

Pengelompokan Untuk Penjualan Obat Dengan Menggunakan Algoritma *K-Means*

Holwati, Edi Widodo, Wahyu Hadikristanto

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia

Email: ¹Holwati2310@gmail.com. ²ewiidodo@pelitabangsa.ac.id. ³wahyu.hadikristanto@pelitabangsa.ac.id

Email Penulis Korespondensi: holwati2310@gmail.com

Abstrak– Pengelompokan obat merupakan pengaturan yang disesuaikan dengan arus penempatan atau tata letak obat ini lebih sesuai untuk proses standar. Pemanfaatan data yang ada melalui pendekatan metode klasterisasi dapat diterapkan dalam menganalisis pengelompokan data obat terhadap data ketersediaan dan persediaan barang digudang sehingga dapat memberikan suatu pengetahuan dan informasi. Metode klasterisasi tersebut di proses dengan *algoritma K-Means* yang dimana hasilnya juga menunjukkan sebuah wawasan baru yaitu pengelompokan data obat berdasarkan 2 cluster. Cluster 1 merupakan kategori kebutuhan tinggi dengan ketersediaan 71 dari 100 kategori ketersediaan berdasarkan jumlah data obat yang diuji, kemudian cluster 2 adalah kategori obat dengan ketersediaan sedang atau rendah yaitu 29 dari 100 kategori ketersediaan berdasarkan jumlah data obat yang diuji. Pengujian menggunakan *tools Rapid Miner* juga dapat menghasilkan wawasan yang serupa yaitu masing-masing klaster memiliki anggota kelompok klaster sesuai dengan perhitungan manual seperti Cluster_0 pada *Rapid Miner* memiliki 72 anggota klaster yang merepresentasikan klaster *Medium*, Cluster_1 memiliki 72 anggota kelompok klaster sebagai representasi klaster tinggi, dan Cluster_2 memiliki 3 anggota klaster yang sesuai dengan representasi rendah.

Kata Kunci: Data Mining, Stok, Klaster, *K-Means*, Obat

Abstract– Drug grouping is an arrangement that adjusts to the flow of placement or drug layout is more suitable for standard processes. Utilization of existing data through the clustering method approach can be applied to analyze in grouping drug data on data availability and inventory in warehouses so as to provide knowledge and information. The clustering method is processed using the *K-Means* algorithm where the results also show a new knowledge, namely the grouping of drug data based on 2 clusters. Cluster 1 is a high need category with availability of 71 out of 100 availability categories based on the amount of drug data tested, then cluster 2 is a drug category with moderate or low availability, namely 29 out of 100 availability categories based on the number of drug data tested. Tests using *Rapid Miner* tools can also produce similar insights, namely each cluster has cluster group members according to manual calculations such as Cluster_0 in *Rapid Miner* has 72 cluster members representing the *Medium* cluster, Cluster_1 has 72 cluster group members as high cluster representations, and Cluster_2 has 3 cluster members corresponding to low representation.

Keywords: Data Mining, Stock, Cluster, *K-Means*, Medicine

1. PENDAHULUAN

Pengelompokan obat merupakan pengaturan yang disesuaikan dengan arus penempatan atau tata letak obat ini lebih sesuai untuk proses standar. Penggunaan tata letak ini dianggap lebih ekonomis dan lebih cepat dikerjakan, peningkatan kapasitas obat. sehingga proses manajemen untuk mengatur ketersediaan persediaan obat sangat diperlukan untuk menghindari kesalahan dan kekurangan obat. Obat merupakan bahan yang digunakan untuk menetapkan diagnosa penyakit sehingga dapat mencegah, mengurangi atau menyembuhkan penyakit atau gejala penyakit pada manusia atau hewan. Besarnya efektivitas obat tergantung pada biosis dan kepekaan organ tubuh, dikarenakan setiap orang berbeda kepekaan dan kebutuhan biosis obat nya. Akan tetapi secara umum dapat dikelompokan dosis bayi, anak-anak, dewasa dan orang tua [1].

Dalam memenuhi kriteria penggunaan obat yang rasional, antara lain ketepatan pemilihan obat, ketepatan dosis obat, tidak adanya efek samping, tidak adanya kontra indikasi, tidak adanya interaksi obat, dan tidak adanya polifarmasi. Pada prakteknya, kesalahan penggunaan obat dalam *swamedikasi* ternyata masih terjadi, terutama karena ketidaktepatan obat dan dosis obat dan apabila kesalahan terjadi terus menerus dalam waktu yang lama dikhawatirkan dapat menimbulkan resiko pada kesehatan. Kedokteran Amerika melaporkan bahwa 44,000 – 98,000 orang telah meninggal karena kesalahan medis, atau sekitar 7000 orang per tahun meninggal akibat kesalahan medis yang sering terjadi. Hasil penelitian dari Departemen Kesehatan *New York* menyatakan bahwa jumlah kematian yang disebabkan oleh *medication error* bisa mencapai 1000 orang per tahun. Proses untuk mengatur ketersediaan yang akan di beli oleh *costumer* juga sangat dibutuhkan untuk memaksimalkan obat yang akan datang perminggu dan perbulanya selalu bertambah obat tersebut sehingga perlu penempatan yang tepat dan pengelompokan sesuai kebutuhan maka semakin banyak pula obat yang akan di tempatkan ke gudang tidak sesuai kebutuhan dan tidak tertata dengan rapih sesuai katagori produk. Dalam penelitian ini penentuan kelompok obat ke dalam kategori bergerak cepat dan bergerak lambat untuk dilakukan dengan menggunakan pengelompokan proses dan mengembangkan metode *clustering* yaitu algoritma *K-Means*, dimana metode ini merupakan salah satu metode pengelompokan data.

K-means merupakan algoritma yang umum digunakan dalam proses *clustering*. Dalam algoritma ini mencari sejumlah *cluster* yang ditentukan dalam hal kedekatan titik data satu sama lain, untuk menentukan kebutuhan barang sehingga dapat digunakan untuk menentukan pengelompokan produk. Ketepatan dalam pemilihan obat dapat dilakukan dengan beberapa cara, salah satunya ialah dengan melakukan analisa mencari pola obat untuk mengetahui keefektifan obat yang sering digunakan dan data mining merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat digunakan untuk menggali informasi dari kumpulan data obat kondisi tersebut yang berbentuk data sehingga dapat diambil intisari dari kumpulan data obat tersebut.

Pada minimarket, produk merupakan bahan pokok yang dijual belikan. Produk di minimarket terdapat antara produk yang laku dengan produk yang tidak laku. Dengan adanya masalah ini, perlu untuk menciptakan sistem yang dapat mengelompokkan produk laku dan produk yang tidak laku, yang dilakukan di Minimarket MM.TIKA Bengkulu dan dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2015. Algoritma K-Means tidak terpengaruh terhadap urutan objek yang digunakan, hal ini dibuktikan ketika penulis mencoba menentukan secara acak titik awal pusat *cluster* dari salah satu objek pada permulaan perhitungan. Jumlah keanggotaan *cluster* yang dihasilkan berjumlah sama ketika menggunakan objek yang lain sebagai titik awal pusat *cluster* tersebut. Namun, hal ini hanya berpengaruh pada jumlah iterasi yang dilakukan[2]. Algoritma K-Means *Cluster Analysis* pada dasarnya dapat diterapkan pada permasalahan dalam memahami perilaku konsumen, mengidentifikasi peluang produk baru dipasaran dan algoritma K-Means ini juga dapat digunakan untuk meringkas objek dari jumlah besar sehingga lebih memudahkan untuk mendiskripsikan sifat- sifat atau karakteristik dari masing-masing kelompok. Metode yang digunakan pengumpulan data adalah observasi dan wawancara. Dengan adanya aplikasi ini, pemilik minimarket dapat melihat hasil pengelompokkan produk yang laku dan tidak laku. Maka, bila terdapat produk yang tidak laku, pemilik minimarket dapat mencari alternative lain agar produk yang tidak laku dapat menjadi laku[3]. Dengan banyaknya perusahaan yang bergerak dalam bidang yang sama, maka tingkat persaingan sangat tinggi, sehingga akan memberikan ancaman bagi perusahaan untuk kehilangan pelanggan. Untuk mengatasi masalah ini perusahaan dapat menggunakan teknologi informasi untuk mengolah pengelompokkan data pelanggan yang mempunyai loyalitas tinggi terhadap perusahaan. Hal tersebut dapat dilakukan secara cepat dengan akurasi tinggi meskipun jumlah data transaksi pelanggan sangat besar serta tingkat kompleksitas yang tinggi. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendeteksi loyalitas pelanggan, di antaranya adalah dengan menggunakan analisis Recency Frequency Monetary (RFM), dan teknik untuk melakukan pengelompokkan dapat menggunakan *clustering* dengan algoritma K-Means[4].

Tujuan penelitian ini untuk melihat penjualan yang paling banyak diminati konsumen khususnya penjualan perlengkapan rumah tangga. Manfaatnya mempermudah analisis data yang besar dan membantu memberikan informasi data penjualan yang diolah. Salah satu metode yang terdapat dalam data mining yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *clustering* (pengelompokan). Salah satu metode data mining yang dapat digunakan dari analisa di atas adalah metode *clustering*, yang merupakan pengelompokkan item data kedalam sejumlah kecil grup sedemikian sehingga masing-masing grup mempunyai sesuatu persamaan yang esensial[5].

Oleh karena itu untuk mencegah terjadinya kesalahan pengolahan data obat maka diperlukan pemecahan yang dihasilkan dari suatu algoritma *K-Means* dan pengolahan data tersebut diharapkan menjadi sebuah informasi dan pengetahuan sehingga dapat digali suatu potensi atau pengetahuan yang lebih baik serta menemukan peluang-peluang yang baru atau rencana strategis dalam pengolahan data obat, selain itu bisa juga digunakan sebagai sarana untuk mengambil keputusan dalam pencegahan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Objek Penelitian

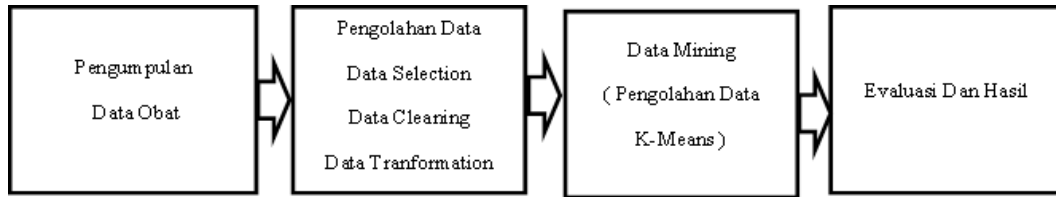
Proses pengumpulan dan *analisis* data yang dilakukan secara sistematis dan logis untuk mencapai tujuan tertentu dan memperkaya pengetahuan itu sendiri oleh penemuan fakta dan wawasan yang tidak biasa, tahapan yang akan digunakan dalam melakukan analisa terhadap pengelompokan data obat dan penentuan atribut untuk mempermudah penelitian sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik dan sistematis, serta memenuhi tujuan yang diinginkan., dapat di lihat pada tabel 2.1 data yang digunakan dalam penelitian ini

Tabel 2.1. Pengumpulan Data Obat

No	Nama Obat	Jumlah Obat Yang Di Beli	Obat yang di pakai
1	Dexametason tab 0.5 mg	4	1
2	Spasminal	4	1
100	Natrium Diklofenak 50mg Tab	6	1
800	Neurlagin	6	1
889	Molexflu	6	1
900	Dexametason Tab 0.5mg	6	1
.....
999	Fg. Troches	4	1
1000	Lanzoprazole	2	2

2.2 Tahapan Penelitian

Dalam melakukan *analisis* dan mencari pengelompokan data obat untuk memudahkan penelitian dan dapat berjalan dengan sistematis dan memenuhi tujuan yang diinginkan maka dibuat langkah – langkah dalam tahapan penelitian yang akan dilakukan berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Pengujian Metode

Pengujian metode dilakukan dengan maksud mengetahui hasil perhitungan yang dianalisa dan mengukur metode serta *algoritma* yang digunakan apakah berfungsi dengan baik atau tidak. Proses pengujian menggunakan *toolrapidminer* dan melihat data apakah sesuai dengan hasil yang diperoleh melalui *tool* tersebut. Sedangkan validasi metode dan *algoritmaK-means* dilakukan dengan mengukur klasterisasi dan iterasi dapat dihitung dengan menggunakan *algoritmaK-means* sebagai berikut :

1. Pilih jumlah *clusterK*.
inisialisasi K pusat *cluster* ini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random. Pusat-pusat *cluster* diberi nilai awal dengan angka-angka random.
2. Alokasi semua data/objek ke *cluster* terdekat.
Jarak antara satu data dengan satu *cluster* tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam *cluster*. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap pusat titik *cluster* dapat menggunakan teori jarak *euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \dots \dots \dots [1]$$

$$D = \sqrt{(X_i - S_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \dots \dots \dots [2]$$

menyatakan jika $d(X_i, C_j)$ semakin kecil, kesamaan antara dua unit pengamatan semakin dekat. Syarat menggunakan jarak *Euclid* adalah jika semua fitur dalam dataset tidak saling berkorelasi. Jika terdapat fitur yang berkorelasi maka menggunakan konsep jarak *Mahalanobis*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembentukan Kelompok Klaster

Dari proses *pra-processing* data *testing 100 Data* yang akan diproses menggunakan *algoritmaK-Means*. Melalui beberapa tahapan seperti pada bagian pemodelan data, didapatkan hasil bahwa proses *clustering* dengan *algoritmaK-Means* berhenti pada iterasi ke-3, karena posisi objek dari masing – masing *cluster* sudah tidak berubah dan mendapatkan nilai yang optimal. Berikut adalah bentuk *cluster* yang didapat:

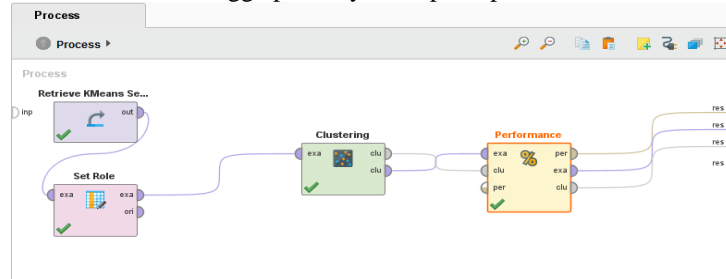
1. *Cluster* pertama memiliki pusat klaster (3.55, 1.99), sehingga dapat diartikan pada *cluster* ini adalah kelompok yang memiliki produk dengan tingkat rendah atau berkategori kebutuhan tinggi. Ada 71 jumlah produk dari kategori ketersediaan yang masuk dalam klaster pertama.
2. *Cluster* kedua memiliki pusat klaster (6.66, 1.28), sehingga dapat diartikan pada *cluster* ini adalah kelompok yang memiliki produk dengan tingkat kebutuhan rendah dan cenderung stabil. Ada 29 jumlah data obat dari kategori ketersediaan yang masuk dalam klaster kedua.

3.2 Proses Pengujian Data (Rapid Miner)

Pada proses ini metode klasterisasi dengan *algoritmaK-Means* diterapkan untuk pembentukan kelompok klaster dengan keakurasian yang tepat. Dalam penelitian ini menggunakan pengujian perhitungan dengan *toolsRapid Miner*, hasil pengujian yang didapat dengan menggunakan *toolsRapid Miner* adalah dengan tahapan langkah - langkah sebagai berikut:

1. Melakukan import data yang diperlukan untuk proses pada *toolsRapidMiner*. Pada aplikasi *Rapid Miner* pilih dan klik **Import Data**, kemudian pilih data yang akan dipakai serta kemudian menentukan attribut dan label yang akan digunakan.
2. Klik menu **Design**, pada tampilan proses, tambahkan dataset pada folder ke layar tampilan proses. Pada menu **Names&Roles** cari fungsi **Set Role** yang nantinya akan dipakai untuk mengatur *role attribut*, kemudian *drag* ke layar tampilan proses.
3. Selanjutnya pada menu **Normalization** pilih **Normalize** dan *drag* ke layar tampilan proses, melalui fungsi ini dapat mengatur normalisasi data yang akan dilakukan dari dataset yang dipakai pada proses ini.

4. Kemudian pada menu **Modelling**, dalam submenu **Segmentation**, pilih fungsi *k-Means*, untuk menerapkan algoritma *k-Means* terhadap proses klasterisasi yang akan dilakukan.
5. Koneksikan semua perintah tersebut sehingga pada layar tampilan proses terlihat alur sebagai berikut:



Gambar 2. Proses *Rapid Miner Klasterisasi k-Means*

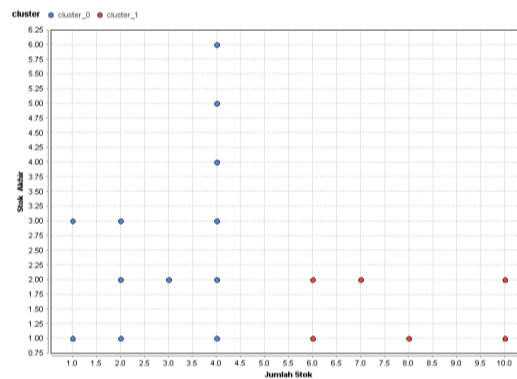
6. Setelah dilakukan **Running Process** pada *tools Rapid Miner*, didapatkan hasil pengelompokan kluster terhadap 100 record data yang diproses dan dapat dilihat pada gambar berikut:

Cluster Model

```
Cluster 0: 71 items
Cluster 1: 29 items
Total number of items: 100
```

Gambar 3. Cluster Model dari 1000 record data

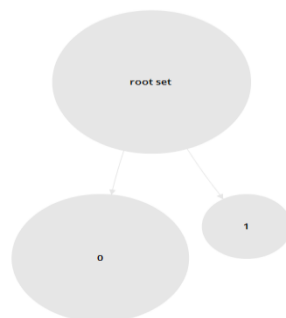
7. Dapat dilihat melalui hasil *cluster* model yang terbentuk terhadap 2 cluster yang sudah ditentukan sebelumnya, tiap masing-masing *cluster* memiliki anggota *cluster* yang sesuai dengan kelompoknya.
8. Adapun bentuk visualisasi menggunakan *scatterplot* untuk masing – masing *cluster* juga dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Grafik *Scatter Plot* dari Kluster yang terbentuk

9. Langkah berikutnya adalah menambahkan fungsi **Performance** untuk menampilkan nilai *David-Bouldin Index* (DBI)

Adapaun gambaran umum kelompok kluster dari masing-masing kluster 0, 1 dan 2 dapat dilihat pada pohon klasterisasi seperti berikut ini.



Gambar 5. Cluster Tree yang terbentuk pada aplikasi RapidMiner Studio

Gambar diatas menunjukkan bahwa sebagian besar data yang digunakan terkelompok pada kluster kedua, diikuti kemudian oleh kluster pertama dan yang terakhir adalah kluster ketiga. Kemudian juga dari hasil diatas dapat dilihat bahwa pembentukan anggota kluster yang didapat melalui pengujian dengan aplikasi *RapidMiner Studio* ini memiliki hasil yang sejalan dengan contoh perhitungan model *K-Means* yang dilakukan secara manual. Anggota dari masing – masing *cluster* juga memiliki kemiripan jumlah dengan perhitungan manual yang dilakukan. Hanya saja dalam proses menggunakan *tools Rapid Miner* tidak ditentukan nilai *cluster* awal sebagaimana yang dilakukan dalam proses perhitungan manual. seperti yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Tabel 2 Hasil *Optimal Cluster* pada aplikasi *RapidMiner Studio*

cluster_0	cluster_1
3.549	6.655
1.986	1.276

Titik optimal kluster ini jika disandingkan dengan hasil perhitungan model *K-Means* yang dilakukan secara manual juga memiliki angka yang sama yakni seperti pada tabel berikut.

Tabel 3 Nilai kluster optimal pada perhitungan *algoritmaK-Means* secara manual

Proses Iterasi	Jml_Objek C0	Jml_Objek C1
Iterasi ke 2	71	29
Iterasi ke 3	71	29

Pengujian performa terhadap model dan *algoritma* dilakukan dengan maksud mengetahui hasil perhitungan yang dianalisa dan mengukur metode serta *algoritma* yang digunakan apakah berfungsi dengan baik atau tidak.



Gambar 6. Hasil Davies-Bouldin Index pada aplikasi *RapidMiner Studio*

Hasil nilai evaluasi dengan *Davies Bouldin Index* atau DBI berdasar pada aplikasi *RapidMiner Studio* yang didapat dari pengujian yang didapat dari hasil uji pada aplikasi *RapidMiner Studio* meunjukkan angka 0.795.

3.3 Analisa Hasil

Pada pengujian dengan *toolsRapid Miner* juga didapatkan hasil yang serupa. Dalam *Rapid Miner* ditentukan sebanyak 2 kluster untuk pembentukan kelompok kluster produk yang ada dari dataset sebanyak **100 data** yang digunakan. Untuk *Rapid Miner* sendiri penamaan kluster dimulai dari *Cluster_0*, *Cluster_1*. Anggota dari masing-masing *cluster* juga memiliki kemiripan dengan perhitungan manual yang dilakukan. Hanya saja dalam proses menggunakan *toolsRapid Miner* 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 71 anggota kelompok data obat dimana ini sesuai dengan kelompok tinggi pada tahap perhitungan manual.
2. *Cluster_1* terdiri dari 29 anggota kelompok data obat yang dimana ini sesuai dengan kelompok rendah pada tahap perhitungan manual.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dengan memanfaatkan beberapa data obat dengan menggunakan beberapa atribut diantaranya jumlah dan stok. Pemanfaatan data yang ada melalui pendekatan metode klasterisasi dapat diterapkan dalam menganalisis pengelompokan data obatterhadap data ketersediaan dan persediaan barang digudang sehingga dapat memberikan suatu pengetahuan dan informasi. Metode klasterisasi tersebut di proses dengan *algoritmaK-Means* yang dimana hasilnya juga menunjukkan sebuah wawasan baru yaitu pengelompokan data obat berdasarkan 2*cluster*. *Cluster* 1 merupakan kategori kebutuhan tinggi dengan ketersediaan 71 dari 100 kategori ketersediaan berdasarkan jumlah data obat yang diuji, kemudian *cluster* 2 adalah kategori obat dengan ketersediaan sedang atau rendah yaitu 29 dari 100 kategori ketersediaan berdasarkan jumlah data obat yang diuji.

Pengujian menggunakan *toolsRapid Miner* juga dapat menghasilkan wawasan yang serupa yaitu masing-masing kluster memiliki anggota kelompok kluster sesuai dengan perhitungan manual seperti *Cluster_0* pada *Rapid Miner* memiliki 72

anggota kluster yang merepresentasikan kluster *Medium*, *Cluster_1* memiliki 72 anggota kelompok kluster sebagai representasi kluster tinggi, dan *Cluster_2* memiliki 3 anggota kluster yang sesuai dengan representasi rendah.

REFERENCES

- [1] A. J. P. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," *Jatiti (Jurnal Tek. Inform. Dan Sist. Informasi)*, Vol. 7, No. 2, Pp. 262–276, 2020, Doi: 10.35957/Jatiti.V7i2.195.
- [2] Y. Darmi And A. Setiawan, "Penerapan Metode Clustering K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk," *J. Media Infotama Univ. Muhammadiyah Bengkulu*, Vol. 12, No. 2, Pp. 148–157, 2016.
- [3] N. V. Waworuntu And M. F. Amin, "Penerapan Metode K-Means Pemetaan Calon," *Kumpulan J. Ilmu Komput.*, Vol. 05, No. 02, Pp. 190–200, 2018.
- [4] T. Informatika, "Pengelompokan Loyalitas Pelanggan Dengan Menggunakan Kombinasi Rfm Dan Algoritma K-Means," Vol. 5, No. 1, Pp. 7–13, 2020.
- [5] J. P. Informatika, J. T. Jabat, P. Retail, M. Clustering, And I. Pendahuluan, "Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Retail," Vol. 8, Pp. 26–32, 2019.
- [6] H. Hasanah, W. Larasati, F. I. Komputer, U. Duta, B. Surakarta, And K. Clusterring, "Pemanfaatan Data Mining Untuk Mengelompokkan," Pp. 292–300, 2019.
- [7] Agus Nur Khormarudin, "Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering," *J. Ilmu Komput.*, Pp. 1–12, 2016.
- [8] 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.
- [9] A. Wibowo And A. R. Handoko, "Metode Data Mining Klasterisasi Dengan Analisis Recency Frequency Monetary (Rfm) Termodifikasi Segmentation Of Customers Of Drug Pharmaceutical Product Retail Using Clasterization Mining Data Method Using Modified Monetary Recency Frequency (Rfm) Anal," Vol. 7, No. 3, Pp. 573–580, 2020, Doi: 10.25126/Jtiik.202072925.
- [10] C. Ramadhana, Y. D. L. W, And K. D. K. W, "Data Mining Dengan Algoritma Fuzzy C-Means Clustering Dalam Kasus Penjualan Di Pt Sepatu Bata," *Semant. 2013*, Vol. 2013, No. November, Pp. 54–60, 2013.
- [11] R. Yanto And R. Khoiriah, "Implementasi Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Pembelian Obat," *Creat. Inf. Technol. J.*, Vol. 2, No. 2, P. 102, 2015, Doi: 10.24076/Citec.2015v2i2.41.
- [12] C. E. Firman, "Penentuan Pola Yang Sering Muncul Untuk Penjualan Pupuk Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *INFORMATIKA*, Vol. 9, No. 2, P. 1, 2019, Doi: 10.36723/Juri.V9i2.97.
- [13] R. Fitria, W. Nengsih, And D. H. Qudsi, "Implementasi Algoritma Fp-Growth Dalam Penentuan Pola Hubungan Kecelakaan Lalu Lintas," *J. Sist. Inf.*, Vol. 13, No. 2, P. 118, 2017, Doi: 10.21609/Jsi.V13i2.551.
- [14] K. Sumangkut, A. S. M. Lumenta, And V. Tulenan, "Analisa Pola Belanja Swalayan Daily Mart Untuk Menentukan Tata Letak Barang Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *J. Tek. Inform.*, Vol. 8, No. 1, 2016, Doi: 10.35793/Jti.8.1.2016.12300.
- [15] R. Amelia And D. P. Utomo, "Analisa Pola Pemesanan Produk Modern Trade Independent Dengan Menerepakan Algoritma Fp. Growth (Studi Kasus: Pt. Adam Dani Lestari)," *Komik (Konferensi Nas. Teknol. Inf. Dan Komputer)*, Vol. 3, No. 1, Pp. 416–423, 2019, Doi: 10.30865/Komik.V3i1.1622.
- [16] M. I. Ghozali, R. Z. Ehwan, And W. H. Sugiharto, "Analisa Pola Belanja Menggunakan Algoritma Fp Growth, Self Organizing Map (Som) Dan K Medoids," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro Dan Ilmu Komput.*, Vol. 8, No. 1, Pp. 317–326, 2017, Doi: 10.24176/Simet.V8i1.995.
- [17] A. Nastuti And S. Z. Harahap, "Teknik Data Mining Untuk Penentuan Paket Hemat Sembako Dan Kebutuhan Harian Dengan Menggunakan Algoritma Fp-Growth (Studi Kasus Di Ulfamart Lubuk Alung)," *J. Inform.*, Vol. 7, No. 3, Pp. 111–119, 2019, Doi: 10.36987/Informatika.V7i3.1381.
- [18] G. Widi N. Dicky Nofriansyah, *Algoritma Data Mining Dan Pengujian*. Yogyakarta: Cv Budi Utama, 2015.
- [19] A. Nugraha, O. Nurdiawan, And G. Dwilestari, "Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Yana Sport," *Jati (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, Vol. 6, No. 2, Pp. 849–855, 2022, Doi: 10.36040/Jati.V6i2.5755.
- [20] Y. Silalahi, Kristiani Silalahi., Murfi, Hendri., Satria, "Studi Perbandingan Pemilihan Fitur Untuk Support Vector Machine Pada Klasifikasi Penilaian Risiko Kredit," Vol. 1, No. 2, Pp. 119–136, 2017.