasil dari clustering tipe 2 menggunakan teori derajat keanggotaan pada fuzzy. Sedangkan untuk clustering tipe 1 menggunakan perhitungan manual dengan excel. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa hasil klasternya dapat dibagi menjadi klaster 1 yaitu klaster dengan ketimpangan pendapatan yang rendah dan dan klaster 2 yaitu klaster dengan ketimpangan pendapatan yang tinggi

Sedangkan dengan untuk povinsi yang unclear diantaranya yaitu Provinsi Aceh, Bangka Belitung, Kalimantan Utara, DI Yogyakarta, dan Papua. Provinsi ini berupa pencilan, pencilan disini adalah pengelompokkan dengan periode tersebut belum mampu memutuskan pola ekonomi dari provinsi tersebut, selain itu kondisi provinsi baru seperti Kalimantan Utara juga menyebabkan belum mampunya memtuskan pola pengelompokkan, alasan lain adalah adanya ketimpangan yang terlalu tinggi seperti DI

Yogyakarta dan provinsi yang sering mengalami inflasi atau kerusuhan seperti Papua. Setelah didapatkan hasil, kluster tersebut dilanjutkan analisisnya tanpa melibatkan pencilannya.

**Cluster Plot**



Gambar 4. Cluster Plot

Kelima plot yang dilingkari ialah provinsi outlier.

**Uji Kausalitas dan hasil analisis ekonometrik**

Uji kausalitas yang digunakan adalah uji kausalitas Granger. Uji ini dilakukan untuk melihat hubungan timbal balik antara variabel pertumbuhan PDRB perkapita dan variabel gini rasio pada masing masing kluster

Tabel 4.4 Hasil output uji kausalitas kluster 1

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
GR does not Granger Cause PDRB	272	6.83633	0.0002
PDRB does not Granger Cause GR		26.2386	7.E-15

Tabel 4.5 Hasil output uji kausalitas kluster 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
GR does not Granger Cause PDRB	192	1.25591	0.2910
PDRB does not Granger Cause GR		2.81765	0.0404

Pada kluster 1 tolak  $H_0$  pada poin yang pertama yang berarti pada kluster 1 pertumbuhan ekonomi dipengaruhi oleh ketimpangan pendapatan. Sedangkan kluster 2 tolak  $H_0$  pada poin yang kedua yang berarti pada kluster 2 ketimpangan pendapatan dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi

Dari kluster yang telah terbentuk pada tahap kedua dan hasil uji kausalitas, dibentuk model regresi menggunakan metode ARDL

Tabel 4.6 Hasil output ARDL

Panel C1
Dependent variabel: $\Delta y$ dynamics of economic growth
Dynamic regressor: Gini index(g), Gini index squared(g <sup>2</sup> )
Selected Model: ARDL(2,4,4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Long Run Equation				
GR	-12.68656	1.156010	-10.97444	0.0000
GR2	19.10723	1.713203	11.15293	0.0000
Short Run Equation				
COINTEQ01	-0.328669	0.153178	-2.145668	0.0337
D(PDRB(-1))	-0.071521	0.105271	-0.679397	0.4981
D(GR)	13.47853	6.642533	2.029125	0.0444
D(GR(-1))	2.461089	3.132406	0.785686	0.4334
D(GR(-2))	1.290807	1.656872	0.779063	0.4373
D(GR(-3))	2.626630	1.387548	1.893002	0.0605
D(GR2)	-18.51497	8.950175	-2.068672	0.0405
D(GR2(-1))	-3.790389	4.355572	-0.870239	0.3857
D(GR2(-2))	-1.687242	2.434994	-0.692914	0.4896
D(GR2(-3))	-3.753468	2.036440	-1.843152	0.0675
C	0.697197	0.325654	2.140913	0.0341
Mean dependent var	-0.001354	S.D. dependent var	0.054587	
S.E. of regression	0.019380	Akaike info criterion	-5.095381	
Sum squared resid	0.050329	Schwarz criterion	-2.884928	
Log likelihood	1011.904	Hannan-Quinn criter.	-4.212994	

Panel C2
Dependent variabel: $\Delta g$ dynamics of gini index
Dynamic regressor: economic growth(y), economic growth squared(y <sup>2</sup> )
Selected Model: ARDL(3,1,1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Long Run Equation				
PDRB	8.165577	1.513182	5.396294	0.0000
PDRB2	-32.78052	6.665238	-4.918132	0.0000
Short Run Equation				
COINTEQ01	-0.279106	0.086979	-3.208876	0.0016
D(GR(-1))	-0.277182	0.108832	-2.546891	0.0118
D(GR(-2))	-0.153124	0.083574	-1.832202	0.0689
D(PDRB)	2.393618	1.389814	1.722258	0.0870
D(PDRB2)	-37.15862	17.00419	-2.185263	0.0304
C	0.016914	0.009087	1.861411	0.0646
Mean dependent var	-0.000401	S.D. dependent var	0.036956	
S.E. of regression	0.027634	Akaike info criterion	-3.480246	
Sum squared resid	0.117604	Schwarz criterion	-2.367213	
Log likelihood	470.7481	Hannan-Quinn criter.	-3.031171	

Dilihat dari hasil pengujian ARDL pada tabel 4.6 didapatkan hasil untuk provinsi pada kluster 1 ketimpangan pendapatan berpengaruh secara negatif signifikan (-12.6865) terhadap pertumbuhan ekonomi pada jangka panjang. Sedangkan pada jangka pendek ketimpangan pendapatan juga berpengaruh secara signifikan pada lag 1. Selanjutnya pada kluster 1 juga ditemukan hubungan kurva U diantara ketimpangan pendapatan dan pertumbuhan ekonomi (dari koefisien gini rasio kuadrat yang positif dan signifikan) Pada kluster 2 pertumbuhan ekonomi berpengaruh secara positif signifikan ( 8.1655)

terhadap ketimpangan pendapatan pada jangka panjang. Sedangkan pada jangka pendek pertumbuhan ekonomi juga berpengaruh positif namun tidak signifikan. Hal ini juga dijelaskan oleh hasil yang signifikan pada nilai masa lalunya. Sehingga kesimpulannya pada jangka pendek klaster 2 hanya dipengaruhi oleh nilai masa lalu dari gini rasio itu sendiri. Selanjutnya pada klaster 2 juga ditemukan hubungan kurva U terbalik diantara pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan (dari koefisien pertumbuhan PDRB Per Kapita kuadrat yang negatif dan signifikan).

## 5. KESIMPULAN

Untuk melihat hubungan pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan di Indonesia dapat dilihat melalui klaster yang terbentuk dari kesamaan pola ekonomi tiap provinsinya. Klaster yang terbentuk ada 2 yaitu klaster 1 dengan kombinasi pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan pendapatan yang rendah dan klaster 2 dengan kombinasi pertumbuhan ekonomi dan ketimpangan yang tinggi. Dari masing masing klaster ini dilakukan analisis kausalitas dan ekonometrik. Didapatkan hasil pada klaster 1 ketimpangan pendapatan berpengaruh secara negatif signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi pada jangka panjang maupun jangka pendek. Sedangkan pada klaster 2 pertumbuhan ekonomi berpengaruh secara positif signifikan terhadap ketimpangan pendapatan pada jangka panjang serta pada jangka pendek hanya dipengaruhi secara signifikan oleh nilai masa lalu dari ketimpangan pendapatan itu sendiri

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agusalm, L. (2016). Pertumbuhan Ekonomi, Ketimpangan Pendapatan dan Desentralisasi di Indonesia. *KINERJA* Vol. 20 No. 1 , 53-68.
- [2] Barro, R. (2000). Inequality and growth in a panel of countries. *J. Econ. Growth* , 5-32.
- [3] Brida, J. G., Carrera, E. J. S., & Segarra, V. (2019). Clustering and Regime Dynamics for Economic Growth and Income Inequality. *Structural Change and Economic Dynamics*. doi:10.1016/j.strueco.2019.09.010
- [4] Castello, A. (2010). . Inequality and growth in advanced economies: an empirical investigation. *J. Econ. Inequality* , 293-321.
- [5] Kaur, Noor K., Kaur, Usvir., & Singh, Dr. Dheerendra., (2014). K-Medoids Clustering Algorithm – A Review. [pdf] *International Journal of Computer Application and Technology (IJCAT)*.ISSN. 2349-1841 Vol. 1, Issue 1. April2014.
- [6] Krishnapuram R., Joshi A., Nasraoui O., Yi L., (2001). Low-complexity fuzzy relational clustering algorithms for web mining. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 9, 595-607
- [7] Ortega, A. (2006). Assessment of the Relationship between Income Inequality and Economic Growth: A Panel Data Analysis of the 32 Federal Entities of Mexico, 1960-2002. *Contributions to Economic Analysis*, Vol. 274 , 361-381.
- [8] Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. Belknap Press.
- [9] Wibowo, T. (2016). Ketimpangan Pendapatan dan Middle Income Trap. *Kajian Ekonomi Keuangan* Vol. 2 No. 2 , 112-132.