

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS*++ UNTUK  
*CLUSTERING* PENJUALAN BAHAN BANGUNAN  
(“STUDI KASUS UD SUMBER BANGUNAN”)**

**SKRIPSI**



Disusun Oleh :

Mohammad Ferdiansyah

190602054

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

**2023**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Implementasi Algoritma K-Means++ untuk Clustering Penjualan Bahan Bangunan Studi Kasus UD Sumber Bangunan" dapat dilaksanakan dengan cukup baik.

Dalam rangka menyusun skripsi ini, kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan sumbangan pemikiran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat, ridho dan kuasanya.
2. Nabi Muhammad SAW sebagai panutan teladan dalam menjadi insan manusia yang baik dan benar.
3. Keluarga. Ayah Ibu dan adik yang selalu terus mendo'akan, memberikan semangat, dan terus mendukung penuh hingga detik ini.
4. Bapak Harunur Rosyid, St, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Teknik
5. Ibu Henny Dwi Bhakti, S.Si., M.Si. selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
6. Ibu Umi Chotijah, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan serta masukan bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan segenap ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Pemilik UD Sumber Bangunan yang telah memberikan izin dan data penjualan bahan bangunan untuk dijadikan studi kasus dalam penelitian ini. Tanpa dukungan dan kerjasama dari UD Sumber Bangunan, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana.
9. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Informatika angkatan 2019.

10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta do'a selama menjalani perkuliahan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang clustering dan analisis data penjualan. Kami menyadari bahwa skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, kami berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan dan menjadi inspirasi bagi penelitian-penelitian berikutnya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Gresik, 1 Agustus 2023

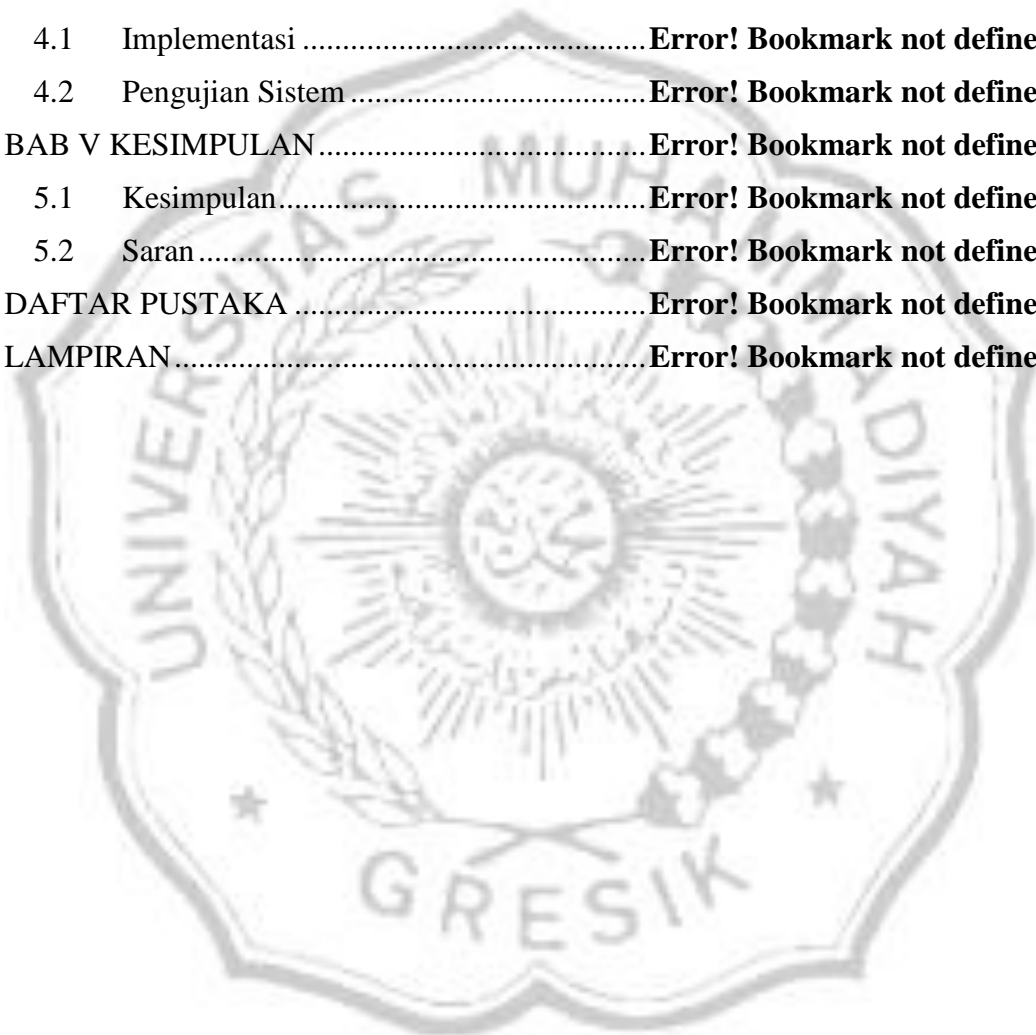
Penulis



## DAFTAR ISI

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| KATA PENGANTAR .....                         | 2                                   |
| DAFTAR ISI.....                              | 4                                   |
| DAFTAR GAMBAR .....                          | 6                                   |
| DAFTAR TABEL.....                            | 8                                   |
| ABSTRAK .....                                | 10                                  |
| <i>ABSTRACK</i> .....                        | 11                                  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.3 Batasan Masalah.....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.6 Metodologi Penelitian .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 1.7 Sistematika Penulisan.....               | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB II TINJUAN PUSTAKA .....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.1 Data Mining.....                         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.2 <i>Clustering</i> .....                  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.3 <i>Algoritme K-Means</i> .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.4 <i>Algoritme K-Means++</i> .....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.5 <i>Euclidean Distance</i> .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.6 <i>Davies Bouldin Index (DBI)</i> .....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.7 <i>Silhouette Coefficient</i> .....      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.8 <i>Metode Waterfall</i> .....            | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.9 <i>Black Box Testing</i> .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 2.10 Daftar Pustaka .....                    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

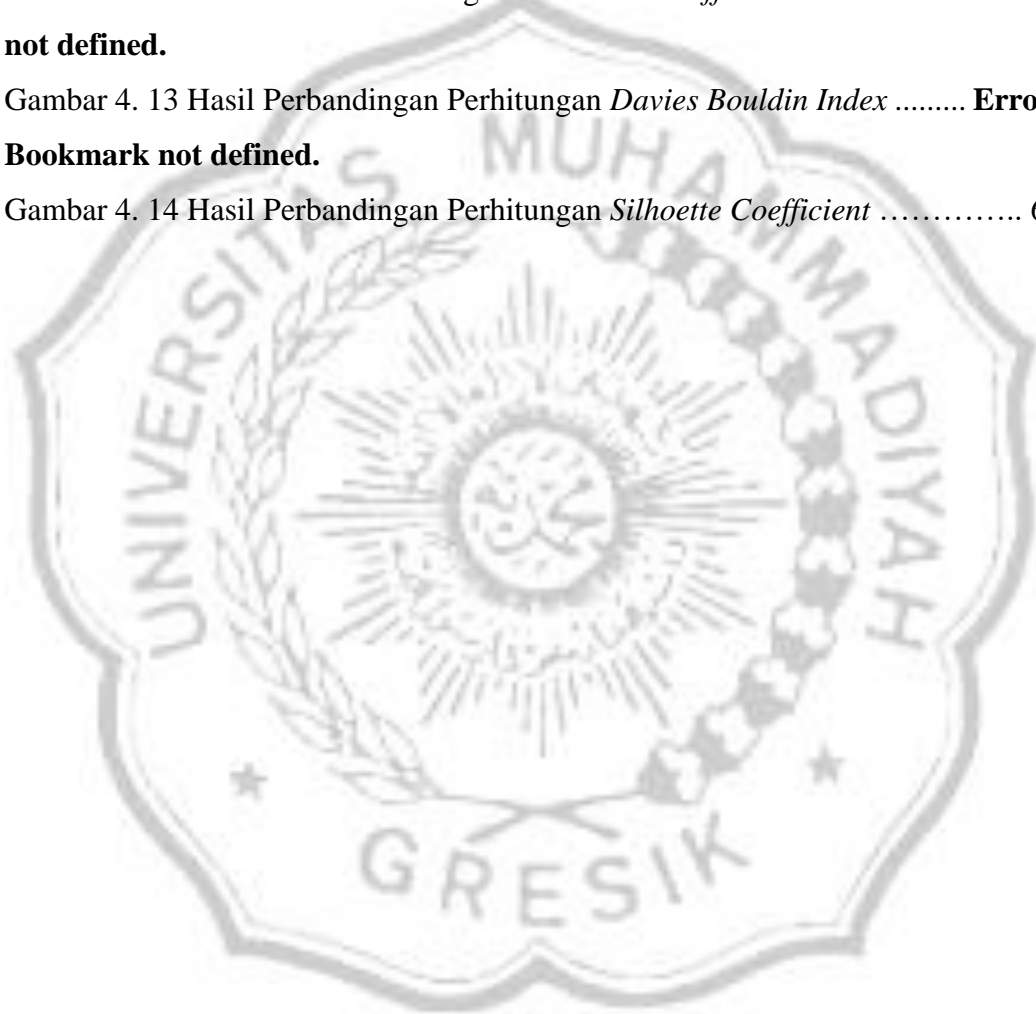
|   |                                 |                                     |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| 3.1   | Analisis Sistem .....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2   | Perancangan Sistem.....         | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3   | Perancangan Basis Data .....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.4   | Perancangan Antar Muka .....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.5   | Skenario Pengujian Sistem ..... | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM</b> |                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1   | Implementasi .....              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2   | Pengujian Sistem .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB V KESIMPULAN</b>                         |                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.1   | Kesimpulan.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.2   | Saran .....                     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                           |                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                                 |                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 *Flowchart* Algoritme *K-Means* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Ilustrasi Metode *Waterfall*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1 *Flowchart* Sistem *clustering* penjualan bahan bangunan menggunakan *K-Means++* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2 Tahapan Perhitungan Algoritme *K-Means++* . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3 Diagram Konteks Sistem *clustering* penjualan bahan bangunan Menggunakan *K-Means++* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4 Diagram Jenjang Sistem *clustering* penjualan bahan bangunan menggunakan *K-Means++* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 5 DFD Level 1 Pada Sistem *Clustering* Penjualan Bahan Bangunan menggunakan *K-Means++* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 6 DFD Level 2 Pada Sistem *Clustering* Penjualan Bahan Bangunan menggunakan *K-Means++* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 7 *Entity Relationship Diagram* Sistem Penjualan Bahan Bangunan menggunakan *K-Means++* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 8 Halaman Login..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 9 Halaman Register ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 10 Halaman *Home* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 11 Halaman Manajemen Data ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 12 Halaman Olah Data ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 13 Hasil Olah Data ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Halaman Login..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 *Pop up User* Salah Masukan Akun ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Halaman Registrasi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 *Pop up* Apabila Data Berhasil Ditambahkan ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 *Pop up* Apabila *User Register* dengan *Username* yang Sama.. **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4. 6 Halaman Home.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Halaman Input Data .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Halaman Apabila Sudah Upload data**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Halaman Clustering.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Halaman Hasil *Clustering* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11 Grafik Hasil Perhitungan DBI.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 12 Grafik Hasil Perhitungan *Silhouette Coefficient* ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 13 Hasil Perbandingan Perhitungan *Davies Bouldin Index* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 14 Hasil Perbandingan Perhitungan *Silhouette Coefficient* ..... 67



## DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1 Interpretasi Nilai *Silhouette Coefficient* **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2. 2 Penelitian – Penelitian Terdahulu .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 1 Data Penjualan Bahan Bangunan .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 Inisialisasi Awal *Centroid* secara Acak **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 3 Hasil Perhitungan Penentuan Titik *Centroid***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 4 Titik *Centroid* dengan menggunakan 2 *Cluster***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 5 Titik *Centroid* dengan menggunakan 3 *cluster***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 6 Titik *Centroid* dengan menggunakan 4 *cluster***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 7 Hasil Perhitungan DBI.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 8 Hasil Perhitungan *Silhouette Coefficient* **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 9 Hasil Perhitungan Jarak Iterasi k-1 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 10 Pusat Cluster baru 1 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 11 Inisialisasi *Centroid* Awal .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 12 Hasil Perhitungan Jarak Iterasi Ke-1 ..**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 13 Pusat Cluster baru 1 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 14 Tabel User .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 15 Tabel Barang .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 16 Tabel *Cluster*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 17 Skenario Pengujian *Black Box* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 18 Pehitungan SSW .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Tabel Penguian *Black Box* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Hasil Clustering Iterasi terakhir dengan menggunakan *K-Means++* .....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Nilai Akhir *Centroid* .....**Error! Bookmark not defined.**



Tabel 4. 4 Hasil *Clustering* Iterasi terakhir dengan menggunakan *K-Means* .. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Nilai Akhir *Centroid* .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan SSW.....**Error! Bookmark not defined.**

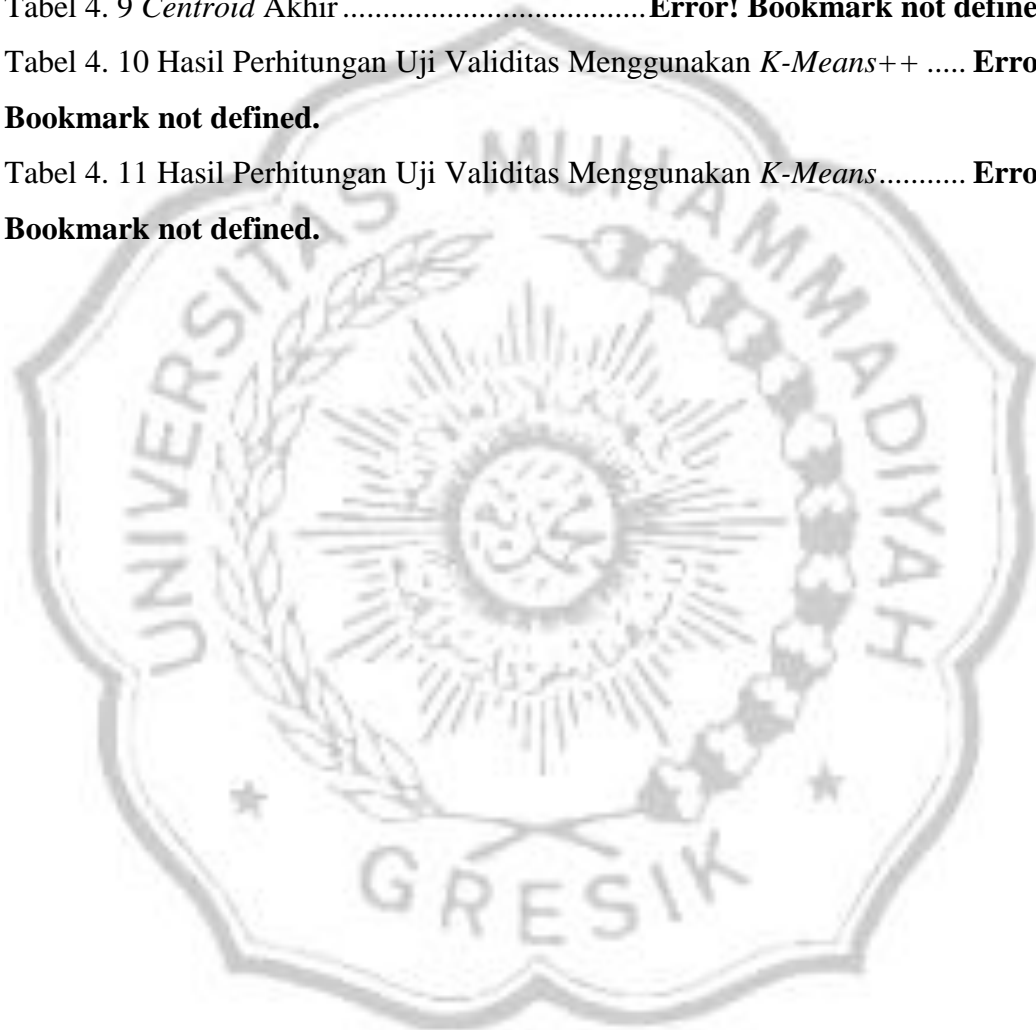
Tabel 4. 7 *Centroid* Terakhir.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan SSW.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 *Centroid* Akhir .....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Uji Validitas Menggunakan *K-Means++* ..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Uji Validitas Menggunakan *K-Means*..... **Error! Bookmark not defined.**



## ABSTRAK

Pemanfaatan Algoritme *K-Means++ Clustering* dalam sistem *clustering* penjualan bahan bangunan pada UD Sumber Bangunan. Saat ini, toko tersebut belum menggunakan komputer untuk menjalankan sistemnya, sehingga data-data transaksi hanya berfungsi sebagai arsip tanpa dimanfaatkan secara optimal untuk strategi pemasaran dan pengambilan keputusan bisnis. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah penggunaan algoritme *K-Means++ Clustering* dapat memberikan keuntungan dalam pembentukan cluster yang lebih baik dan efisien untuk data penjualan bahan bangunan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan *K-Means++* dengan *K-Means* menggunakan metrik evaluasi *DBI (Davies-Bouldin Index)* dan *Silhouette Coefficient*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *K-Means++* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan hanya menggunakan *K-Means*. Nilai *DBI* lebih rendah untuk *K-Means++* dan *Silhouette Coefficient* lebih tinggi untuk *K-Means++*, yang menandakan bahwa *K-Means++* menghasilkan clustering yang lebih baik dan lebih terdefinisi. Penggunaan Algoritme *K-Means++ Clustering* memberikan manfaat dalam pengambilan keputusan bisnis di UD Sumber Bangunan, sehingga membantu mengurangi penumpukan stok dan meningkatkan kepuasan konsumen. Sistem clustering yang dibangun dengan metode Waterfall juga memberikan kontribusi positif dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

**Kata Kunci:** Algoritme *K-Means++*; *Davies-Bouldin Index (DBI)*; *Silhouette Coefficient*; *Clustering*; Data Mining; UD Sumber Bangunan;

## **ABSTRACT**

*Utilization of the K-Means++ Clustering algorithm in the sales of building materials clustering system at UD Sumber Bangunan. Currently, the store does not use computers to run its system, resulting in transaction data being used merely as archives without being optimally utilized for marketing strategies and business decision-making. This research aims to examine whether the use of the K-Means++ Clustering algorithm can provide advantages in forming better and more efficient clusters for building material sales data. Evaluation is conducted by comparing K-Means++ with K-Means using the evaluation metrics DBI (Davies-Bouldin Index) and Silhouette Coefficient. The evaluation results show that K-Means++ outperforms using K-Means alone. The DBI values are lower for K-Means++, and the Silhouette Coefficient is higher for K-Means++, indicating that K-Means++ produces better-defined clustering. The utilization of the K-Means++ Clustering algorithm provides benefits in business decision-making at UD Sumber Bangunan, assisting in reducing stockpiles and enhancing customer satisfaction. Additionally, the clustering system built using the Waterfall method also contributes positively to achieving the set objectives.*

**Keywords:** *K-Means++ Clustering algorithm; Davies-Bouldin Index (DBI); Silhouette Coefficient; Clustering; Data Mining; UD Sumber Bangunan*