

Pemetaan Kecamatan Berdasarkan Penerima dan Penyalur Bantuan Sosial di Kota Surabaya Menggunakan Analisis *Cluster*

Muhammad Rafi Jainuri, dan Mutiah Salamah Chamid
 Departemen Statistika Bisnis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: mutiah_s@statistika.its.ac.id

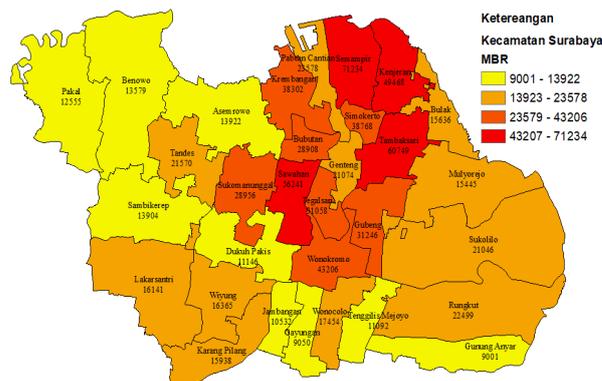
Abstrak—Bantuan Pangan Non Tunai adalah bantuan sosial pangan yang disalurkan dalam bentuk non tunai dari pemerintah kepada KPM (keluarga penerima manfaat) setiap bulannya melalui mekanisme uang elektronik yang digunakan hanya untuk membeli bahan pangan di pedagang bahan pangan atau disebut Elektronik warung gotong royong. Tingginya masyarakat Kota Surabaya yang mengajukan program Bantuan Sosial maka perlu diketahui pengelompokan kecamatan di Kota Surabaya berdasarkan pada persebaran Jumlah Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), Toko Elektronik Warung Gotong Royong (e-warong), Penerima Program Keluarga Harapan (PKH), Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) dan Penerima Penerima Bantuan Iuran (PBI) menggunakan Analisis Cluster hierarki. Kecamatan Semampir memiliki jumlah MBR, toko e-warong, PKH, BPNT, dan PBI tertinggi. Sedangkan jumlah MBR, PKH, BPNT, dan PBI terendah adalah Kecamatan Gayungan dan Gunung Anyar. Analisa *cluster hierarki* dengan menggunakan *Ward's method* diperoleh 4 kelompok yang terbentuk dimana kelompok 1 diperoleh 15 kecamatan dengan kategori Kesejahteraan Sosial Sangat Tinggi. Kelompok 2 diperoleh 7 kecamatan dengan kategori Kesejahteraan Sosial Rendah. Kelompok 3 diperoleh 5 kecamatan dengan kategori Kesejahteraan Sosial Tinggi sedangkan kelompok 4 diperoleh 4 kecamatan dengan kategori Kesejahteraan Sosial Sangat Rendah. Tingkatan kesejahteraan sosial ini didasarkan pada banyaknya MBR, PKH, BPNT, dan PBI pada masing-masing kelompok.

Kata Kunci—Analisis Cluster Hierarki, BPNT, MBR, PBI, PKH, Ward's Method.

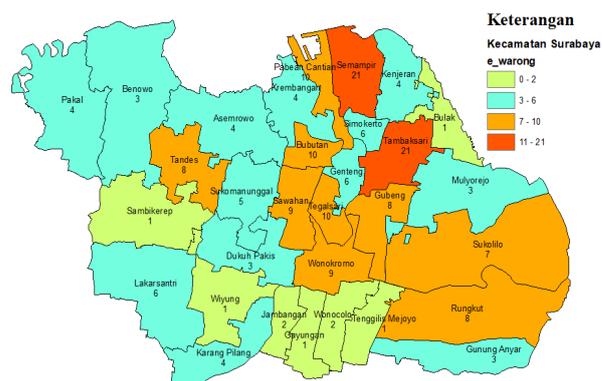
I. PENDAHULUAN

Salah satu upaya perlindungan sosial yang dilakukan pemerintah melalui Kementerian Sosial adalah memberikan skema program bantuan sosial bagi masyarakat yang kurang mampu. Bantuan sosial (bansos) diberikan kepada masyarakat dalam bentuk uang maupun barang. Ketentuan mengenai bansos diatur dalam UU Nomor 14 Tahun 2019. Presiden Republik Indonesia memberikan arahan agar bantuan sosial dan subsidi disalurkan secara nontunai berupa Program Keluarga Harapan (PKH), Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) dan Penerima Bantuan Iuran (PBI). Kemudian penyalur bantuan sosial yaitu toko e-warong (Elektronik warung gotong royong). BPNT merupakan bantuan sosial pangan yang disalurkan dalam bentuk *e-voucher* yang digunakan hanya untuk membeli bahan pangan di pedagang bahan pangan atau disebut E-warong [1].

Dinas Sosial Kota Surabaya sebagai instansi Pemerintah dalam bidang sosial menjadikan Dinas Sosial memiliki tugas monitoring terkait penyalur bantuan sosial dan keluarga penerima manfaat (KPM) [2]. Tingginya Masyarakat



Gambar 1. Peta karakteristik masyarakat berpenghasilan rendah (MBR).



Gambar 2. Peta karakteristik elektronik warung gotong royong (e-warong).

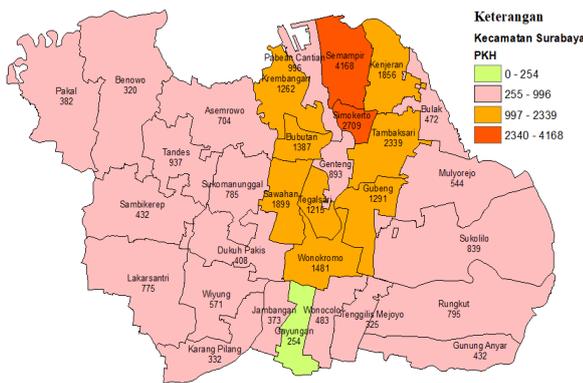
Berpenghasilan Rendah (MBR) Kota Surabaya yang mengajukan program Bantuan Sosial dan agar tepat sasaran maka perlu diketahui persebaran terkait penerima tiga jenis bantuan sosial penyalur toko E-warong menggunakan Analisis Cluster. Analisis Cluster Metode hierarki dimulai pengelompokan dengan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan paling dekat.

Berdasarkan kondisi di lapangan, terlihat ketidak seimbangan antara persebaran Penerima Bantuan Sosial jenis BPNT, PKH dan PBI dan Penyalur Agen E-Warong dengan banyaknya MBR. Oleh karena itu, perlu mengetahui persebaran penyalur bantuan sosial E-Warong di Kota Surabaya pola kecenderungan MBR berdasarkan Wilayah/kecamatan di Kota Surabaya.

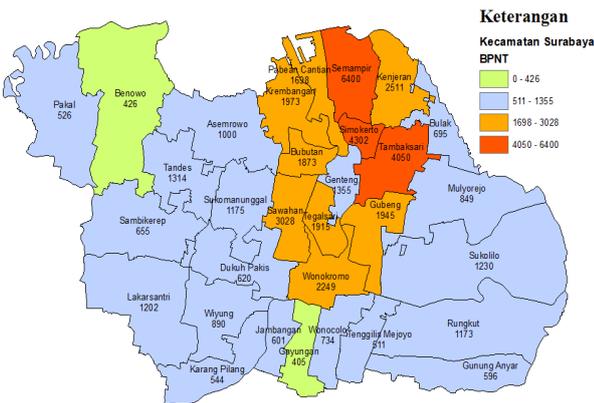
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Data

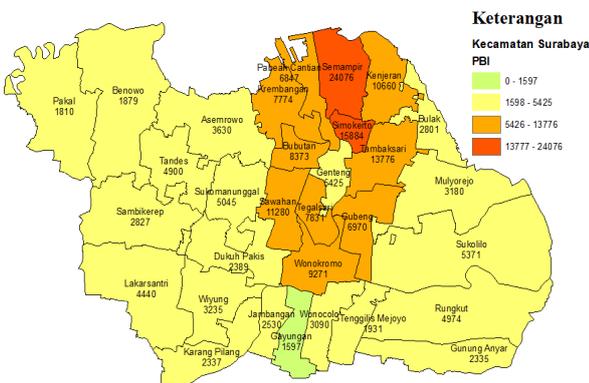
Mendiskripsikan karakteristik variabel pada setiap kecamatan Kota Surabaya *digunakan arcgis*. *Geographic*



Gambar 3. Peta karakteristik program keluarga harapan (PKH).



Gambar 4. Peta karakteristik bantuan pangan non tunai (BPNT).

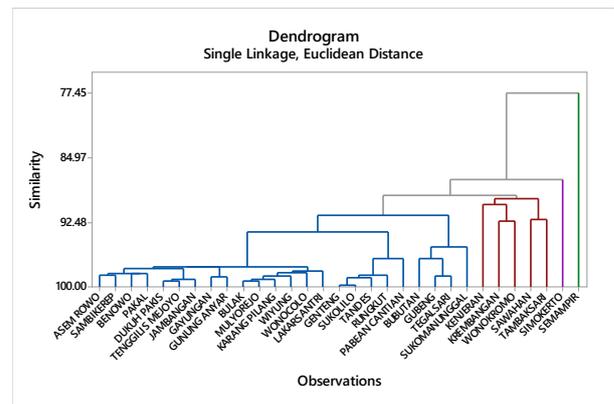


Gambar 5. Peta karakteristik penerima bantuan iuran (PBI).

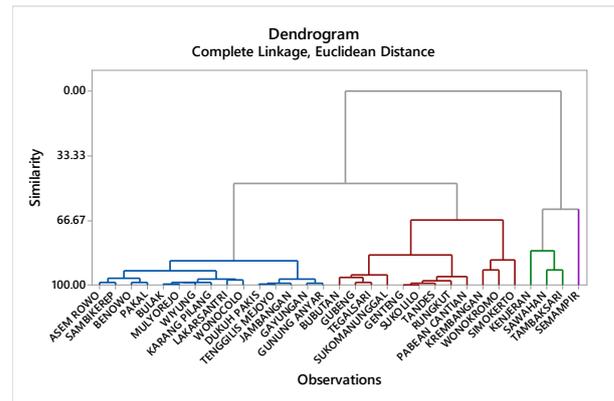
Information System (GIS) atau Sistem Informasi Geografis (SIG) diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis (spasial) menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Penyajiannya dalam bentuk peta bumi, merupakan gambaran sebagian atau seluruh muka bumi baik yang terletak di atas maupun di bawah permukaan dan disajikan pada bidang datar pada skala dan proyeksi tertentu (secara matematis).

B. Analisis Cluster

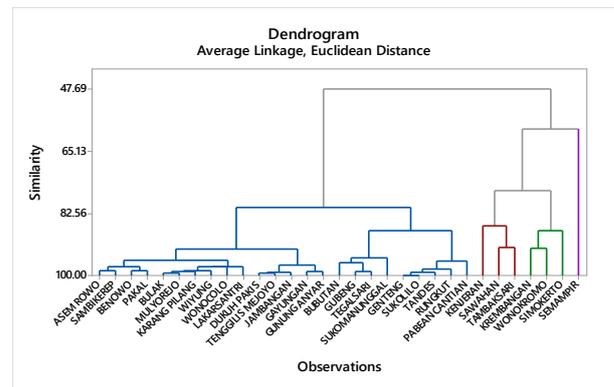
Analisis cluster adalah analisis statistika yang bertujuan untuk mengelompokkan data sedemikian hingga data yang berada dalam kelompok yang sama mempunyai sifat yang relatif homogen daripada data yang berada dalam kelompok yang berbeda [4]. Sebuah tinjauan cluster analisis pengukuran jarak yang paling umum dalam penelitian adalah jarak Euclidian atau kuadrat jarak Euclidian. Salah satu jenis



Gambar 6. Dendrogram single linkage.



Gambar 7. Dendrogram complete linkage.



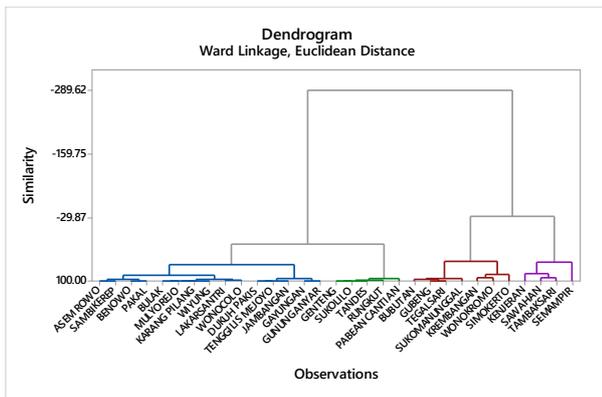
Gambar 8. Dendrogram average linkage.

yang digunakan dari Cluster Hierarki yaitu metode Ward's. Metode Ward's merupakan suatu metode dengan pengelompokan hirarki berdasarkan meminimalkan informasi menjadi peningkatan jumlah dari ESS (Error Sum of Squares). Setiap Cluster terdiri dari satu item, yaitu sebagai berikut:

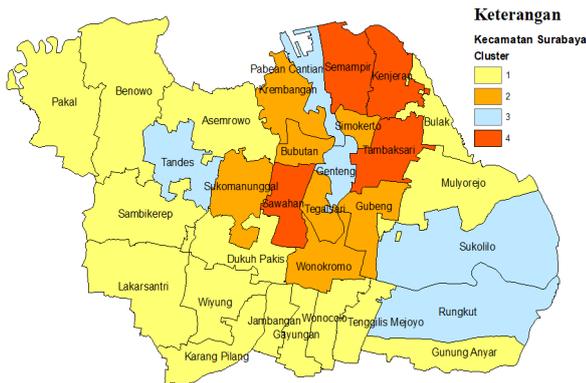
$$ESS = \sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})' (X_j - \bar{X})$$

$$ESS = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X})^2 \tag{1}$$

Analisis cluster merupakan salah satu metode statistika dalam mengelompokkan observasi ke dalam suatu kelas yang memiliki karakteristik yang sama. Dua metode paling umum dalam analisis cluster adalah metode hierarki dan metode non hierarki. Penentuan metode mana yang akan dipakai tergantung kepada peneliti dan konteks penelitian dengan tidak mengabaikan substansi, teori dan konsep yang berlaku. Keduanya memiliki kelebihan sendiri-sendiri. Penelitian ini menggunakan metode cluster hierarki karena jumlah cluster



Gambar 9. Dendrogram ward's method.



Gambar 10. Pemetaan ward's method.

tidak ditentukan terlebih dahulu namun berdasarkan hasil analisis. Hasil pada metode Pengelompokan *cluster hierarki* dapat disajikan dalam sebuah diagram yang disebut *dendrogram*. *Dendrogram* digunakan untuk memudahkan dalam pengelompokan objek-objek, karena gambar yang disajikan lebih informatif. Keuntungan metode *hierarki* adalah cepat dalam proses pengolahan sehingga menghemat waktu [4]. Sebelum melakukan *clustering*, terlebih dahulu dilakukan fungsi jarak Euclidean sebagai berikut. Fungsi jarak yang seringkali digunakan adalah jarak Euclidean dimana formulanya dapat dijelaskan pada persamaan 2 sebagai berikut.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (X_{ik} - X_{jk})^2} \tag{2}$$

Keterangan:

d_{ij} = Jarak antara objek ke-I dan objek ke-j

$i, j = 1, 2, \dots, n$

$k = 1, 2, \dots, p$

x_{ik} = Nilai Pengamatan objek ke-i variable ke-k

x_{jk} = Nilai Pengamatan objek ke-j variable ke-k

1) *Single Linkage*

Metode ini didasarkan pada jarak minimum. Dimulai dengan dua objek yang dipisahkan dengan jarak paling pendek maka keduanya akan ditempatkan pada cluster pertama, dan seterusnya. Metode ini dikenal pula dengan nama pendekatan tetangga terdekat [4].

$$d_{(UV)W} = \min \{d_{(UW)}, d_{(VW)}\} \tag{3}$$

2) *Complete Linkage*

Disebut juga pendekatan tetangga terjauh. Dasarnya adalah jarak maksimum. Dalam metode ini seluruh objek dalam

Tabel 1. Variabel penelitian

Variabel	Keterangan	Skala
X ₁	Jumlah MBR	Rasio
X ₂	BPNT	Rasio
X ₃	PKH	Rasio
X ₄	PBI	Rasio
X ₅	E-Warong	Rasio

Tabel 2. *Pseudo F single linkage*

Banyak Cluster	<i>Pseudo-F</i>
2 cluster	11.79707
3 cluster	14.2359
4 cluster	135.344

Tabel 3. *Pseudo F complete linkage*

Banyak Cluster	<i>Pseudo-F</i>
2 cluster	53.83298
3 cluster	173.4316
4 cluster	239.3395

Tabel 4. *Pseudo F average linkage*

Banyak Cluster	<i>Pseudo-F</i>
2 cluster	81.83869
3 cluster	123.1336
4 cluster	164.508

Tabel 5. *Pseudo F ward's method*

Banyak Cluster	<i>Pseudo-F</i>
2 cluster	62.15184
3 cluster	206.8827
4 cluster	299.5218

suatu cluster dikaitkan satu sama lain pada suatu jarak maksimum atau dengan kesamaan minimum.

$$d_{(UV)W} = \max \{d_{(UW)}, d_{(VW)}\} \tag{4}$$

3) *Average Linkage*

Dasarnya adalah jarak rata-rata antar observasi. Pengelompokan dimulai dari tengah atau pasangan observasi dengan jarak paling mendekati jarak rata-rata.

$$d_{(UV)W} = \frac{\sum_i \sum_k d_{ij}}{N_{(UV)} N_W} \tag{5}$$

4) *Ward's Method*

Pada metode ini, jarak antara dua cluster yang terbentuk adalah Error Sum of Squares (ESS) di antara dua cluster tersebut. Dua objek akan digabungkan jika mempunyai fungsi objektif terkecil diantara kemungkinan yang ada. Hal ini diukur dengan menggunakan jumlah total dari deviasi kuadrat pada mean cluster untuk setiap pengamatan. Jika cluster sebanyak k maka ESS adalah sebagai jumlahan dari ESS_k atau ESS = ESS₁ + ESS₂ + ... + ESS_k [4]. Ketika semua cluster digabungkan dalam satu kelompok item n, maka dapat dilihat pada persamaan 6 sebagai berikut.

$$ESS = \sum_{j=1}^n (X_j - \bar{X})(X_j - \bar{X}) \tag{6}$$

a. *Pseudo F-Statistic*

Pseudo-F merupakan nilai rasio dari kuadrat tengah semua kelompok dengan kuadrat tengah dalam satu kelompok. *Pseudo-F* digunakan untuk mendapatkan kelompok yang paling optimum jika dilihat dari nilai *Pseudo-F* yang tertinggi dimana kelompok tersebut mampu menjelaskan keragaman

Tabel 6.
Hasil cluster ward's method

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Asemrowo, Benowo, Bulak, Dukuh Pakis, Gayungan, Gunung Anyar, Jambangan, Karang Pilang, Lakarsantri, Mulyorejo, Pakal, Sambikerep, Tenggiling Mejoyo, Wiyung, dan Wonocolo	Bubutan, Gubeng, Krembangan, Simokerto, Sukomanunggal, Tegalsari, Wonokromo	Genteng, Pabean, Cantian, Rungkut, Sukolilo, Tandes	Kenjeran, Sawahana, Semampir, Tambaksari

Tabel 7.

ICD rate

Metode	Banyak Cluster	ICDRate
Single Linkage	4	0.176459
Complete Linkage	4	0.108072
Average Linkage	4	0.190622
Ward's Method	4	0.088274

dalam kelompok homogen sedangkan antar kelompok heterogen. Berikut rumus dari *Pseudo-F*:

$$Pseudo - F = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1}\right)}{\frac{1-R^2}{n-c}} \quad (7)$$

Dimana

$$R^2 = \frac{(SST-SSW)}{SST} \quad (8)$$

$$SST = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^{n_c} \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_k)^2 \quad (9)$$

$$SSW = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^{n_c} \sum_{k=1}^p (x_{ijk} - \bar{x}_{ik})^2 \quad (10)$$

Keterangan:

n = Banyaknya sampel

c = Banyaknya kelompok

nc = Banyaknya data pada kelompok ke-nc

p = Banyaknya variabel

x_{ijk} = Data kelompok ke-i pada sampel ke-j dan variable ke-k

\bar{x}_k = Rata-rata seluruh sampel pada variable ke-k

\bar{x}_{ik} = Rata-rata ke-j pada variable ke-k

b. Internal Cluster Dispersion Rate (ICD Rate)

ICDRate (*Internal Cluster Dispersion Rate*) merupakan tingkat dispersi dalam cluster yang digunakan untuk mengevaluasi hasil clustering sehingga didapatkan kriteria cluster terbaik. Nilai ICDRate yang semakin kecil menunjukkan bahwa cluster tersebut semakin baik sebab antara anggota dalam satu cluster memiliki perbedaan yang rendah/memiliki variasi yang kecil, sehingga dapat diperoleh berdasarkan persamaan (12) sebagai berikut, dimana SST sesuai dengan persamaan (9) [5].

$$ICDRate = 1 - \frac{SSB}{SST} = 1 - R^2 \quad (11)$$

Dimana

$$SSB = \sum_{i=1}^c \sum_{k=1}^p (\bar{X}_{ik} - \bar{X}_k)^2 \quad (12)$$

Keterangan:

SSB = Total nilai jarak antar pusat cluster (Sum Squares Between)

c = Banyaknya kelompok

p = Banyaknya variabel

\bar{X}_{ik} = Rata-rata sampel pada variable ke-I dan kelompok ke-k

\bar{X}_k = Rata-rata seluruh sampel pada variable ke-k

C. Masyarakat Berpenghasilan Rendah

Berdasarkan Undang-undang (UU) Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman, Masyarakat Berpenghasilan Rendah yang selanjutnya disingkat MBR merupakan masyarakat yang mempunyai keterbatasan daya beli sehingga perlu mendapat dukungan pemerintah untuk memperoleh rumah [6]. Tujuan program Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) oleh Pemerintah Kota Surabaya adalah untuk membantu masyarakat Kota Surabaya dalam mendapatkan hak-haknya baik berupa bantuan uang tunai maupun bantuan-bantuan lainnya dari Pemerintah Kota Surabaya untuk mewujudkan kesejahteraan yang lebih baik.

1) Bantuan Sosial

Bantuan Sosial adalah bantuan berupa uang, barang, atau jasa kepada seseorang, keluarga, kelompok atau masyarakat miskin, tidak mampu, dan/atau rentan terhadap risiko sosial agar dapat tetap hidup secara wajar [2]. Bantuan Sosial dapat diberikan secara langsung kepada masyarakat atau lembaga kemasyarakatan termasuk di dalamnya bantuan untuk lembaga non pemerintah bidang pendidikan dan keagamaan, sifatnya tidak terus menerus dan selektif.

2) Wilayah

Wilayah merupakan unit geografis dengan batas-batas spesifik tertentu dimana komponen-komponen wilayah tersebut satu sama lain saling berinteraksi secara fungsional. Sehingga Batasan wilayah tidaklah selalu bersifat fisik dan pasti, tetapi sering kali bersifat dinamis. Komponen-komponen wilayah mencakup komponen biofisik alam, sumber daya buatan (infrastruktur), manusia, serta bentuk-bentuk kelembagaan [7]. Dalam penelitian ini wilayah yang dimaksud adalah wilayah bagian Kota Surabaya yang terbagi dalam 31 kecamatan di Kota Surabaya.

3) Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT)

Bantuan Pangan Non Tunai adalah bantuan sosial yang disalurkan secara nontunai dari pemerintah yang diberikan kepada KPM setiap bulannya melalui uang elektronik selanjutnya digunakan untuk membeli bahan pangan yang telah ditentukan di e-Warong [3].

4) Program Keluarga Harapan (PKH)

PKH merupakan salah satu program perlindungan sosial di Indonesia dalam bentuk bantuan sosial. Bantuan ini diberikan kepada keluarga miskin dan rentan miskin dengan persyaratan tertentu di mana mereka terdaftar dalam Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS). PKH bertujuan membuka akses KPM bagi ibu hamil dan anak usia dini dalam memanfaatkan fasilitas/layanan kesehatan (faskes) dan anak usia sekolah dalam memanfaatkan fasilitas/layanan pendidikan (fasdik) yang tersedia di tempat tinggal mereka [3].

5) *Penerima Bantuan Iuran (PBI)*

Penerima Bantuan Iuran (PBI) adalah peserta Jaminan Kesehatan bagi fakir miskin dan orang tidak mampu sebagaimana diamanatkan UU SJSN yang iurannya dibayari Pemerintah sebagai peserta program Jaminan Kesehatan. Peserta PBI adalah fakir miskin yang ditetapkan oleh Pemerintah dan diatur melalui Peraturan Pemerintah [3].

6) *Program Sembako*

Program Sembako merupakan pengembangan dari program Bantuan Pangan Nontunai (BPNT) sebagai program transformasi bantuan pangan untuk memastikan program menjadi lebih tepat sasaran, tepat jumlah, tepat waktu, tepat harga, tepat kualitas, dan tepat administrasi. Program Sembako dilaksanakan di seluruh wilayah Indonesia termasuk juga wilayah yang memiliki keterbatasan dari sisi infrastruktur nontunai [2].

7) *Keluarga Penerima Manfaat (KPM)*

Keluarga Penerima Manfaat yang selanjutnya disebut dengan KPM, adalah keluarga yang ditetapkan sebagai penerima manfaat Program Sembako [2].

8) *Elektronik Warung Gotong Royong (e-warong)*

Elektronik Warung Gotong Royong, yang selanjutnya disebut e-Warong, adalah agen bank, pedagang dan/atau pihak lain yang telah bekerja sama dengan Bank Penyalur dan ditentukan sebagai tempat pembelian Bahan Pangan oleh KPM, yaitu usaha mikro, kecil, dan koperasi, pasar tradisional, warung, toko kelontong, e-Warung KUBE (Kelompok Usaha Bersama), Warung Desa, Rumah Pangan Kita (RPK), Agen Laku Pandai, Agen Layanan Keuangan Digital (LKD) yang menjual bahan pangan, atau usaha eceran lainnya [2].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Metode Pengumpulan Data*

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder tentang Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), Penerimaan Bantuan Sosial jenis Program Keluarga Harapan (PKH), Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT), Penerima Bantuan Iuran (PBI) dan Penyalur Bantuan Sosial di Kota Surabaya berdasarkan Surat Keputusan Kepala Dinas Sosial Pemerintah Kota Surabaya bulan Desember tahun 2021 yang diperoleh dari Bidang Perencanaan, Pendataan, Pengawasan, dan Penguasaan Sosial Dinas Sosial Kota Surabaya. Berdasarkan Surat Keputusan Kepala Dinas Sosial Pemerintah Kota Surabaya bulan Desember tahun 2021 didapatkan data Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) berjumlah 789663 dan Penerima Bantuan Sosial jenis Program Keluarga Harapan (PKH) yang berjumlah 31659, Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) yang berjumlah 48445 dan Penerima Bantuan Iuran (PBI) berjumlah 188468. Kemudian menggunakan data Penyalur Bantuan Sosial (Toko e-warong) yang berjumlah 185 unit

B. *Variabel Penelitian*

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder tentang penyalur dan penerimaan jenis Bantuan Sosial di Kota Surabaya berdasarkan Surat Keputusan Kepala Dinas Sosial Pemerintah Kota Surabaya bulan Desember tahun 2021 yang diperoleh dari Bidang Perencanaan,

Tabel 8.
Karakteristik hasil *cluster ward's method*

Keterangan	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	
Jumlah Kecamatan	15	7	5	4	
MBR	rata-rata	13451	34349	21953	59423
	tertinggi	17454	43206	23578	71234
	terendah	9001	28908	21046	49468
PKH	rata-rata	454	1447	892	2566
	tertinggi	775	1481	996	4168
	terendah	254	1215	795	1856
BPNT	rata-rata	684	2205	1354	3997
	tertinggi	1202	2249	1698	6400
	terendah	405	1873	1173	2511
PBI	rata-rata	4440	8735	5503	14948
	tertinggi	2667	9271	6847	24076
	terendah	1597	5045	4900	10660
e-warong	rata-rata	3	7	8	14
	tertinggi	6	10	10	21
	terendah	1	4	6	4
Nama Cluster	Status Kesejahteraan Sosial Sangat Tinggi	Status Kesejahteraan Sosial Rendah	Status Kesejahteraan Sosial Tinggi	Status Kesejahteraan Sosial Sangat Rendah	

Pendataan, Pengawasan, dan Pengendalian Sosial Dinas Sosial Kota Surabaya. Pada penelitian ini terdapat lima variabel penelitian yaitu Jumlah MBR, Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT), Program Keluarga Harapan (PKH), Penerima Bantuan Iuran (PBI) Jumlah E-Warong. Definisi operasional masing-masing variabel penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

C. *Langkah Analisis*

Langkah-langkah analisis pada penelitian ini diantaranya yaitu sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik pada data penerima bantuan sosial jenis PKH, BPNT, dan PBI dan data penyalur bantuan sosial E-Warong Jumlah masyarakat berstatus MBR pada tahun 2021.
2. Melakukan analisis *cluster* untuk mengelompokkan Wilayah/Kecamatan di Kota Surabaya berdasarkan Jumlah masyarakat berstatus MBR, penerima bantuan sosial dan penyalur bantuan sosial dengan menggunakan *cluster hierarki*.
3. Melakukan pemilihan jumlah *cluster* yang paling optimal dengan *Pseudo F-Statistic*.
4. Membandingkan nilai *Internal Cluster Dispersion Rate (ICDRate)* antara *cluster* optimum yang terbentuk pada keempat metode *cluster hierarki*.
5. Melakukan pemetaan wilayah Kecamatan di Kota Surabaya berdasarkan hasil pengelompokan.
6. Melakukan interpretasi data.
7. Menarik kesimpulan dan saran.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Karakteristik MBR, Penyalur, dan Penerima Bantuan Sosial*

Karakteristik data dari penelitian ini dianalisis dengan menggunakan peta arcgis untuk mengetahui karakteristik Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), Penyalur Bantuan Sosial (*e-warong*) dan Penerima Bantuan Sosial jenis Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT), Program Keluarga Harapan (PKH) dan Penerima Bantuan Iuran (PBI) di setiap

Kecamatan Kota Surabaya pada tahun 2021 ditunjukkan pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kecamatan yang masyarakatnya memiliki status Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) terbanyak adalah Kecamatan Semampir, dengan jumlah sebesar 71.234 orang. Kecamatan dengan Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) paling sedikit adalah Kecamatan Gunung Anyar, dengan jumlah sebesar 9001 orang.

Selanjutnya Peta Penyalur Bantuan Sosial Elektronik Warung Gotong Royong (*e-warong*) yang dijelaskan pada Gambar 2, menunjukkan bahwa daerah kecamatan yang memiliki toko *e-warong* (Elektronik Warung Gotong Royong) terbanyak adalah Kecamatan Semampir dan Tambaksari, dengan masing-masing jumlah sebesar 21. Sedangkan Kecamatan dengan toko *e-warong* paling sedikit adalah Kecamatan Bulak, Gayungan, Sambikerep, Tenggilis Mejoyo dan Wiyung, dengan masing-masing jumlah hanya ada satu.

Gambar 3 menunjukkan bahwa daerah kecamatan yang masyarakatnya menerima Bantuan Sosial jenis Program Keluarga Harapan (PKH) terbanyak adalah Kecamatan Semampir, dengan jumlah sebesar 4168. Kecamatan dengan penerima Bantuan Sosial jenis Program Keluarga Harapan (PKH) paling sedikit adalah Kecamatan Gayungan, dengan jumlah sebesar 254.

Selanjutnya Peta Penerima Bantuan Sosial jenis Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) yang akan dijelaskan pada Gambar 4, menunjukkan bahwa daerah kecamatan yang masyarakatnya menerima Bantuan Sosial jenis Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) terbanyak adalah Kecamatan Semampir, dengan jumlah sebesar 6400. Kecamatan dengan penerima Bantuan Sosial jenis Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) paling sedikit adalah Kecamatan Gayungan, dengan jumlah sebesar 405.

Gambar 5 menunjukkan bahwa daerah kecamatan yang masyarakatnya menerima Bantuan Sosial jenis Penerima Bantuan Iuran (PBI) terbanyak adalah Kecamatan Semampir, dengan jumlah sebesar 24076. Kecamatan dengan Penerima Bantuan Sosial jenis Penerima Bantuan Iuran (PBI) paling sedikit adalah Kecamatan Gayungan, dengan jumlah sebesar 1597.

B. Pengelompokan MBR, Penerima Bantuan Sosial dan Penyalur (*e-warong*)

Analisis ini menggunakan empat metode yaitu metode *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan *ward's method*. Untuk pemilihan banyaknya *cluster* yang optimum dari masing-masing metode dalam *cluster hierarki* dapat dilihat berdasarkan nilai *Pseudo-F* yang tertinggi dan nilai *ICDRate* yang terkecil.

1. Pengelompokan dengan *Single Linkage*

Metode ini akan mengelompokkan satu *cluster* dengan *cluster* lainnya didasarkan pada jarak terdekat.

Nilai *Pseudo-F* yang ditunjukkan Tabel 2 adalah alat statistik yang digunakan untuk menentukan *cluster* yang optimum. Semakin besar nilai *Pseudo-F* maka semakin optimum hasil pengelompokannya. Nilai hasil pengelompokan yang optimum ditunjukkan pada Tabel 2 yang bercetak tebal, maka hasil pengelompokan dengan menggunakan metode *single linkage* sebanyak 4 *cluster*.

Berdasarkan dendrogram *Single Linkage* yang ditunjukkan pada Gambar 6 bahwa kecamatan Simokerto memiliki garis terpanjang dibandingkan dengan kecamatan lainnya, artinya kecamatan Simokerto mempunyai karakteristik yang paling berbeda dengan kecamatan lainnya.

2. Pengelompokan dengan *Complete Linkage*

Pengelompokan dengan *complete linkage* guna untuk mengelompokkan dua objek didasarkan pada jarak terjauh.

Nilai hasil pengelompokan yang optimum ditunjukkan pada Tabel 3 yang bercetak tebal, maka hasil pengelompokan dengan menggunakan metode *complete linkage* sebanyak 4 *cluster*.

Berdasarkan Dendrogram *Complete Linkage* yang ditunjukkan pada Gambar 7 bahwa kecamatan Semampir memiliki garis terpanjang dibandingkan dengan kecamatan lainnya, artinya kecamatan Semampir mempunyai karakteristik yang paling berbeda dengan kecamatan lainnya.

3. Pengelompokan dengan *Average Linkage*

Metode *average linkage* akan mengelompokkan Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), Penerima dan Penyalur Bantuan Sosial di Kota Surabaya berdasarkan jarak rata-rata antar observasi.

Nilai hasil pengelompokan yang optimum ditunjukkan pada Tabel 4 yang bercetak tebal, maka hasil pengelompokan dengan menggunakan metode *average linkage* sebanyak 4 *cluster*.

Berdasarkan Dendrogram *Average Linkage* yang ditunjukkan pada Gambar 8 bahwa kecamatan Semampir memiliki garis terpanjang dibandingkan dengan kecamatan lainnya.

4. Pengelompokan dengan *Ward's Method*

Metode ini akan mengelompokkan berdasarkan nilai *error sum of square* yang terbentuk dari jarak antara dua *cluster*.

Nilai hasil pengelompokan yang optimum ditunjukkan pada Tabel 5 yang bercetak tebal, maka hasil pengelompokan dengan menggunakan metode *ward's method* sebanyak 4 *cluster*.

Tabel 6 merupakan hasil *cluster ward's method*. Berdasarkan Dendrogram *Ward's Method* yang ditunjukkan pada Gambar 9 bahwa kecamatan Kenjeran, Sawahan, Semampir, Tambaksari memiliki garis terpanjang dibandingkan dengan kecamatan lainnya.

5. Penentuan *Cluster Terbaik*

Untuk menentukan metode mana yang terbaik maka dapat dilihat dari nilai *internal cluster dispersion rate (ICDRate)* yang terkecil. Nilai *icdrate* ditunjukkan pada Tabel 7.

Nilai *icdrate* terkecil yang ditunjukkan pada Tabel 7 adalah metode *ward's method* dengan 4 *cluster* yang dihasilkan. Maka pengelompokan di Kota Surabaya berdasarkan Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR), Penerima Bantuan Sosial jenis Program Keluarga Harapan (PKH), Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) dan Penerima Bantuan Iuran (PBI) dan Penyalur Bantuan Sosial (*e-warong*) menghasilkan 4 *cluster* dengan metode terbaiknya yaitu *ward's method*.

C. Karakteristik *Cluster*

Karakteristik hasil *cluster* menggunakan metode *Ward's Method* yang terbentuk dari kelima variabel di setiap

Kecamatan Kota Surabaya pada tahun 2021 ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil karakteristik *cluster* menggunakan *Ward's Method* mayoritas nilai tertinggi dari kelima variabel masuk ke dalam *cluster* 4 sehingga dapat dikatakan sebagai *cluster* status kesejahteraan sosial rendah. Mayoritas nilai terendah dari kelima variabel masuk ke dalam *cluster* 1 sehingga dapat dikatakan sebagai *cluster* status kesejahteraan sosial tinggi.

Berdasarkan peta hasil *cluster* pada Gambar 10, didapatkan 4 *cluster* baru yang terbentuk. *Cluster* pertama dikategorikan Kesejahteraan Sosial sangat tinggi, *cluster* kedua dikategorikan dengan Kesejahteraan Sosial rendah, *cluster* ketiga dikategorikan dengan Kesejahteraan Sosial tinggi kemudian *cluster* empat dikategorikan dengan Kesejahteraan Sosial sangat rendah.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil analisis adalah sebagai berikut: (1) Kecamatan Semampir memiliki jumlah MBR, toko *e-warong*, PKH, BPNT, dan PBI tertinggi. Sedangkan jumlah jumlah MBR, PKH, BPNT, dan PBI terendah adalah Kecamatan Gayungan dan Gunung Anyar serta jumlah kesediaan toko *e-warong* terendah adalah Kecamatan Bulak, Gayungan, Sambikerep, Tenggiling Mejoyo dan Wiyung. (2) *Ward's Method* sebagai metode terbaik didapatkan 4 *cluster* yang terbentuk dengan jumlah *cluster* 1 terdapat 15 kecamatan, *cluster* 2 terdapat 7 kecamatan, *cluster* 3 terdapat 5 kecamatan dan *cluster* 4 terdapat 4 kecamatan. (3) Pemetaan keempat *cluster* menurut kategori status kesejahteraan social yaitu *cluster* dengan status

Kesejahteraan Sosial Sangat Tinggi yaitu *Cluster* 1, *cluster* dengan status Kesejahteraan Sosial Tinggi yaitu *Cluster* 3, *cluster* dengan status Kesejahteraan Sosial Rendah yaitu *Cluster* 2, *cluster* dengan status Kesejahteraan Sosial Sangat Rendah yaitu *Cluster* 4.

B. Saran

Saran yang diberikan untuk pihak terkait yaitu Dinas Sosial Kota Surabaya untuk meninjau ulang mengenai pemerataan penyalur bantuan sosial yaitu toko *e-warong* (Elektronik Warung Gotong Royong). Masih terdapat tumpang tindih pada *cluster* 2 dan 3 yang dimana terdapat banyak masyarakat berstatus MBR dan Penerima Bantuan Sosial jenis PKH, BPNT dan PBI tetapi jumlah penyalur atau toko *e-warong* yang sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Gandasari. Dasar-Dasar Ilmu Sosial. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2021. ISBN: 9786233421669.
- [2] Menteri Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan. Pedoman Umum Program Sembako 2020. Jakarta: Menteri Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan, 2020.
- [3] Menteri Sosial Republik Indonesia. Peraturan Menteri Sosial Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2019 Tentang Penyaluran Bantuan Pangan Nontunai. Jakarta: Kementerian Sosial Republik Indonesia, 2019
- [4] R. Jhonson and D. Winchern. Applied Multivariate Statistical Analysis 6th Edition. USA: Prentice Hall, 2007. ISBN: 978013877153.
- [5] S. A. & L. J. O. Mingoti, "Comparing SOM neural network with fuzzy c-means, k-means and traditional hierarchical clustering algorithms," *European Journal of Operational Research*, vol. 174, no. 3, pp. 1742-1759, 2006. doi: 10.1016/j.ejor.2005.03.039.
- [6] Pemerintah Indonesia. Undang-Undang No. 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman. Jakarta: Sekretarian Negara, 2011.
- [7] P. D. I. A. K. Mahi. Pengembangan Wilayah Teori dan Aplikasi. Jakarta: Prenadamedia Group, 2016.