



## PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS DALAM KLASTERISASI PENJUALAN LAPTOP

<sup>1</sup>Antika Zahrotul Kamalia, <sup>2</sup>Elvan Aan Pradana, <sup>3</sup>Nurhadi Surojudin

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Pelita Bangsa

<sup>1</sup>antika.kamalia@pelitabangsa.ac.id, <sup>2</sup>its.elvan17@gmail.com, <sup>3</sup>nurhadi@pelitabangsa.ac.id

### Abstrak

Laptop sangat diperlukan baik untuk pelajar maupun bagi para pekerja kantor karena kelebihanannya dibandingkan dengan komputer desktop. Dengan semakin berkembangnya zaman laptop sekarang ini mempunyai beragam merek dan spesifikasi yang terkadang membuat orang-orang mengalami kesukahan dan kesulitan dalam mencari, memilih ataupun membeli laptop yang tepat dan sesuai bagi kebutuhannya. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengelompokan laptop yang akan di beli oleh konsumen menggunakan metode algoritma K-Means dan mengetahui hubungan-hubungan dan klasterisasi yang dapat memberikan informasi untuk menentukan pola penjualan bagi penjual laptop sesuai kebutuhan pelanggan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini, algoritma K-Means menunjukkan sebuah wawasan baru yaitu pengelompokan penjualan laptop berdasarkan 3 cluster. Cluster 1 merupakan kategori penjualan laptop dengan spesifikasi rendah atau Low yaitu 217 dari 1000 kategori penjualan laptop berdasarkan spesifikasi laptop yang diuji, kemudian cluster 2 adalah kategori penjualan laptop dengan spesifikasi sedang atau Medium yaitu 286 dari 1000 kategori penjualan laptop berdasarkan spesifikasi laptop yang diuji, dan terakhir adalah cluster 3 merupakan kategori penjualan laptop dengan spesifikasi cukup tinggi atau High yaitu 497 dari 1000 kategori penjualan laptop berdasarkan spesifikasi laptop yang diuji.

Kata Kunci: Laptop, Data mining, Algoritma K-Means

### Abstract

Laptops are indispensable both for students and for office workers because of their advantages compared to desktop computers. With the development of today's laptop era, there are various brands and specifications that sometimes make people have difficulty and difficulty in finding, choosing or buying the right laptop and according to their needs. Therefore, the purpose of this study is to determine the grouping of laptops that will be purchased by consumers using the K-Means algorithm method and to find out the relationships and clustering that can provide information to determine sales patterns for laptop sellers according to customer needs. Based on the results of the tests that have been carried out in this study, the K-Means algorithm shows a new insight, namely the grouping of laptop sales based on 3 clusters. Cluster 1 is a laptop sales category with low or Low specifications, namely 217 of 1000 laptop sales categories based on the specifications of the laptop being tested, then cluster 2 is a laptop sales category with medium or medium specifications, which is 286 of

SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa

1000 laptop sales categories based on the specifications of the laptop being tested, and the last is cluster 3 which is a category of laptop sales with fairly high specifications or High, namely 497 out of 1000 laptop sales categories based on the specifications of the laptop being tested.

**Keywords:** Laptop, Data Mining, The k-Means algorithm.

### 1. Pendahuluan

Laptop merupakan salah satu jenis komputer yang bisa di bawa kemana-mana, berat dari laptop tersebut tergantung dari ukuran laptop, bahan, dan spesifikasi laptop tersebut. Komponen yang terdapat di dalam laptop sama dengan komponen pada personal komputer (PC), bedanya adalah komponen pada laptop ukurannya di perkecil di buat lebih ringan, dan hemat daya. Dan seiring kemajuan teknologi banyak merek-merek laptop bermunculan, dari setiap merek meluncurkan laptop dengan berbagai keunggulannya. Dari berbagai jenis merek laptop, spesifikasi, dan fungsinya sering kali konsumen tidak

bisa memilih antara merek satu dengan lainnya bahkan sering juga membeli laptop yang tidak sesuai dengan kebutuhannya.

Sekarang ini laptop sangat diperlukan baik untuk pelajar maupun bagi para pekerja kantor karena kelebihanannya dibandingkan dengan komputer desktop. Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Hengki Yosafat pada tahun 2020, bahwa Pemilihan laptop menjadi lebih rumit terutama bagi konsumen yang tidak paham mengenai spesifikasi laptop karena beberapa faktor seperti pilihan model, ukuran serta spesifikasi laptop itu sendiri. Akibat kebharian inilhal terkadang pembeli sulit untuk mengambil sebuah keputusan kira-kira laptop apa yang cocok dan sesuai untuknya sehingga memerlukan waktu yang cukup lama untuk memutuskan laptop yang akan dibelinya (Yosafat, Dkk, 2020). Dengan masalah tersebut tentunya orang-orang akan terbantu jika ada yang dapat merekomendasikan laptop yang sesuai bagi kebutuhannya. Maka dari itu harus ada sebuah sistem rekomendasi (*recommendation system*) yang dapat memberikan saran ataupun rekomendasi laptop berdasarkan ketertarikan dan kebutuhan dalam pencarian referensi.

Penjualan laptop sering kali ditemukan, tidak seimbangnnya penjualan antar merek satu dengan merek lainnya. Hal ini menyebabkan penjual sering kali menyimpan perangkat laptop tersebut cukup lama yang mengakibatkan berkurangnya nilai jual. Maksudnya adalah pada saat penyimpanan yang cukup lama jika tidak di maintenance dengan baik mulai dari kardus, aksesoris akan memudar warnanya bahkan bisa menjadi rusak, hal tersebutlah yang membuat penjual merugi. Dari permasalahan tersebut perlu adanya pengelompokan jenis laptop yang akan di pasarkan yang sesuai minat dari pembeli. Sehingga penjual tidak harus menyimpan cukup lama jika perangkat tersebut tidak laku terjual.

Data mining adalah salah satu bentuk implementasi yang diterapkan untuk mencari sebuah model dan pola yang mampu melakukan prediksi pada suatu data berdasarkan data sebelumnya di periode waktu tertentu. Data mining adalah bentuk penggalian data yang digunakan untuk menggali pengetahuan dari jumlah data yang besar. Salah satu algoritma yang digunakan dalam teknik data mining yang memakai teori klasterasi adalah K-Means. Beberapa masalah yang dihadapi seperti konsumen mengalami kesusahan pada saat akan membeli laptop karena sangat beragam merek dan speksifikasinya, data penjualan yang tidak dimanfaatkan dalam pengembangan strategi penjualan laptop, penjualan laptop cenderung tidak stabil mengalami penurunan sehingga stok berlebih dan ketika pembeli datang stok laptop tidak ada.

## 2. Landasan Pemikiran

Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Penentuan Harga Laptop Bekas (Marpaung, 2020). Kebijakan dalam mengambil sebuah

keputusan pada permasalahan tertentu bukanlah hal yang mudah, karena terlalu dilakukan pertimbangan yang diharapkan dapat membantu memberikan alasan keputusan tertentu harus diambil. Begitu juga penanganan masalah menentukan harga satuan unit laptop yang bekas pada CV. Sumber Jaya Computer Medan. Jenis Laptop bekas yang ditentukan harganya akan lebih mudah jika dilakukan dengan suatu aplikasi, karena sudah melakukan penilaian, maka hal yang diperlukan adalah seperti kualitas suatu laptop bekas sesuai dengan harganya, processor, harddisk, memory, VGA, Lama Pemakaian. Sistem pendukung keputusan penentuan suatu harga laptop sangat tepat diterapkan untuk penanganan masalah yang membutuhkan penyelesaian mandiri dari komputer untuk pemrosesan data spesifikasi yang mengikuti seleksi dengan perhitungan efisien dan akurat. Dengan menggunakan penalaran Logika Fuzzy Tsukamoto dalam pemrosesan data input dan output, serta informasi pendukung berupa ranking sangat mendukung dalam pengambilan keputusan untuk menentukan suatu harga laptop bekas.

Pengelompokan data penjualan pada Toko Komputer Secom Infotech masih dilakukan dengan cara manual di excel (Juliawan, 2019). Cara pengelompokan tersebut membutuhkan waktu dan memungkinkan data hilang. Clustering merupakan salah satu metode data mining yang bersifat unsupervised dan K-Means adalah salah satu metode clustering non-hirarki yang berusaha membagi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih kelompok. Metode K-Means clustering dapat diterapkan untuk mengelompokan suatu data penjualan berdasarkan jenis barang, tipe pelanggan, jumlah barang. Data yang digunakan adalah data penjualan pada bulan januari-juni 2018 sebanyak 30 data.

Hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi RapidMiner dimana hasilnya terdapat 2 cluster yaitu cluster 0 berjumlah 14 data dan cluster 1 berjumlah 16 data. Metode K-Means clustering dapat digunakan untuk proses pengolahan data menggunakan konsep data mining dalam mengelompokkan data sesuai atribut.

Penjualan Alat-Alat Bangunan Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus Di Toko Adi Bangunan). (M. H. Siregar, 2018) Dalam persaingan dunia bisnis saat ini, kita dituntut untuk senantiasa mengembangkan bisnis agar selalu bertahan dalam persaingan. Untuk mencapai hal tersebut, ada beberapa hal yang bisa dilakukan yaitu dengan meningkatkan kualitas produk, penambahan jenis produk, dan pengurangan biaya operasional perusahaan dengan cara menggunakan analisis data perusahaan. Data mining adalah sebuah teknologi yang mengotomatisasi proses untuk menemukan pola menarik dan sensitif dari kumpulan-kumpulan data yang besar. Ini memungkinkan pemahaman manusia tentang menemukan pola dan skalabilitas teknik.

Toko Adi Bangunan merupakan sebuah toko yang bergerak dalam bidang penjualan bahan-bahan bangunan dan peralatan rumah tangga yang memiliki sistem seperti pada swalayan yaitu pembeli mengambil sendiri barang yang akan dibeli. Data-data penjualan, pembelian barang maupun pengeluaran tidak terduga tidak tersusun dengan baik, sehingga data tersebut hanya berfungsi sebagai arsip bagi toko dan tidak dapat dimanfaatkan untuk pengembangan strategi pemasaran. Pada penelitian ini, data mining diterapkan menggunakan model proses K-Means yang menyediakan proses standar penggunaan data mining pada berbagai bidang digunakan dalam klasifikasi karena hasil metode ini mudah dipahami dan diinterpretasikan.

**3. Metode Penelitian**

Dalam metode penelitian ini bertujuan untuk lebih memahami bagaimana mengimplementasikan data penjualan laptop dan dapat diartikan sebagai proses pengumpulan data atau analisis data yang dilakukan secara teratur dan logis untuk mencapai tujuan tertentu dan memperkaya pengetahuan itu sendiri sehingga dapat menghasilkan fakta dan wawasan yang tidak biasa, tahapan yang akan digunakan dalam melakukan klusterisasi dan penentuan atribut untuk mempermudah penelitian sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik dan sistematis, serta memenuhi tujuan yang diinginkan, penelitian deskriptif ditujukan untuk mendeskripsikan suatu keadaan atau fenomena-fenomena apa adanya.

Kategori penelitian deskriptif merupakan kategori yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas. Pendekatan kuantitatif banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan hasilnya. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dapat dikatakan sebagai kategori penelitian dengan menggambarkan sesuatu berdasarkan data yang dikumpulkan dalam bentuk angka mengenai fakta-fakta yang ada dan menentukan atribut dan variabel yang akan diujikan.

Dalam melakukan analisa dan mencari pola data untuk dijadikan sebuah dataset maka untuk memudahkan penelitian ini dan dapat berjalan dengan sistematis dan memenuhi tujuan yang diinginkan maka dibuat langkah-langkah dalam tahapan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:



**Gambar 1. Tahapan Penelitian**

Dalam pengujian data menggunakan teknik klusterisasi dan tahapan - tahapan pada data mining dengan algoritma K-Means, pengolahan data dan yang akan dijadikan dataset dalam penelitian ini. Dari data penjualan laptop tersebut akan menjadi dataset.

**4. Hasil dan Pembahasan**

**4.1 Analisa Penjualan Laptop**

Penelitian ini menggunakan algoritma k-Means untuk menganalisa pengelompokan dalam penjualan laptop yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Sumber data sebagai objek pada penelitian ini adalah data yang diambil dari situs kaggle.com. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari atribut atau variabel seperti Product, Ram, Memory, dan Price\_euros.

**Tabel 1. Dataset Data Penjualan**

Product	Ram	Memory	Price_euros
MacBook Pro	8	128	1339.69
Macbook Air	8	128	898.94
250 G6	8	256	575
MacBook Pro	16	512	2537.45
MacBook Pro	8	256	1803.6
Aspire 3	4	500	400
MacBook Pro	16	256	2139.97
.....	.....	.....	.....
ROG GL553VE-DS74	16	1256	1799
EliteBook 840	8	512	2089

**4.2 Proses Pengujian**

Pada perhitungan algoritma K-Means ini menggunakan dataset yang akan diolah yaitu sebanyak 1000 yang akan dikelompokkan kedalam tiga cluster yaitu low, medium, dan high. Dengan pemodelan yang sudah ditetapkan sebelumnya, maka berikut adalah contoh untuk perhitungan Euclidean Distance pada record ke 1 dan 1000 dari proses iterasi pertama.

1. Data

Ke-1 D1(c1)

=

$$\sqrt{(8-9)^2+(128-586)^2+(1339.69-1232)^2} = 471$$

D1(c2) =

$$\sqrt{(8-9)^2+(128-616)^2+(1339.69-1136)^2} = 529$$

D1(c3) =

$$\sqrt{(8-8)^2+(128-642)^2+(1339.69-1009)^2} = 612$$

2. Data Ke-

1000

D1000(c1) =

$$\sqrt{(8-9)^2 + (512-586)^2 + (2089-1232)^2} = 861$$

D1000(c2) =

383	56	561
-----	----	-----

$$\sqrt{(8-9)^2 + (512-616)^2 + (2089-1136)^2} = 958$$

D1000(c3) =

$$\sqrt{(8-8)^2 + (512-642)^2 + (2089-1009)^2} = 1088$$

Berikut tabel dibawah ini dapat dilihat untuk hasil dari perhitungan *Euclidean Distance* pada tahapiterasi pertama:

**Tabel 2. Euclidean Distance Iterasi 1**

C1	C2	C3	Jarak Terpendek
471	529	612	471
566	543	526	526
735	667	581	581
1,308	1,405	1,534	1,308
660	758	884	660
836	746	625	625
966	1,066	1,196	966
338	361	414	338
274	374	504	274
568	514	454	454
....	....	....	....
340	361	411	340
350	418	515	350
856	765	645	645
878	921	1,001	878
861	958	1,088	861

Selanjutnya jarak dari hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan diantara 3 cluster data terdekat dengan pusat cluster dengan mengambil nilai terkecil, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam 1 kelompok dengan pusat cluster terdekat. Berikut adalah matriks kelompok cluster yang terjadi pada iterasi ke-1, dilambangkan dengan simbol "T".

**Tabel 3. Matriks Kelompok Data Iterasi ke-1**

C1	C2	C3
T		
		T
		T
T		
T		
		T
T		
T		
		T
....	....	....
T		
T		
		T
T		
T		

Langkah berikutnya perlu ditentukan kembali titik *cluster* baru yang dihitung dengan mencari nilai rata-rata berdasarkan dari data anggota masing-masing kelompok *cluster*. Berikut adalah perhitungan untuk penentuan nilai titik *cluster* baru dari proses iterasi pertama:

$$C1 \text{ baru ke 2 (Ram)} = \frac{4528}{383} = 12$$

$$C1 \text{ baru ke 2 (Memory)} = \frac{217.488}{383} = 568$$

$$C1 \text{ baru ke 2 (Price_euros)} = \frac{693.841}{383} = 1812$$

$$C2 \text{ baru ke 2 (Ram)} = \frac{504}{9} = 56$$

$$C2 \text{ baru ke 2 (Memory)} = \frac{40.996}{56} = 732$$

$$C2 \text{ baru ke 2 (Price_euros)} = \frac{64.688}{56} = 1155$$

$$C3 \text{ baru ke 2 (Ram)} = \frac{3480}{561} = 6$$

$$C3 \text{ baru ke 2 (Memory)} = \frac{356.516}{561} = 636$$

$$C3 \text{ baru ke 2 (Price_euros)} = \frac{367.178}{561} = 655$$

**Tabel 4 Titik Pusat Awal Cluster Baru ke-2**

Titik PusatAwal	Ram	Memory	Price_euros
Cluster baru ke-1	12	568	1812
Cluster baru ke-2	9	732	1155
Cluster baru ke-3	6	636	655

Untuk memenuhi syarat indeks kelompok masing-masing *cluster* memiliki kemiripan jumlah objek seperti pada iterasi sebelumnya, maka perhitungan iterasi berhenti di iterasi ke-11. Untuk lebih jelasnya perbandingan indeks jumlah objek data pada masing-masing *cluster* dapat dilihat pada tabel.

**Tabel 5 Perbandingan Jumlah Objek Data dari Iterasi ke 10 & ke 11**

Proses Iterasi	Jml_Objek C1	Jml_Objek C2	Jml_Objek C3
Iterasi ke 10	217	286	497
Iterasi ke 11	217	286	497

**4.3 Analisa Hasil**

Setelah melakukan tahapan dalam mencari cluster penjualan laptop melalui metode klasterasi, pemanfaatan algoritma K-Means yang digunakan menghasilkan suatu pengelompokan cluster terhadap masing-masing spesifikasi laptop. Melalui beberapa tahapan didapatkan hasil bahwa proses clustering dengan algoritma K-Means berhenti pada iterasi ke-

11, karena posisi objek dari masing-masing cluster sudah tidak berubah dan mendapatkan nilai yang optimal. Berikut adalah bentuk cluster yang didapat yaitu:

1. Cluster pertama memiliki pusat cluster (14, 704, 2190), dan terdiri dari 217 data penjualan laptop dari kategori penjualan laptop yang masuk dalam cluster pertama.
2. Cluster kedua memiliki pusat cluster (8, 1153, 819), dari hasil perhitungan data yang digunakan, ada 286 data penjualan laptop dari kategori penjualan laptop yang masuk pada cluster ini.
3. Cluster ketiga memiliki pusat (7, 267, 838), pada cluster ini memiliki jumlah data penjualan laptop yang paling banyak diantara 2 cluster lainnya yaitu ada 497 jumlah data penjualan laptop.

Pada pengujian dengan tools RapidMiner juga didapatkan hasil yang serupa. Dalam RapidMiner ditentukan sebanyak 3 cluster untuk pembentukan kelompok cluster produk yang ada dari dataset sebanyak 1000 data yang digunakan.

## Cluster Model

Cluster 0: 497 items

Cluster 1: 286 items

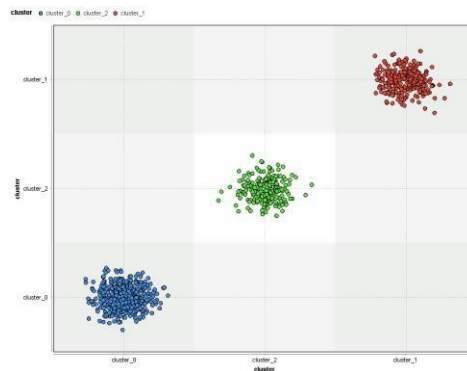
Cluster 2: 217 items

Total number of items: 1000

Gambar 1. Cluster model dari 1000 record data

RapidMiner sendiri penamaan *cluster* dimulai dari *Cluster\_0*, *Cluster\_1*, dan *Cluster\_2*. Anggota dari masing-masing *cluster* juga memiliki kemiripan dengan perhitungan manual yang dilakukan. Hanya saja dalam proses menggunakan tools *RapidMiner* tidak ditentukan nilai *cluster* awal sebagaimana yang dilakukan dalam proses perhitungan manual. Namun untuk hasil yang didapatkan tidak jauh berbeda yaitu sebagai berikut :

1. *Cluster\_0* terdiri dari 497 anggota kelompok *cluster* penjualan laptop yang dimana ini sesuai dengan kelompok *cluster High* pada tahap perhitungan manual.
2. *Cluster\_1* terdiri dari 286 anggota kelompok *cluster* penjualan laptop yang dimana ini sesuai dengan kelompok *cluster Medium* pada tahap perhitungan manual.
3. *Cluster\_2* terdiri dari 217 anggota kelompok *cluster* penjualan laptop yang dimana ini sesuai dengan kelompok *cluster Low* pada tahap perhitungan manual.



Gambar 2. Grafik scatter plot dari cluster yang terbentuk

## 5. Penutup

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat diambil suatu kesimpulan yaitu Metode klasterasi dengan algoritma K-Means yang dimana hasilnya juga menunjukkan sebuah wawasan baru dalam meningkatkan penjualan laptop yaitu pengelompokan penjualan laptop berdasarkan 3 cluster. Cluster merupakan kategori penjualan laptop dengan spesifikasi rendah atau Low yaitu 217 dari 1000 kategori penjualan laptop berdasarkan spesifikasi laptop yang diuji, kemudian cluster 2 adalah kategori penjualan laptop dengan spesifikasi sedang atau Medium yaitu 286 dari 1000 kategori penjualan laptop berdasarkan spesifikasi laptop yang diuji, dan terakhir adalah cluster 3 merupakan kategori penjualan laptop dengan spesifikasi cukup tinggi atau High yaitu 497 dari 1000 kategori penjualan laptop berdasarkan spesifikasi laptop yang diuji. Metode clustering ini dapat digunakan oleh penjual dalam melakukan pengelompokan pada penjualan laptop. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan oleh peneliti pada 1000 sample data penjualan, dapat dikategorikan dalam 3 kelompok atau klaster yaitu low, medium dan high. Dan telah diuji menggunakan aplikasi Rapid Miner yang hasilnya sama dengan penghitungan manual menggunakan Microsoft Excel.

## Daftar Pustaka

- [1] H. Yosafat, K. Budi, and Nurhadi, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Laptop Dengan Metode Mabac (Studi Kasus : Sigma Komputer)," *J. Ilm. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 148–161, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.stikomdb.ac.id/index.php/jimti/article/download/847/635>.
- [2] J. Y. Marpaung, G. L. Ginting, and N. Silalahi, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Penentuan Harga Laptop Bekas," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 115–126, 2020, doi: 10.47065/bits.v2i2.310.
- [3] D. Juliawan, F. Amir, and E. Desi, "Penerapan Data Mining Metode Clustering Pada CV. Secom

- Infotech Menggunakan Algoritma K- Means,” Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci., vol. 1, no. September, p. 96, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.12.
- [4] M. H. Siregar, “Data Mining Klasterisasi Penjualan Alat-Alat Bangunan Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus Di Toko Adi Bangunan),” J. Teknol. Dan Open Source, vol. 1, no. 2, pp. 83–91, 2018, doi: 10.36378/jtos.v1i2.24.
- [5] Suyanto, Data Mining. Yogyakarta: Informatika, 2017.
- [6] N. A. Hasibuan et al., “Implementasi Data Mining Untuk Pengaturan Layout,” vol. 4, no. 4, pp. 6–11, 2017.
- [7] S. Aulia, “Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja),” Djtechno J. Teknol. Inf., vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2021, doi: 10.46576/djtechno.v1i1.964.
- [8] J. O. Ong, “Implementasi Algoritma K- means clustering untuk menentukan strategi marketing president university,” J. Ilm. Tek. Ind., vol. vol.12, no, no. juni, pp. 10–20, 2013.
- [9] G. Abdurrahman, “Clustering Data Ujian Tengah Semester ( UTS ) Data Mining,” J. Sist. Teknol. Inf. Indones., vol. 1, no. 2, pp. 71–79, 2016.
- [10] F. Yunita, “Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Pada Penerimaan Mahasiswa Baru. Sistemasi, vol. 7, no. 3, p. 238, 2018, doi: 10.32520/stmsi.v7i3.388
- [11] S. Saefudin and D. Fernando, “Penerapan Data Mining Rekomendasi Buku Menggunakan Algoritma Apriori,” JSiI (Jurnal Sist. Informasi), vol. 7, no. 1, p. 50, 2020, doi: 10.30656/jsii.v7i1.189.