

Nama : Nanda Lailatul Humairoh

Username : nanda-NZ1d

Pengelompokan Provinsi di Indonesia Menurut Pertumbuhan Ekonomi dan Faktor yang Mempengaruhinya Tahun 2019 dan 2020 dengan Metode K-Means

I. Introduction

A. Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi merupakan upaya peningkatan kapasitas produksi untuk mencapai penambahan output perkapita dalam jangka panjang, yang diukur menggunakan Produk Domestik Bruto (PDB) maupun Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dalam suatu wilayah (Todaro, 2000).

Pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu indikator keberhasilan dalam pembangunan suatu negara. Upaya yang dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Semakin baik kesejahteraan masyarakat maka tingkat pertumbuhan ekonomi suatu negara semakin tinggi. Peningkatan nilai suatu barang dan jasa yang dihasilkan dari periode tertentu mengakibatkan terjadinya peningkatan pertumbuhan ekonomi pada periode tertentu (Amri, 2017). Jumlah penduduk yang setiap tahun terus mengalami peningkatan turut memiliki keterkaitan dengan kebutuhan ekonomi masyarakat yang juga akan semakin meningkat. Maka dari itu, dibutuhkan penambahan pendapatan di setiap tahunnya.

Kondisi perekonomian Indonesia pada tahun 2019 dapat dikatakan sedang tidak stabil, pemerintah yang sedang berupaya untuk mengoptimalkan kondisi perekonomian, ditampar keras oleh pandemi yang datang dengan segala dampak negative. Dampak negative yang hingga saat ini kita rasakan yaitu, banyaknya para pekerja yang terpaksa di PHK oleh perusahaan menyebabkan kehilangan pekerjaan hingga proses belajar dan bekerja bagi anak sekolah, mahasiswa dan pekerja harus dilakukan di rumah. Dampak pandemi tidak hanya menyebabkan meningkatnya jumlah pengangguran tetapi juga menyebabkan meningkatnya jumlah kemiskinan di Indonesia. Perlambatan ekonomi pada tahun 2019 berdampak terhadap kinerja pertumbuhan ekonomi di Indonesia pada tahun 2020. Pandemi menimbulkan efek domino dari kesehatan menjadi masalah sosial dan ekonomi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka akan dilakukan pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan pertumbuhan ekonomi dan faktornya pada tahun 2019 dan 2020 untuk

melihat seberapa besar dampak pandemic COVID-19 terhadap perekonomian setiap provinsi di Indonesia dan pemerintah dapat memprioritaskan wilayah yang ekonominya masih terhambat.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran umum keadaan pertumbuhan ekonomi di Indonesia secara global dan secara lokal menurut provinsi?
2. Bagaimana pengelompokan provinsi di Indonesia menurut data pertumbuhan ekonomi dan faktor yang mempengaruhinya?
3. Bagaimana perbandingan keadaan ekonomi per provinsi di Indonesia berdasarkan hasil pengelompokan sebelum dan setelah pandemic?

C. Tujuan

1. Mengetahui gambaran umum keadaan pertumbuhan ekonomi di Indonesia secara global dan secara lokal menurut provinsi.
2. Mengelompokkan provinsi di Indonesia menurut data pertumbuhan ekonomi dan faktor yang mempengaruhinya
3. Perbandingan keadaan ekonomi per provinsi di Indonesia berdasarkan hasil pengelompokan sebelum dan setelah pandemi

II. Related Work

Penelitian tentang clustering berdasarkan pertumbuhan ekonomi sudah pernah dilakukan, salah satunya oleh (Wuranti, 2022) dengan judul “Analisis Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Perekonomian Akibat Pandemi Covid-19” dan memperoleh hasil bahwa terbentuk 2 cluster dengan dampak pandemi Covid-19 yang berbeda. Cluster 1 merupakan kelompok kabupaten/kota yang mengalami dampak terutama terhadap Persentase Penduduk Miskin (PPM) dan Tingkat Penghunian Kamar Hotel (TPK). Sedangkan pada cluster 2 merupakan kabupaten/kota dengan dampak terutama pada Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dan Pertumbuhan Ekonomi (PE). Cluster 1 dengan jumlah 19 kabupaten/kota sedangkan pada cluster 2 terdiri dari 16 kabupaten/kota.

Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah laju pertumbuhan ekonomi dan faktor-faktor yang memengaruhinya yang diperoleh dari penelitian terdahulu yaitu sebagai berikut:

Pada tahun 2011 (Hidayat, Sari & Aqualdo, 2011) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi Kota Pekanbaru” dengan metode

regresi linier berganda dan memperoleh kesimpulan bahwa ekspor dan tenaga kerja berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Pekanbaru.

Lalu (Syahputra, 2018) melakukan penelitian tentang Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia menggunakan metode analisis regresi berganda dan diperoleh kesimpulan bahwa ekspor, penerimaan pajak dan nilai tukar berpengaruh signifikan secara simultan dan parsial terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia.

Pada tahun 2019 (Mahdalena, 2019) melakukan Penelitian dengan judul " Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di Kota Tangerang Selatan" dengan metode regresi linier berganda dan diperoleh hasil bahwa IHK, penduduk dan tenaga kerja berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi di Kota Tangerang Selatan.

Selanjutnya pada tahun 2021 (Destu, 2021) melakukan penelitian dengan judul "Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur" dengan metode analisis regresi dan memperoleh kesimpulan bahwa bonus demografi dan IPM berpengaruh signifikan secara simultan dan parsial terhadap pertumbuhan ekonomi di Jawa Timur.

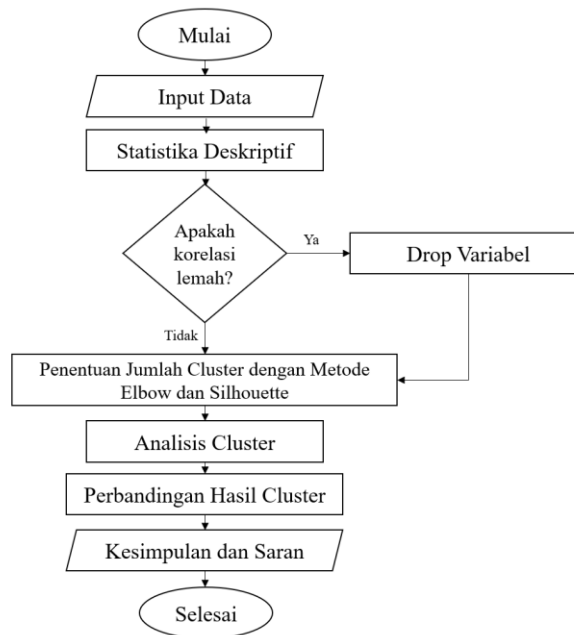
III. Dataset and Features

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder laju pertumbuhan ekonomi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya di 34 Provinsi di Indonesia tahun 2019 dan 2020 yang diperoleh dari website BPS Indonesia (<https://www.bps.go.id/>).

Variabel yang digunakan antara lain:

1. Laju Pertumbuhan Ekonomi 2019 dan 2020
2. Persentase Tenaga Kerja 2019 dan 2020
3. Total Ekspor 2019 dan 2020
4. IPM 2019 dan 2020
5. Persentase Penduduk 2019 dan 2020

Alur penelitian ini dijelaskan dalam gambar berikut:



IV. Metode K-Means

K-means clustering adalah salah satu metode pengelompokan data non-hirarki yang mempartisi data ke dalam satu atau lebih *cluster*, sehingga data dengan karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik berbeda dikelompokkan ke dalam *cluster* lainnya (Khomarudin, 2016). Metode ini merupakan salah satu metode yang sering digunakan karena memiliki waktu komputasi yang relatif cepat.

Langkah-langkah K-Means adalah sebagai berikut:

1. Metode *K-Means* dimulai dengan menentukan jumlah kelompok atau *cluster* yang akan dibentuk.
2. Kemudian dilanjutkan dengan menentukan pusat *cluster* awal (*centroid*) secara random. Sedangkan untuk menentukan *centroid* pada setiap iterasi menggunakan rumus berikut:

$$v_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} x_{kj} \quad (3.1)$$

dimana v_{ij} = rata-rata *cluster* ke-i untuk variabel ke-j, N_i = jumlah data yang menjadi anggota *cluster* ke-i, i dan k adalah indeks dari *cluster* dan j adalah indeks variabel serta x_{kj} = nilai data ke-k dalam *cluster* tersebut untuk variabel ke-j.

3. Lalu Menghitung jarak setiap data input terhadap masing-masing *centroid* menggunakan rumus jarak Euclidean hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan *centroid*.
4. Kemudian *cluster* dikelompokkan berdasarkan jarak minimum objek.
5. Mengulangi langkah 2 tersebut sampai tidak ada perubahan anggota *cluster*.

V. Result and Discussion

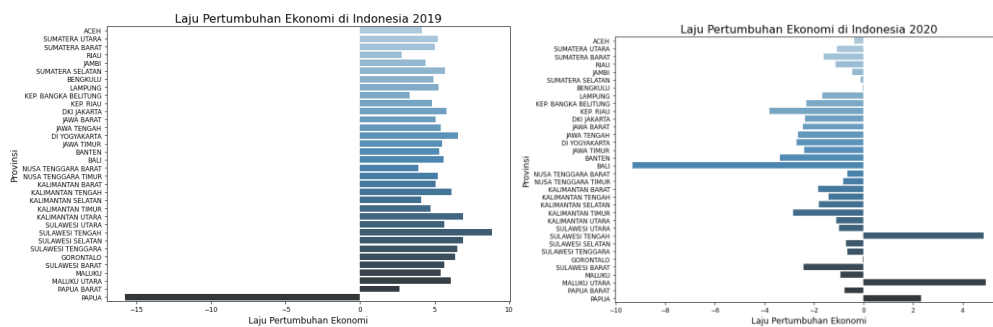
A. Analisis Deskriptif



Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa laju pertumbuhan ekonomi tahun 2017-2019 masih berada di angka 5% sedangkan di tahun 2020 saat terjadinya pandemic laju pertumbuhan ekonomi menurun drastis menjadi -2%. Maka untuk membantu pemerintah mengidentifikasi wilayah mana yang pertumbuhan ekonominya paling turun jauh agar dapat menjadi prioritas untuk membantu meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi global di Indonesia.

	Laju Pertumbuhan Ekonomi		Persentase Tenaga Kerja		IPM		Persentase Penduduk		Persentase Ekspor	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Mean	4.686	-1.252	43.417	38.991	71.040	71.081	2.941	2.941	2.941	2.941
Std	3.806	2.371	10.769	9.620	3.913	3.902	4.183	4.174	7.467	7.623
Min	-15.750	-9.310	20.710	20.080	60.840	60.440	0.261	0.263	0.007	0.012
Max	8.830	4.920	70.430	64.590	80.760	80.770	18.367	18.384	40.009	41.621

Gambar di atas merupakan tabel statistic dasar gambaran umum ekonomi global pada tiap variabel.



Laju pertumbuhan ekonomi tiap provinsi tahun 2019 sebelum pandemic menunjukkan bahwa 33 provinsi memiliki laju di sekitar 5%, kecuali Papua yang paling rendah sebesar -15%. Sementara itu, laju pertumbuhan ekonomi tiap provinsi di tahun 2020 setelah pandemic menyerang membuat keadaan berbalik, dimana Papua, Sulawesi Tengah dan Maluku Utara menjadi 3 provinsi dengan laju pertumbuhan ekonomi positif sedangkan 31 provinsi lainnya menunjukkan laju pertumbuhan ekonomi yang buruk yakni -1 hingga hampir

-10%. Hal tersebut sudah jelas menjelaskan bahwa pandemic menyebabkan laju pertumbuhan ekonomi di sebagian bear provinsi di Indoesia menjadi hancur atau anjlok.

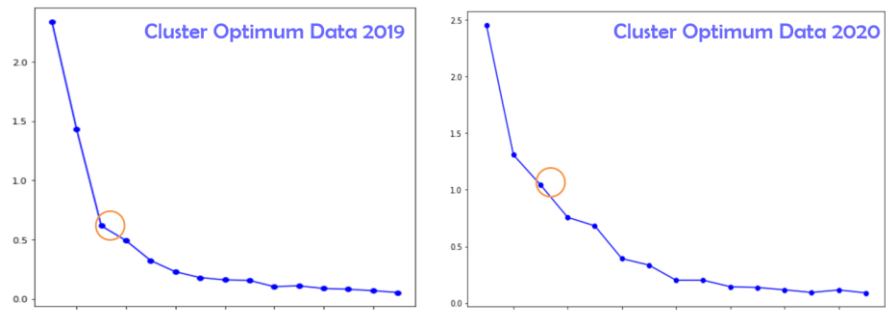
	Laju Pertumbuhan Ekonomi	
	2019	2020
IPM	4.71806	-0.489933
Persentase Tenaga Kerja	0.320627	-0.450676
Persentase Penduduk	0.065544	-0.206465
Persentase Ekspor	0.013849	-0.132964

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa Persentase Penduduk dan Ekspor memiliki korelasi kurang dari 0.2 yang dimana menurut tabel interpretasi koefisien korelasi dalam (Astuti, 2017) nilai koefiien korelasi 0.01-0.2 termasuk kategori sangat lemah. Maka dari itu variabel tersebut tidak digunakan sebagai dasar pengelompokan sedangkan 2 variabel lainnya yaitu IPM dan Persentase Tenaga Kerja digunakan sebagai dasar klasterisasi karena nilai korelasinya cukup dengan laju pertumbuhan ekonomi.

B. Analisis K-Means Clustering

1. Penentuan Cluster Optimum pada Data Tahun 2019 dan 2020

Penentuan cluster optimum pada penelitian ini menggunakan dua cara yaitu dengan metode grafik Elbow dan metode Silhouette score.



Menurut grafik Elbow tersebut dapat dilihat garis membentuk siku pada saat K=3. Sehingga nilai *cluster* optimum dengan data 2019 maupun 2020 adalah sebanyak 3 *cluster*.

Silhouette Score Data 2019

K Cluster	Average Sihouette Score
2	0.377193
3	0.426642
4	0.324997

Silhouette Score Data 2020

K Cluster	Average Sihouette Score
2	0.377935
3	0.380523
4	0.324787

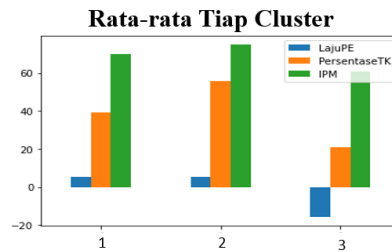
Berdasarkan rata-rata dari Silhouette score dapat dilihat bahwa nilai tertinggi berada pada saat K=3. Sehingga jumlah *cluster* optimum dengan data 2019 maupun 2020 adalah sebanyak 3 *cluster*.

2. Hasil Clustering pada Data Tahun 2019

Berdasarkan metode grafik Elbow dan metode Sillhouette score dapat dibentuk 3 cluster.

Berikut merupakan hasil clustering pada data tahun 2019.

Cluster	Rata-rata			Jumlah Anggota Cluter	Anggota Cluster
	Laju Pertumbuhan Ekonomi	% Tenaga Kerja	IPM		
1	5.396	39.014	69.843	23 Provinsi	Aceh, SumUt, SumBar, Jambi, SumSel, Bengkulu, Lampung, JaTeng, JaTim, NTB, NTT, KalBar, KalTeng, KalSel, SulUt, SulTeng, SulSel, SulTra, Gorontalo, SulBar, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat
2	5.098	55.815	74.814	10 Provinsi	Riau, Kep Bangka Belitung, Kep Riau, DKI Jakarta, JaBar, DIY, Banten, Bali, KalTim, KalUt
3	-15.750	20.710	60.840	1 Provinsi	Papua



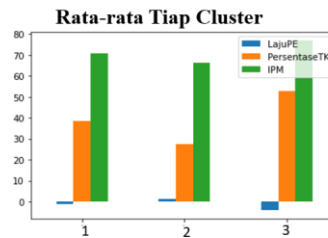
Keterangan :

- Cluster 1 : Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi tertinggi, namun persentase tenaga kerja dan IPM sedang.
- Cluster 2 : Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi sedang, namun persentase tenaga kerja dan IPM tertinggi.
- Cluster 3 : Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi, persentase tenaga kerja dan IPM terendah.

3. Hasil Clustering pada Data Tahun 2020

Kemudian berikut merupakan hasil clustering pada data tahun 2020.

Cluster	Rata-rata			Jumlah Anggota Cluter	Anggota Cluster
	Laju Pertumbuhan Ekonomi	% Tenaga Kerja	IPM		
1	-1.199545	38.425	70.8227	22 Provinsi	Aceh, SumUt, SumBar, Riau, Jambi, SumSel, Bengkulu, Lampung, Kep Bangka Belitung, JaBar, JaTeng, JaTim, KalBar, KalTeng, KalSel, KalUt, SulUt, SulSel, SulTra, Gorontalo, Maluku, Papua Barat
2	1.368	27.396	66.338	6 Provinsi	NTB, NTT, SulTeng, SulBar, Maluku Utara, Papua
3	-4.065	52.660	76.753	6 Provinsi	Kep Riau, DKI Jakarta, DIY, Banten, Bali, KalTim



Keterangan :

- Cluster 1 : Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi, persentase tenaga kerja dan IPM sedang.
- Cluster 2 : Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi tertinggi, namun persentase tenaga kerja dan IPM terendah.
- Cluster 3 : Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi terendah, namun persentase tenaga kerja dan IPM tertinggi.

4. Perbandingan Hasil Clustering pada Data Tahun 2019 dan 2020

Berikut merupakan perbandingan hasil clustering pada data laju pertumbuhan ekonomi dan faktor yang memengaruhinya pada data tahun 2019 dan 2020.

Cluster	Anggota Cluster Sebelum Pandemi (2019)	Keterangan	Anggota Cluster Setelah Pandemi (2020)	Keterangan
1	Aceh, SumUt, SumBar, Jambi, SumSel, Bengkulu, Lampung, JaTeng, JaTim, NTB, NTT, KalBar, KalTeng, KalSel, SulUt, SulTeng, SulSel, SulTra, Gorontalo, SulBar, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat	Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi tertinggi , namun persentase tenaga kerja dan IPM sedang .	Aceh, SumUt, SumBar, Riau , Jambi, SumSel, Bengkulu, Lampung, Kep Bangka Belitung, JaBar , JaTeng, JaTim, KalBar, KalTeng, KalSel, KalUt , SulUt, SulSel, SulTra, Gorontalo, Maluku, Papua Barat	Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi, persentase tenaga kerja dan IPM sedang .
2	Riau, Kep Bangka Belitung, Kep Riau, DKI Jakarta, JaBar, DIY, Banten, Bali, KalTim, KalUt	Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi sedang , namun persentase tenaga kerja dan IPM tertinggi .	NTB, NTT, SulTeng, SulBar, Maluku Utara, Papua	Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi tertinggi , namun persentase tenaga kerja dan IPM terendah .
3	Papua	Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi, persentase tenaga kerja dan IPM terendah .	Kep Riau, DKI Jakarta, DIY, Banten, Bali, KalTim	Cluster dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi terendah , namun persentase tenaga kerja dan IPM tertinggi .

Visualisasi Hasil Cluster Sebelum Terjadinya Pandemi (2019)



Keterangan :

- ☒ Cluster 1
- ☒ Cluster 2
- ☒ Cluster 3

Visualisasi Hasil Cluster Setelah Terjadinya Pandemi (2020)



VI. Conclusion

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat ditarik beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Perekonomian Indonesia sebelum terjadinya Pandemi menurun sekitar 0.15% kemudian tahun setelah masuknya pandemi COVID-19, perekonomian semakin menurun dan sangat signifikan yaitu sebesar 7.09% bahkan mencapai angka minus 2.07. Pada tahun 2019, IPM dan Persentase Tenaga Kerja berhubungan positif terhadap Pertumbuhan Ekonomi, namun pada tahun 2020 justru sebaliknya IPM dan Persentase Tenaga Kerja berhubungan negatif terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia.
2. Pada tahun 2019, Provinsi Papua memiliki laju pertumbuhan ekonomi minus 15, 33 provinsi lainnya memiliki laju pertumbuhan ekonomi yang positif sedangkan pada tahun 2020 justru sebaliknya Provinsi Papua, Maluku Utara dan Sulawesi Tengah memiliki laju pertumbuhan ekonomi yang positif dan laju pertumbuhan ekonomi 31 provinsi lainnya minus.
3. *Cluster* optimum yang terbentuk dengan metode Elbow dan Silhouette baik pada data tahun 2019 maupun 2020 menghasilkan jumlah *cluster* yang sama yaitu sebanyak 3. Namun jumlah dan anggota *cluster* serta keterangan tiap *cluster* pada kedua periode tersebut berbeda.
4. *Cluster* yang terbentuk sebelum pandemi pada tahun 2019 menunjukkan 3 hasil yaitu *cluster* 1 dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi tertinggi, namun persentase tenaga kerja dan IPM sedang serta jumlah anggota *cluster* sebanyak 23 provinsi, *cluster* 2 dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi sedang, namun persentase tenaga kerja dan IPM tertinggi serta jumlah anggota *cluster* sebanyak 10 provinsi, dan *cluster* 3 dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi, persentase tenaga kerja dan IPM terendah dan 1 provinsi sebagai anggota *cluster*-nya.
5. *Cluster* yang terbentuk setelah terjadi pandemi pada tahun 2020 menunjukkan 3 hasil yaitu *cluster* 1 dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi, persentase tenaga kerja dan IPM sedang serta jumlah anggota *cluster* sebanyak 22 provinsi, *cluster* 2 dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi tertinggi, namun persentase tenaga kerja dan IPM terendah dserta jumlah anggota *cluster* sebanyak 6 provinsi, dan *cluster* 3 dengan nilai rata-rata pertumbuhan ekonomi terendah, namun persentase tenaga kerja dan IPM tertinggi serta jumlah anggota *cluster* sebanyak 6 provinsi.

VII. Suggestion and Future Work

1. Berdasarkan hasil *cluster* provinsi di Indonesia sebelum dan setelah pandemic dengan metode K-Means ini, maka hasil tersebut dapat digunakan oleh pemerintah terkait sebagai rujukan atau acuan dalam membentuk kebijakan dalam rangka meningkatkan perekonomian nasional di Indonesia. Kemudian pemerintah bisa lebih fokus pada daerah dengan cluster laju ekonomi terendah misalnya dengan belanja besar-besaran dalam negeri, membuka kembali tempat-tempat wisata dan sebagainya dengan harapan dapat mewujudkan kesejahteraan bagi masyarakat Indonesia.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode clustering lainnya dan dengan variabel tambahan lain, kemudian area nya juga dapat didetailkan lagi mungkin clustering kabupaten, kecamatan dst.

VIII. Referensi

- Astuti, C. C. (2017). Analisis Korelasi untuk Mengetahui Keeratan Hubungan antara Keaktifan Mahasiswa dengan Hasil Belajar Akhir. *Journal of Information and Computer Technology Education*, 1-7.
- Syahputra, Rinaldi. (2017). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 1(2), 183-191.
- Hidayat, Muhammad., Sari, Lapeti., & Aqualdo, Nobel. (2011). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi Kota Pekanbaru. *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan*, 2(4), 48-63.
- Destu, Alensia Yane. & Suprijati, Jajuk. (2021). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur. *Develop*, 5(1), 42-51.
- Mahdalena, Kristina. (2019). Identifikasi Faktor- faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ekonomi di Kota Tangerang Selatan Tahun 2008-2017. *Skripsi*. Universitas Trisakti. Jakarta.
- Amri. (2017). Pertumbuhan Ekonomi. *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi dan Pembangunan*, 60-65.
- Todaro, M. P. (2000). *Pembangunan Ekonomi di Dunia Ketiga, Edisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga.