

# Perbandingan Metode Perhitungan Jarak *Euclidean* dengan Perhitungan Jarak *Manhattan* pada *K-Means Clustering* Dalam Menentukan Penyebaran Covid di Kota Bekasi

Faisal Nur Cahya<sup>1,a)</sup>, Yudi Mahatma<sup>1,b)</sup>, Siti Rohmah Rohimah<sup>1,c)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

Email: <sup>a)</sup>faisalcahya97@gmail.com, <sup>b)</sup>yudi\_mahatma@unj.ac.id, <sup>c)</sup>sitirohmah@unj.ac.id

## ABSTRACT

Clustering is a method of grouping in an information database based on certain conditions. The research applies the k-means clustering calculation problem with the euclidean distance calculation approach with the manhattan distance calculation. The method formed aims to compare in terms of the working process between the calculation of the distance euclidean with the calculation of the distance manhattan. The result is a comparison of the distance calculation between the distance calculation euclidean and the distance calculation manhattan in terms of the work process to be able to determine the center points of the spread of the covid disease from the comparison of the distance calculation Euclidean and the distance calculation Manhattan. The calculation results obtained are the K-Means calculation with the euclidean distance calculation approach, the number of iterations is 15 times, while by using the manhattan distance calculation, the number of iterations is 7 times. So it is concluded that in terms of processing manhattan is faster than euclidean. The calculation results obtained are the results of calculations from Covid-19 data in Bekasi City up to September 1, 2021.

**Keywords:** Clustering, K-Means Clustering, Distance Euclidean, Distance Manhattan

## ABSTRAK

Clustering merupakan metode pengelompokan dalam suatu database informasi berdasarkan kondisi tertentu. Penelitian ini menerapkan masalah perhitungan *k-means clustering* dengan pendekatan perhitungan jarak *euclidean* dengan perhitungan jarak *manhattan*. Metode yang terbentuk bertujuan untuk membandingkan dalam segi proses pengerjaan antara perhitungan jarak *euclidean* dengan perhitungan jarak *manhattan*. Hasil nya berupa perbandingan perhitungan jarak antara perhitungan jarak *Euclidean* dengan perhitungan jarak *Manhattan* dalam segi proses pengerjaan untuk dapat menentukan titik-titik pusat penyebaran penyakit covid dari perbandingan perhitungan jarak *Euclidean* dan perhitungan jarak *Manhattan*. Hasil perhitungan yang diperoleh yaitu Perhitungan K-Means dengan pendekatan perhitungan jarak *Euclidean* diperoleh banyaknya percobaan (iterasi) sejumlah 15 kali, sedangkan dengan menggunakan perhitungan jarak *Manhattan* diperoleh banyaknya percobaan (iterasi) sejumlah 7 kali. Maka disimpulkan bahwa dalam segi proses pengerjaan *Manhattan* lebih cepat bila dibandingkan dengan *Euclidean*. Hasil perhitungan yang didapatkan merupakan hasil perhitungan dari Data Covid-19 di Kota Bekasi sampai dengan tanggal 1 September 2021.

**Kata-kata kunci:** Clustering, K-Means Clustering, Jarak *Euclidean*, Jarak *Manhattan*

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2020 menyebar virus jenis baru yaitu Coronavirus Disease 2019 (COVID19) yang menghebohkan seluruh dunia. Virus tersebut pertama kali ditemukan di Wuhan pada Desember 2019. Sejauh ini, 65 negara telah dipastikan terkena virus tersebut. Peradangan COVID-19 dapat menghasilkan tanda-tanda yang ringan atau yang lebih parah. Tanda klinis utama yang muncul adalah demam dan sesak nafas, juga disertai dengan sesak parah dan masalah pernapasan lainnya.

Data mining adalah proses menerapkan sistem pemahaman bentuk (semacam metode statistik dan matematika) untuk menghasilkan pola yang berguna dan asosiasi tren baru dengan menambang sejumlah besar data. Diantara proses dalam data mining adalah proses cluster. Cluster atau 'klaster' dapat diartikan kelompok; dengan demikian pada dasarnya analisis klaster akan menghasilkan sejumlah klaster (kelompok).

Salah satu cara kerja dan tujuan analisis klaster adalah mengelompokkan objek-objek berdasarkan persamaan karakteristik di antara objek-objek tersebut. Objek yang akan diklaster bisa berupa produk (barang dan jasa), makhluk hidup (tumbuhan dan binatang), atau manusia (disebut responden, konsumen, partisipan dalam kegiatan eksperimen, atau yang lain).

K-means clustering dengan pendekatan jarak *Euclidean* merupakan sebuah perhitungan yang digunakan untuk menghitung jarak antara titik centroid dengan titik masing-masing benda, sedangkan k-means clustering dengan pendekatan jarak *Manhattan* merupakan jumlah jarak dari semua atribut.

## LANDASAN TEORI

### K-Means Clustering

K-Means clustering merupakan salah satu teknik sangat populer dan banyak dipergunakan dalam proses clustering data. Menurut (Berkhin., 2002), metode clustering K-Means memberi data sebagai sebagian kelompok, dan mendapatkan informasi seperti data tanpa label kelas. Sistem ini membagi data menjadi cluster sehingga data dengan karakter serupa dikelompokkan terhadap cluster yang serupa, dan data dengan karakter berlainan dikelompokkan terhadap kelompok lainnya.

Proses ini merupakan proses non-hierarchi yang digunakan. Proses tersebut masuk dalam metode partisi, yang memberikan atau meragamkan objek terhadap grup subwilayah terpisah. Dalam K-means, tiap objek pasti termasuk ke dalam grup terpilih pada tahap proses tertentu, dan objek yang memasuki grup akan berpindah dari satu tahap ke tahap lainnya.

Pada dasarnya algoritma K-means mencakup dua proses, yaitu proses pendeteksian posisi pusat cluster dan proses pencarian setiap anggota cluster. Pada proses clustering pertama-tama ditentukan data yang akan dikelompokkan,  $X_{ij}(i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m)$  dengan  $n$  adalah banyaknya data yang akan dikluster dan  $m$  adalah banyaknya variabel. Pada awal iterasi, pusat setiap kluster ditetapkan secara bebas (sembarang),  $C_{kj}(k = 1, \dots, k; j = 1, \dots, m)$ . Selanjutnya dihitung jarak antara setiap data dengan setiap pusat cluster.

Langkah-langkah dalam algoritma *K-Means Clustering* adalah :

1. Menentukan banyaknya cluster
2. Tentukan nilai centroid di awal iterasi, dengan rumus sebagai berikut :

$$\bar{V}_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj}$$

Gambar 1: Rumus menentukan nilai centroid

$$C = \frac{\sum m}{n}$$

Gambar 2: Rumus menentukan nilai centroid baru

3. Pengelompokan Objek  
Untuk menentukan keanggotaan cluster adalah dengan mempertimbangkan jarak minimum objek
4. Kembali ke tahap 2, putar hingga centroid yang diperoleh diperbaiki, dan anggota cluster tidak pindah ke cluster lain.

## Jarak Euclidean

Jarak *Euclidean* adalah perhitungan jarak dari dua buah titik dalam *Euclidean*, dan diperkenalkan oleh seorang matematikawan dari Yunani, untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. Jarak *Euclidean* dapat digunakan untuk menghitung jarak antara titik centroid dengan titik masing-masing benda. Rumus perhitungan jarak *Euclidean* adalah sebagai berikut :

$$d(x, y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Gambar 3: Rumus jarak Euclidean

## Jarak Manhattaan

Jarak *Manhattan* disebut juga sebagai *City Block Distance* yang merupakan jumlah jarak dari semua attribute. Rumus perhitungan jarak *Manhattan* adalah sebagai berikut :

$$a(x, y) = \sum_{i=1}^n |x_1 - y_1| + |x_2 - y_2| \dots |x_n - y_n|$$

Gambar 4: Rumus jarak Manhattan

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada tulisan ini menggunakan kajian pustaka dengan mengumpulkan literatur bacaan berupa jurnal, buku teks, artikel ilmiah, dan tulisan lain yang mendukung skripsi ini. Data yang mendukung penelitian ini adalah berupa data sekunder. Data tersebut diumumkan oleh Pemerintah Kota Bekasi pada website [www.corona.bekasikota.go.id](http://www.corona.bekasikota.go.id). Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah cluster, agar mendapatkan dataset yang diinginkan.
2. Tentukan nilai centroid di awal iterasi secara acak.
3. Menghitung iterasi dari perhitungan jarak *Euclidean* dan *Manhattan*.
4. Kelompokkan data atau objek sesuai hasil percobaan iterasi dari perhitungan jarak *Euclidean* dan juga perhitungan jarak *Manhattan*.
5. Membangkitkan titik centroid baru dari rata-rata hasil perhitungan iterasi untuk menentukan cluster yang terbaru.

6. Melakukan perhitungan iterasi sampai tidak ada perubahan pada pengelompokan cluster iterasi perhitungan jarak *Euclidean* dan perhitungan jarak *Manhattan*.
7. Membandingkan perhitungan jarak *Euclidean* dengan perhitungan jarak *Manhattan*.
8. Langkah-langkah *K-Means Clustering* dengan membandingkan perhitungan jarak *Euclidean* dengan perhitungan jarak *Manhattan* telah selesai.

## PEMBAHASAN

**1. Perhitungan *K-Means Clustering* dengan Jarak *Euclidean*** Pada tahap ini diketahui bahwa :

- Terdapat 3 cluster
- Terdapat 56 data
- Terdapat 2 atribut yaitu kasus meninggal dan kasus sembuh

Iterasi-1 dilakukan dengan menentukan centroid secara acak, yaitu :

- $C_1$  (Jati Rahayu)=(2192,13),  $C_2$  (Jaka Sampurna)=(1862,40),  $C_3$  (Medan Satria)=(479,12)
- Menghitung centroid terdekat Misalnya : Jati Bening (1127,11)

$$\text{Jati Bening (C1)} = \sqrt{(1127 - 2192)^2 + (11 - 13)^2}$$

$$\text{Jati Bening (C2)} = \sqrt{(1127 - 1862)^2 + (11 - 40)^2}$$

$$\text{Jati Bening (C3)} = \sqrt{(1127 - 479)^2 + (11 - 12)^2}$$

- Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak setiap data dengan centroid dengan perhitungan jarak *Euclidean*. Berikut adalah hasil perhitungan jarak pada Iterasi ke 1

| KECAMATAN      | KELURAHAN        | JARAK KE CENTROID |             |             |
|----------------|------------------|-------------------|-------------|-------------|
|                |                  | CLUSTER 1         | CLUSTER 2   | CLUSTER 3   |
| PONDOK GEDE    | JATI BENING      | 1065,001878       | 735,5718864 | 648,0007716 |
|                | JATI BENING BARU | 1225,049387       | 895,8063407 | 488,1024483 |
|                | JATI CEMPAKA     | 912,078944        | 582,1932669 | 801,1054862 |
|                | JATI MAKMUR      | 179,1368192       | 154,7804897 | 1534,011734 |
|                | JATIWARINGIN     | 1060,038207       | 730,2218841 | 653,0765652 |
| PONDOK MELATI  | JATI MELATI      | 1121,044602       | 791,8648875 | 592,0684082 |
|                | JATI MURNI       | 1030,03932        | 700,925103  | 683,0468505 |
|                | JATI RAHAYU      | 0                 | 331,1027031 | 1713,000292 |
|                | JATI WARNA       | 1327,03052        | 997,6497381 | 386,0828927 |
| RAWALUMBU      | BOJONG RAWALUMBU | 2165,092377       | 2495,00982  | 3878,056859 |
|                | PENGASINAN       | 18,78829423       | 347,5197836 | 1730,02341  |
|                | BOJONG MENTENG   | 1038,048168       | 708,9661487 | 675,0599973 |
|                | SEPANJANG JAYA   | 1167,010711       | 837,6114851 | 546,0146518 |
| BANTAR GEBANG  | CIKIWUL          | 1778,022778       | 1448,447445 | 65,49045732 |
|                | BANTAR GEBANG    | 1525,016065       | 1195,483584 | 188,0957203 |
|                | CIKETING UDIK    | 1768,040724       | 1438,528762 | 56,08921465 |
|                | SUMUR BATU       | 1484,033692       | 1154,593002 | 229,1767877 |
| BEKASI BARAT   | KRANJI           | 990,0853499       | 660,1484681 | 723,1355336 |
|                | BINTARA          | 93,02150289       | 238,3149177 | 1620,002778 |
|                | BINTARA JAYA     | 986               | 656,5554051 | 727,0006878 |
|                | JAKA SAMPURNA    | 331,1027031       | 0           | 1383,283413 |
|                | KOTA BARU        | 726,2754298       | 396,0618639 | 987,223379  |
| BEKASI SELATAN | JAKA MULYA       | 730,1540933       | 400,1799595 | 983,130205  |
|                | JAKA SETIA       | 170,4963343       | 160,6113321 | 1543,063511 |
|                | KAYURINGIN JAYA  | 604,7950066       | 274,0291955 | 1109,461581 |
|                | PEKAYON JAYA     | 601,0532422       | 931,1938574 | 2314,017502 |
|                | MARGA JAYA       | 1571,001273       | 1241,338793 | 142,0035211 |
| BEKASI TIMUR   | BEKASI JAYA      | 364,1977485       | 37,16180835 | 1349,062638 |
|                | MARGAHAYU        | 41,77319715       | 302,0264889 | 1685,30383  |
|                | AREN JAYA        | 529,2948139       | 858,0582731 | 2241,322154 |
|                | DUREN JAYA       | 973,4988444       | 1302,279924 | 2685,563256 |

Gambar 5: Hasil Perhitungan Iterasi 1 Euclidean

| KECAMATAN     | KELURAHAN        | JARAK KE CENTROID |             |             |
|---------------|------------------|-------------------|-------------|-------------|
|               |                  | CLUSTER 1         | CLUSTER 2   | CLUSTER 3   |
| BEKASI UTARA  | HARAPAN BARU     | 424,0424507       | 96,31718434 | 1289,019007 |
|               | KALIABANG TENGAH | 465,4814712       | 793,2780093 | 2176,55163  |
|               | MARGAMULYA       | 1442,11234        | 1112,03642  | 271,6652352 |
|               | PERWIRA          | 817,000612        | 487,6935513 | 896,0022321 |
|               | TELUK PUCUNG     | 509,2209736       | 179,4017837 | 1204,106308 |
| JATI ASIH     | HARAPAN JAYA     | 105,8017013       | 397,2568439 | 1778,080988 |
|               | JATI LUHUR       | 1318,024279       | 988,6197449 | 395,0620204 |
|               | JATI SARI        | 1087,016559       | 757,7189453 | 626,0199677 |
|               | JATI KRAMAT      | 1397,022906       | 1067,573885 | 316,0775221 |
|               | JATI MEKAR       | 1470,021769       | 1140,537154 | 243,1008021 |
| JATI SAMPURNA | JATI RASA        | 1639,019524       | 1309,467831 | 74,33034374 |
|               | JATI ASIH        | 1459,000343       | 1129,347157 | 254         |
|               | JATI KARYA       | 1545,039158       | 1215,594093 | 168,2973559 |
|               | JATI RADEN       | 1266,039494       | 936,731018  | 447,0905948 |
|               | JATI RANGGA      | 1300,024615       | 970,6312379 | 413,0593178 |
| MEDAN SATRIA  | JATI RANGGON     | 194,0025773       | 524,7475584 | 1907        |
|               | JATI SAMPURNA    | 317,0141953       | 32,69556545 | 1396,001433 |
|               | PEJUANG          | 325,993865        | 654,0619237 | 2037,336006 |
|               | HARAPAN MULYA    | 1590,007862       | 1260,406284 | 123,0650235 |
| MUSTIKA JAYA  | KALI BARU        | 809,1390486       | 479,1502896 | 904,1415818 |
|               | MEDAN SATRIA     | 1713,000292       | 1383,283413 | 0           |
|               | CIMUNING         | 952,0005252       | 622,5431712 | 761,0026281 |
| MUSTIKA JAYA  | MUSTIKA JAYA     | 1380,370965       | 1710,00731  | 3093,176038 |
|               | PADURENAN        | 737,0006784       | 407,962008  | 976         |
|               | MUSTIKA SARI     | 1016,017716       | 686,3213533 | 697,0351498 |

Gambar 6: Hasil Lanjutan Perhitungan Iterasi 1 Euclidean

- Melakukan pengelompokan berdasarkan cluster. Berikut merupakan hasil pengelompokan dari perhitungan iterasi 1

| KECAMATAN      | KELURAHAN        | JARAK TERDEKAT |
|----------------|------------------|----------------|
| PONDOK GEDE    | JATI BENING      | C3             |
|                | JATI BENING BARU | C3             |
|                | JATI CEMPAKA     | C2             |
|                | JATI MAKMUR      | C2             |
| PONDOK MELATI  | JATIWARINGIN     | C3             |
|                | JATI MELATI      | C3             |
|                | JATI MURNI       | C3             |
|                | JATI RAHAYU      | C1             |
| RAWALUMBU      | JATI WARNA       | C3             |
|                | BOJONG RAWALUMBU | C1             |
|                | PENGASINAN       | C1             |
|                | BOJONG MENTENG   | C3             |
| BANTAR GEBANG  | SEPANJANG JAYA   | C3             |
|                | CIKIWUL          | C3             |
|                | BANTAR GEBANG    | C3             |
|                | CIKETING UDIK    | C3             |
| BEKASI BARAT   | SUMUR BATU       | C3             |
|                | KRANJI           | C2             |
|                | BINTARA          | C1             |
|                | BINTARA JAYA     | C2             |
| BEKASI SELATAN | JAKA SAMPURNA    | C2             |
|                | KOTA BARU        | C2             |
|                | JAKA MULYA       | C2             |
|                | JAKA SETIA       | C2             |
| BEKASI SELATAN | KAYURINGIN JAYA  | C2             |
|                | PEKAYON JAYA     | C1             |
|                | MARGA JAYA       | C3             |

Gambar 7: Hasil Pengelompokan Cluster Iterasi 1 Euclidean

|               |                  |    |
|---------------|------------------|----|
| BEKASI TIMUR  | BEKASI JAYA      | C2 |
|               | MARGAHAYU        | C1 |
|               | AREN JAYA        | C1 |
|               | DUREN JAYA       | C1 |
| BEKASI UTARA  | HARAPAN BARU     | C2 |
|               | KALIABANG TENGAH | C1 |
|               | MARGAMULYA       | C3 |
|               | PERWIRA          | C2 |
|               | TELUK PUCUNG     | C2 |
|               | HARAPAN JAYA     | C1 |
| JATI ASIH     | JATI LUHUR       | C3 |
|               | JATI SARI        | C3 |
|               | JATI KRAMAT      | C3 |
|               | JATI MEKAR       | C3 |
|               | JATI RASA        | C3 |
|               | JATI ASIH        | C3 |
| JATI SAMPURNA | JATI KARYA       | C3 |
|               | JATI RADEN       | C3 |
|               | JATI RANGGA      | C3 |
|               | JATI RANGGON     | C1 |
|               | JATI SAMPURNA    | C2 |
| MEDAN SATRIA  | PEJUANG          | C1 |
|               | HARAPAN MULYA    | C3 |
|               | KALI BARU        | C2 |
|               | MEDAN SATRIA     | C3 |
| MUSTIKA JAYA  | CIMUNING         | C2 |
|               | MUSTIKA JAYA     | C1 |
|               | PADURENAN        | C2 |
|               | MUSTIKA SARI     | C2 |

Gambar 8: Lanjtan Hasil Pengelompokan Cluster Iterasi 1 Euclidean

- Menentukan centroid baru untuk iterasi dan juga cluster selanjutnya sampai telah mencapai hasil yang sama tanpa ada perpindahan lagi dengan mencari rata-rata nilai dari setiap cluster. Langkah diatas dilakukan sampai tidak ada perubahan dalam tabel pengelompokan cluster. Pada data kasus Covid-19 di Kota Bekasi dengan menggunakan perhitungan jarak *Euclidean* didapatkan pada iterasi 15 sebagai berikut :

Perhitungan centroid iterasi 15 :

|             |          |          |          |
|-------------|----------|----------|----------|
| CENTROID 15 | C1       | C2       | C3       |
|             | 1901,588 | 3111     | 914,9063 |
|             | 27,88235 | 46,57143 | 10,03125 |

Gambar 9: Perhitungan Centroid Iterasi 15

Setelah mendapatkan rata-rata dari iterasi 14, maka hasil perhitungan untuk iterasi 15 yaitu :

| KECAMATAN      | KELURAHAN        | JARAK KE CENTROID |             |             |
|----------------|------------------|-------------------|-------------|-------------|
|                |                  | CLUSTER 1         | CLUSTER 2   | CLUSTER 3   |
| PONDOK GEDE    | JATI BENING      | 774,7721911       | 1984,318857 | 212,0959624 |
|                | JATI BENING BARU | 934,9465577       | 2144,463246 | 52,70920001 |
|                | JATI CEMPAKA     | 621,5949181       | 1831,127065 | 365,4004786 |
|                | JATI MAKMUR      | 113,5403835       | 1098,749308 | 1098,10115  |
| PONDOK MELATI  | JATIWARINGIN     | 769,6107159       | 1979,152535 | 217,4234285 |
|                | JATI MELATI      | 830,9608583       | 2040,465258 | 156,2520312 |
|                | JATI MURNI       | 739,9737323       | 1949,464882 | 247,1673467 |
|                | JATI RAHAYU      | 290,7928429       | 919,6129843 | 1277,097201 |
| RAWALUMBU      | JATI WARNA       | 1036,863316       | 2246,40342  | 50,26937204 |
|                | BOJONG RAWALUMBU | 2455,417098       | 1246,073908 | 3442,170383 |
|                | PENGASINAN       | 307,4887963       | 902,3623984 | 1294,140235 |
|                | BOJONG MENTENG   | 748,0022066       | 1957,484986 | 239,1971149 |
| BANTAR GEBANG  | SEPANJANG JAYA   | 876,8136873       | 2086,356574 | 110,1124869 |
|                | CIKIWUL          | 1487,779931       | 2697,335968 | 500,9425588 |
|                | BANTAR GEBANG    | 1234,782146       | 2444,336728 | 247,9390243 |
|                | CIKETING UDIK    | 1477,832756       | 2687,386417 | 490,9893174 |
| BEKASI BARAT   | SUMUR BATU       | 1193,847564       | 2403,394988 | 207,0256862 |
|                | KRANJI           | 699,5907677       | 1909,110836 | 287,5375145 |
|                | BINTARA          | 197,8316452       | 1012,492348 | 1184,104175 |
|                | BINTARA JAYA     | 695,7474236       | 1905,295788 | 291,1088882 |
| BEKASI SELATAN | JAKA SAMPURNA    | 41,40127708       | 1249,017287 | 947,5677798 |
|                | KOTA BARU        | 435,6182974       | 1645,055982 | 551,5721936 |
|                | JAKA MULYA       | 439,588251        | 1649,104575 | 547,3887533 |
|                | JAKA SETIA       | 120,4264769       | 1089,194282 | 1107,208911 |
| BEKASI TIMUR   | KAYURINGIN JAYA  | 314,0021654       | 1523,002171 | 673,9503485 |
|                | PEKAYON JAYA     | 891,4383327       | 319,0264847 | 1878,12578  |
|                | MARGA JAYA       | 1280,699513       | 2490,254069 | 293,9078466 |
|                | BEKASI JAYA      | 73,64466262       | 1283,18133  | 913,2164364 |
| BEKASI TIMUR   | MARGAHAYU        | 262,9062814       | 947,0034911 | 1249,55555  |
|                | AREN JAYA        | 818,7105758       | 391,0150318 | 1805,536194 |
|                | DUREN JAYA       | 1263,017678       | 56,80076171 | 2249,815133 |

Gambar 9: Hasil Perhitungan Iterasi 15 Euclidean

Perbandingan Metode Perhitungan Jarak *Euclidean* dengan Perhitungan Jarak *Manhattan* pada *K-Means* ...

| KECAMATAN     | KELURAHAN       | JARAK KE CENTROID |             |             |
|---------------|-----------------|-------------------|-------------|-------------|
|               |                 | CLUSTER 1         | CLUSTER 2   | CLUSTER 3   |
| BEKASI UTARA  | HARAPAN BARU    | 133,8832058       | 1343,282987 | 853,1408939 |
|               | KALIBANG TENGAH | 754,139288        | 456,2282145 | 1740,840048 |
|               | MARGAMULYA      | 1151,592455       | 2361,051348 | 166,2340512 |
|               | PERWIRA         | 526,7711925       | 1736,305531 | 460,1108668 |
|               | TELUK PUCUNG    | 218,588267        | 1428,120757 | 768,3039013 |
|               | HARAPAN JAYA    | 360,3003745       | 857,5435254 | 1342,977945 |
| JATI ASIH     | JATI LUHUR      | 1027,842976       | 2237,386239 | 41,21449703 |
|               | JATI SARI       | 796,861901        | 2006,390266 | 190,1179167 |
|               | JATI KRAMAT     | 1106,824794       | 2316,373067 | 120,0117589 |
|               | JATI MEKAR      | 1179,810157       | 2389,361669 | 192,9718497 |
|               | JATI RASA       | 1348,782351       | 2558,337777 | 361,9412207 |
|               | JATI ASIH       | 1168,696159       | 2378,251287 | 181,9169035 |
| JATI SAMPURNA | JATI KARYA      | 1254,855185       | 2464,403095 | 268,0266027 |
|               | JATI RADEN      | 975,9054956       | 2185,434389 | 13,1342973  |
|               | JATI RANGGA     | 1009,847517       | 2219,389372 | 23,452287   |
|               | JATI RANGGON    | 484,6720612       | 725,8237966 | 1471,095067 |
| MEDAN SATRIA  | JATI SAMPURNA   | 32,04235951       | 1236,540929 | 960,0937505 |
|               | PEJUANG         | 614,7745698       | 595,0049562 | 1601,567907 |
|               | HARAPAN MULYA   | 1299,740316       | 2509,296466 | 312,9128429 |
|               | KALI BARU       | 518,5882486       | 1728,099794 | 468,4385069 |
| MUSTIKA JAYA  | MEDAN SATRIA    | 1422,676891       | 2632,227039 | 435,9106959 |
|               | CIMUNING        | 661,7338686       | 1871,283489 | 325,1179744 |
|               | MUSTIKA JAYA    | 1670,499469       | 461,0026783 | 2657,323844 |
|               | PADURENAN       | 446,8705641       | 1656,360825 | 540,0973382 |
| MUSTIKA SARI  | MUSTIKA SARI    | 725,6426003       | 1935,19642  | 261,247746  |

Gambar 10: Hasil Lanjutan Perhitungan Iterasi 15 Euclidean

Melakukan pengelompokan berdasarkan cluster. Berikut merupakan hasil pengelompokan dari perhitungan iterasi 15

| KECAMATAN     | KELURAHAN        | JARAK TERDEKAT |
|---------------|------------------|----------------|
| PONDOK GEDE   | JATI BENING      | C3             |
|               | JATI BENING BARU | C3             |
|               | JATI CEMPAKA     | C3             |
|               | JATI MAKMUR      | C1             |
| PONDOK MELATI | JATIWARINGIN     | C3             |
|               | JATI MELATI      | C3             |
|               | JATI MURNI       | C3             |
|               | JATI RAHAYU      | C1             |
| RAWALUMBU     | JATI WARNA       | C3             |
|               | BOJONG RAWALUMBU | C2             |
|               | PENGASINAN       | C1             |
|               | BOJONG MENTENG   | C3             |
| BANTAR GEBANG | SEPANJANG JAYA   | C3             |
|               | CIKIWUL          | C3             |
|               | BANTAR GEBANG    | C3             |
|               | CIKETING UDIK    | C3             |
| SUMUR BATU    | SUMUR BATU       | C3             |

Gambar 11: Hasil Pengelompokan Cluster Iterasi 15 Euclidean

| KECAMATAN      | KELURAHAN       | JARAK TERDEKAT |
|----------------|-----------------|----------------|
| BEKASI BARAT   | KRANJI          | C3             |
|                | BINTARA         | C1             |
|                | BINTARA JAYA    | C3             |
|                | JAKA SAMPURNA   | C1             |
| BEKASI SELATAN | KOTA BARU       | C1             |
|                | JAKA MULYA      | C1             |
|                | JAKA SETIA      | C1             |
|                | KAYURINGIN JAYA | C1             |
| BEKASI TIMUR   | PEKAYON JAYA    | C2             |
|                | MARGA JAYA      | C3             |
|                | BEKASI JAYA     | C1             |
|                | MARGAHAYU       | C1             |
| BEKASI UTARA   | AREN JAYA       | C2             |
|                | DJUREN JAYA     | C2             |
|                | HARAPAN BARU    | C1             |
|                | KALIBANG TENGAH | C2             |
| JATI ASIH      | MARGAMULYA      | C3             |
|                | PERWIRA         | C3             |
|                | TELUK PUCUNG    | C1             |
|                | HARAPAN JAYA    | C1             |
| JATI SAMPURNA  | JATI LUHUR      | C3             |
|                | JATI SARI       | C3             |
|                | JATI KRAMAT     | C3             |
|                | JATI MEKAR      | C3             |
| MEDAN SATRIA   | JATI RASA       | C3             |
|                | JATI ASIH       | C3             |
|                | JATI KARYA      | C3             |
|                | JATI RADEN      | C3             |
| MUSTIKA JAYA   | JATI RANGGA     | C3             |
|                | JATI RANGGON    | C1             |
|                | JATI SAMPURNA   | C1             |
|                | PEJUANG         | C2             |
| MUSTIKA SARI   | HARAPAN MULYA   | C3             |
|                | KALI BARU       | C3             |
|                | MEDAN SATRIA    | C3             |
|                | CIMUNING        | C3             |
| MUSTIKA SARI   | MUSTIKA JAYA    | C2             |
|                | PADURENAN       | C1             |
|                | MUSTIKA SARI    | C3             |

Gambar 12: Hasil Lanjutan Pengelompokan Cluster Iterasi 15 Euclidean

- Dari perhitungan di atas terlihat bahwa tahapan iterasi telah mencapai hasil yang sama tanpa ada perubahan lagi untuk clusternya, sehingga perhitungan dihentikan.

Pada penelitian ini iterasi dilakukan sampai iterasi ke 15. Hasil akhir posisi cluster dari centroid iterasi 15 sudah tidak ada perpindahan lagi, maka sudah dipastikan bahwa perhitungan dapat dihentikan.

## 2. Perhitungan K-Means Clustering dengan Jarak Manhattan

Pada tahap ini diketahui bahwa :

- Terdapat 3 cluster
- Terdapat 56 data
- Terdapat 2 atribut yaitu kasus meninggal dan kasus sembuh

Iterasi-1 dilakukan dengan menentukan centroid secara acak, yaitu :

- $C_1$  (Jati Rahayu)=(2192,13),  $C_2$  (Jaka Sampurna)=(1862,40),  $C_3$  (Medan Satria)=(479,12)
- Menghitung centroid terdekat Misalnya : Jati Bening (1127,11)

$$\text{Jati Bening (C1)} = |1127 - 2192| + |11 - 13|$$

$$\text{Jati Bening (C2)} = |1127 - 1862| + |11 - 40|$$

$$\text{Jati Bening (C3)} = |1127 - 479| + |11 - 12|$$

- Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak setiap data dengan centroid dengan perhitungan jarak *Manhattan*. Berikut adalah hasil perhitungan jarak pada Iterasi ke 1

| KECAMATAN      | KELURAHAN        | JARAK KE CENTROID |           |           |
|----------------|------------------|-------------------|-----------|-----------|
|                |                  | CLUSTER 1         | CLUSTER 2 | CLUSTER 3 |
| PONDOK GEDE    | JATI BENING      | 1067              | 764       | 647       |
|                | JATI BENING BARU | 1236              | 933       | 478       |
|                | JATI CEMPAKA     | 900               | 597       | 814       |
|                | JATI MAKMUR      | 186               | 117       | 1528      |
|                | JATIWARINGIN     | 1051              | 748       | 663       |
| PONDOK MELATI  | JATI MELATI      | 1131              | 828       | 583       |
|                | JATI MURNI       | 1039              | 736       | 675       |
|                | JATI RAHAYU      | 0                 | 303       | 1714      |
|                | JATI WARNA       | 1336              | 1033      | 378       |
| RAWALUMBU      | BOJONG RAWALUMBU | 2185              | 2488      | 3899      |
|                | PENGASINAN       | 25                | 328       | 1739      |
|                | BOJONG MENTENG   | 1048              | 745       | 666       |
|                | SEPANJANG JAYA   | 1172              | 869       | 542       |
| BANTAR GEBANG  | CIKIWUL          | 1787              | 1484      | 73        |
|                | BANTAR GEBANG    | 1532              | 1229      | 182       |
|                | CIKETING UDIK    | 1780              | 1477      | 66        |
|                | SUMUR BATU       | 1494              | 1191      | 220       |
| BEKASI BARAT   | KRANJI           | 977               | 674       | 737       |
|                | BINTARA          | 91                | 212       | 1623      |
|                | BINTARA JAYA     | 986               | 683       | 728       |
|                | JAKA SAMPURNA    | 303               | 0         | 1411      |
|                | KOTA BARU        | 706               | 403       | 1008      |
| BEKASI SELATAN | JAKA MULYA       | 715               | 412       | 999       |
|                | JAKA SETIA       | 157               | 146       | 1557      |
|                | KAYURINGIN JAYA  | 573               | 270       | 1141      |
|                | PEKAYON JAYA     | 609               | 912       | 2323      |
|                | MARGA JAYA       | 1573              | 1270      | 141       |
| BEKASI TIMUR   | BEKASI JAYA      | 352               | 49        | 1362      |
|                | MARGAHAYU        | 3                 | 306       | 1717      |
|                | AREN JAYA        | 565               | 868       | 2279      |
|                | DUREN JAYA       | 1026              | 1329      | 2740      |

Gambar 12: Hasil Perhitungan Iterasi 1 Manhattan



| KECAMATAN     | KELURAHAN        | JARAK KE CENTROID |           |           |
|---------------|------------------|-------------------|-----------|-----------|
|               |                  | CLUSTER 1         | CLUSTER 2 | CLUSTER 3 |
| BEKASI UTARA  | HARAPAN BARU     | 418               | 115       | 1296      |
|               | KALIABANG TENGAH | 511               | 814       | 2225      |
|               | MARGAMULYA       | 1424              | 1121      | 290       |
|               | PERWIRA          | 816               | 513       | 898       |
|               | TELUK PUCUNG     | 494               | 191       | 1220      |
|               | HARAPAN JAYA     | 148               | 451       | 1862      |
| JATI ASIH     | JATI LUHUR       | 1326              | 1023      | 388       |
|               | JATI SARI        | 1093              | 790       | 621       |
|               | JATI KRAMAT      | 1405              | 1102      | 309       |
|               | JATI MEKAR       | 1478              | 1175      | 236       |
|               | JATI RASA        | 1647              | 1344      | 67        |
|               | JATI ASIH        | 1460              | 1157      | 254       |
| JATI SAMPURNA | JATI KARYA       | 1556              | 1253      | 158       |
|               | JATI RADEN       | 1276              | 973       | 438       |
|               | JATI RANGGA      | 1308              | 1005      | 406       |
|               | JATI RANGGON     | 193               | 496       | 1907      |
|               | JATI SAMPURNA    | 320               | 17        | 1394      |
| MEDAN SATRIA  | PEJUANG          | 360               | 663       | 2074      |
|               | HARAPAN MULYA    | 1595              | 1292      | 119       |
|               | KALI BARU        | 794               | 491       | 920       |
|               | MEDAN SATRIA     | 1714              | 1411      | 0         |
| MUSTIKA JAYA  | CIMUNING         | 951               | 648       | 763       |
|               | MUSTIKA JAYA     | 1412              | 1715      | 3126      |
|               | PADURENAN        | 738               | 435       | 976       |
|               | MUSTIKA SARI     | 1010              | 707       | 704       |

Gambar 13: Hasil Lanjutan Perhitungan Iterasi 1 Manhattan

- Melakukan pengelompokan berdasarkan cluster. Berikut merupakan hasil pengelompokan dari perhitungan iterasi 1

| KECAMATAN      | KELURAHAN        | JARAK TERDEKAT |
|----------------|------------------|----------------|
| PONDOK GEDE    | JATI BENING      | C3             |
|                | JATI BENING BARU | C3             |
|                | JATI CEMPAKA     | C2             |
|                | JATI MAKMUR      | C2             |
|                | JATIWARINGIN     | C3             |
| PONDOK MELATI  | JATI MELATI      | C3             |
|                | JATI MURNI       | C3             |
|                | JATI RAHAYU      | C1             |
|                | JATI WARNA       | C3             |
| RAWALUMBU      | BOJONG RAWALUMBU | C1             |
|                | PENGASINAN       | C1             |
|                | BOJONG MENTENG   | C3             |
|                | SEPANJANG JAYA   | C3             |
| BANTAR GEBANG  | CIKIWUL          | C3             |
|                | BANTAR GEBANG    | C3             |
|                | CIKETING UDIK    | C3             |
|                | SUMUR BATU       | C3             |
| BEKASI BARAT   | KRANJI           | C2             |
|                | BINTARA          | C1             |
|                | BINTARA JAYA     | C2             |
|                | JAKA SAMPURNA    | C2             |
| BEKASI SELATAN | KOTA BARU        | C2             |
|                | JAKA MULYA       | C2             |
|                | JAKA SETIA       | C2             |
|                | KAYURINGIN JAYA  | C2             |
|                | PEKAYON JAYA     | C1             |
|                | MARGA JAYA       | C3             |

Gambar 14: Hasil Pengelompokan Cluster Iterasi 1 Manhattan

|               |                  |    |
|---------------|------------------|----|
| BEKASI TIMUR  | BEKASI JAYA      | C2 |
|               | MARGAHAYU        | C1 |
|               | AREN JAYA        | C1 |
|               | DUREN JAYA       | C1 |
| BEKASI UTARA  | HARAPAN BARU     | C2 |
|               | KALIABANG TENGAH | C1 |
|               | MARGAMULYA       | C3 |
|               | PERWIRA          | C2 |
|               | TELUK PUCUNG     | C2 |
| JATI ASIH     | HARAPAN JAYA     | C1 |
|               | JATI LUHUR       | C3 |
|               | JATI SARI        | C3 |
|               | JATI KRAMAT      | C3 |
|               | JATI MEKAR       | C3 |
| JATI SAMPURNA | JATI RASA        | C3 |
|               | JATI ASIH        | C3 |
|               | JATI KARYA       | C3 |
|               | JATI RADEN       | C3 |
|               | JATI RANGGA      | C3 |
| MEDAN SATRIA  | JATI RANGGON     | C1 |
|               | JATI SAMPURNA    | C2 |
|               | PEJUANG          | C1 |
|               | HARAPAN MULYA    | C3 |
| MUSTIKA JAYA  | KALI BARU        | C2 |
|               | MEDAN SATRIA     | C3 |
|               | CIMUNING         | C2 |
|               | MUSTIKA JAYA     | C1 |
| MUSTIKA JAYA  | PADURENAN        | C2 |
|               | MUSTIKA SARI     | C3 |

Gambar 15: Hasil Lanjutan Pengelompokan Cluster Iterasi 1 Manhattan

- Menentukan centroid baru untuk iterasi dan juga cluster selanjutnya sampai telah mencapai hasil yang sama tanpa ada perpindahan lagi dengan mencari rata-rata nilai dari setiap cluster. Langkah diatas dilakukan sampai tidak ada perubahan dalam tabel pengelompokan cluster. Pada data kasus Covid-19 di Kota Bekasi dengan menggunakan perhitungan jarak *Manhattan* didapatkan pada iterasi 7 sebagai berikut :

Perhitungan centroid iterasi 7 :

|            |          |          |          |
|------------|----------|----------|----------|
| CENTROID 7 | C1       | C2       | C3       |
|            | 3111     | 1846,579 | 883,9667 |
|            | 46,57143 | 27,15789 | 9,3      |

Gambar 16: Perhitungan Centroid Iterasi 7

Setelah mendapatkan rata-rata dari iterasi 14, maka hasil perhitungan untuk iterasi 15 yaitu :

| KECAMATAN      | KELURAHAN        | JARAK KE CENTROID |             |             |
|----------------|------------------|-------------------|-------------|-------------|
|                |                  | CLUSTER 1         | CLUSTER 2   | CLUSTER 3   |
| PONDOK GEDE    | JATI BENING      | 2019,571429       | 735,7368421 | 244,7333333 |
|                | JATI BENING BARU | 2188,571429       | 904,7368421 | 75,73333333 |
|                | JATI CEMPAKA     | 1852,571429       | 568,7368421 | 411,7333333 |
|                | JATI MAKMUR      | 1138,571429       | 145,2631579 | 1125,733333 |
|                | JATIWARINGIN     | 2003,571429       | 719,7368421 | 260,7333333 |
| PONDOK MELATI  | JATI MELATI      | 2083,571429       | 799,7368421 | 180,7333333 |
|                | JATI MURNI       | 1991,571429       | 707,7368421 | 272,7333333 |
|                | JATI RAHAYU      | 952,5714286       | 331,2631579 | 1311,733333 |
| RAWALUMBU      | JATI WARNA       | 2288,571429       | 1004,736842 | 24,26666667 |
|                | BOJONG RAWALUMBU | 1232,428571       | 2516,263158 | 3496,733333 |
|                | PENGASINAN       | 927,5714286       | 356,2631579 | 1336,733333 |
|                | BOJONG MENTENG   | 2000,571429       | 716,7368421 | 263,7333333 |
| BANTAR GEBANG  | SEPANJANG JAYA   | 2124,571429       | 840,7368421 | 139,7333333 |
|                | CIKIWUL          | 2739,571429       | 1455,736842 | 475,2666667 |
|                | BANTAR GEBANG    | 2484,571429       | 1200,736842 | 220,2666667 |
|                | CIKETING UDIK    | 2732,571429       | 1448,736842 | 468,2666667 |
|                | SUMUR BATU       | 2446,571429       | 1162,736842 | 182,2666667 |
| BEKASI BARAT   | KRANJI           | 1929,571429       | 645,7368421 | 334,7333333 |
|                | BINTARA          | 1043,571429       | 240,2631579 | 1220,733333 |
|                | BINTARA JAYA     | 1938,571429       | 654,7368421 | 325,7333333 |
|                | JAKA SAMPURNA    | 1255,571429       | 28,26315789 | 1008,733333 |
| BEKASI SELATAN | KOTA BARU        | 1658,571429       | 374,7368421 | 605,7333333 |
|                | JAKA MULYA       | 1667,571429       | 383,7368421 | 596,7333333 |
|                | JAKA SETIA       | 1109,571429       | 174,2631579 | 1154,733333 |
|                | KAYURINGIN JAYA  | 1525,571429       | 241,7368421 | 738,7333333 |
|                | PEKAYON JAYA     | 343,5714286       | 940,2631579 | 1920,733333 |
| BEKASI TIMUR   | MARGA JAYA       | 2525,571429       | 1241,736842 | 261,2666667 |
|                | BEKASI JAYA      | 1304,571429       | 20,73684211 | 959,7333333 |
|                | MARGAHAYU        | 949,5714286       | 334,2631579 | 1314,733333 |
|                | AREN JAYA        | 387,5714286       | 896,2631579 | 1876,733333 |
|                | DUREN JAYA       | 73,42857143       | 1357,263158 | 2337,733333 |

Gambar 17: Hasil Perhitungan Iterasi 1 Manhattan

| KECAMATAN     | KELURAHAN        | JARAK KE CENTROID |             |              |
|---------------|------------------|-------------------|-------------|--------------|
|               |                  | CLUSTER 1         | CLUSTER 2   | CLUSTER 3    |
| BEKASI UTARA  | HARAPAN BARU     | 1370,571429       | 86,73684211 | 893,7333333  |
|               | KALIABANG TENGAH | 441,5714286       | 842,2631579 | 1822,7333333 |
|               | MARGAMULYA       | 2376,571429       | 1092,736842 | 112,2666667  |
|               | PERWIRA          | 1768,571429       | 484,7368421 | 495,7333333  |
|               | TELUK PUCUNG     | 1446,571429       | 162,7368421 | 817,7333333  |
|               | HARAPAN JAYA     | 804,5714286       | 479,2631579 | 1459,7333333 |
| JATI ASIH     | JATI LUHUR       | 2278,571429       | 994,7368421 | 14,26666667  |
|               | JATI SARI        | 2045,571429       | 761,7368421 | 218,7333333  |
|               | JATI KRAMAT      | 2357,571429       | 1073,736842 | 93,26666667  |
|               | JATI MEKAR       | 2430,571429       | 1146,736842 | 166,2666667  |
|               | JATI RASA        | 2599,571429       | 1315,736842 | 335,2666667  |
| JATI SAMPURNA | JATI ASIH        | 2412,571429       | 1128,736842 | 148,2666667  |
|               | JATI KARYA       | 2508,571429       | 1224,736842 | 244,2666667  |
|               | JATI RADEN       | 2228,571429       | 944,7368421 | 35,73333333  |
|               | JATI RANGGA      | 2260,571429       | 976,7368421 | 3,733333333  |
| MEDAN SATRIA  | JATI RANGGON     | 759,5714286       | 524,2631579 | 1504,7333333 |
|               | JATI SAMPURNA    | 1272,571429       | 11,26315789 | 991,7333333  |
|               | PEJUANG          | 592,5714286       | 691,2631579 | 1671,7333333 |
|               | HARAPAN MULYA    | 2547,571429       | 1263,736842 | 283,2666667  |
| MUSTIKA JAYA  | KALI BARU        | 1746,571429       | 462,7368421 | 517,7333333  |
|               | MEDAN SATRIA     | 2666,571429       | 1382,736842 | 402,2666667  |
|               | CIMUNING         | 1903,571429       | 619,7368421 | 360,7333333  |
| MUSTIKA JAYA  | MUSTIKA JAYA     | 459,4285714       | 1743,263158 | 2723,7333333 |
|               | PADURENAN        | 1690,571429       | 406,7368421 | 573,7333333  |
|               | MUSTIKA SARI     | 1962,571429       | 678,7368421 | 301,7333333  |

Gambar 18: Hasil Lanjutan Perhitungan Iterasi 1 Manhattan

Melakukan pengelompokan berdasarkan cluster. Berikut merupakan hasil pengelompokan dari perhitungan iterasi 7

| KECAMATAN      | KELURAHAN        | JARAK TERDEKAT |
|----------------|------------------|----------------|
| PONDOK GEDE    | JATI BENING      | C3             |
|                | JATI BENING BARU | C3             |
|                | JATI CEMPAKA     | C3             |
|                | JATI MAKMUR      | C2             |
|                | JATIWARINGIN     | C3             |
| PONDOK MELATI  | JATI MELATI      | C3             |
|                | JATI MURNI       | C3             |
|                | JATI RAHAYU      | C2             |
| RAWALUMBU      | JATI WARNA       | C3             |
|                | BOJONG RAWALUMBU | C1             |
|                | PENGASINAN       | C2             |
|                | BOJONG MENTENG   | C3             |
| BANTAR GEBANG  | SEPANJANG JAYA   | C3             |
|                | CIKIWUL          | C3             |
|                | BANTAR GEBANG    | C3             |
|                | CIKETING UDIK    | C3             |
| BEKASI BARAT   | SUMUR BATU       | C3             |
|                | KRANJI           | C3             |
|                | BINTARA          | C2             |
|                | BINTARA JAYA     | C3             |
|                | JAKA SAMPURNA    | C2             |
| BEKASI SELATAN | KOTA BARU        | C2             |
|                | JAKA MULYA       | C2             |
|                | JAKA SETIA       | C2             |
|                | KAYURINGIN JAYA  | C2             |
|                | PEKAYON JAYA     | C1             |
|                | MARGA JAYA       | C3             |

Gambar 19: Hasil Pengelompokan Cluster Iterasi 7 Manhattan

|               |                  |    |
|---------------|------------------|----|
| BEKASI TIMUR  | BEKASI JAYA      | C2 |
|               | MARGAHAYU        | C2 |
|               | AREN JAYA        | C1 |
|               | DUREN JAYA       | C1 |
| BEKASI UTARA  | HARAPAN BARU     | C2 |
|               | KALIABANG TENGAH | C1 |
|               | MARGAMULYA       | C3 |
|               | PERWIRA          | C2 |
|               | TELUK PUCUNG     | C2 |
| JATI ASIH     | HARAPAN JAYA     | C2 |
|               | JATI LUHUR       | C3 |
|               | JATI SARI        | C3 |
|               | JATI KRAMAT      | C3 |
|               | JATI MEKAR       | C3 |
|               | JATI RASA        | C3 |
| JATI SAMPURNA | JATI ASIH        | C3 |
|               | JATI KARYA       | C3 |
|               | JATI RADEN       | C3 |
|               | JATI RANGGA      | C3 |
|               | JATI RANGGON     | C2 |
| MEDAN SATRIA  | JATI SAMPURNA    | C2 |
|               | PEJUANG          | C1 |
|               | HARAPAN MULYA    | C3 |
|               | KALI BARU        | C2 |
| MUSTIKA JAYA  | MEDAN SATRIA     | C3 |
|               | CIMUNING         | C3 |
|               | MUSTIKA JAYA     | C1 |
|               | PADURENAN        | C2 |
|               | MUSTIKA SARI     | C3 |

Gambar 20: Hasil Lanjutan Pengelompokan Cluster Iterasi 7 Manhattan

- Dari perhitungan di atas terlihat bahwa tahapan iterasi telah mencapai hasil yang sama tanpa ada perubahan lagi untuk clusternya, sehingga perhitungan dihentikan.

Pada penelitian ini iterasi dilakukan sampai iterasi ke 7. Hasil akhir posisi cluster dari centroid iterasi 7 sudah tidak ada perpindahan lagi, maka sudah dipastikan bahwa perhitungan dapat dihentikan.

### KESIMPULAN

1. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Euclidean*, maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut :
  - a. Kelurahan yang termasuk sebagai titik-titik pusat penyebaran terbesar merupakan kelurahan yang terdapat di posisi cluster pertama atau (C1) dan kelurahan tersebut adalah : Jati Makmur, Jati Rahayu, Pengasinan, Bintara, Jaka sampurna, Kota Baru, Jaka Mulya, Jaka Setia, Kayuringin Jaya, Bekasi Jaya, Margahayu, Harapan Baru, Teluk Pucung, Harapan Jaya, Jati Ranggong, Jati Sampurna, dan juga Mustika Sari
  - b. Kelurahan yang termasuk sebagai titik pusat penyebaran menengah merupakan kelurahan yang terdapat di posisi cluster kedua atau (C2) dan kelurahan tersebut adalah: Bojong Rawalumbu, Pekayon Jaya, Aren Jaya, Duren Jaya, Kaliabang Tengah, Pejuang, Mustika Jaya
  - c. Kelurahan yang termasuk sebagai titik pusat penyebaran terkecil merupakan kelurahan yang terdapat di posisi cluster ketiga atau (C3) dan kelurahan tersebut adalah : Jati Bening, Jati Bening Baru, Jati Cempaka, Jatiwaringin, Jati Melati, Jati Murni, Jati Warna, Bojong Menteng, Sepanjang Jaya, Cikiwul, Bantar Gebang, Ciketing Udik, Sumur Batu, Kranji, Bintara Jaya, Marga Jaya, Margamulya, Perwira, Jati Luhur, Jati Sari, Jati Kramat, Jati Mekar, Jati Rasa, Jati Asih, Jati Karya, Jati Raden, Jati Rangga, Harapan Mulya, Kali Baru, Medan Satria, Cimuning, Mustika Sari.

Clustering penyebaran di atas akan menghasilkan titik-titik pusat penyebaran dengan banyaknya kelurahan yang terdapat di berbagai cluster penyebaran. Cluster penyebaran terbesar sebanyak 17 kelurahan, kemudian kelurahan yang terdapat pada cluster penyebaran menengah sebanyak 7 kelurahan, dan kelurahan yang terdapat pada cluster penyebaran terkecil sebanyak 32 kelurahan.

2. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Manhattan*, maka hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut :

- a. Kelurahan yang termasuk sebagai titik pusat penyebaran terbesar merupakan kelurahan yang terdapat di posisi cluster pertama atau (C1) dan kelurahan tersebut adalah : Bojongrawalumbu, Pekayon Jaya, Aren Jaya, Duren Jaya, Kaliabang Tengah, Pejuang, dan Mustika Jaya.
- b. Kelurahan yang termasuk sebagai titik pusat penyebaran menengah merupakan kelurahan yang terdapat di posisi cluster kedua atau (C2) dan kelurahan tersebut adalah: Jati Makmur, Jati Rahayu, Pengasinan, Bintara, Jaka Sampurna, Kota Baru, Jaka Mulya, Jaka Setia, Kayuringin Jaya, Bekasi Jaya, Margahayu, Harapan Baru, Perwira, Teluk Pucung, Harapan Jaya, Jati Ranggan, Jati Sampurna, Kali Baru, dan Pedurenan.
- c. Kelurahan yang termasuk sebagai titik pusat penyebaran terkecil merupakan kelurahan yang terdapat di posisi cluster ketiga atau (C3) dan kelurahan tersebut adalah : Jati Bening, Jati Bening Baru, Jati Cempaka, Jatiwaringin, Jati Melati, Jati Murni, Jati Warna, Bojong Menteng, Sepanjang Jaya, Cikiwul, Bantar Gebang, Ciketing Udik, Sumur Batu, Kranji, Bintara Jaya, Marga Jaya, Margamulya, Jati Luhur, Jati Sari, Jati Kramat, Jati Mekar, Jati Rasa, Jati Asih, Jati Karya, Jati Raden, Jati Rangga, Harapan Mulya, Medan Satria, Cimuning, dan Mustika Sari.

Clustering penyebaran di atas akan menghasilkan titik-titik pusat penyebaran dengan banyaknya kelurahan yang terdapat di berbagai cluster penyebaran. Cluster penyebaran terbesar sebanyak 7 kelurahan, kemudian kelurahan yang terdapat pada cluster penyebaran menengah sebanyak 19 kelurahan, dan kelurahan yang terdapat pada cluster penyebaran terkecil sebanyak 30 kelurahan.

3. Perhitungan *K-Means* dengan pendekatan perhitungan jarak *Euclidean* diperoleh banyaknya cobaan (iterasi) sejumlah 15 kali, sedangkan dengan menggunakan perhitungan jarak *Manhattan* diperoleh banyaknya percobaan (iterasi) sejumlah 7 kali. Maka disimpulkan bahwa dalam segi proses pengerjaan *Manhattan* lebih cepat bila dibandingkan dengan *Euclidean*.

#### REFERENSI

- [1] F. Nasari, CJM Sianturi. 2016. *Algoritma K-Means Clustering* Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare di Kabupaten Langkat. Program Studi Sistem Informasi. Universitas Potensi Utama..
- [2] Muhammad Hariyanto, Rizky Tahara Shita. 2018. *Clustering* Pada Data Mining Untuk Mengetahui Potensi Penyebaran Penyakit DBD menggunakan Metode Algoritma *KMeans* dan Metode Perhitungan Jarak *Euclidean Distance*. Fakultas Teknologi Informasi. Universitas Budi Luhur.
- [3] Dina Patresia Samuana Manurung, Remonaldi Purba, Reynaldo Saragih. 2020. Penerapan algoritma *K-Means* Untuk Mengetahui Tingkat Potensi Penyakit di Daerah Simalungun. STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar.
- [4] Corona Bekasi. 2021. Daily Update Data Agregat Covid-19 Bekasi. Diakses pada 24 April 2021 dari <https://corona.bekasikota.go.id/id>.
- [5] Sani Susanto, Ph.D., Dedy Suryadi, S.T.,M.S. 2010. "Pengantar Data Mining", page 17, 2010.
- [6] Thirumalaisamy P. Velavan, Christian G. Meyer. 2020. *The Covid Epidemic. US National Library of Medicine*.
- [7] M. Nishom. 2019. Perbandingan Akurasi *Euclidean Distance*, *Minkowski Distance*, dan *Manhattan Distance* pada Algoritma *K-Means Clustering* Berbasis *Chi-square*. Politeknik Harapan Bersama.