

## Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Mengetahui Akurasi Persediaan Barang Berdasarkan Klasifikasi Data Penjualan di PT Batu Indah Raya

Pramudia Eka Ariansyah<sup>1</sup> Indyah Hartami Santi<sup>2</sup> Sabitul Kirom<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Islam Balitar,  
Kota Blitar, Provinsi Jawa Timur, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

Email: [pramudia0601@gmail.com](mailto:pramudia0601@gmail.com)<sup>1</sup> [indyahartamisanti@gmail.com](mailto:indyahartamisanti@gmail.com)<sup>2</sup> [sabitulkirom@gmail.com](mailto:sabitulkirom@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstrak

Penelitian bertujuan menerapkan algoritma *K-means* untuk mengklasifikasikan data penjualan dan untuk menguji hasil akhir Akurasi *Clustering* dari tiap jenis batu menggunakan pengujian DBI (*Davies-Bouldin Index*). Dalam 9 bulan terakhir PT. Batu Indah Raya mengalami naik turunnya penjualan yang tidak pasti, dari permasalahan tersebut mengalami kesulitan untuk mengetahui tingkat persediaan barang tiap bulan. Dampaknya perusahaan mengalami penumpukan atau kekurangan stok barang tiap bulan dan pengeluaran biaya yang berkaitan dengan penyimpanan barang yang berlebihan atau biaya tambahan yang muncul akibat kekurangan stok, untuk dapat mengatasi permasalahan yang terjadi, memerlukan suatu metode atau sistem untuk mengetahui persediaan dengan cara mengklasifikasikan data penjualan setiap jenisnya dan menguji tingkat keakuratan dengan metode atau sistem uji. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan algoritma *Clustering K-means*. Dengan metode *K-means* diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi persediaan barang dengan lebih mudah. Sehingga pelaku usaha dapat menunjukkan efektivitas dalam pengadaan produk/barang. Data untuk mengetahui tingkat akurasi persediaan barang diambil berdasarkan penjualan tiap bulan di PT. Batu Indah Raya. Dengan menggunakan 2 *cluster* yaitu *cluster* 1 diartikan *cluster* banyak diminati dan *cluster* 2 kurang diminati dalam penerapan metode algoritma *k-means* dengan hasil jenis batu brongkol kuning pada *cluster* 1 mendapatkan 59 anggota dan *cluster* 2 mendapatkan 31 anggota dengan hasil uji keakuratan DBI sebesar 2,292 yang termasuk range sangat baik. Jenis batu brongkol putih pada *cluster* 1 mendapatkan 36 anggota dan *cluster* 2 mendapatkan 54 anggota dengan hasil uji keakuratan DBI sebesar 3,711 yang termasuk range baik. Jenis batu zeolit pada *cluster* 1 mendapatkan 42 anggota dan *cluster* 2 mendapatkan 36 anggota dengan hasil uji keakuratan DBI sebesar 3,597 yang termasuk range baik.

**Kata Kunci:** *Clustering*, DBI, Persediaan Barang, Batu Brongkol, Batu Zeolit



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

### PENDAHULUAN

Di era teknologi yang berkembang pesat, hal ini membantu masyarakat menciptakan kondisi yang mendukung agar segala aktivitas di berbagai bidang menjadi lebih efisien dan produktif. Salah satu sistem teknologi yang dapat dimanfaatkan dalam bidang industri adalah *inventory* atau persediaan. Ketersediaan barang dan peralatan dalam suatu perusahaan merupakan faktor yang sangat penting, oleh karena itu manajemen yang baik dalam proses pengelolaan jumlah barang yang tersedia di gudang sangat penting untuk menghindari penumpukan barang-barang serupa. Menurut Setiawan Siandy & Rino (2020), Setiap bisnis, baik perusahaan jasa maupun perusahaan manufaktur, selalu membutuhkan persediaan. Tanpa adanya persediaan pun, pengusaha akan menghadapi kemungkinan usahanya tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Kemungkinan ini dapat terjadi dikarenakan jasa maupun barang tidak selalu dapat disediakan dalam jangka waktu yang singkat, hal ini juga berarti bahwa perusahaan dapat kehilangan kesempatan untuk memperoleh keuntungan yang seharusnya dapat diperoleh. Oleh karena itu, persediaan merupakan hal yang sangat penting bagi setiap usaha, baik itu usaha yang memproduksi barang maupun jasa. PT. Batu Indah Raya

merupakan salah satu perusahaan penyedia barang biji batu dan tepung batu yang berdomisili di Kab. Blitar. Barang yang diproduksi di PT. Batu Indah Raya meliputi 3 jenis batu yaitu batu brongkol kuning, batu brongkol putih dan batu zeolit. Pada bulan Januari sampai Mei 2024 untuk jumlah total jenis batu brongkol kuning mengalami kenaikan penjualan dari 19.450 menjadi 26.800, kenaikan penjualan tersebut meningkat sebesar 38%. Jumlah total jenis batu brongkol putih mengalami kenaikan penjualan dari 19.850 menjadi 27.200, kenaikan penjualan tersebut meningkat sebesar 37%. Jumlah total jenis batu zeolit mengalami kenaikan penjualan dari 17.550 menjadi 23.920, kenaikan penjualan tersebut meningkat sebesar 36%. Pada bulan juni sampai September 2024 mengalami penurunan setiap jenis nya sebesar 11%, batu brongkol kuning dari total penjualan 26.500 menjadi 23.500, batu brongkol putih dari total penjualan 26.900 menjadi 23.900, batu zeolite dari total penjualan 23.660 menjadi 20.060.

Dari permasalahan tersebut pada PT. Batu Indah Raya mengalami kesulitan untuk mengetahui tingkat persediaan barang tiap bulan. Dampaknya perusahaan mengalami penumpukan atau kekurangan stok barang tiap bulan dan pengeluaran biaya yang berkaitan dengan penyimpanan barang yang berlebihan atau biaya tambahan yang muncul akibat kekurangan stok. Untuk dapat mengatasi permasalahan yang terjadi, memerlukan suatu metode atau sistem untuk mengetahui persediaan dengan cara mengklasifikasikan data penjualan setiap jenisnya dan menguji tingkat keakuratan dengan metode atau sistem uji agar didapatkan perencanaan produksi secara lebih efisien sesuai dengan permintaan pasar untuk mengurangi risiko over produksi atau kekurangan stok, dapat menghindari biaya yang berkaitan dengan penyimpanan barang yang berlebihan atau biaya tambahan yang muncul akibat kekurangan stok. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan algoritma *Clustering K-means*. Algoritma *K-means* merupakan algoritma *Clustering* yang paling sederhana dibandingkan dengan algoritma *Clustering* lainnya. Keunggulan algoritma *K-means* mudah untuk diimplementasikan dan dijalankan, relatif cepat, mudah beradaptasi, dan paling banyak digunakan dalam tugas *Data mining*. Dengan metode *Clustering*, *Clustering* dapat membantu mengorganisir data untuk menyimpan atau mencari data diantara data yang berjumlah besar. Menggunakan metode algoritma *Clustering K-means*. Dengan adanya pengelompokan data (*Clustering*) menggunakan metode *K-means* diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi persediaan barang dengan lebih mudah. Sehingga pelaku usaha dapat menunjukkan efektivitas dalam pengadaan produk/barang. Data untuk mengetahui tingkat akurasi persediaan barang diambil berdasarkan penjualan tiap bulan di PT. Batu Indah Raya.

Pada penelitian sebelumnya, mengenai perbandingan antara algoritma *K-means Clustering*, *K-Medoids Clustering* dan *Agglomerative Hierarchical Clustering* oleh Nisa & Yustanti (2021). Dalam penelitian ini, ketiga algoritma diimplementasikan dan kinerjanya dianalisis berdasarkan pengelompokan data inventaris produk yang optimal. Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa algoritma *Clustering* data persediaan produk yang memberikan hasil terbaik dari hasil uji validitas *K-means* memiliki rata-rata pada *index Silhouette Coefficient* sebesar 0,52 dibandingkan algoritma *K-Medoid* yang hanya memiliki rata-rata pada *index Silhouette Coefficient* sebesar 0,40 dan algoritma *Agglomerative Hierarchical Clustering* sebesar 0,41. Penelitian lainnya, Bagus Arief Setiawan & Sulastri (2021). melakukan pembahasan mengenai perbandingan *Clustering* optimalisasi stok barang menggunakan algoritma *K-Means* dan algoritma *K-Medoids*. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan *K Optimal Cluster* pada Algoritma *K - Means* yang tertinggi terjadi pada bulan September dengan *k optimal cluster* sebesar 4. Sedangkan *K Optimal Cluster* pada Algoritma *K - Medoids* yang tertinggi terjadi pada bulan september dengan *k optimal cluster* sebesar 10. Berdasarkan penelitian tersebut, pengelompokan dapat dilakukan dengan menggunakan metode algoritma

*K-means Clustering*. Dengan data yang sudah di kelompokkan menggunakan algoritma *K-means* diharapkan dapat membantu dalam pengelolaan persediaan stok batu di PT. Batu Indah Raya dan berdasarkan uraian-uraian di atas, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “(Penerapan Algoritma *K-means* Untuk Mengetahui Akurasi Persediaan Barang Berdasarkan Klasifikasi Data Penjualan di PT. Batu Indah Raya)” dengan adanya sistem ini, diharapkan PT. Batu Indah Raya dapat mengoptimalkan dalam melakukan persediaan stok barang, meningkatkan pelayanan pelanggan, dan menghadapi tantangan bisnis dengan lebih baik.

## METODE PENELITIAN

Pengumpulan data penelitian dilaksanakan di PT. Batu Indah Raya dan di olah data dilakukan di laboratorium computer FTI UNISBA. Bentuk metode penelitian ini penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Adapun data yang didapatkan oleh peneliti lewat penelitian ini antara lain yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka. Pada tahap pengumpulan data peneliti melakukan observasi wawancara, studi literatur, dan pengambilan data persediaan barang di PT. Batu Indah Raya. Menggunakan instrumen pengumpulan data berupa pedoman wawancara dan studi literatur dengan mempelajari informasi terkait topik pembahasan penelitian. Berdasarkan analisis yang dilakukan, peneliti akhirnya menarik kesimpulan kesimpulan ini yang kelak akan menciptakan saran yang ditujukan kepada objek studi yakni PT. Batu Indah Raya di Desa Jimbe Kec. Kademangan Kab. Blitar.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan Dengan Algoritma *K-means* dan Pengujian DBI

Untuk urutan perhitungan dengan algoritma *k-means* diawali dengan *Inisialisasi Centroid* yaitu titik *centroid* awal selanjutnya *Assign Data Points* atau menetapkan titik data ke *centroid* terdekat yaitu menghitung jarak *Euclidean* dari setiap titik data ke setiap *centroid* sehingga titik data terbagi menjadi 2 *cluster*. Selanjutnya melakukan perbaruan *centroid* dengan mencari rata rata di setiap titik *cluster*. Langkah terakhir mengulangi langkah ke 2 dan ke 3 hingga *centroid* tidak berubah lagi atau jumlah iterasi maksimum tercapai. Setelah mendapatkan *centroid* akhir dan *cluster* akhir dapat dilakukan pengujian DBI (*Davies-Bouldin Index*) dengan langkah pertama Menghitung SSW (*Sum Squared Within-Cluster*) yaitu mengukur seberapa tersebar data dalam satu *cluster* setelah mendapatkan nilai SSW, selanjutnya *Sum Squared Between* (SSB) yaitu mengukur jarak antara *centroid* dua *cluster* yang berbeda untuk dua *cluster*, setelah itu menghitung Rasio dengan mengukur seberapa kompak (SSW rendah) dan (SSB tinggi) *cluster* C1 dan C2. Semakin tinggi nilainya, semakin baik perbedaan antara *cluster* yang berbeda, setelah itu dapat menghitung nilai rata rata akurasi dari DBI. Berikut perhitungan Algoritma *K-means* dan pengujian DBI (*Davies-Bouldin Index*) dengan setiap bulannya.

### Batu Brongkol Kuning Menentukan Pusat *Centroid*

Untuk menentukan titik pusat *centroid* 1 yang diartikan banyak diminati diambil dari permintaan perusahaan dengan data stok barang 1.850 unit dan terjual 1.800, sedangkan untuk pusat *centroid* 2 yang diartikan kurang diminati diambil dari rata rata stok barang selama 6 bulan dengan hasil 1.691 dan rata rata barang terjual selama 6 bulan dengan hasil 1.613

**Tabel 1. Centroid Awal**

| <i>Centroid</i> awal |       |       |
|----------------------|-------|-------|
| <i>Centroid</i> 1    | 1.850 | 1.800 |
| <i>Centroid</i> 2    | 1.691 | 1.613 |

### Menghitung Jarak Antara Pusat *Cluster*

Jarak Euclidean digunakan untuk mengukur jarak antara data dan pusat *Cluster*. untuk menghitung rumus jarak *Euclidean*. :

Dari data barang ke satu  $d = \sqrt{(M1_{x1} - C1_{x1})^2 + (M1_{y1} - C1_{y1})^2}$  Sampai data terakhir dan setelah titik data terbagi menjadi 2 *cluster*, selanjutnya melakukan perbaruan *centroid* dengan mencari rata rata di setiap titik *cluster* dan menghitung kembali jarak *Euclidean* sampai *cluster* yang terbagi tidak berubah lagi.

**Tabel 2. Iterasi**

| No   | KB   | Nama Barang       | Stok Barang | Barang Terjual | C1      | C2      | Jarak Terdekat | Cluster |
|------|------|-------------------|-------------|----------------|---------|---------|----------------|---------|
| 1    | AA   | Biji Batu Kecil   | 1.900       | 1.800          | 50      | 280,446 | 50,000         | 1       |
| 2    | AB   | Biji Batu Besar   | 2.000       | 1.950          | 212,132 | 457,220 | 212,132        | 1       |
| 3    | AC   | Tepung Batu Halus | 2.100       | 2.050          | 353,553 | 598,540 | 353,553        | 1       |
| 4    | AD   | Tepung Batu Kasar | 2.100       | 2.000          | 320,156 | 563,072 | 320,156        | 1       |
| 13   | AM   | Tepung Kalsium    | 2.000       | 1.950          | 212,132 | 457,220 | 212,132        | 1       |
| 14   | AN   | Batu Krikil Besar | 1.800       | 1.700          | 111,803 | 139,463 | 111,803        | 1       |
| 15   | AO   | Batu Krikil Kecil | 1.800       | 1.700          | 111,803 | 139,463 | 111,803        | 1       |
| 16   | AP   | Biji Batu Kecil   | 1.900       | 1.900          | 111,803 | 355,035 | 111,803        | 1       |
| 17   | AQ   | Biji Batu Besar   | 2.000       | 1.850          | 158,114 | 389,423 | 158,114        | 1       |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....   | .....   | .....          | .....   |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....   | .....   | .....          | .....   |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....   | .....   | .....          | .....   |
| 72   | CT   | Cat litter Kasar  | 1.600       | 1.400          | 471,699 | 231,625 | 231,625        | 2       |
| 74   | CV   | Batu Krikil Besar | 1.700       | 1.600          | 250,000 | 15,811  | 15,811         | 2       |
| 80   | DB   | Batu hias 2-3 Cm  | 1.300       | 1.200          | 813,941 | 568,727 | 568,727        | 2       |
| 81   | DC   | Batu hias 3-6 Cm  | 1.300       | 1.200          | 813,941 | 568,727 | 568,727        | 2       |
| 82   | DD   | Batu hias 6-9 Cm  | 1.300       | 1.150          | 851,469 | 606,012 | 606,012        | 2       |
| 83   | DE   | Batu hias 9-12 Cm | 1.300       | 1.150          | 851,469 | 606,012 | 606,012        | 2       |
| 84   | DF   | Batu Traso Kecil  | 1.700       | 1.600          | 250,000 | 15,811  | 15,811         | 2       |
| 85   | DG   | Batu Traso Besar  | 1.700       | 1.600          | 250,000 | 15,811  | 15,811         | 2       |
| 87   | DI   | Cat litter Kasar  | 1.600       | 1.550          | 353,553 | 110,680 | 110,680        | 2       |

Selanjutnya melakukan perbaruan centroid dengan menghitung rata rata di setiap *cluster* dan mendapatkan hasil *centroid* akhir seperti di tabel 3, selanjutnya menghitung kembali jarak *Euclidean* sampai *Cluster* yang terbagi tidak berubah lagi

**Tabel 3. Centroid Akhir**

| Centroid awal |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Centroid 1    | 1.868 | 1.796 |
| Centroid 2    | 1.329 | 1.216 |

**Tabel 4. Iterasi Akhir**

| No | KB | Nama Barang       | Stok Barang | Barang Terjual | C1      | C2       | Jarak Terdekat | Cluster |
|----|----|-------------------|-------------|----------------|---------|----------|----------------|---------|
| 1  | AA | Biji Batu Kecil   | 1.900       | 1.800          | 32,481  | 816,645  | 32,481         | 1       |
| 2  | AB | Biji Batu Besar   | 2.000       | 1.950          | 203,143 | 994,366  | 203,143        | 1       |
| 3  | AC | Tepung Batu Halus | 2.100       | 2.050          | 344,318 | 1135,664 | 344,318        | 1       |
| 4  | AD | Tepung Batu Kasar | 2.100       | 2.000          | 309,243 | 1099,475 | 309,243        | 1       |

|      |      |                   |       |       |         |         |         |       |
|------|------|-------------------|-------|-------|---------|---------|---------|-------|
| 11   | AK   | Cat litter Halus  | 1.700 | 1.600 | 257,835 | 533,830 | 257,835 | 1     |
| 12   | AL   | Cat litter Kasar  | 1.700 | 1.600 | 257,835 | 533,830 | 257,835 | 1     |
| 13   | AM   | Tepung Kalsium    | 2.000 | 1.950 | 203,143 | 994,366 | 203,143 | 1     |
| 14   | AN   | Batu Krikil Besar | 1.800 | 1.700 | 117,332 | 675,235 | 117,332 | 1     |
| 15   | AO   | Batu Krikil Kecil | 1.800 | 1.700 | 117,332 | 675,235 | 117,332 | 1     |
| .... | .... | .....             | ..... | ..... | .....   | .....   | .....   | ..... |
| .... | .... | .....             | ..... | ..... | .....   | .....   | .....   | ..... |
| .... | .... | .....             | ..... | ..... | .....   | .....   | .....   | ..... |
| 65   | CM   | Batu hias 2-3 Cm  | 1.300 | 1.150 | 859,885 | 72,221  | 72,221  | 2     |
| 66   | CN   | Batu hias 3-6 Cm  | 1.300 | 1.150 | 859,885 | 72,221  | 72,221  | 2     |
| 67   | CO   | Batu hias 6-9 Cm  | 1.300 | 1.100 | 898,042 | 119,703 | 119,703 | 2     |
| 68   | CP   | Batu hias 9-12 Cm | 1.300 | 1.100 | 898,042 | 119,703 | 119,703 | 2     |
| 72   | CT   | Cat litter Kasar  | 1.600 | 1.400 | 477,853 | 327,463 | 327,463 | 2     |
| 80   | DB   | Batu hias 2-3 Cm  | 1.300 | 1.200 | 822,998 | 33,212  | 33,212  | 2     |
| 81   | DC   | Batu hias 3-6 Cm  | 1.300 | 1.200 | 822,998 | 33,212  | 33,212  | 2     |
| 82   | DD   | Batu hias 6-9 Cm  | 1.300 | 1.150 | 859,885 | 72,221  | 72,221  | 2     |
| 83   | DE   | Batu hias 9-12 Cm | 1.300 | 1.150 | 859,885 | 72,221  | 72,221  | 2     |

Setelah iterasi mendapatkan hasil bahwa kelompok *cluster* tidak mengalami perubahan berarti penerapan algoritma *k-means* bisa dikatakan berhasil. Untuk menguji ke akurasian penerapan algoritma *k-means* bisa dilakukan tahap selanjutnya yaitu pengujian dengan menggunakan DBI (*Davies-Bouldin Index*).

#### Menghitung SSW (Sum Squared Within-Cluster)

Untuk Mencari nilai SSW menggunakan rumus berikut :

$$SSW_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=i}^{m_i} d(x_j, c_i)$$

$$SSW_1 = \frac{\text{Jumlah nilai Cluster Kelompok 1}}{\text{dibagi jumlah anggota kelompok cluster 1}} = 181,273$$

$$SSW_2 = \frac{\text{Jumlah nilai Cluster Kelompok 2}}{\text{dibagi jumlah anggota kelompok cluster 1}} = 125,706$$

Jadi untuk SSW dari *cluster* 1 didapatkan hasil 181,273 dan SSW dari *cluster* 2 didapatkan hasil 125,706

#### Menghitung SSB (Sum of Square Between-Cluster)

Untuk Mencari nilai SSB setiap jenis batu menggunakan rumus berikut :

$$SSB_{1,2} = d(c_i, c_j) = \sqrt{(x_{c1} - x_{c2})^2 + (y_{c1} - y_{c2})^2}$$

$$\sqrt{(1.868 - 1.796)^2 + (1.329 - 1.1216)^2} = 133,925$$

Jadi untuk SSB mendapatkan hasil 133,925 didapatkan dengan rumus diatas.

#### Menghitung Rasio

Untuk Mencari nilai Rasio setiap jenis batu menggunakan rumus berikut :

$$R_{i,j} = \frac{SSW_i + SSW_j}{SSB_{i,j}}$$

$$R_{1,2} = \frac{181,273 + 125,706}{133,925} = 2,292$$

Jadi untuk Menghitung Rasio <sub>1,2</sub> dan Rasio <sub>2,1</sub> yaitu hasil SSW ke 1 dan ke 2 dijumlahkan setelah itu dibagi dengan hasil SSB dan mendapatkan hasil Rasio 2,292

#### Menghitung DBI (Davies-Bouldin Index)

Untuk Mencari nilai akhir akurasi setiap jenis batu menggunakan rumus berikut:



$$DBI = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^{K \max} (R_{i,j})$$

$$DBI = \frac{1}{2} (2,292 + 2,292) = 2,292$$

Jadi untuk menghitung nilai DBI dengan cara menjumlahkan semua hasil nilai rasio setelah mendapatkan hasilnya di bagi dengan jumlah *cluster* yang digunakan dan mendapatkan hasil akurasi DBI 2,292 jika ditarik dari *range* DBI termasuk dalam kategorikan sangat baik.

### Batu Brongkol Putih Menentukan Pusat Centroid

Untuk menentukan titik pusat *centroid* 1 yang diartikan banyak diminati diambil dari permintaan perusahaan dengan data stok barang 1.850 unit dan terjual 1.800, sedangkan untuk pusat *centroid* 2 yang diartikan kurang diminati diambil dari rata rata stok barang selama 6 bulan dengan hasil 1.700 dan rata rata barang terjual selama 6 bulan dengan hasil 1.616

**Tabel 5. Centroid Awal**

| Centroid awal |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Centroid 1    | 1.850 | 1.800 |
| Centroid 2    | 1.700 | 1.616 |

### Menghitung Jarak Antara Pusat Cluster

Jarak Euclidean digunakan untuk mengukur jarak antara data dan pusat *Cluster*. untuk menghitung rumus jarak *Euclidean* :

Dari data barang ke satu  $d = \sqrt{(M1_{x1} - C1_{x1})^2 + (M1_{y1} - C1_{y1})^2}$  Sampai data terakhir dan setelah titik data terbagi menjadi 2 *cluster*, selanjutnya melakukan perbaruan *centroid* dengan mencari rata rata di setiap titik *cluster* dan menghitung kembali jarak *Euclidean* sampai *cluster* yang terbagi tidak berubah lagi.

**Tabel 6. Iterasi**

| No   | KB   | Nama Barang       | Stok Barang | Barang Terjual | C1      | C2      | Jarak Terdekat | Cluster |
|------|------|-------------------|-------------|----------------|---------|---------|----------------|---------|
| 1    | DM   | Biji Batu Kecil   | 2.000       | 1.900          | 180,278 | 413,105 | 180,278        | 1       |
| 2    | DN   | Biji Batu Besar   | 2.100       | 2.000          | 320,156 | 554,487 | 320,156        | 1       |
| 3    | DO   | Tepung Batu Halus | 2.100       | 2.000          | 320,156 | 554,487 | 320,156        | 1       |
| 4    | DP   | Tepung Batu Kasar | 2.100       | 2.100          | 390,512 | 627,898 | 390,512        | 1       |
| 13   | DY   | Tepung Kalsium    | 2.200       | 2.100          | 460,977 | 695,885 | 460,977        | 1       |
| 16   | EB   | Biji Batu Kecil   | 2.000       | 1.800          | 150,000 | 351,932 | 150,000        | 1       |
| 17   | EC   | Biji Batu Besar   | 2.000       | 1.950          | 212,132 | 448,950 | 212,132        | 1       |
| 18   | ED   | Tepung Batu Halus | 2.100       | 2.000          | 320,156 | 554,487 | 320,156        | 1       |
| 19   | EE   | Tepung Batu Kasar | 2.200       | 2.100          | 460,977 | 695,885 | 460,977        | 1       |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....   | .....   | .....          | .....   |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....   | .....   | .....          | .....   |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....   | .....   | .....          | .....   |
| 80   | GN   | Batu hias 2-3 Cm  | 1.300       | 1.200          | 813,941 | 577,110 | 577,110        | 2       |
| 81   | GO   | Batu hias 3-6 Cm  | 1.300       | 1.200          | 813,941 | 577,110 | 577,110        | 2       |
| 82   | GP   | Batu hias 6-9 Cm  | 1.300       | 1.100          | 890,225 | 652,883 | 652,883        | 2       |
| 83   | GQ   | Batu hias 9-12 Cm | 1.300       | 1.100          | 890,225 | 652,883 | 652,883        | 2       |

|    |    |                   |       |       |         |         |         |   |
|----|----|-------------------|-------|-------|---------|---------|---------|---|
| 84 | GR | Batu Traso Kecil  | 1.600 | 1.500 | 390,512 | 153,154 | 153,154 | 2 |
| 85 | GS | Batu Traso Besar  | 1.500 | 1.500 | 460,977 | 231,206 | 231,206 | 2 |
| 87 | GU | Cat litter Kasar  | 1.600 | 1.600 | 320,156 | 101,272 | 101,272 | 2 |
| 89 | GW | Batu Krikil Besar | 1.700 | 1.600 | 250,000 | 16,000  | 16,000  | 2 |
| 90 | GX | Batu Krikil Kecil | 1.750 | 1.600 | 223,607 | 52,498  | 52,498  | 2 |

Selanjutnya melakukan perbaruan centroid dengan menghitung rata rata di setiap *cluster* dan mendapatkan hasil *centroid* akhir seperti di tabel 7, selanjutnya menghitung kembali jarak *Euclidean* sampai *Cluster* yang terbagi tidak berubah lagi

**Tabel 7. Centroid Akhir**

| Centroid awal |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Centroid 1    | 2.021 | 1.957 |
| Centroid 2    | 1.486 | 1.389 |

**Tabel 8. Iterasi Akhir**

| No   | KB   | Nama Barang       | Stok Barang | Barang Terjual | C1                   | C2      | Jarak Terdekat | Cluster |
|------|------|-------------------|-------------|----------------|----------------------|---------|----------------|---------|
| 1    | AA   | Biji Batu Kecil   | 1.900       | 1.800          | 78,058               | 610,421 | 78,058         | 1       |
| 2    | AB   | Biji Batu Besar   | 1.900       | 1.950          | 90,029               | 724,295 | 90,029         | 1       |
| 3    | AC   | Tepung Batu Halus | 1.900       | 2.050          | 185,598              | 806,802 | 185,598        | 1       |
| 4    | AD   | Tepung Batu Kasar | 1.900       | 2.000          | 137,026              | 765,027 | 137,026        | 1       |
| 11   | AK   | Cat litter Halus  | 1.900       | 1.600          | 270,943              | 489,858 | 270,943        | 1       |
| 12   | AL   | Cat litter Kasar  | 1.900       | 1.600          | 270,943              | 489,858 | 270,943        | 1       |
| 13   | AM   | Tepung Kalsium    | 1.900       | 1.950          | 90,029               | 724,295 | 90,029         | 1       |
| 14   | AN   | Batu Krikil Besar | 1.900       | 1.700          | 172,487              | 544,322 | 172,487        | 1       |
| 15   | AO   | Batu Krikil Kecil | 1.900       | 1.700          | 172,487              | 544,322 | 172,487        | 1       |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....                | .....   | .....          | .....   |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....                | .....   | .....          | .....   |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....                | .....   | .....          | .....   |
| 80   | GN   | Batu hias 2-3 Cm  | 1.300       | 1.200          | 1045,25 <sub>9</sub> | 265,172 | 265,172        | 2       |
| 81   | GO   | Batu hias 3-6 Cm  | 1.300       | 1.200          | 1045,25 <sub>9</sub> | 265,172 | 265,172        | 2       |
| 82   | GP   | Batu hias 6-9 Cm  | 1.300       | 1.100          | 1119,80 <sub>1</sub> | 343,648 | 343,648        | 2       |
| 83   | GQ   | Batu hias 9-12 Cm | 1.300       | 1.100          | 1119,80 <sub>1</sub> | 343,648 | 343,648        | 2       |
| 84   | GR   | Batu Traso Kecil  | 1.600       | 1.500          | 621,208              | 159,111 | 159,111        | 2       |
| 85   | GS   | Batu Traso Besar  | 1.500       | 1.500          | 692,868              | 111,976 | 111,976        | 2       |
| 87   | GU   | Cat litter Kasar  | 1.600       | 1.600          | 551,824              | 239,872 | 239,872        | 2       |
| 89   | GW   | Batu Krikil Besar | 1.700       | 1.600          | 479,941              | 300,527 | 300,527        | 2       |
| 90   | GX   | Batu Krikil Kecil | 1.750       | 1.600          | 448,063              | 337,943 | 337,943        | 2       |

Setelah iterasi mendapatkan hasil bahwa kelompok *cluster* tidak mengalami perubahan berarti penerapan algoritma *k-means* bisa dikatakan berhasil. Untuk menguji ke akurasian penerapan algoritma *k-means* bisa dilakukan tahap selanjutnya yaitu pengujian dengan menggunakan DBI (*Davies-Bouldin Index*).

#### Menghitung SSW (Sum Squared Within-Cluster)

Untuk Mencari nilai SSW menggunakan rumus berikut:

$$SSW_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=i}^{m_i} d(x_j, c_i)$$

$$SSW_1 = \frac{\text{Jumlah nilai Cluster Kelompok 1}}{\text{dibagi jumlah anggota kelompok cluster 1}} = 160,585$$

$$SSW_2 = \frac{\text{Jumlah nilai Cluster Kelompok 2}}{\text{dibagi jumlah anggota kelompok cluster 1}} = 271,109$$

Jadi untuk SSW dari *cluster* 1 didapatkan hasil 160,585 dan SSW dari *cluster* 2 didapatkan hasil 271,109

### Menghitung SSW (Sum of Square Between-Cluster)

Untuk Mencari nilai SSB setiap jenis batu menggunakan rumus berikut :

$$SSB_{1,2} = d(c_i, c_j) = \sqrt{(x_{c1} - x_{c2})^2 + (y_{c1} - y_{c2})^2}$$

$$\sqrt{(2.021 - 1.957)^2 + (1.486 - 1.389)^2} = 116,336$$

Jadi untuk SSW mendapatkan hasil 116,336 didapatkan dengan rumus diatas.

### Menghitung Rasio

Untuk Mencari nilai Rasio setiap jenis batu menggunakan rumus berikut :

$$R_{i,j} = \frac{SSW_i + SSW_j}{SSB_{i,j}}$$

$$R_{1,2} = \frac{160,585 + 271,109}{116,336} = 3,711$$

Jadi untuk Menghitung Rasio <sub>1,2</sub> dan Rasio <sub>2,1</sub> yaitu hasil SSW ke 1 dan ke 2 dijumlahkan setelah itu dibagi dengan hasil SSB dan mendapatkan hasil Rasio 3,711

### Menghitung DBI (Davies-Bouldin Index)

Untuk Mencari nilai akhir akurasi setiap jenis batu menggunakan rumus berikut :

$$DBI = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^{K \max} (R_{i,j})$$

$$DBI = \frac{1}{2} (3,771 + 3,771) = 3,771$$

Jadi untuk menghitung nilai DBI dengan cara menjumlahkan semua hasil nilai rasio setelah mendapatkan hasilnya di bagi dengan jumlah *cluster* yang digunakan dan mendapatkan hasil akurasi DBI 3,711 jika ditarik dari *range* DBI termasuk dalam kategorikan baik.

### Batu Zeolit

#### Menentukan Pusat Centroid

Untuk menentukan titik pusat *centroid* 1 yang diartikan banyak diminati diambil dari permintaan perusahaan dengan data stok barang 1.850 unit dan terjual 1.800, sedangkan untuk pusat *centroid* 2 yang diartikan kurang diminati diambil dari rata rata stok barang selama 6 bulan dengan hasil 1.713 dan rata rata barang terjual selama 6 bulan dengan hasil 1.629

**Tabel 8. Centroid Awal**

| Centroid awal |       |       |
|---------------|-------|-------|
| Centroid 1    | 1.850 | 1.800 |
| Centroid 2    | 1.713 | 1.629 |

### Menghitung Jarak Antara Pusat Cluster

Jarak Euclidean digunakan untuk mengukur jarak antara data dan pusat *Cluster*. untuk menghitung rumus jarak *Euclidean*:



Dari data barang ke satu  $d = \sqrt{(M1_{x1} - C1_{x1})^2 + (M1_{y1} - C1_{y1})^2}$  Sampai data terakhir dan setelah titik data terbagi menjadi 2 *cluster*, selanjutnya melakukan perbaruan *centroid* dengan mencari rata rata di setiap titik *cluster* dan menghitung kembali jarak *Euclidean* sampai *cluster* yang terbagi tidak berubah lagi.

**Tabel 9. Iterasi**

| No   | KB   | Nama Barang       | Stok Barang | Barang Terjual | C1       | C2      | Jarak Terdekat | Cluster |
|------|------|-------------------|-------------|----------------|----------|---------|----------------|---------|
| 1    | GY   | Biji Batu Kecil   | 1.950       | 1.800          | 100      | 292,250 | 100,000        | 1       |
| 2    | GZ   | Biji Batu Besar   | 1.900       | 1.850          | 70,71068 | 289,500 | 70,711         | 1       |
| 3    | HA   | Tepung Batu Halus | 2.200       | 2.100          | 460,9772 | 677,503 | 460,977        | 1       |
| 4    | HB   | Tepung Batu Kasar | 2.200       | 2.000          | 403,1129 | 612,217 | 403,113        | 1       |
| 13   | HK   | Tepung Kalsium    | 2.200       | 2.150          | 494,9747 | 713,169 | 494,975        | 1       |
| 14   | HL   | Biji Batu Kecil   | 2.000       | 2.000          | 250      | 469,052 | 250,000        | 1       |
| 15   | HM   | Biji Batu Besar   | 1.900       | 1.900          | 111,8034 | 329,257 | 111,803        | 1       |
| 16   | HN   | Tepung Batu Halus | 2.100       | 2.000          | 320,1562 | 536,106 | 320,156        | 1       |
| 17   | HO   | Tepung Batu Kasar | 2.200       | 2.100          | 460,9772 | 677,503 | 460,977        | 1       |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....    | .....   | .....          | .....   |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....    | .....   | .....          | .....   |
| .... | .... | .....             | .....       | .....          | .....    | .....   | .....          | .....   |
| 60   | JF   | Batu hias 9-12 Cm | 1.300       | 1.200          | 813,941  | 595,491 | 595,491        | 2       |
| 61   | JG   | Batu Traso Kecil  | 1.700       | 1.650          | 212,132  | 24,698  | 24,698         | 2       |
| 62   | JH   | Batu Traso Besar  | 1.600       | 1.550          | 353,5534 | 137,877 | 137,877        | 2       |
| 64   | JJ   | Cat litter Kasar  | 1.700       | 1.650          | 212,132  | 24,698  | 24,698         | 2       |
| 70   | JP   | Batu hias 2-3 Cm  | 1.400       | 1.200          | 750      | 531,046 | 531,046        | 2       |
| 71   | JQ   | Batu hias 3-6 Cm  | 1.400       | 1.200          | 750      | 531,046 | 531,046        | 2       |
| 72   | JR   | Batu hias 6-9 Cm  | 1.400       | 1.250          | 710,6335 | 491,538 | 491,538        | 2       |
| 73   | JS   | Batu hias 9-12 Cm | 1.400       | 1.250          | 710,6335 | 491,538 | 491,538        | 2       |
| 74   | JT   | Batu Traso Kecil  | 1.700       | 1.500          | 335,4102 | 129,653 | 129,653        | 2       |

Selanjutnya melakukan perbaruan *centroid* dengan menghitung rata rata di setiap *cluster* dan mendapatkan hasil *centroid* akhir seperti di tabel 10, selanjutnya menghitung kembali jarak *Euclidean* sampai *Cluster* yang terbagi tidak berubah lagi

**Tabel 10. Centroid Akhir**

| Centroid awal     |              |              |
|-------------------|--------------|--------------|
| <b>Centroid 1</b> | <b>1.963</b> | <b>1.900</b> |
| <b>Centroid 2</b> | <b>1.422</b> | <b>1.314</b> |

**Tabel 11. Iterasi Akhir**

| No | KB | Nama Barang       | Stok Barang | Barang Terjual | C1       | C2       | Jarak Terdekat | Cluster |
|----|----|-------------------|-------------|----------------|----------|----------|----------------|---------|
| 1  | GY | Biji Batu Kecil   | 1.950       | 1.800          | 100,8538 | 717,533  | 100,854        | 1       |
| 2  | GZ | Biji Batu Besar   | 1.900       | 1.850          | 80,50471 | 718,113  | 80,505         | 1       |
| 3  | HA | Tepung Batu Halus | 2.200       | 2.100          | 310,0385 | 1105,852 | 310,038        | 1       |
| 4  | HB | Tepung Batu Kasar | 2.200       | 2.000          | 257,1456 | 1037,153 | 257,146        | 1       |
| 11 | HI | Cat litter Halus  | 1.700       | 1.700          | 330,4831 | 475,649  | 330,483        | 1       |

|      |      |                   |       |       |          |          |         |       |
|------|------|-------------------|-------|-------|----------|----------|---------|-------|
| 12   | HJ   | Cat litter Kasar  | 1.700 | 1.700 | 330,4831 | 475,649  | 330,483 | 1     |
| 13   | HK   | Tepung Kalsium    | 2.200 | 2.150 | 344,4182 | 1141,937 | 344,418 | 1     |
| 14   | HL   | Biji Batu Kecil   | 2.000 | 2.000 | 106,5925 | 896,981  | 106,593 | 1     |
| 15   | HM   | Biji Batu Besar   | 1.900 | 1.900 | 63,09524 | 756,173  | 63,095  | 1     |
| .... | .... | .....             | ..... | ..... | .....    | .....    | .....   | ..... |
| .... | .... | .....             | ..... | ..... | .....    | .....    | .....   | ..... |
| .... | .... | .....             | ..... | ..... | .....    | .....    | .....   | ..... |
| 80   | GN   | Batu hias 2-3 Cm  | 1.300 | 1.200 | 1045,259 | 265,172  | 265,172 | 2     |
| 81   | GO   | Batu hias 3-6 Cm  | 1.300 | 1.200 | 1045,259 | 265,172  | 265,172 | 2     |
| 82   | GP   | Batu hias 6-9 Cm  | 1.300 | 1.100 | 1119,801 | 343,648  | 343,648 | 2     |
| 83   | GQ   | Batu hias 9-12 Cm | 1.300 | 1.100 | 1119,801 | 343,648  | 343,648 | 2     |
| 84   | GR   | Batu Traso Kecil  | 1.600 | 1.500 | 621,208  | 159,111  | 159,111 | 2     |
| 85   | GS   | Batu Traso Besar  | 1.500 | 1.500 | 692,868  | 111,976  | 111,976 | 2     |
| 87   | GU   | Cat litter Kasar  | 1.600 | 1.600 | 551,824  | 239,872  | 239,872 | 2     |
| 89   | GW   | Batu Krikil Besar | 1.700 | 1.600 | 479,941  | 300,527  | 300,527 | 2     |
| 90   | GX   | Batu Krikil Kecil | 1.750 | 1.600 | 448,063  | 337,943  | 337,943 | 2     |

Setelah iterasi mendapatkan hasil bahwa kelompok *cluster* tidak mengalami perubahan berarti penerapan algoritma *k-means* bisa dikatakan berhasil. Untuk menguji ke akurasian penerapan algoritma *k-means* bisa dilakukan tahap selanjutnya yaitu pengujian dengan menggunakan DBI (*Davies-Bouldin Index*).

#### Menghitung SSW (Sum Squared Within-Cluster)

Untuk Mencari nilai SSW menggunakan rumus berikut :

$$SSW_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=i}^{m_i} d(x_j, c_i)$$

$$SSW_1 = \frac{\text{Jumlah nilai Cluster Kelompok 1}}{\text{dibagi jumlah anggota kelompok cluster 1}} = 214,148$$

$$SSW_2 = \frac{\text{Jumlah nilai Cluster Kelompok 2}}{\text{dibagi jumlah anggota kelompok cluster 1}} = 236,741$$

Jadi untuk SSW dari *cluster* 1 didapatkan hasil 214,148 dan SSW dari *cluster* 2 didapatkan hasil 236,741

#### Menghitung SSB (Sum of Square Between-Cluster)

Untuk Mencari nilai SSB setiap jenis batu menggunakan rumus berikut :

$$SSB_{1,2} = d(c_i, c_j) = \sqrt{(x_{c1} - x_{c2})^2 + (y_{c1} - y_{c2})^2}$$

$$\sqrt{(1.963 - 1.900)^2 + (1.422 - 1.314)^2} = 125,368$$

Jadi untuk SSW mendapatkan hasil 125,368 didapatkan dengan rumus diatas.

#### Menghitung Rasio

Untuk Mencari nilai Rasio setiap jenis batu menggunakan rumus berikut :

$$R_{i,j} = \frac{SSW_i + SSW_j}{SSB_{i,j}}$$

$$R_{1,2} = \frac{214,148 + 236,741}{125,368} = 3,597$$

Jadi untuk Menghitung Rasio  $_{1,2}$  dan Rasio  $_{2,1}$  yaitu hasil SSW ke 1 dan ke 2 dijumlahkan setelah itu dibagi dengan hasil SSB dan mendapatkan hasil Rasio 3,597

#### Menghitung DBI (Davies-Bouldin Index)

Untuk Mencari nilai akhir akurasi setiap jenis batu menggunakan rumus berikut :

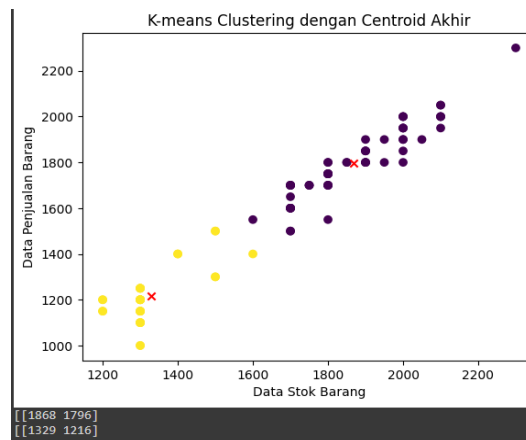
$$DBI = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^{K \max} (R_{i,j})$$

$$DBI = \frac{1}{2} (3,597 + 3,597) = 3,597$$

Jadi untuk menghitung nilai DBI dengan cara menjumlahkan semua hasil nilai rasio setelah mendapatkan hasilnya di bagi dengan jumlah *cluster* yang digunakan dan mendapatkan hasil akurasi DBI 3,597 jika ditarik dari *range* DBI termasuk dalam kategorikan baik.

### Penerapan Algoritma *K-means* menggunakan Matlab Batu Brongkol Kuning

Berikut Merupakan hasil penerapan Algoritma *K-means* dengan menggunakan program Matlab

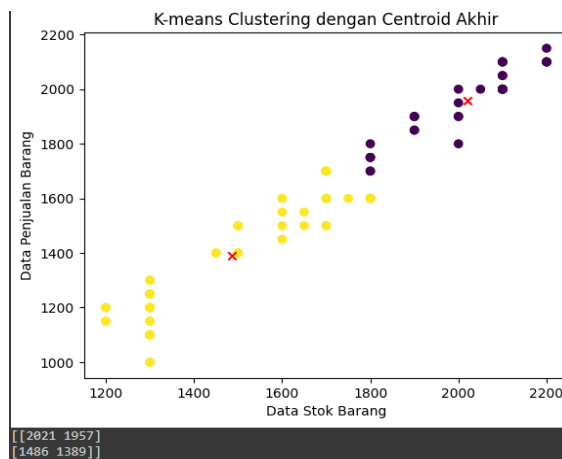


**Gambar 1. Hasil Matlab Batu Brongkol Kuning 6 Bulan**

Setiap titik pada grafik mewakili satu pasangan data (stok barang, dan penjualan barang). Warna titik menunjukkan *cluster* yang dihasilkan oleh algoritma *K-means*, yang berdasarkan *centroid* terdekat. *Cluster* yang berpusat di (1868, 1796) termasuk di *cluster* banyak diminati merupakan barang-barang yang berisi stok dan penjualan yang relatif tinggi. *Cluster* yang berpusat di (1329, 1216) termasuk di *cluster* kurang diminati merupakan barang-barang yang berisi stok dan yang lebih rendah dibandingkan *cluster* pertama.

### Batu Brongkol Putih

Berikut Merupakan hasil penerapan Algoritma *K-means* dengan menggunakan program Matlab

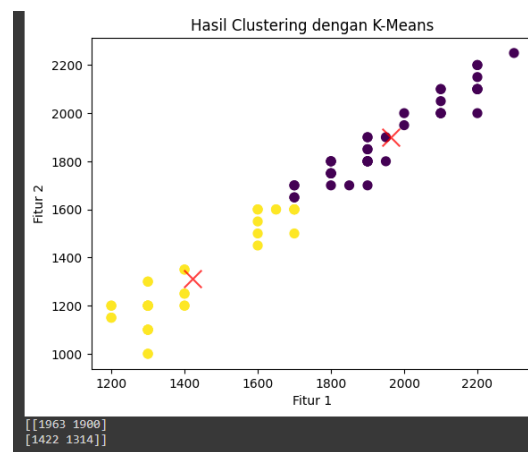


**Gambar 2. Hasil Matlab Batu Brongkol Putih 6 Bulan**

Setiap titik pada grafik mewakili satu pasangan data (stok barang, dan penjualan barang). Warna titik menunjukkan *cluster* yang dihasilkan oleh algoritma *K-means*, yang berdasarkan *centroid* terdekat. *Cluster* yang berpusat di (2021, 1957) termasuk di *cluster* banyak diminati merupakan barang-barang yang berisi stok dan penjualan yang relatif tinggi. *Cluster* yang berpusat di (1486, 1389) termasuk di *cluster* kurang diminati merupakan barang-barang yang berisi stok dan yang lebih rendah dibandingkan *cluster* pertama.

### Brongkol Zeolit

Berikut Merupakan hasil penerapan Algoritma *K-means* dengan menggunakan program Matlab



Gambar 3. Hasil Matlab Batu Zeolit 6 Bulan

Setiap titik pada grafik mewakili satu pasangan data (stok barang, dan penjualan barang). Warna titik menunjukkan *cluster* yang dihasilkan oleh algoritma *K-means*, yang berdasarkan *centroid* terdekat. *Cluster* yang berpusat di (1963, 1900) termasuk di *cluster* banyak diminati merupakan barang-barang yang berisi stok dan penjualan yang relatif tinggi. *Cluster* yang berpusat di (1442, 1314) termasuk di *cluster* kurang diminati merupakan barang-barang yang berisi stok dan yang lebih rendah dibandingkan *cluster* pertama.

### Penjelasan

Pada Penelitian ini dilatarbelakangi dari permasalahan pada PT. Batu Indah Raya yang mengalami kesulitan dalam mengetahui tingkat persediaan stok barang perbulan. Yang berdampak perusahaan mengalami penumpukan atau kekurangan stok barang setiap bulan dan pengeluaran biaya yang berkaitan dengan penyimpanan barang yang berlebih atau biaya tambahan yang muncul akibat kekurangan stok. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti menggunakan metode algoritma *k-means* untuk mengklasifikasikan data stok barang dan penjualan barang di PT. Batu Indah Raya mendapatkan hasil yang baik. Algoritma ini terbukti efektif dalam mengklasifikasikan stok barang dan penjualan barang sehingga dapat menjadi acuan dalam pengendalian persediaan stok barang. Dalam penggunaan algoritma *k-means* peneliti melakukan implementasi algoritma *k-means* menggunakan program matlab dan peneliti melakukan pengujian ke akuratan hasil algoritma *k-means* menggunakan DBI (*Davies-Bouldin Index*). Dalam penelitian ini mendapatkan hasil klasifikasi algoritma *k-means* terbagi menjadi 2 *cluster* yaitu *cluster* 1 diartikan *cluster* banyak diminati dan *cluster* 2 kurang diminati pada 6 bulan jenis batu brongkol kuning dengan *cluster* 1 berjumlah 59 anggota terdiri dari kode barang AA, AB, AC, AD, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, BB, AZ, BA, BC, BD, BE, BF, BG, BH, BQ, BO, BP, BR, BS, BT, BU, BV, BW, CB, CD, CC, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CQ, CR, CS, CU, CV, CW, CX, CY, CZ, DA, DF, DG, DH, DI, DJ, DK, DL dan *cluster* 2 berjumlah 31 anggota terdiri dari

kode barang AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AT, AU, AV, AW, AX, AY, BI, BJ, BK, BL, BM, BN, BX, BY, BZ, CA, CM, CN, CO, CP, CT, DB, DC, DD, DE. Jenis batu brongkol putih dengan *cluster* 1 berjumlah 36 anggota terdiri dari kode barang DM, DN, DO, DP, DY, EB, EC, ED, EE, EN, EQ, ER, ES, ET, FC, FF, FG, FH, FI, FP, FR, FT, FU, FV, FW, FX, GE, GG, GH, GI, GJ, GK, GL, GM, GT, GV dan *cluster* 2 berjumlah 54 anggota terdiri dari kode barang DQ, DR, DS, DT, DU, DV, DW, DX, DZ, EA, EF, EG, EH, EI, EJ, EK, EL, EM, EO, EP, EU, EV, EW, EX, EY, EZ, FA, FB, FD, FE, FJ, FK, FL, FM, FN, FO, FQ, FS, FY, FZ, GA, GB, GC, GD, GF, GN, GO, GP, GQ, GR, GS, GU, GW, GX. Jenis batu zeolite dengan *cluster* 1 berjumlah 42 anggota terdiri dari kode barang GY, GZ, HA, HB, HI, HJ, HK, HL, HM, HN, HO, HV, HW, HX, HY, HZ, IA, IB, II, IJ, IK, IL, IM, IN, IO, IV, IX, , IY, IZ, JA, JB, JL, JK, JG, JJ, JL, JM, JN, JO, JV, JW, JX dan *cluster* 2 terdiri dari 36 anggota dengan kode barang HC, HD, HE, HF, HG, HH, HP, HQ, HR, HS, HT, HU, IC, ID, IE, IF, IG, IH, IP, IQ, IR, IS, IT, IU, IW, JC, JD, JE, JF, JH, JP, JQ, JR, JS, JT, JU. Hasil pengujian dengan DBI pada klasifikasi batu brongkol kuning mendapatkan hasil akurasi 2,292 termasuk *range* sangat baik. Pada pengujian DBI klasifikasi batu brongkol putih mendapatkan hasil akurasi 3,771 termasuk *range* baik. Pada pengujian DBI klasifikasi batu zeolit mendapatkan hasil akurasi 3,59 termasuk *range* baik.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian oleh Nawawi dkk. (2021) yang berjudul "Implementasi Algoritma *K-means Clustering* Menggunakan *Orange* untuk Penentuan Busana Muslim Terlaris" Peneliti bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *k-means clustering* terhadap data penjualan busana muslim selama 6 bulan. Hasil akhir pada penelitian ini akan digunakan pemilik toko dalam menentukan produk mana yang laris terjual dan yang kurang laris terjual, sehingga akan membantu pemilik toko dalam proses penentuan keputusan penyediaan barang dan peningkatan promosi penjualan. Namun, terdapat kelemahan algoritma *k-means* yang perlu diperhatikan seperti hasil akhir *clustering* dapat sangat dipengaruhi oleh pemilihan awal *centroid*. Pemilihan yang buruk bisa menyebabkan hasil *clustering* yang kurang optimal. Metode seperti *K-means* dapat digunakan untuk memilih titik awal yang lebih baik. Oleh karena penting untuk melakukan uji algoritma seperti DBI agar mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih optimal. Dengan demikian PT. Batu Indah Raya dapat memanfaatkan metode algoritma *k-means* ini untuk mengelola persediaan stok barang berdasarkan klasifikasi yang sudah dijelaskan agar menjadikan produksi dan manajemen persediaan yang lebih baik, mengurangi resiko penumpukan atau kekurangan stok barang setiap bulan dan pengeluaran biaya yang berkaitan dengan penyimpanan barang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penerapan metode algoritma *k-means* untuk mengklasifikasikan data penjualan pada PT. Batu Indah Raya diambil dari data bulan oktober 2023 sampai maret 2024 dengan jenis batu brongkol kuning, batu brongkol putih, dan batu zeolite. Diawali dengan penentuan jumlah *cluster* selanjutnya menentukan titik awal pusat *cluster* setelah itu menghitung jarak antara titik data dengan setiap data pusat *cluster* atau menghitung *Euclidean distance*. Setelah dihitung setiap titik data ditempatkan kedalam *cluster* yang memiliki pusat terdekat berdasarkan jarak minimum. Jika hasil pusat *cluster* berubah maka proses menentukan titik pusat *cluster* diulangi.
2. Pengujian DBI dilakukan setelah melakukan penerapan metode algoritma *k-means* mendapatkan hasil 2 *cluster* yaitu *cluster* 1 diartikan *cluster* banyak diminati dan *cluster* 2 kurang diminati. Dengan hasil jenis batu brongkol kuning pada *cluster* 1 mendapatkan 59 anggota dan *cluster* 2 mendapatkan 31 anggota dengan hasil uji keakuratan DBI sebesar 2,292 yang termasuk *range* sangat baik. Jenis batu brongkol putih pada *cluster* 1

mendapatkan 36 anggota dan *cluster* 2 mendapatkan 54 anggota dengan hasil uji keakuratan DBI sebesar 3,711 yang termasuk *range* baik. Jenis batu zeolit pada *cluster* 1 mendapatkan 42 anggota dan *cluster* 2 mendapatkan 36 anggota dengan hasil uji keakuratan DBI sebesar 3,597 yang termasuk *range* baik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Al Rasyid, H., Firmansyah, B., Soebari, K., Satria, D., & Kartika, Y. (2022). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi (Sitasi) 2022 Implementasi Algoritma K-means Clustering Untuk Pengelompokan Penjualan Produk Pada Online Shop Toko Gizi Implementation Of K-means Clustering Algorithm For Grouping Product Sales In Online Shop Toko Gizi. [Http://Sitasi.Upnjatim.Ac.Id/|242](http://Sitasi.Upnjatim.Ac.Id/|242)
- Alia Akhmad, & Khabib. (2020). Pemanfaatan Media Sosial Bagi Pengembangan Pemasaran Umkm (Studi Deskriptif Kualitatif Pada Distro Di Kota Surakarta) (Vol. 9).
- Anjumi, K. N., & Bella, C. (2022). Analisis Data Pola Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori. Dalam *Portaldata.Org* (Vol. 2, Nomor 2).
- Bagus Arief Setiawan, & Sulastri. (2021). *Perbandingan Clustering Optimalisasi Stok Barang Menggunakan Algoritma K-means Dan Algoritma K-Medoids ( Studi Kasus : Klinik Ben Waras )*.
- Nisa, & Yustanti. (2021). Studi Perbandingan Algoritma Clustering Dalam Pengelompokan Persediaan Produk (Studi Kasus : Subdirektorat Perencanaan Sarana Prasarana Dan Logistik Ptn X). *Jeisbi, 02*, 2021.
- Safira, I., Salkiawati, R., & Priatna, W. (2022). Penerapan Algoritma K-means Untuk Mengetahui Pola Persediaan Barang Pada Toko Raja Bekasi. Dalam *Journal Of Information And Information Security (Jiforty)* (Vol. 3, Nomor 1). [Http://Ejurnal.Ubharajaya.Ac.Id/Index.Php/Jiforty](http://Ejurnal.Ubharajaya.Ac.Id/Index.Php/Jiforty)
- Sasi, A., 1&2, K., & Aithal, P. S. (2022). Deepq Based Heterogeneous Clustering Hybrid Cloud Prediction Using K-means Algorithm. [Https://Ssrn.Com/Abstract=4541232](https://Ssrn.Com/Abstract=4541232)
- Setiawan, & Rino. (2020). Implementasi Data Mining *Clustering* Dengan Metode Kmeans Untuk Mengelola Persediaan Stok. *Akselerator*, 3(2), 146–164. [Https://Katalog.Data.Go.Id/Dataset/Banyaknya-Persediaan-Dan-Pemakaian-Kabupaten](https://Katalog.Data.Go.Id/Dataset/Banyaknya-Persediaan-Dan-Pemakaian-Kabupaten)
- Syukron Nawawi, M., Sembiring, F., & Erfina, A. (2021). "Program Studi Teknik Informatika-Universitas Pgri Madiun" | 789 Implementasi Algoritma K-means Clustering Menggunakan Orange Untuk Penentuan Produk Busana Muslim Terlaris.
- Tendean, T., & Purba, W. (2020). Analisis Cluster Provinsi Indonesia Berdasarkan Produksi Bahan Pangan Menggunakan Algoritma K-means. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2), 5–11.
- Utami, K. S., Darma, G. W., & Aryani, N. W. S. (2019). Stock Management Using K-means Method And Time Series Method As Stock Order. *International Journal Of Engineering And Emerging Technology*.
- Wahyudi, M., Masitha, Saragih Risna, & Solikhun. (2020). Data Mining : Penerapan Algoritma K-means Clustering Dan K-Medoids Clustering. : Kitamenulis.Id
- Wahyudi, T., & Silfia, T. (2022). Implementation Of Data Mining Using K-means Clustering Method To Determine Sales Strategy In S&R Baby Store. Dalam *Journal Of Applied Engineering And Technological Science* (Vol. 4, Nomor 1).
- Wulan Sari, R., & Hartama, D. (2018). Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (Sensasi) Data Mining: Algoritma K-means Pada Pengelompokan Wisata Asing Ke Indonesia Menurut Provinsi. [Http://Seminar-Id.Com/Semnassensasi2018.Htmlpage|322](http://Seminar-Id.Com/Semnassensasi2018.Htmlpage|322)
- Zulfikar, P., & Nur Rahman, A. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Clustering Dengan Metode K-means Dalam Menentukan Stok Barang Di Era Covid 19 (Studi Kasus Supermarket Kem Chicks). 04(02).