

***Hierarchical cluster analysis* perdagangan ekspor januari – maret 2020 berdasarkan pelabuhan muat, pmdn, dan pma di Indonesia**

Safira Khoirunnisa*, Yusrifa Audzar, Riza Purnaramadhan, Eggy Shafira Dyanti Aviana, Yella Jeneka, Dwi Septiandini Putri, Edy Widodo

Program Studi Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Jln. Kaliurang KM 14.5 Sleman Yogyakarta.

*Penulis Korespondensi: 17611049@students.uui.ac.id

Abstract: Rapid expansion of the export has added stimulus to the growth of local demand which led to the establishment of a number of large manufacturing industries. Grouping of provinces is needed to see which provinces have the biggest and smallest contribution in Indonesia's export activities. A province with a small contribution can pay more attention to capacity, facilities and port access and attract domestic and foreign investors to invest in the province. Then export activities can be evenly distributed in every province in Indonesia. Therefore, the authors grouped the provinces in Indonesia using the Hierarchical *Cluster* Analysis method. The sample in this study is data on the value of Indonesian exports according to the loading port in the province of origin of goods (million US \$), the loading port in other provinces (million US \$), domestic investment (million US \$), and foreign investment (million US \$) in January - March 2020. The results of this study are obtained 5 *clustering* results with the number of members in *cluster* 1 as many as 29 provinces, namely provinces. In *cluster* 2 there were 2 provinces. In the third *cluster* there were 1 province. In *cluster* 4 there were 1 province. Whereas in *cluster* 5 there were 1 province.

Keywords: export; domestic investment; foreign investment; hierarchical *cluster* analysis

1. Pendahuluan

Perdagangan bebas (*free trade*) internasional telah disebut sebagai “mesin pertumbuhan” yang dapat mendorong pembangunan negara-negara maju perekonomiannya mulai abad ke-19 sampai awal abad ke-20. Pesatnya perluasan pasar ekspor telah menambah stimulus bagi tumbuhnya permintaan lokal yang menyebabkan berdirinya sejumlah industri manufaktur besar (Todaro, 2011). Indonesia mempunyai mesin pertumbuhan dari ekspor migas dan non migas yang sangat berpengaruh terhadap perekonomian Indonesia (Putra & Damanik, 2017). Adanya pandemi Covid-19 yang mewabah di dunia termasuk Indonesia menyebabkan terganggunya perdagangan internasional. Pada Maret 2020, nilai ekspor Indonesia mencapai US\$14.09 miliar atau meningkat 0.23% dibanding ekspor Februari 2020. “Ekspor nonmigas Maret 2020 mencapai US\$13.42 miliar, naik 1.24% dibanding Februari 2020”. Pada ekspor nonmigas Maret 2019, naik 3.38%. Nilai ekspor Indonesia Januari–Maret 2020 secara kumulatif mencapai US\$41.79 miliar atau meningkat 2.91% dibanding periode yang sama tahun 2019, demikian juga ekspor nonmigas meningkat 6.39% atau mencapai US\$39.49 miliar” (Statistik, 2020).

Peningkatan ekspor non migas tidak terlepas dari kontribusi pada masing-masing provinsi di Indonesia. Berdasarkan ekspor periode Januari – Maret 2020, terdapat tiga provinsi yang memberikan kontribusi terbesar terhadap ekspor nasional, yaitu, Jawa Barat dengan US\$7.17 miliar (17.16%), Jawa Timur dengan nilai US\$4.99 miliar (11.95%) dan Kalimantan Timur dengan nilai US\$3.85 miliar (9.22%). Ketiganya memberikan kontribusi hingga mencapai 38.33% dari seluruh ekspor nasional (Statistik, 2020). Produk ekspor yang dihasilkan suatu provinsi tidak selalu dikirim dari pelabuhan di provinsi yang sama, mengingat kapasitas, fasilitas dan akses pelabuhan yang belum merata di tiap provinsi. Dengan demikian, produk ekspor dapat dikirimkan melalui pelabuhan provinsi yang telah memadai. Hal ini memberikan dampak adanya pengeluaran baik waktu maupun biaya yang lebih bagi suatu provinsi untuk mengirimkan hasil produk melalui pelabuhan provinsi lainnya.

Konsumsi masyarakat dan tren ekspor yang rendah menjadi alasan Indonesia membutuhkan investor asing. Secara otomatis jumlah ekspor akan meningkat jika terdapat penanaman modal asing terutama pada sektor produk. Sedangkan pada sektor lainnya seperti sektor pariwisata dapat meningkatkan devisa negara karena dapat menarik wisatawan asing untuk datang (BP Lawyers, 2017). Beberapa cara dapat dilakukan untuk mendorong ekspor ekonomi negara dengan investasi asing antara lain meningkatkan modal dalam negeri untuk ekspor, memfasilitasi dalam transfer teknologi dan produk baru, serta jasa untuk ekspor (Dewata & Swara, 2013). Diperlukan pengelompokan provinsi untuk melihat provinsi mana saja yang memiliki kontribusi terbesar dan terkecil dalam kegiatan ekspor Indonesia yang mana provinsi dengan kontribusi kecil dapat lebih diperhatikan kapasitas, fasilitas, dan akses pelabuhannya serta menarik para investor dalam negeri maupun luar negeri untuk melakukan investasi di provinsi tersebut. Sehingga kegiatan ekspor dapat merata di setiap provinsi di Indonesia.

Menurut Santoso (2017), *Cluster* atau 'klaster' dapat diartikan '*cluster*', pada dasarnya *cluster analysis* menghasilkan beberapa *cluster* (kelompok). Objek dalam *cluster* memiliki kesamaan satu sama lain dan berbeda dengan objek *cluster* lainnya. Dalam *cluster analysis* terdapat beberapa konsep yaitu *schedule*, Keanggotaan *cluster*, Dendrogram (Fauziah, 2019). Mengingat kontribusi pada masing-masing provinsi dan nilai investasi asing dan domestik terhadap nilai ekspor Indonesia, maka peneliti ingin mengetahui provinsi mana saja yang berkontribusi sangat besar dalam menciptakan nilai ekspor Indonesia menggunakan analisis *clustering hierarchy* terhadap 34 provinsi di Indonesia berdasarkan pelabuhan muat pada provinsi asal barang, pelabuhan muat pada provinsi lain, penanaman modal dalam negeri, dan penanaman modal asing.

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dapat didefinisikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Bagaimana gambaran secara umum mengenai ekspor di Indonesia pada Januari – Maret 2020?, (2) Bagaimana hasil *cluster* 34 provinsi di Indonesia berdasarkan pelabuhan muat pada provinsi asal barang, pelabuhan muat pada provinsi lain, penanaman modal dalam negeri, dan penanaman modal asing pada Januari – Maret 2020?

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Mengetahui gambaran secara umum mengenai ekspor di Indonesia pada Januari – Maret 2020. (2) Mengetahui hasil *cluster* 34 provinsi di Indonesia berdasarkan pelabuhan muat pada provinsi asal barang, pelabuhan muat pada provinsi lain, penanaman modal dalam negeri, dan penanaman modal asing pada Januari – Maret 2020.

Pengertian ekspor yang menyatakan bahwa ekspor merupakan proses transportasi barang dari suatu negara ke negara lain. Ekspor dilakukan karena memiliki risiko rendah, modal kecil dibanding dengan strategi franchise dan akuisisi (Sadono, 2010). Semakin besar ekspor membutuhkan campur tangan dari bea cukai di negara pengirim maupun penerima, sehingga dikatakan ekspor bagian penting dari perdagangan internasional (Sharma, 1996).

Pasal 1 Undang-undang Nomor 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal, adalah segala bentuk kegiatan penanaman modal, baik oleh penanaman modal dalam negeri maupun penanaman modal asing untuk melakukan usaha di wilayah Negara Republik Indonesia. Dalam pasal 2 Undang-undang Nomor 6 Tahun 1968 tentang Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN), adalah penggunaan daripada kekayaan seperti tersebut dalam pasal 1, baik secara langsung maupun tidak langsung untuk menjalankan usaha menurut atau berdasarkan ketentuan-ketentuan undang-undang ini (Arta, 2013).

Penanaman modal asing (PMA) atau investasi asing yaitu kegiatan arus modal yang didapatkan dari pihak luar yang bergerak ke bidang dari Investasi Asing. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) mengartikan Penanaman Modal Asing seperti investasi yang dijalankan oleh perusahaan di dalam negara terhadap perusahaan di negara lain demi keperluan mengelola operasi perusahaan di negara tersebut (Fadilah, 2017).

Menurut Santoso (2017), *Cluster* atau 'klaster' dapat diartikan '*cluster*', pada dasarnya *cluster analysis* menghasilkan sejumlah *cluster*. Tujuan analisis ini untuk mengidentifikasi *cluster* obyek yang memiliki *similarity* karakteristik yang nantinya dipisahkan dengan *cluster* obyek lainnya, sehingga obyek dalam *cluster* yang sama relatif homogen dibanding obyek pada *cluster* yang berbeda. Dalam

cluster analysis terdapat beberapa konsep yaitu yaitu *Schedule*, keanggotaan *cluster*, dan dendrogram (Fauziah, 2019).

Proses pengolahan data sehingga sekumpulan data mentah di*cluster*kan menjadi satu atau beberapa *cluster* adalah sebagai berikut: (1) menetapkan ukuran jarak antar data, dan (2) ukuran asosiasi. Selain itu, melakukan proses standarisasi data jika diperlukan dengan berdasarkan Walpole dan Mayers (1995), rumus standarisasi adalah sebagai berikut (Fauziah, 2019):

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma} \quad (1)$$

melakukan proses *clustering*, melakukan penamaan *cluster-cluster* yang terbentuk, dan Melakukan validasi dan *profiling cluster*.

Hirarchical Clustering

Pengklusteran metode hirarki dibagi dalam dua algoritma, yaitu *divisive* dan *agglomerative*. Metode hirarki yang terbagi (*divisive hierarchical methods*) dimulai dengan *cluster* besar yang berisi semua *cluster*. Selain itu, *cluster* dengan kemiripan yang cukup besar akan dipisahkan untuk membentuk *cluster* yang lebih kecil. Lanjutkan pemisahan ini untuk mencapai jumlah *cluster* yang diinginkan. Pada *algoritma agglomerative*, proses pengelompokan berlangsung dengan menyusun satu seri penggabungan n obyek dalam beberapa *cluster* dan hasil akhirnya semua obyek bergabung menjadi satu *cluster* besar (Fauziah, 2019).

Langkah-langkah dalam *algoritma clustering hierarki agglomerative* untuk mengelompokkan N objek (item/variabel) (Fauziah, 2019):

1. Mulai dari N *cluster*, tiap *cluster* berisi *entity* dan matriks simetris serupa $D = \{dx\}$, tipe NxN
2. Carilah matriks jarak dari pasangan *cluster* terdekat (paling mirip), dengan asumsi bahwa jarak antara *cluster* X dan Y yang paling mirip adalah d_{xy} .
3. Gabungkan *cluster* X dan Y. Label *cluster* baru terdiri dari (XY). Update entries pada matrik jarak dengan cara :
 - a. Hapus baris dan kolom yang sesuai dengan *cluster* X dan Y
 - b. Tambahkan baris dan kolom untuk memberi jarak antara *cluster* (XY) dan *cluster* yang tersisa.
4. Ulangi langkah 2 dan 3 (N-1) kali. (Setelah algoritme berakhir, semua objek akan berada dalam satu *cluster*). Perhatikan identitas *cluster* yang digabungkan dan level (jarak atau kesamaan) tempat terjadinya penggabungan.

Metode Single Linkage

Metode *Single Linkage Input* untuk algoritma *single linkage* dapat berupa jarak atau kesamaan antar pasangan objek. *Cluster* dibentuk dengan menggabungkan jarak terpendek atau kesamaan maksimum dari satu entitas. (Fauziah, 2019). Langkah-langkah menggunakan metode *single linkage* adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jarak minimum dalam $D = (d_x)$
- b. Menghitung jarak antara *cluster* yang terbentuk pada langkah 1 dan objek lainnya
- c. Dari algoritma diatas jarak-jarak antara (xy) dan *cluster* z yang lain dihitung dengan cara:

$$d_{xy} = \min \{d_{xz}, d_{yz}\} \quad (2)$$

Besaran dalam d_{xz} dan d_{yz} masing-masing adalah jarak terpendek antara *cluster* x dan z dan juga *cluster* y dan z. hasil dari pengelompokkan *single linkage* dapat ditampilkan secara grafis dalam bentuk dendrogram atau diagram pohon. Cabang-cabang pohonnya mewakili banyaknya *cluster* (Fauziah, 2019).

Metode Complete Linkage

Complete linkage memastikan bahwa semua item dalam *cluster* berada paling jauh dari satu sama lain (paling tidak kesamaan). Algoritma *agglomerative* biasanya pertama-tama menentukan entri (elemen matriks) di $D = \{dx\}$, lalu menggabungkan objek yang sesuai (seperti X dan Y) untuk mendapatkan *cluster* (XY). Untuk langkah (3) dari algoritma di atas, jarak antara *cluster* (XY) dan *cluster* Z lainnya dihitung sebagai (Fauziah, 2019) :

$$d_{(xy)} = \max\{d_{xz}, d_{yz}\} \quad (3)$$

Dimana menurut [19] d_{xz} dan d_{yz} adalah jarak antara objek yang terjauh dari *cluster* x dan z serta *cluster* y dan z.

Metode Average Linkage

Pada metode *Average Linkage* penghitungan jarak antara dua *cluster* dianggap sebagai jarak rata-rata antara semua anggota dalam satu *cluster* dan semua anggota *cluster* lainnya. (Fauziah, 2019).

$$d(xy) = \frac{n_x}{n_x+n_y} d_{xz} + \frac{n_y}{n_x+n_y} d_{yz} \tag{4}$$

dengan,

d_{xz} : jarak antara *cluster* x dan *cluster* z

d_{yz} : jarak antara *cluster* y dan *cluster* z

n_x : jumlah individu pada *cluster* x

n_y : jumlah individu pada *cluster* y

Metode Ward

Metode *ward* ialah merupakan metode varians yang bertujuan untuk mendapatkan *cluster* dengan varian *cluster* terkecil. Metode varians yang umum digunakan adalah metode *ward*, dimana rata-rata tiap kelompok dihitung. Perhitungan jarak ini menggunakan *Euclidean* kuadrat antara setiap objek sebagai berikut (Fauziah, 2019):

$$d(xy) = \frac{(n_x+n_z)d_{xz}+(n_y+n_z)d_{yz}-n_z d_{xy}}{n_x+n_y+n_z} \tag{5}$$

dengan,

n_x : jumlah objek pada *cluster* x

n_y : jumlah objek pada *cluster* y

n_z : jumlah objek pada *cluster* z

d_{xz} : jarak antara *cluster* x dan *cluster* z

d_{yz} : jarak antara *cluster* y dan *cluster* z

d_{xy} : jarak antara *cluster* x dan *cluster* y

Jarak *Euclid* merupakan tipe pengukuran jarak dalam analisis *cluster* yang paling umum digunakan untuk mengukur jarak geometris antar dua obyek data. Menurut Ningsih (2016) semakin dekat jarak maka semakin mirip suatu obyek data tersebut. pengukuran jarak dalam analisis *cluster* dan paling umum digunakan untuk mengukur jarak geometris antara dua objek data. Menurut Ningsih (2016), semakin dekat jarak maka semakin mirip objek datanya. Pada dua dimensi, misalkan ada 2 titik koordinat (x_{11}, x_{21}) dan (x_{12}, x_{22}) maka jarak *Euclid* (d) diantara 2 titik tersebut adalah :

$$d(P_1, P_2) = \sqrt{(x_{21} - x_{11})^2 + (x_{22} - x_{12})^2} \tag{6}$$

Atau bisa juga dibentuk persamaan

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2} \tag{7}$$

d_{ij} = jarak *Euclid* obyek data ke-i dan obyek data ke-j

m = banyaknya peubah/parameter yang digunakan

x_{ik} = obyek data ke-i pada peubah ke-k

x_{jk} = obyek data ke-j pada peubah ke-k

Jarak *mahalanobis* merupakan generalisasi dari jarak kuadrat *Euclid* yang distandarisasi. Jarak *mahalanobis* tidak hanya dapat mengatasi masalah perbedaan skala dalam data, tetapi juga mempertimbangkan pengaruh korelasi antar peubah. Pada saat peubah-peubah tidak saling berkorelasi atau $(r) = 0$, jarak *mahalanobis* sama dengan jarak *Euclid* yang distandarisasi. Jarak *Euclid* merupakan kasus khusus dari jarak *mahalanobis* (Sharma, 1996). Jarak kuadrat *Euclid* merupakan jarak *Euclid* yang dikuadratkan. Bila terdapat dua variabel x_1 dan x_2 maka jarak antara observasi ke-i dan ke-j adalah (Sharma, 1996):

$$d_{ij}^2 = (x_{i1} - x_{j1})^2 + (x_{i2} - x_{j2})^2 \tag{8}$$

2. Metode

Sampel dalam penelitian adalah data nilai ekspor Indonesia menurut pelabuhan muat pada provinsi asal barang (juta US\$), pelabuhan muat pada provinsi lain (juta US\$), penanaman modal dalam negeri (PMDN) (juta US\$), dan penanaman modal asing (PMA) (juta US\$).

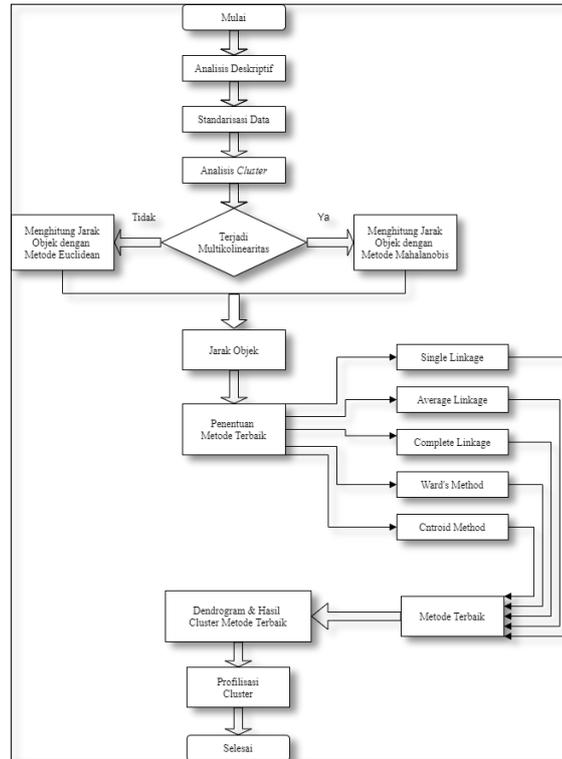
Tabel 1. Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional Variabel
x_1	Pelabuhan Muat Provinsi Asal Barang (Pelabuhan yang memiliki surat izin muat (terhadap barang yang akan diberangkatkan dari pelabuhan provinsi yang memproduksi barang tersebut)
x_2	Pelabuhan Muat Provinsi Lain (Pelabuhan yang memiliki surat izin muat (terhadap barang yang akan diberangkatkan dari pelabuhan provinsi lain yang bukan memproduksi barang tersebut)
x_3	Penanaman Modal Dalam Negeri (Kegiatan menanam modal untuk melakukan usaha di wilayah Negara Republik Indonesia yang dilakukan oleh penanam modal dalam negeri dengan menggunakan modal dalam negeri).
x_4	Penanaman Modal Asing (Kegiatan menanam modal untuk melakukan usaha di wilayah Negara Republik Indonesia yang dilakukan oleh penanam modal asing baik yang menggunakan modal asing sepenuhnya, maupun yang berpatungan dengan penanam modal dalam negeri).

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini ialah data sekunder. Data yang digunakan merupakan data nilai ekspor Indonesia menurut provinsi asal barang dan Pelabuhan muat (juta US\$) dari bulan Januari hingga Maret 2020 di *website* BPS Indonesia, peneliti mengambil data secara *online* dengan *link* <https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/04/15/1677/ekspor-maret-2020-mencapai-us-14-09-miliar-dan-impor-maret-2020-sebesar-us-13-35-miliar.html>. Sedangkan, data penanaman modal dalam negeri dan modal asing dari bulan Januari hingga Maret 2020 di *website* Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM), peneliti mengambil data secara *online* dengan *link* <https://www.bkpm.go.id/id/statistik/investasi-langsung-luar-negeri-fdi>.

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mulai.
2. Analisis deskriptif untuk memberikan gambaran umum terhadap variabel yang diteliti.
3. Standarisasi data untuk menyamakan satuan dari variabel-variabel yang digunakan pada data penelitian.
4. Analisis *cluster* dimulai dengan pengujian asumsi. Pertama, dengan menggunakan data populasi, maka data sudah representatif dan asumsi yang kedua adalah uji multikolinearitas untuk mengetahui apakah antar variabel yang digunakan dalam penelitian berkorelasi atau tidak. Apabila tidak terjadi korelasi antar variabel dilanjut dengan perhitungan jarak objek dengan metode *Euclidean*, apabila variabel yang digunakan saling berkorelasi, lakukan perhitungan jarak dengan metode Mahalanobis.
5. Setelah jarak antar variabel didapatkan, kemudian menentukan metode terbaik dari kelima metode *cluster* aglomeratif tersebut menggunakan korelasi *cophenetic*.
6. Didapatkan dendrogram yang dapat membantu peneliti untuk menentukan jumlah *cluster* terbaik.
7. Terakhir, dilakukan profilisasi setiap *cluster* untuk mengetahui karakteristik masing-masing *cluster*.
8. Selesai.

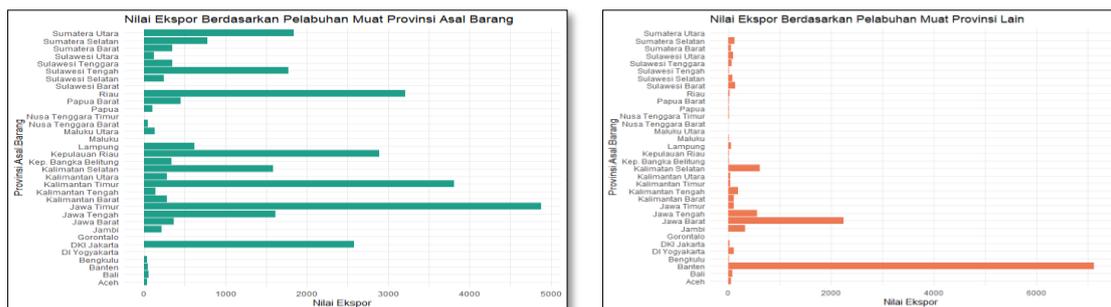


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

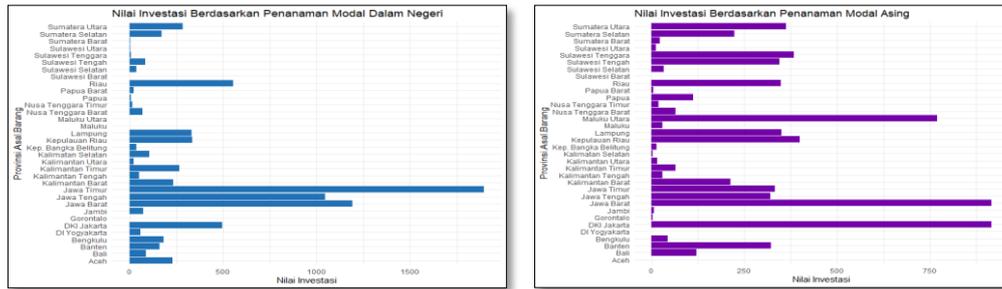
3.1. Analisis Deskriptif

Pada penelitian ini, penulis akan menjelaskan gambaran umum tentang ekspor dan investasi di Indonesia pada Januari – Maret tahun 2020.



Gambar 2. Grafik Nilai Ekspor Berdasarkan Pelabuhan Muat Provinsi Asal Barang dan Lain

Gambar 2 menyajikan informasi Nilai Ekspor tertinggi Berdasarkan Pelabuhan Muat Provinsi Asal Barang berada pada provinsi Jawa Timur. Berbeda saat Jawa Timur menjadi Pelabuhan Muat Provinsi Lain yang berada pada urutan ke-10 dengan nilai ekspor sebesar 108.8 juta US\$. Sedangkan Nilai Ekspor Berdasarkan Pelabuhan Muat Provinsi Lain, Banten merupakan provinsi asal barang dengan nilai ekspor tertinggi dibanding dengan provinsi asal barang lainnya.



Gambar 3. Grafik Investasi PMDN dan PMA

Dapat dilihat pada gambar 3 bahwa Nilai Investasi Berdasarkan Penanaman Modal Dalam Negeri pada provinsi Jawa Timur menjadi provinsi dengan nilai investasi terbanyak yaitu 1897.3 juta US\$. Sedangkan Nilai Investasi Berdasarkan Penanaman Modal Asing, DKI Jakarta memiliki jumlah nilai investasi tertinggi sebesar 915.2 juta US\$.

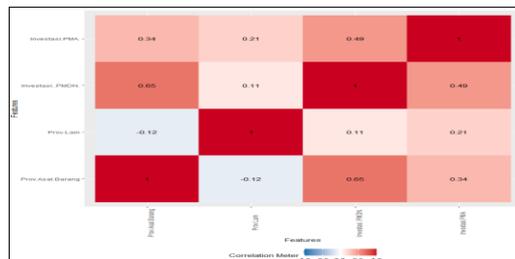
3.2. Standarisasi Data

Proses standarisasi data dilakukan dengan mengubah data yang ada ke *Z-Score*. Hal ini dilakukan karena data memiliki satuan yang berbeda secara signifikan.

3.3. Proses Dasar Analisis Cluster

Penelitian ini menggunakan data populasi jumlah ekspor pelabuhan muat provinsi asal barang & provinsi lain, serta investasi PMDN & PMA diseluruh provinsi di Indonesia, dengan demikian data sudah representatif.

3.4. Uji Multikolinearitas



Gambar 4. Plot Korelasi

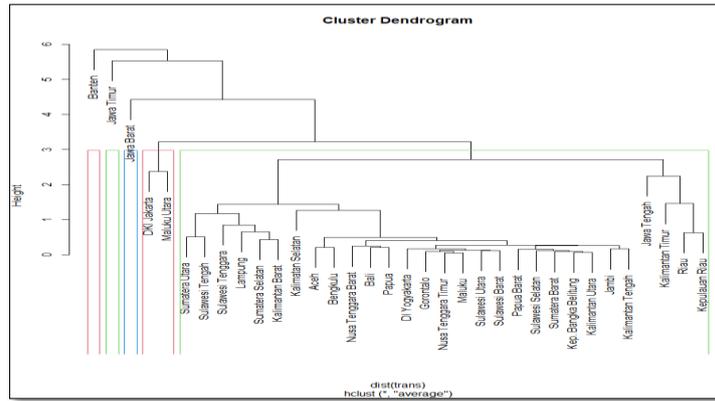
Uji multikolinearitas perlu dilakukan sebelum analisis *cluster*. Terdapat dua ukuran jarak untuk mengetahui apakah data tersebut terjadi multikolinearitas atau nonmultikolinearitas. Pertama, jarak *Mahalanobis* digunakan jika variabel-variabel saling berkorelasi, sedangkan untuk variabel-variabel yang tidak saling berkorelasi digunakan jarak *Euclidean*. Multikolinearitas menurut Rahmawati, Abadyo, & Lestaro dapat terjadi jika koefisien korelasi mencapai atau melebihi 0.8. Berdasarkan gambar 4, peneliti menggunakan jarak *Euclidean* karena variabel yang digunakan tidak memiliki nilai korelasi > 0.8.

3.5. Penentuan Metode Cluster Terbaik

Tabel 2. Perbandingan Hasil Korelasi *Cophenetic* dari 5 Metode

Metode Average	Metode Complete	Metode Single	Metode Ward	Metode Centroid
0.968	0.947	0.924	0.492	0.961

Koefisien korelasi *cophenetic* merupakan cara untuk mengetahui metode *cluster* terbaik. Proses *cluster* cukup baik jika nilai koefisien korelasi *cophenetic* mendekati 1. Pada tabel 2 bahwasanya nilai korelasi *cophenetic* yang paling tinggi dan mendekati 1 adalah metode *average* yaitu sebesar 0.968. Oleh karena itu, metode *cluster* terbaik untuk penelitian ini menggunakan metode *average*.



Gambar 5. Cluster Dendrogram

Dapat dilihat pada gambar 5 yaitu hasil *cluster* berdasarkan jumlah ekspor pelabuhan muat provinsi asal barang & provinsi lain serta investasi PMDN & PMA dibagi menjadi 5 *cluster* dari proses pemotongan *dendrogram*. Pembagian 5 *cluster* ini bertujuan untuk melihat wilayah mana yang tingkat ekspor pelabuhan muat provinsi asal barang & provinsi lain serta investasi PMDN & PMA tersebut yang memiliki tingkatan sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, atau sangat tinggi berdasarkan hasil karakteristik *cluster*. Berikut ini hasil dari metode *average linkage* sebagai metode terbaik yang digunakan peneliti.

a. Jumlah Anggota Setiap *Cluster*

Tabel 3. Jumlah Anggota Setiap *Cluster*

<i>Cluster</i>	1	2	3	4	5
Jumlah Anggota	29	2	1	1	1

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat 3 *cluster* dengan jumlah masing-masing anggota pada *cluster* 1 sebanyak 29 provinsi, *cluster* 2 sebanyak 2 provinsi, *cluster* ke 3, *cluster* 4 dan *cluster* 5 masing-masing 1 provinsi.

b. Anggota Masing-masing *Cluster*

Tabel 4. Anggota Masing-masing *Cluster*

<i>Cluster</i>	Anggota
1	Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Kepulauan Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kep. Bangka Belitung, Bengkulu, Lampung, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, Maluku, Papua, Papua Barat
2	DKI Jakarta, Maluku
3	Banten
4	Jawa Barat
5	Jawa Timur

3.6. Profilisasi

Selanjutnya dilakukan profilisasi untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing *cluster* dengan cara mencari rata-rata dari masing-masing variabel di setiap *cluster*.

Tabel 5. Profilisasi *Cluster*

<i>Cluster</i>	Provinsi Asal Barang	Provinsi Lain	Investasi (PMDN)	Investasi (PMA)
1	688.875	95	438	111.333
2	1358.35	10.8	248.75	841.85
3	45	7126.2	159.8	322.1
4	370	2241.5	1194.2	914.5
5	4883.8	108.8	1897.3	333.2

Tabel 6. Keterangan Profilisasi *Cluster*

Keterangan	Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Sangat Rendah
------------	---------------	--------	--------	--------	---------------

Berikut adalah interpretasi yang dapat diberikan berdasarkan profilisasi yang telah dilakukan: *Cluster 1* merupakan kelompok provinsi yang memiliki tingkat jumlah ekspor pelabuhan muat provinsi asal barang sedang & provinsi lain rendah serta investasi PMDN sedang & PMA sangat rendah. *Cluster 2* merupakan kelompok provinsi yang memiliki tingkat jumlah ekspor pelabuhan muat provinsi asal barang tinggi & provinsi lain sangat rendah serta investasi PMDN rendah & PMA tinggi. *Cluster 3* merupakan kelompok provinsi yang memiliki tingkat jumlah ekspor pelabuhan muat provinsi asal barang sangat rendah & provinsi lain sangat tinggi serta investasi PMDN sangat rendah & PMA rendah. *Cluster 4* merupakan kelompok provinsi yang memiliki tingkat jumlah ekspor pelabuhan muat provinsi asal barang rendah & provinsi lain tinggi serta investasi PMDN tinggi & PMA sangat tinggi. *Cluster 5* merupakan kelompok provinsi yang memiliki tingkat jumlah ekspor pelabuhan muat provinsi asal barang sangat tinggi & provinsi lain sedang serta investasi PMDN sangat tinggi & PMA sedang.

4. Penutup

4.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai ekspor berdasarkan Pelabuhan muat asal barang, Banten merupakan provinsi asal barang dengan nilai ekspor tertinggi dibanding dengan provinsi asal barang lainnya. Nilai Ekspor Berdasarkan Pelabuhan Muat Provinsi Asal Barang Jawa Timur berada di posisi pertama dengan nilai ekspor tertinggi. Nilai Investasi Berdasarkan Penanaman Modal Dalam Negri pada provinsi Jawa Timur menjadi provinsi dengan nilai investasi terbanyak yaitu 1897.3 juta US\$. Sedangkan Nilai Investasi Berdasarkan Penanaman Modal Asing, DKI Jakarta memiliki jumlah nilai investasi tertinggi sebesar 915.2 juta US\$.
2. Dari lima metode, metode terbaik adalah metode *average*. Hal ini dapat dilihat dari nilai korelasi *cophenetic* yang paling tinggi yaitu sebesar 0.968. Sehingga, metode yang digunakan dalam pengklasteran adalah metode *average*. Didapatkan 5 hasil pengklasteran dengan jumlah anggota pada *cluster 1* sebanyak 29 provinsi yaitu Provinsi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Kepulauan Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Kep. Bangka Belitung, Bengkulu, Lampung, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, Maluku, Papua, Papua Barat. Pada *cluster 2* sebanyak 2 provinsi DKI Jakarta dan Maluku. Pada *cluster ke 3*

sebanyak 1 provinsi yaitu Banten. Pada *cluster* 4 sebanyak 1 provinsi yaitu Jawa barat. Sedangkan pada *cluster* 5 sebanyak 1 provinsi yaitu Jawa Timur.

4.2. Saran

Saran untuk tindak lanjut hasil penelitian ini berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan yaitu pada penelitian berikutnya adalah penelitian memerlukan data dalam jumlah yang lebih banyak sehingga pengolahan hasil *cluster* ekspor dan impor dapat mendekati kenyataan yang diharapkan.

Daftar Pustaka

- Arta, Y. K. (2013). Pengaruh Penanaman Modal Asing (PMA), Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN), dan Angkatan Kerja terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Jawa Tengah. *Jurnal Analisis Ekonomi Pembangunan*, Vol 2. No 2.
- BP Lawyers. (2017, September 08). *bplawyers.co.id*. Dipetik July 07, 2020, dari Perkembangan Serta Manfaat Investasi Asing di Indonesia: <https://bplawyers.co.id/2017/09/08/perkembangan-manfaat-investasi-asing-di-indonesia/>
- Dewata, B., & Swara, I. (2013). PENGARUH TOTAL EKSPOR, LIBOR, DAN UPAH TENAGA KERJA. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udyana*, 351.
- Fadilah, N. (2017). Aktivitas Produksi Kapitalis dalam Perspektif Ekonomi Islam. *Jurnal An-Nisbah*, Vol. 04, No. 01.
- Fauziah, A. (2019). Hierarchical *Cluster* Analysis Industri Manufaktur Besar dan Sedang Berdasarkan Status Penanaman Modal. Studi Kasus: Industri Manufaktur Besar dan Sedang di Jawa Tengah Tahun 2015. *Skripsi Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia*.
- Ningsih, S., Wahyuningsih, S., & Nasution, Y. N. (2016). Perbandingan Kinerja Metode Complete Linkage dan Average Linkage dalam Menentukan Hasil Analisis *Cluster*. Studi Kasus : Produksi Palawija Provinsi Kalimantan Timur 2014/2015. *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Universitas Mulawarman*.
- Prasanna. (2010). Impact of Foreign Direct Investment on Export Performance in India. *International Jurnal Bharathidasan Unvers*, 65.
- Putra, M., & Damanik, S. (2017). Pengaruh Ekspor Migas Dan Non Migas Terhadap Posisi Cadangan Devisa Di Indonesia. *Jurnal Wira Ekonom Mikroskil*.
- Rahmawati, L., Abadyo, & Lestari, T. E. (t.thn.). Analisis Kelompok dengan Menggunakan Metode Hierarki untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasar Indikator Kesehatan. Dipetik Maret Rabu, 2020, dari <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikel11768E9E20B8E53209B2AAE90144ED66D.pdf>
- Sadono, S. (2010). *Makroekonomi Teori Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grasindo Perseda.
- Santoso, B. (2017). HIERARCHICAL AGGLOMERATIVE *CLUSTERING* UNTUK PENGELOMPOKAN SKRIPSI MAHASISWA. *Jurnal Sintak*
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. New York: John Wiley dan sons, Inc.
- Statistik, B. (2020, April 15). *Ekspor Maret 2020 Mencapai US\$14,09 Miliar dan Impor Maret 2020 sebesar US\$13,35 Miliar*. Dipetik April 18, 2020, dari [bps.go.id: https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/04/15/1677/ekspor-maret-2020-mencapai-us-14-09-miliar-dan-impor-maret-2020-sebesar-us-13-35-miliar.html](https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/04/15/1677/ekspor-maret-2020-mencapai-us-14-09-miliar-dan-impor-maret-2020-sebesar-us-13-35-miliar.html)
- Todaro, M. (2011). *Pembangunan Ekonomi Edisi Kesebelas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Ucapan Terimakasih

Penulis ingin mengucapkan terimakasih atas bantuan, bimbingan dan dorongan kepada semua pihak khususnya kepada Bapak Dr. Edy Widodo, S.Si.,M.Si sehingga penyusunan makalah dapat terselesaikan dengan baik.