Nama : Novita Dwiyani / 09031181520038

Mata Kuliah : MTI

**KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASE**

Menurut Ndaumanu, Kusrini dan M. Rudyanto (dalam Putra & Wadisman, 2018) Knowledge Discovery In Database (KDD) adalah keseluruhan proses *non*-*trivial* (tidak sepele)untuk mencari dan mengidentifikasikan pola *(pattern)* dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti.

Menurut Nasari F. dan Surya D (dalam Putra & Wadisman, 2018) Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Data Selection*

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses *Data mining* disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre- processing / Cleaning*

Sebelum proses *Data mining* dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses pembersihan pada data yang menjadi focus KDD. Proses pembersihan mencakup antara lain membuang *duplikasi data,* memeriksa data yang *inkosisten,* dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (*tipografi*).

*3. Transformation*

*Coding* adalah transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses *Data mining*. Proses *coding* dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

1. *Data mining*

*Data mining* adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam *Data mining* sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

2. *Interpretation / Evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses *Data mining* perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut *interpretation*. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.





Gambar 1 - Tahap Penemuan *Knowledge* pada KDD

 Salah satu tahapan yang terpenting dalam KDD adalah Data *Mining.* Menurut Turban (dalam Sumadikarta & Abeiza, 2014)Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database. Data *Mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar . Data *Mining* dilakukan untuk mengekstrak informasi berharga dari sebuah *dataset* dan kemudian memaparkannya dalam format yang mudah dimengerti oleh manusia dengan tujuan untuk mengambil sebuah keputusan.

**Contoh Kasus :**

**IMPLEMENTASI DATA MINING PEMILIHAN PELANGGAN**

**POTENSIAL MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS**

 Ditengah persaingan bisnis yang sangat ketat, suatu perusahaan dituntut untuk membuat dan melakukan strategi bisnis sehingga dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan eksistensi suatu perusahaan agar tidak mengalami kegagalan dalam berbisnis. Salah satu strategi bisnis yang dapat dilakukan adalah Pihak manajemen perusahaan harus mampu untuk mengenali pelanggan potensialnya dan mempercayainya dengan meningkatkan pemahaman perusahaan akan kebutuhan mereka sebagai individu sehingga dapat mempertahankan loyalitasnya terhadap perusahaan. Bagaimana suatu perusahaan dapat mempertahankan pelanggan yang dimilikinya merupakan salah satu tantangan bagi pihak manajemen perusahaan dan menjadi suatu permasalahan yang harus dicari solusinya, karena untuk mempertahankan pelanggan yang dimiliki oleh suatu perusahaan merupakan hal yang sangat penting untuk mencegah terjadinya perpindahan pelanggan dari suatu perusahaan ke perusahaan lain yang menjual produk yang sama. Untuk mencegah terjadinya perpindahan pelanggan ini, maka perlu diketahui kelompok pelanggan yang potensial, sehingga perusahaan bisa melindungi pelanggan potensial tersebut dengan cara memberikan pelayanan prima dan memberikan hadiah. Dengan begitu pelanggan potensial akan terus memberikan loyalitasnya terhadap perusahaan.

Menurut Zulkarnain (dalam Sumadikarta & Abeiza, 2014) pelanggan potensial adalah pelanggan yang loyal terhadap perusahaan. Pelanggan yang potensial umumnya akan melanjutkan pembelian produk atau jasa tersebut walaupun dihadapkan pada banyak alternatif produk atau jasa yang lebih unggul dipandang dari berbagai sudut atributnya. Menurut Kotler dalam bukunya Zulkarnain, konsumen yang loyal tidak diukur dari berapa banyak dia membeli, tapi dari berapa sering dia melakukan pembelian ulang, termasuk merekomendasikan orang untuk membeli.

Permasalahan yang sedang dihadapi suatu perusahaan yang berkaitan dengan cara mempertahankan pelanggan potensial dapat diatasi dengan menerapkan data *mining* dalam pemilihan pelanggan potensial, Data *Mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar . Data *Mining* dilakukan untuk mengekstrak informasi berharga dari sebuah *dataset* dan kemudian memaparkannya dalam format yang mudah dimengerti oleh manusia dengan tujuan untuk mengambil sebuah keputusan.

Teknik, metode, atau algoritma dalam *Data mining* sangat bervariasi, Salah satu algoritma dalam Data *Mining* yang dapat menyelesaikan permasalahan diatas adalah Algoritma *K-Means*. Karena Algoritma *K-Means* merupakan teknik/metode yang cocok dalam melakukan pengklasteran. *K-Means* merupakan algoritma clustering yang berulang-ulang. Algoritma *K-Means* dimulai dengan pemilihan secara acak K, K disini merupakan banyaknya cluster yang ingin dibentuk. Kemudian tetapkan nilai-nilai K secara random, untuk sementara nilai tersebut menjadi pusat dari cluster atau biasa disebut dengan centroid, mean atau “means”. Hitung jarak setiap data yang ada terhadap masing-masing centroid menggunakan rumus *Euclidean* hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan centroid. Klasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid. Lakukan langkah tersebut hingga nilai centroid tidak berubah (stabil).

Berikut langkah-langkah pada algoritma *k-means*:

1. Menentukan nomor *cluster* (jumlah Kelompok)

2. Menentukan nilai *centroid* awal pada setiap klaster (dipilih secara acak)

3. Ulangi langkah berikut sampai anggota tidak berubah, dimana tidak ada data pada setiap *cluster* yang dapat berpindah ke *cluster* lain:

a. Tentukan nilai untuk *centroid* baru

b. Hitung jarak diatara setiap data dengan *centroid*

c. Kelompokkan data berdasarkan jarak terdekat dengan *centroid*

Berikut adalah rumus yang digunakan dengan menggunakan persamaan *Euclidean Distance Space*:



Contoh perhitungan manual menggunakan Algoritma *K-Means :*

**Data yang akan digunakan secara acak sebanyak 30 data transaksi:**

1. K=3

2. Tentukan pusat cluster, K1=(2,1); K2=(4,3); K3=(3,2).

3. Hitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap pusat *cluster*.

\*) Data pelanggan pertama dengan pusat *cluster* pertama adalah:

d11 = $\sqrt{(4-2)^{2}+(2.255-1)^{2}}$

 = $\sqrt{5.57}$

 = 2.36

\*) Jarak data pelanggan pertama dengan pusat *cluster* kedua:

d12 = $\sqrt{(4-4)^{2}+(2.255-3)^{2}}$

 = $\sqrt{0.555}$

 = 0.745

\*) Jarak data pelanggan pertama dengan pusat *cluster* ketiga:

d13 = $\sqrt{(4-3)^{2}+(2.255-2)^{2}}$

 = $\sqrt{1.065}$

 = 1.03

Dari hasil perhitungan data pelanggan ke-1 jarak terdekat dari pusat *cluster* terdapat pada kelompok 2, sehingga data pelanggan ke-1 merupakan anggota dari kelompok 2.

Hasil perhitungan selengkapnya pada tabel 1.

**Tabel 1 : Hasil perhitungan jarak setiap data pada iterasi 1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PelangganKe- | Nama Pelanggan | JumlahTransaksi | Total Belanja | K1 | K2 | K3 |
| 1 | A | 4 | 2.255 | 2.36 | 0.75 | 1.03 |
| 2 | B | 2 | 1.788 | 0.79 | 2.34 | 1.02 |
| 3 | C | 2 | 1.255 | 0.25 | 2.65 | 1.25 |
| 4 | D | 4 | 3.322 | 3.06 | 0.32 | 1.66 |
| 5 | E | 4 | 3.012 | 2.83 | 0.01 | 1.42 |
| 6 | F | 3 | 1.261 | 1.03 | 2.00 | 0.74 |
| 7 | G | 3 | 1.200 | 1.02 | 2.06 | 0.8 |
| 8 | H | 2 | 1.190 | 0.19 | 2.69 | 1.29 |
| 9 | I | 4 | 1.503 | 2.06 | 1.49 | 1.11 |
| 10 | J | 2 | 1.512 | 0.51 | 2.49 | 1.11 |
| 11 | K | 2 | 1.196 | 0.19 | 2.69 | 1.28 |
| 12 | L | 2 | 1.309 | 0.31 | 2.62 | 1.22 |
| 13 | M | 2 | 1.200 | 0.2 | 2.69 | 1.28 |
| 14 | N | 2 | 1.107 | 0.11 | 2.75 | 1.34 |
| 15 | O | 2 | 1.477 | 0.48 | 2.51 | 1.14 |
| 16 | P | 2 | 1.235 | 0.24 | 2.67 | 1.26 |
| 17 | Q | 2 | 1.420 | 0.42 | 2.55 | 1.16 |
| 18 | R | 2 | 1.023 | 0.02 | 2.81 | 1.39 |
| 19 | S | 2 | 2.205 | 1.21 | 2.15 | 1.02 |
| 20 | T | 2 | 1.185 | 0.18 | 2.70 | 1.29 |
| 21 | U | 2 | 1.452 | 0.45 | 2.53 | 1.76 |
| 22 | V | 2 | 2.070 | 1.07 | 2.21 | 2.29 |
| 23 | W | 4 | 4.239 | 3.81 | 1.24 | 4.36 |
| 24 | X | 3 | 3.092 | 2.32 | 1.00 | 3.09 |
| 25 | Y | 3 | 2.662 | 1.94 | 1.06 | 2.66 |
| 26 | Z | 2 | 1.742 | 0.74 | 2.36 | 2.01 |
| 27 | A1 | 2 | 1.455 | 0.46 | 2.53 | 1.77 |
| 28 | B1 | 2 | 1.124 | 0.12 | 2.74 | 1.5 |
| 29 | C1 | 3 | 1.280 | 1.04 | 1.98 | 1.28 |
| 30 | D1 | 2 | 1.310 | 0.31 | 2.62 | 1.65 |

Suatu data akan menjadi anggota dari suatu kelompok yang memiliki jarak terkecil dari pusat kelompoknya. Misalkan untuk data pertama, jarak terkecil diperoleh pada kelompok 2, sehingga data pertama akan menjadi anggota dari kelompok 2. Demikian juga untuk data kedua, jarak terkecil ada pada kelompok 3, maka data tersebut akan masuk pada kelompok 3. Posisi *cluster* selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2 : Posisi *cluster* pada iterasi 1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PelangganKe- | Nama Pelanggan | JumlahTransaksi | Total Belanja | K1 | K2 | K3 |
| 1 | A | 4 | 2.255 |  | \* |  |
| 2 | B | 2 | 1.788 | \* |  |  |
| 3 | C | 2 | 1.255 | \* |  |  |
| 4 | D | 4 | 3.322 |  | \* |  |
| 5 | E | 4 | 3.012 |  | \* |  |
| 6 | F | 3 | 1.261 |  |  | \* |
| 7 | G | 3 | 1.200 |  |  | \* |
| 8 | H | 2 | 1.190 | \* |  |  |
| 9 | I | 4 | 1.503 |  |  | \* |
| 10 | J | 2 | 1.512 | \* |  |  |
| 11 | K | 2 | 1.196 | \* |  |  |
| 12 | L | 2 | 1.309 | \* |  |  |
| 13 | M | 2 | 1.200 | \* |  |  |
| 14 | N | 2 | 1.107 | \* |  |  |
| 15 | O | 2 | 1.477 | \* |  |  |
| 16 | P | 2 | 1.235 | \* |  |  |
| 17 | Q | 2 | 1.420 | \* |  |  |
| 18 | R | 2 | 1.023 | \* |  |  |
| 19 | S | 2 | 2.205 | \* |  |  |
| 20 | T | 2 | 1.185 | \* |  |  |
| 21 | U | 2 | 1.452 | \* |  |  |
| 22 | V | 2 | 2.070 | \* |  |  |
| 23 | W | 4 | 4.239 |  | \* |  |
| 24 | X | 3 | 3.092 |  | \* |  |
| 25 | Y | 3 | 2.662 |  | \* |  |
| 26 | Z | 2 | 1.742 | \* |  |  |
| 27 | A1 | 2 | 1.455 | \* |  |  |
| 28 | B1 | 2 | 1.124 | \* |  |  |
| 29 | C1 | 3 | 1.280 | \* |  |  |
| 30 | D1 | 2 | 1.310 | \* |  |  |

**Catatan: tanda (\*) menyatakan keanggotaan data terhadap suatu kelompok.**

4. Hitung kembali pusat kelompok dengan keanggotaan kelompok yang sekarang. Pusat kelompok adalah rata-rata dari semua data/obyek dalam kelompok tertentu. Jika dikehendaki bisa juga memakai median dari kelompok tersebut. Jadi rata-rata (mean) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai.

Hitung pusat kelompok baru. Untuk kelompok 1, ada 20 data yaitu data ke-2, 3, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 29 dan data ke-30 sehingga:

K11 = (2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + 2) / 20 = 2.05

K12 = ( 1.788 + 1.255 + 1.190 + 1.512 + 1.196 + 1.309 + 1.200 + 1.107 + 1.477 + 1.235 + 1.420 + 1.023 + 1.185 + 1.452 + 2.070 + 1.742 + 1.455 + 1.124 + 1.280 + 1.310) / 20 = 1.367

Untuk kelompok 2, ada 6 data yaitu data ke-1, 4, 5, 23, 24 dan data ke-25 sehingga:

K21 = (4 + 4 + 4 + 4 + 3 + 3) / 6 = 3.667

K22 = (2.255 + 3.322 + 3.012 + 4.239 + 3.092 + 2.662) / 6 = 3.097

Untuk kelompok 3, ada 4 data yaitu data ke-6, 7,8, 9 dan data ke-19 sehingga:

K31 = (3 + 3 + 4 + 2) / 4 = 3

K32 = (1.261 + 1.200 + 1.503 + 2.205) / 4 = 1.542

Maka terbentuk pusat cluster baru yaitu, K1=(2.05;1.367), K2=(3.667 ;3.097), K3=(3; 1.542)

5. Ulangi langkah 3 hingga posisi data sudah tidak mengalami perubahan.

**Tabel 3 : Posisi *cluster* pada iterasi ke-2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PelangganKe- | Nama Pelanggan | JumlahTransaksi | Total Belanja | K1 | K2 | K3 |
| 1 | A | 4 | 2.255 |  | \* |  |
| 2 | B | 2 | 1.788 | \* |  |  |
| 3 | C | 2 | 1.255 |  |  | \* |
| 4 | D | 4 | 3.322 |  | \* |  |
| 5 | E | 4 | 3.012 |  | \* |  |
| 6 | F | 3 | 1.261 |  |  | \* |
| 7 | G | 3 | 1.200 |  |  | \* |
| 8 | H | 2 | 1.190 |  |  | \* |
| 9 | I | 4 | 1.503 |  |  | \* |
| 10 | J | 2 | 1.512 |  |  | \* |
| 11 | K | 2 | 1.196 |  |  | \* |
| 12 | L | 2 | 1.309 |  |  | \* |
| 13 | M | 2 | 1.200 |  |  | \* |
| 14 | N | 2 | 1.107 |  |  | \* |
| 15 | O | 2 | 1.477 |  |  | \* |
| 16 | P | 2 | 1.235 |  |  | \* |
| 17 | Q | 2 | 1.420 |  |  | \* |
| 18 | R | 2 | 1.023 | \* |  |  |
| 19 | S | 2 | 2.205 |  |  | \* |
| 20 | T | 2 | 1.185 |  |  | \* |
| 21 | U | 2 | 1.452 |  |  | \* |
| 22 | V | 2 | 2.070 |  |  | \* |
| 23 | W | 4 | 4.239 |  | \* |  |
| 24 | X | 3 | 3.092 |  | \* |  |
| 25 | Y | 3 | 2.662 |  | \* |  |
| 26 | Z | 2 | 1.742 |  |  | \* |
| 27 | A1 | 2 | 1.455 |  |  | \* |
| 28 | B1 | 2 | 1.124 |  |  | \* |
| 29 | C1 | 3 | 1.280 |  |  | \* |
| 30 | D1 | 2 | 1.310 |  |  | \* |

**Catatan: tanda (\*) menyatakan keanggotaan data terhadap suatu kelompok.**

**Tabel 4 : Posisi *cluster* pada iterasi ke-3**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PelangganKe- | Nama Pelanggan | JumlahTransaksi | Total Belanja | K1 | K2 | K3 |
| 1 | A | 4 | 2.255 |  | \* |  |
| 2 | B | 2 | 1.788 | \* |  |  |
| 3 | C | 2 | 1.255 | \* |  |  |
| 4 | D | 4 | 3.322 |  | \* |  |
| 5 | E | 4 | 3.012 |  | \* |  |
| 6 | F | 3 | 1.261 |  |  | \* |
| 7 | G | 3 | 1.200 |  |  | \* |
| 8 | H | 2 | 1.190 | \* |  |  |
| 9 | I | 4 | 1.503 |  | \* |  |
| 10 | J | 2 | 1.512 | \* |  |  |
| 11 | K | 2 | 1.196 | \* |  |  |
| 12 | L | 2 | 1.309 | \* |  |  |
| 13 | M | 2 | 1.200 | \* |  |  |
| 14 | N | 2 | 1.107 | \* |  |  |
| 15 | O | 2 | 1.477 | \* |  |  |
| 16 | P | 2 | 1.235 | \* |  |  |
| 17 | Q | 2 | 1.420 | \* |  |  |
| 18 | R | 2 | 1.023 | \* |  |  |
| 19 | S | 2 | 2.205 | \* |  |  |
| 20 | T | 2 | 1.185 | \* |  |  |
| 21 | U | 2 | 1.452 | \* |  |  |
| 22 | V | 2 | 2.070 | \* |  |  |
| 23 | W | 4 | 4.239 |  | \* |  |
| 24 | X | 3 | 3.092 |  | \* |  |
| 25 | Y | 3 | 2.662 |  | \* |  |
| 26 | Z | 2 | 1.742 | \* |  |  |
| 27 | A1 | 2 | 1.455 | \* |  |  |
| 28 | B1 | 2 | 1.124 | \* |  |  |
| 29 | C1 | 3 | 1.280 |  |  | \* |
| 30 | D1 | 2 | 1.310 | \* |  |  |

**Catatan: tanda (\*) menyatakan keanggotaan data terhadap suatu kelompok.**

**Tabel 5 : Posisi *cluster* pada iterasi ke-4**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PelangganKe- | Nama Pelanggan | JumlahTransaksi | Total Belanja | K1 | K2 | K3 |
| 1 | A | 4 | 2.255 |  | \* |  |
| 2 | B | 2 | 1.788 | \* |  |  |
| 3 | C | 2 | 1.255 | \* |  |  |
| 4 | D | 4 | 3.322 |  | \* |  |
| 5 | E | 4 | 3.012 |  | \* |  |
| 6 | F | 3 | 1.261 |  |  | \* |
| 7 | G | 3 | 1.200 |  |  | \* |
| 8 | H | 2 | 1.190 | \* |  |  |
| 9 | I | 4 | 1.503 |  |  | \* |
| 10 | J | 2 | 1.512 | \* |  |  |
| 11 | K | 2 | 1.196 | \* |  |  |
| 12 | L | 2 | 1.309 | \* |  |  |
| 13 | M | 2 | 1.200 | \* |  |  |
| 14 | N | 2 | 1.107 | \* |  |  |
| 15 | O | 2 | 1.477 | \* |  |  |
| 16 | P | 2 | 1.235 | \* |  |  |
| 17 | Q | 2 | 1.420 | \* |  |  |
| 18 | R | 2 | 1.023 | \* |  |  |
| 19 | S | 2 | 2.205 | \* |  |  |
| 20 | T | 2 | 1.185 | \* |  |  |
| 21 | U | 2 | 1.452 | \* |  |  |
| 22 | V | 2 | 2.070 | \* |  |  |
| 23 | W | 4 | 4.239 |  | \* |  |
| 24 | X | 3 | 3.092 |  | \* |  |
| 25 | Y | 3 | 2.662 |  | \* |  |
| 26 | Z | 2 | 1.742 | \* |  |  |
| 27 | A1 | 2 | 1.455 | \* |  |  |
| 28 | B1 | 2 | 1.124 | \* |  |  |
| 29 | C1 | 3 | 1.280 |  |  | \* |
| 30 | D1 | 2 | 1.310 | \* |  |  |

**Catatan: tanda (\*) menyatakan keanggotaan data terhadap suatu kelompok.**

**Tabel 6 : Posisi *cluster* pada iterasi ke-5**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PelangganKe- | Nama Pelanggan | JumlahTransaksi | Total Belanja | K1 | K2 | K3 |
| 1 | A | 4 | 2.255 |  | \* |  |
| 2 | B | 2 | 1.788 | \* |  |  |
| 3 | C | 2 | 1.255 | \* |  |  |
| 4 | D | 4 | 3.322 |  | \* |  |
| 5 | E | 4 | 3.012 |  | \* |  |
| 6 | F | 3 | 1.261 |  |  | \* |
| 7 | G | 3 | 1.200 |  |  | \* |
| 8 | H | 2 | 1.190 | \* |  |  |
| 9 | I | 4 | 1.503 |  |  | \* |
| 10 | J | 2 | 1.512 | \* |  |  |
| 11 | K | 2 | 1.196 | \* |  |  |
| 12 | L | 2 | 1.309 | \* |  |  |
| 13 | M | 2 | 1.200 | \* |  |  |
| 14 | N | 2 | 1.107 | \* |  |  |
| 15 | O | 2 | 1.477 | \* |  |  |
| 16 | P | 2 | 1.235 | \* |  |  |
| 17 | Q | 2 | 1.420 | \* |  |  |
| 18 | R | 2 | 1.023 | \* |  |  |
| 19 | S | 2 | 2.205 | \* |  |  |
| 20 | T | 2 | 1.185 | \* |  |  |
| 21 | U | 2 | 1.452 | \* |  |  |
| 22 | V | 2 | 2.070 | \* |  |  |
| 23 | W | 4 | 4.239 |  | \* |  |
| 24 | X | 3 | 3.092 |  | \* |  |
| 25 | Y | 3 | 2.662 |  | \* |  |
| 26 | Z | 2 | 1.742 | \* |  |  |
| 27 | A1 | 2 | 1.455 | \* |  |  |
| 28 | B1 | 2 | 1.124 | \* |  |  |
| 29 | C1 | 3 | 1.280 |  |  | \* |
| 30 | D1 | 2 | 1.310 | \* |  |  |

**Catatan: tanda (\*) menyatakan keanggotaan data terhadap suatu kelompok.**

Karena pada iterasi ke-4 dan ke-5 posisi *cluster* tidak berubah, maka iterasi dihentikan dan hasil akhir yang diperoleh adalah 3 *cluster*:

1. *Cluster* pertama memiliki pusat (2; 1.412) Adapun pelanggan yang masuk pada *cluster* pertama yaitu: (B, C, H, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, Z, A1, B1, D1).

2. *Cluster* kedua memiliki pusat (3.667; 3.097). Adapun pelanggan yang masuk pada *cluster* kedua yaitu: (A, D, E, W, X, Y).

3. *Cluster* ketiga memiliki pusat (3.25;1.311). Adapun pelanggan yang masuk pada *cluster* ketiga yaitu: (F, G, I, C1).

Dari kesimpulan di atas dapat diketahui bahwa pelanggan yang paling potensial berada pada cluster kedua yaitu: (A, D, E, W, X, Y).