

ANALISIS KLASTER USAHA MIKRO KECIL DI JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE AGGLOMERATIVE CLUSTERING DENGAN SOFTWARE ORANGE DATA MINING

MOEHAMMAD NASRI ABDOEL WAHID

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Malang

Email : nasriaw@gmail.com

SUDARJO

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Malang

Email : sudarjokusumo@gmail.com

FRIYANTO

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Malang

Email : fri.friyanto@gmail.com

RADEN HARIO TIRTOSETIANTO

Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Malang

Email : rhtirtosetiantosemm@gmail.com

ABSTRAK

Usaha Mikro Kecil merupakan usaha yang banyak dijalankan masyarakat. Tersebar secara spasial dan mempunyai atribut usaha yang sangat beragam. Permasalahan mengemuka masih belum banyak dilakukan analisa pengelompokan sebaran. Pengelompokan masih berdasar wilayah administratif yaitu pengelompokan 7 wilayah Pembantu Gubernur Jawa Timur. Untuk itu perlu analisa kajian klasterisasi untuk pembinaan dan monev sesuai pengelompokannya. Dalam paper ini dilakukan analisis klaster, dengan input data diolah dari data BPS tahun 2023. Data Usaha Mikro Kecil (UMK) berupa atribut jumlah usaha, jumlah serapan tenaga kerja dan nilai produksi. Data spasial (longitude, latitude) ditambahkan sebagai atribut titik kota/kabupaten. Analisis klaster menggunakan metode Agglomerative Clustering berdasar data spasial dan atributnya, menggunakan aplikasi Orange Data Mining versi 3.36.2 berbasis bahasa pemrograman python. Hasil analisis berupa klaster, jumlah masing-masing atribut klaster dan peta klaster UMK Jawa Timur. Luaran versi web disediakan dalam bentuk html yang dapat digunakan pemangku kebijakan untuk pembinaan UMK di provinsi Jawa Timur.

Kata kunci: UMK, Klaster, Orange Data Mining

PENDAHULUAN

Usaha Mikro dan Kecil (UMK) adalah istilah umum dalam orang berusaha ekonomi. Undang-undang No. 20 tahun 2008. Usaha UMK dapat berupa usaha perorangan atau

badan usaha dengan ciri utama modal usaha yang relatif kecil. Kelompok Mikro mempunyai modal paling banyak 1 milyar, Kecil 1-5 Milyar dan Menengah 5-10 Milyar.

UMK merupakan usaha yang banyak

dijalankan masyarakat disekitar kita dikenal antara lain usaha makanan/jajanan atau jasa yang dijual atau dimanfaatkan di lingkungan perumahan, toko pracangan atau pedagang PKL dengan konsumen masyarakat berpenghasilan rendah dengan daya beli kecil untuk memenuhi kebutuhan primer utamanya makan dan minum.

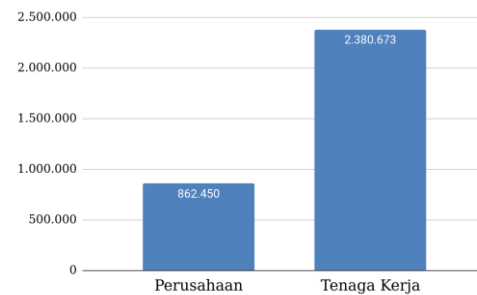
Ciri selain modal, UMK menggunakan peralatan produksi dan usaha belum menggunakan teknologi yang efisien dan banyak menggunakan tenaga kerja manusia (orang). Tenaga kerja juga bertumbuh dimulai dari beberapa anggota keluarga, tetangga, sedikit yang mempekerjakan karyawan dengan upah tetap. Usaha seperti ini jumlahnya besar sekali, mengingat serapan kerja formal antara lain di perkantoran, pabrik, bangunan, usaha jasa, menyerap tenaga kerja yang tidak banyak. Sehingga pada akhirnya setelah kesulitan memperoleh pekerjaan, umumnya mereka kemudian berusaha dengan berdagang, bertumbuh dan mengawali sebagai UMK.

Menurut sumber Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah (Kemenkop UMK, 2023), terdapat total UMK di Indonesia tembus 8,71 juta unit usaha pada 2022. UMK di Pulau Jawa mendominasi, berturut-turut Jawa Barat, Jawa Tengan dan Jawa Timur dengan jumlah 1,49 juta, 1,45 juta dan 1,15 juta unit usaha.

Dari sumber Kementerian Keuangan (Kemenkeu, 2023), dari data Kemenkop untuk Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM), bulan Maret 2021, jumlah UMKM mencapai 64,2 juta dengan kontribusi terhadap Produk Domestik Bruto sebesar 61,07 persen atau senilai Rp8.573,89 Triliun. UMKM mampu menyerap 97 persen dari total tenaga kerja yang ada, serta dapat menghimpun sampai 60,42 persen dari total investasi di Indonesia. Angka kontribusi UMKM terhadap PDRB cukup tinggi dengan serapan tenaga kerja yang cukup banyak.

Kemenkeu dan perbankan memberi kemudahan dalam akses modal usaha. Jika sudah siap dengan pinjaman modal, maka usaha harus menjalankan usahanya dengan sungguh-

sungguh, membuat pencatatan dan bekerja dengan efisien dan efektif untuk dapat bertahan di pasar persaingan.



Gambar 1. Usaha Mikro dan Kecil di Provinsi Jawa Timur, 2019 (sumber, Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2023)

Di Provinsi Jawa Timur, Usaha Mikro dan Kecil, tersebar di seluruh Kabupaten/Kota terdapat industri Usaha Mikro dan Kecil sejumlah 862.450 perusahaan yang mempekerjakan 2.380.673 tenaga kerja dengan jumlah nilai produksi Rp.84.938.207.342,- (sumber BPS Jawa Timur 2023).Tabel 1. Jumlah Perusahaan, Tenaga Kerja, Investasi, dan Nilai Produksi pada Industri Mikro dan Kecil Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, 2019

No	Kabupaten/ Kota	Perusahaan	Tenaga Kerja	Nilai Produksi (ribu rupiah)	Longitude	Latitude
1	Bangkalan	19.188	28.755	648.904.778	112,9137	-7,0384
2	Banyuwangi	34.811	50.388	1.774.803.578	114,3691	-8,2191
3	Batu, Kota	3.454	8.314	433.748.468	112,5334	-7,8831
4	Blitar	35.488	74.533	2.977.448.157	112,1609	-8,0953
5	Blitar, Kota	3.714	8.145	350.411.853	112,1609	-8,0953
6	Bojonegara	35.771	91.438	2.019.296.369	111,7815	-7,3173
7	Bondowoso	43.001	109.411	1.883.583.831	113,9061	-7,9674
8	Gresik	14.146	31.291	1.596.043.841	112,5722	-7,1550
9	Jember	37.254	82.524	3.463.487.138	113,6681	-8,1843
10	Jemberang	32.798	88.908	6.666.453.028	112,2861	-7,5741
11	Kediri	23.613	43.858	4.051.085.767	112,1907	-7,8232
12	Kediri, Kota	4.007	7.398	619.813.485	112,0178	-7,8480
13	Lamongan	30.772	93.791	4.691.736.488	112,3338	-7,1263
14	Lumajang	11.273	24.441	2.707.477.815	113,1442	-8,0944
15	Madian	10.299	19.296	1.248.021.247	111,6184	-7,6093
16	Madian, Kota	3.848	7.189	284.297.873	111,5300	-7,6311
17	Maganng	21.233	34.248	945.851.106	111,3590	-7,6433
18	Malang	39.722	83.605	3.317.989.831	112,7152	-8,2422
19	Malang, Kota	13.111	27.356	1.621.074.898	112,6326	-7,9660
20	Mojokerto	20.817	46.057	3.565.805.099	112,4351	-7,4893
21	Mojokerto, Kota	2.250	4.632	272.293.099	112,4401	-7,4703
22	Nganjuk	13.277	26.787	2.661.478.818	111,9048	-7,5342
23	Ngawi	13.586	26.635	923.374.538	111,3322	-7,4810
24	Pactan	40.441	70.729	1.667.072.093	111,1414	-8,1263
25	Pamekasan	46.714	453.547	1.140.053.315	113,5252	-7,1051
26	Panuruan	23.730	44.242	3.452.935.820	112,8582	-7,7800
27	Panuruan, Kota	5.591	16.805	1.689.572.287	112,9999	-7,6409
28	Pasarejo	23.538	42.144	1.361.802.913	111,4696	-7,8651
29	Probolinggo	39.597	152.627	2.043.868.181	113,4776	-7,8718
30	Probolinggo, Kota	3.941	6.762	744.119.428	113,2037	-7,7764
31	Sampang	18.288	95.781	1.791.040.303	113,2394	-7,7042
32	Sidoarjo	15.730	43.842	6.163.958.314	112,6675	-7,4720
33	Situbondo	35.524	106.438	1.033.797.741	114,1915	-7,7889
34	Situbondo, Kota	42.967	121.883	1.843.597.498	113,9061	-8,9254
35	Surabaya, Kota	15.658	38.178	2.938.792.238	112,7521	-7,2573
36	Trenggalek	28.043	58.482	1.538.524.914	111,6184	-8,1824
37	Tuban	14.275	30.885	4.178.873.038	112,0298	-8,8952
38	Tuhungagung	40.588	77.928	4.443.179.301	111,9642	-8,0912
	Jawa Timur	862.450	2.380.673	84.938.207.344		

Sumber: 1. BPS, Survei Industri Mikro Kecil/ BPS, Micro Small Industry Survey, 2023
2. Data Map Latitude Longitude dari penulis.

Data dengan atribut dan nilai yang beragam serta tersebar di 38 Kabupaten/Kota akan di analisis kluster untuk pengelompokan dengan mempertimbangkan keadaan geografis dan besarnya data masing-masing kluster. Adalah penting menggunakan data olahan kluster untuk pembinaan, monitoring evaluasi pengawasan UMK.

2. Analisis Kluster

Analisis kluster digunakan untuk mengelompokkan suatu sebaran data, berdasarkan kemiripan (*similarity*) sifat variabel seperti variabel koordinat, variabel data yang dianalisis, misal tenaga kerja, jumlah produksi, konsumen dan lainnya. Luaran analisis kluster adalah jumlah dan pusat kluster.

Cara analisis kluster secara sederhana, dengan data pasangan berkoordinat kartesius [X, Y], dapat dilakukan dengan menggunakan spreadsheet, kemudian dilakukan menetapkan sembarang titik yang diasumsikan sementara sebagai pusat kluster. Jarak titik data dianalisis terhadap pusat kluster dan dihitung variannya, sedemikian sehingga didapatkan varian yang minimum terhadap titik kluster.

Untuk kluster dengan data yang lebih kompleks dapat menggunakan program komputer. Menurut *Dongkuan*, [2015], ada beberapa kategori analisis kluster antara lain *K-Means*, *BIRCH*, *CLARA*, *CURE*, *DBSCAN*. Jason Brownlee [2022] mengemukakan terdapat 10 Clustering Algorithms menggunakan program dengan bahasa Python, yaitu: 1. *Affinity Propagation*, 2. *Agglomerative Clustering*, 3. *BIRCH*, 4. *DBSCAN*, 5. *K-Means*, 6. *Mini-Batch K-Means*, 7. *Mean Shift*, 8. *OPTICS*, 9. *Spectral Clustering* dan 10. *Mixture of Gaussians*.

Salah satu analisis kluster dengan menggunakan data titik koordinat adalah *K-Means*. *K-Means clustering* menurut *Teknomo* [2007], adalah algoritma untuk mengklasifikasi atau mengelompokkan objek berdasar *atribut* ke dalam K buah kelompok atau pusat kluster. Menurut *Maria* [2021], *K-Means clustering* membagi group dari objek observasi kedalam beberapa kelompok (*number*) yang mempunyai karakteristik serupa (*similar characteristics*).

Studi *K-Means Clustering* untuk analisis

mengelompokkan berdasar karakteristik dapat berupa karakteristik pertanian, karakteristik penjualan dan kluster segmentasi pemasaran. Pada bidang pertanian umumnya dipergunakan pada menentukan kluster yang sesuai karakteristik lokasi antara lain jenis tanaman, sebaran sarana prasarana pertanian (misal lokasi penyediaan traktor, pupuk, pestisida dan karakteristik lokasi dan sarana pendukung lainnya).

Rita dkk [2016], melakukan studi analisis kluster padi di Provinsi Sumatera Utara dengan variabel luas baku, luas tanam, luas hasil panen dan produktivitas. Analisa menggunakan Analisa Komponen Utama, Analisis Faktor dan Analisis Kluster dengan metode *K-Means* menggunakan jarak *Euclidean Distance*. Hasil studi didapatkan 3 kluster yang diusulkan untuk pengembangan pertanian di Provinsi Sumatera Utara.

Dian dkk [2017], membuat kajian pengelompokan Provinsi Di Indonesia berdasarkan rata-rata produksi tanaman pangan menggunakan Metode *Cluster K-Means*. Hasil studi terdapat 3 kluster wilayah pengembangan yang diusulkan.

Parawendi [2020], menggunakan analisis *Weighted K-Means Clustering* untuk menentukan lokasi *warehouse* waralaba makanan dengan variabel lokasi (data geospasial: longitudinal dan latitude) pada 119 kota se Jawa dan data jumlah penduduk masing-masing. Hasil studi: terdapat 3 daerah yang diusulkan menjadi pusat *warehouse*.

Terhadap penghitungan jarak, *Rita dkk* [2016], menggunakan variabel jarak yaitu jarak rata-rata antar anggota kluster metode jarak euclidean, sedangkan *Parawendi* [2020] menggunakan metode jarak *Harvestine*, dengan mengolah data spasial berupa data longitudinal dan latitude di pusat anggota kluster. Umumnya perhitungan dilakukan secara manual, sedangkan *Parawendi* [2020] menggunakan pemrograman bahasa R.

Perhitungan jarak, menurut *Dongkuan* [Dongkuan, 2015], ada beberapa *function distance*, yaitu: *Milonksi*, *Standardized Euclidean*, *Cosine*, *Pearson Correlation* dan *Mahalanobis distance*. Untuk bidang permukaan bumi (*sphere*) yang mempunyai koordinat *longitude* dan *latitude*, perhitungan jarak bisa menggunakan metode *haversine* [Miftahudin, 2020], yang lebih menggambarkan

jarak 2 titik di permukaan bumi sebagaimana lokasi tempat pada peta (*map*).

Yusuf [Miftahudin, 2020], dalam studinya, dengan metode perhitungan jarak metode *Haversine*, menunjukkan keakuratan dan kecepatan yang lebih baik dibanding metode *Euclidean* dan *Manhattan*.

Metode kluster lainnya yang akan dipergunakan disini adalah *Agglomerative Clustering*, yaitu kluster dengan pendekatan "*bottom-up*": Setiap observasi dimulai pada clusternya sendiri, dan pasangan cluster digabungkan seiring dengan naiknya hierarki (wiki, 2023). Secara umum, penggabungan dan pemisahan ditentukan dengan cara yang sembarang (*greedy*). Hasil pengelompokan hirarki biasanya disajikan dalam bentuk dendrogram, seperti di Gambar-3.

Dalam paper ini akan dilakukan analisis kluster UMK di Provinsi Jawa Timur menggunakan Metode *Agglomerative Clustering* atau *Hierarchical Clustering* [Brownlee, 2020] dengan visualisasi Geo Map (peta) untuk melihat hasil kluster yaitu sebaran spasialnya. Aplikasi analisa visual menggunakan Orange Data Mining, versi 4.36.2 yang dikembangkan dengan bahasa python.

Orange Data Mining menyediakan menu cukup lengkap dengan ruang pemrograman visual cukup dengan seret (drag) ikon dan menghubungkan dengan ikon fungsi lainnya. Orange Data Mining juga menyediakan visual peta untuk mengetahui hasil analisa kluster secara spasial.

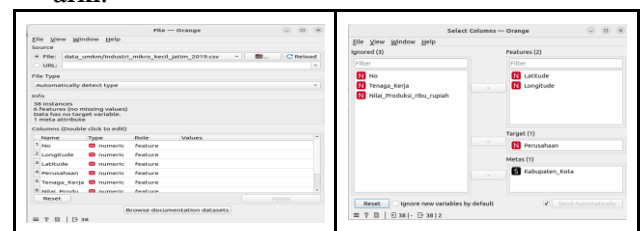
3. Orange Data Mining (ODM)

Orange Data Mining (ODM) adalah program visual untuk analisa data mining, saat ini sudah versi 4.36.2. ODM dikembangkan dengan bahasa python, salah satu bahasa data sains yang populer dan relatif mudah dengan banyaknya *library* (*packages*) sesuai penggunaan analisa. Adapun langkah menggunakan analisa ODM adalah:

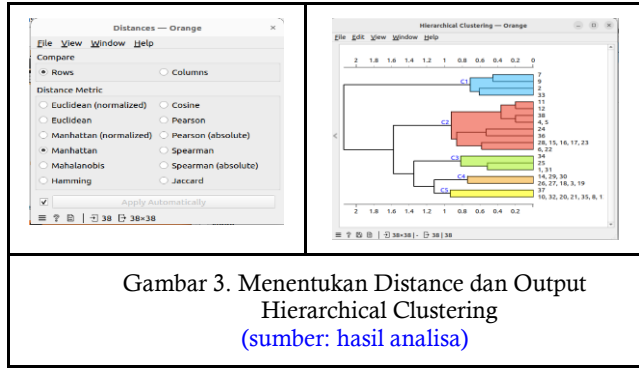
1. Instalasi ODM,
ODM tersedia dari sumber instalasi dari website (<https://orangedatamining.com/>), saat ini sudah versi 4.36.2. Sumber instal disediakan baik untuk komputer dengan sistem operasi Windows, Mac OS maupun

linux. Silahkan download dan lakukan instalasi dengan benar. Buka dashboard ODB, terdapat 6 jendela menu dengan masing-masing mempunyai beberapa ikon fungsi. Menu ODB yaitu: Data, Transform, Visualize, Model, Evaluate, Unsupervised, Educational, Geo, Network dan bisa diinstall lagi jendela analisa lainnya sesuai kebutuhan.

2. Muat dan Membaca Data (loading data),
Unduh sumber data BPS Jawa Timur (<https://jatim.beta.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjE1NiMx/jumlah-perusahaan-tenaga-kerja-investasi-dan-nilai-produksi-pada-industri-mikro-dan-kecil-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur-2019.html>), yaitu file Jumlah Perusahaan, Tenaga Kerja, Investasi, dan Nilai Produksi pada Industri Mikro dan Kecil Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur, 2019. Tabel data seperti tampak di Tabel-1, dengan tambahan kolom lokasi map kota dan kabupaten di Jawa Timur yang diambil dari koordinat map bisa dari handphone aplikasi map, catat koordinat 38 kabupaten/kota di Jawa Timur. File spreadsheet (excel) di save as atau di convert ekstensi menjadi jenis csv untuk nanti di muat (*load*) di ODM.
3. Memilih Kolom,
Pada ODM, seret (drag) ikon File dan *Select Columns*, double klik dan arahkan sumber file csv untuk dimuat, pilih kolom Latitude, Longitude untuk feature, target: Perusahaan, meta: Kabupaten_Kota; sebagaimana tampak pada Gambar-2.
4. Di menu ODM, menu *Unsupervise*, drag, ikon *Distance* dan *Hierarchical Clustering*, akan tampak seperti Gambar-3. Disini telah dihasilkan secara visual diagram bentuk kluster berhierarki.

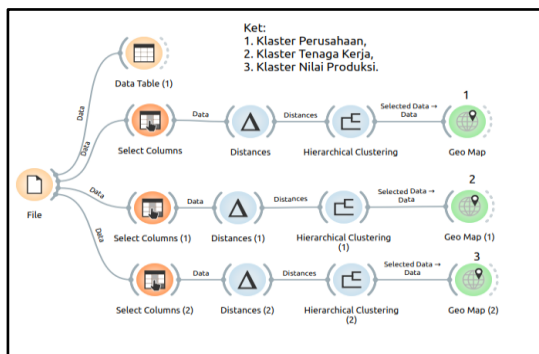


Gambar 2 Membaca (Loading) Data dan Memilih Kolom (sumber: hasil analisa)



Gambar 3. Menentukan Distance dan Output Hierarchical Clustering (sumber: hasil analisa)

5. Di ODM dari menu Geo, drag ikon Geomap, hubungkan dengan ikon Hierarchical Clustering, akan dihasilkan peta (map), kluster berdasarkan atribut yang dipilih di langkah 3. Lanjutkan kembali langkah 3 dengan memuat kolom Tenaga Kerja dan Nilai Produksi untuk menghasilkan kluster masing-masing. Perancangan visual kluster selengkapnya akan tampak seperti di Gambar 4.



Gambar 4. Skema Rancangan Analisis Kluster dengan 3 Atribut (Jumlah Perusahaan, Tenaga Kerja dan Nilai Produksi).

6. Untuk menghasilkan hasil kluster dalam peta, klik Geomap, akan tampak seperti Gambar-5. Warna menggambarkan ke-5 kluster.



Gambar 5. Peta 5 Kluster Hasil Analisis. (sumber: hasil analisa)

4. Pembahasan Hasil Analisa.

Sebagaimana tujuan kluster adalah untuk mengetahui sebaran UMKM Mikro Kecil di 38 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur. Jumlah kluster ditentukan dengan pertimbangan wilayah Timur, Tengah, Barat Selatan, Utara dan pulau Madura

Hasil kluster sebagaimana Tabel-3 (selengkapnya di tabel lampiran), sebagai berikut:

1. Banyuwangi, Bondowoso, Jember dan Situbondo,
2. Blitar (Kab, Kota), Tulungagung, Kediri (Kab, Kota), Trenggalek, Pacitan, Ponorogo, Madiun (Kab, Kota), Magetan, Nganjuk, Ngawi dan Bojonegoro.
3. Bangkalan, Pamekasan, Sampang, Sumanep,
4. Batu, Malang (Kab, Kota), Pasuruan (Kab, Kota), Probolinggo (Kab, Kota),
5. Lamongan, Gresik, Mojokerto (Kab, Kota), Jombang, Sidoarjo, Surabaya, Tuban.

Hasil analisis kluster seperti pada tabel-2 berikut.

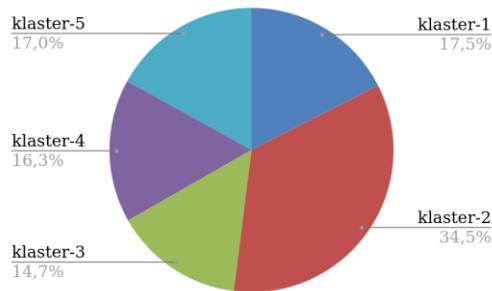
Kluster	Perusahaan	Tenaga Kerja	Nilai Produksi (ribu rupiah)
1	150.990	349.171	8.155.672.286
2	297.456	588.810	25.304.196.423
3	127.157	699.966	5.423.585.890
4	140.409	364.152	15.990.786.729
5	146.438	378.574	30.063.966.016
Jumlah	862.450	2.380.673	84.938.207.344

Tabel 2. Hasil Analisa Kluster dan Besaran Atribut pada masing-masing Kluster (sumber: hasil analisa)

Masing-masing kluster mempunyai besaran atribut Jumlah Perusahaan, Jumlah Tenaga Kerja dan Nilai Produksi sebagai berikut:

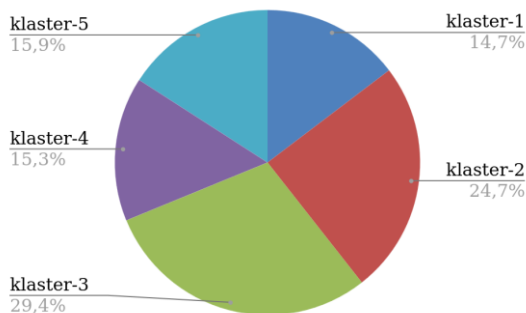
- a. Kluster Perusahaan, Jumlah perusahaan UMKM Mikro Kecil di Jawa Timur adalah 862.450 buah. Analisis kluster masing-masing kluster mempunyai persentase jumlah perusahaan: kluster-1: 17,5 %, kluster-2: 34,5 %, kluster-3: 14,7 %, kluster-4: 16,3 % dan kluster 5: 17,0 %. Pembagian kluster atribut jumlah perusahaan berkisar 14,7 % sampai 34,5 %. Kluster-2 wilayah tengah - selatan Jawa Timur memang

paling banyak wilayah, yaitu 14 Kab, Kota. Gambar 6 tampak diagram Pie untuk Sebaran Jumlah Perusahaan.



Gambar-6, Sebaran Jumlah Perusahaan di masing-masing Klaster.
(sumber: hasil analisa)

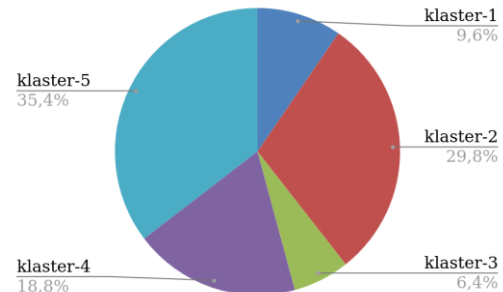
- b. Klaster Tenaga Kerja
Serapan tenaga kerja sektor UMKM Mikro Kecil adalah 2.380.673 orang. Analisa klaster sebaran tenaga kerja masing-masing klaster adalah klaster-1: 14,7 %, klaster-2: 24,7 %, klaster-3: 29,4 %, klaster-4: 15,3 % dan klaster 5: 15,9 %. Pembagian klaster atribut jumlah perusahaan berkisar 14,7 % sampai 34,5 %. Klaster-3 wilayah pulau Madura, UMKM Mikro Kecil mempunyai paling banyak serapan tenaga kerja, sebesar 29,4 % atau 699.966 tenaga kerja. Gambar-7 visual sebaran tenaga kerja sektor UMKM Mikro Kecil di Jawa Timur.



Gambar-7, Sebaran Tenaga Kerja di masing-masing Klaster.
(sumber: hasil analisa)

- c. Klaster Nilai Produksi
Nilai produksi UMKM Mikro Kecil sebesar Rp.84.938.207.344,-, masing-masing klaster sebagai berikut: klaster-1: 9,6 %, klaster-2: 29,8 %, klaster-3: 6,4 %, klaster-4: 18,8 % dan

klaster 5: 35,49 %. Klaster-5 (Lamongan, Gresik, Mojokerto (Kab, Kota), Jombang, Sidoarjo, Surabaya, Tuban) mempunyai nilai Produksi terbesar 35,4 % atau sebesar Rp.30.063.966.016. Gambar-8 Sebaran Nilai Produksi di Klaster.



Gambar-8, Sebaran Nilai Produksi di masing-masing Klaster.
(sumber: hasil analisa)

Besarnya atau jumlah atribut antar klaster idealnya sama. Mengingat perbedaan keadaan dan sebaran geografis (koordinat latitude, longitude), analisis klaster menghitung jarak (distance) ke pusat klaster yang relatif dekat antar anggota klaster.

Terhadap permasalahan pengelompokan secara administrasi untuk fungsi koordinasi pemerintahan pada 7 pembantu Gubernur (Madiun, Surabaya, Kediri, Bojonegoro, Malang, Pamekasan dan Jember), analisa 5 klaster yang dilakukan pada paper ini adalah berdasar jarak (distance) dapat menjadi pertimbangan manakala diperlukan untuk efisiensi dan beban pembinaan Dinas yang melakukan pembinaan UMK (pada atribut UMK jumlah perusahaan, Jumlah tenaga kerja dan nilai produksi, lihat Tabel 2).

5. Penutup.

Klaster Usaha Mikro Kecil di Jawa Timur, telah dilakukan dengan metode Agglomerative Clustering dengan mengambil jumlah klaster 5 buah. Analisis klaster dilakukan dengan atribut Jumlah Usaha, Serapan Tenaga Kerja dan Nilai Produksi. Hasil analisis secara visual telah ditunjukkan pada Gambar-5. Hasil metode klaster metode ini bagus digunakan untuk perencanaan program, monitoring dan evaluasi pada Dinas yang membawahi tugas pembinaan UMK .

Hasil analisis klaster hanya memberi

pertimbangkan jarak (pada pusat 5 kluster yang diberikan) yang relatif berdekatan antar anggota kluster. Perlu dianalisis lebih lanjut untuk jumlah kluster yang sesuai dengan karakteristik wilayah Jawa Timur dengan metode lainnya, sehingga akan didapat hasil analisis yang tepat untuk diimplementasikan dalam rangka pembinaan, monitoring dan evaluasi UMKM Mikro Kecil di Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Asril Basry, Essy Malays Sari. (2018). Penggunaan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIK) Pada Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (UMKM). Jurnal IKRA-ITH Informatika Vol 2 No 3 November 2018 ISSN 2580-4316
- Bank Indonesia, (2020). Profil Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah Yang Potensial Untuk Dibiayai Oleh Perbankan. sumber: <https://www.bi.go.id/id/umkm/database/umkm-layak-dibiayai.aspx>
- BPS, Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2023, sumber: <https://jatim.beta.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjE1NiMx/jumlah-perusahaan-tenaga-kerja-investasi-dan-nilai-produksi-pada-industri-mikro-dan-kecil-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-jawa-timur-2019.html>
- Brownlee, Jason. Ph.D [2022]. 10 Clustering Algorithms With Python; Machine Learning Mastery. <https://machinelearningmastery.com/clustering-algorithms-with-python/>
- Eka Handayani, Putri Pradnyawidya Saria, Maulia Jayantina Islami. (2021). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) oleh UMKM pada Masa Pandemi COVID-19. Jurnal Komunika Vol.10 No.2 /November 2021 DOI: 0.31504/komunika.v10i2.4622
- Feni Dwi Anggraeni, Imam Hardjanto, Ainul Hayat. (2012). Pengembangan Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (UMKM) Melalui Fasilitas Pihak Eksternal Dan Potensi Internal. Kecamatan Blimbing, Kota Malang). Jurnal Administrasi Publik (JAP), Vol. 1, No. 6, Hal. 1286-1295
- Hierarchical clustering*, sumber wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Hierarchical_clustering
- Hierarchical Clustering, Orange Visual Programming, <https://orange3.readthedocs.io/projects/orange-visual-programming/en/latest/widgets/unsupervised/hierarchicalclustering.html>;
- LPPI-Bank Indonesia. (2015). Profil Bisnis Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (UMKM).
- Suryanto Sosrowidigdo, Antoni Ludfi Arifin, Antaiwan Bowo Pranogyo, Muhammad Ramaditya, Satriadi. (2021). *The Future of Human Resources and Digital Trend Phenomenon in Indonesian Business Practices: Review Literature*. Journal of Contemporary Issues in Business and Government Vol. 27, No. 2, 2021 <https://cibg.org.au/>,
- Orange Visual Programming, <https://orange3.readthedocs.io/projects/orange-visual-programming/en/latest/index.html>;
- Sumber informasi lainnya dari internet:
- Databoks, [2023]. Jumlah UMKM di Indonesia Sepanjang 2022, Provinsi Mana Terbanyak?, sumber: databoks: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/02/02/jumlah-umkm-di-indonesia-sepanjang-2022-provinsi-mana-terbanyak>,
 - Kemenkeu. [2022]. Wadah UMKM KEMENKEU, Aplikasi Model Satu Paket Kemudahan Sistem Untuk Kesejahteraan Bangsa, sumber: <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/15199/Wadah-UMKM-KEMENKEU-Aplikasi-Model-Satu-Paket-Kemudahan-Sistem-Untuk-Kesejahteraan-Bangsa.html>.
 - Wikipedia, [2023]. Usaha Mikro Kecil Menengah sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/Usaha_mikro_kecil_menengah,