

Sistem Rekomendasi Penentuan Poin Produk Menggunakan Algoritma *FP-Growth* Dan *K-Means Clustering*

Rendi Dwi Apriansa¹, Intan Nur Farida², Umi Mahdiyah³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹aprianrendi02@gmail.com, ²in.nfarida@gmail.com, ³umimahdiyah@gmail.com

Abstrak – Data transaksi pada Toko Bro Petshop yang tertumpuk dalam proses transaksi tidak dimanfaatkan untuk keperluan apapun. Toko Bro Petshop Kediri juga sering ketinggalan ketersediaan bahan dan produk dengan merek tertentu yang tidak tersedia, dikarenakan data yang dimiliki terlalu banyak sehingga membuat Toko ini sulit untuk melakukan pendataan produk dalam pemenuhan stok barang suatu produk. Selain itu adanya kesulitan dalam menentukan tata letak setiap produk yang bertujuan untuk mempermudah penemuan barang yang sering sekali dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Pada kegiatan promosi, diperlukan strategi yang baik agar penjualan bisa meningkat dan mampu bersaing dengan perkembangan pasar. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan sistem cerdas agar meminimalisir permasalahan diatas. Promosi dapat dilakukan dengan merekomendasikan poin pada setiap produk hewan peliharaan dengan cara memberikan reward agar menarik konsumen untuk membeli berbagai produk yang tersedia.

Kata Kunci — Asosiasi, Clustering, Data Mining, Poin Produk, Rekomendasi.

1. PENDAHULUAN

Penjualan artinya sebuah kegiatan yang bertujuan untuk mencari, mensugesti serta memberi petunjuk kepada pembeli agar dapat menyesuaikan kebutuhannya dengan produk yang ditawarkan serta mengadakan perjanjian terkait harga yang menguntungkan bagi kedua belah pihak [1].

Komunikasi pemasaran atau yang umum disebut dengan istilah promosi adalah proses penyampaian informasi yang bermanfaat terkait suatu perusahaan atau produk guna mensugesti masyarakat luas. Sedangkan tujuan promosi yakni untuk membantu tercapainya tujuan pemasaran dan tujuan perusahaan secara lebih luas. Perusahaan dapat mengacu kepada beberapa upaya promosinya dengan tujuan antara lain memberikan informasi, meningkatkan dan menstabilkan penjualan, mempromosikan serta membentuk citra produk [2].

Kemajuan teknologi berkembang pesat hampir di seluruh bidang pekerjaan. Aktifitas manusia dalam berbagai aspek sudah dibantu oleh teknologi. Salah satu teknologi yang terus ditingkatkan ialah data mining menggunakan teknik *assosiation rule* untuk menganalisis keranjang pasar atau biasanya disebut *market basket analysis*. Untuk menganalisis keranjang pasar pengelola diharuskan mencermati pola-pola pembelian konsumen pada setiap transaksi yang wajib dicatat yang nantinya akan sangat berguna bagi para penjual [3].

Data transaksi pada Toko Bro Petshop yang tertumpuk dalam proses transaksi seringkali membuat pelanggan bingung menemukan tata letak produk yang diinginkan secara bersamaan. Pada kegiatan promosi, diperlukan strategi yang baik agar penjualan bisa meningkat dan mampu bersaing dengan perkembangan pasar. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan sistem cerdas agar

meminimalisir permasalahan diatas. Promosi dapat dilakukan dengan merekomendasikan poin pada setiap produk hewan peliharaan dengan cara memberikan *reward* agar menarik konsumen untuk membeli berbagai produk yang tersedia.

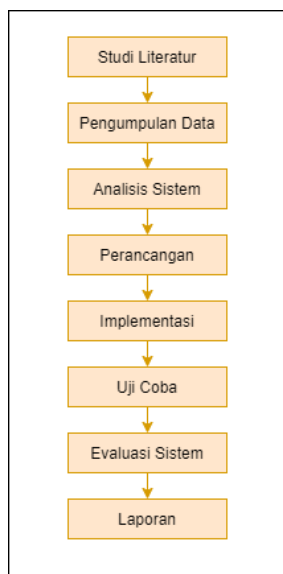
Poin produk yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebagai solusi untuk promosi di masa pandemi. Dengan adanya sistem yang merekomendasikan berapa produk yang dibagi dan diberi poin tertentu menyesuaikan tingkat laku tidaknya produk tersebut. Nantinya pihak Toko akan mengakumulasi poin-poin tersebut dan tentunya akan ada *reward* tersendiri dan diharapkan konsumen tertarik untuk membeli produk-produk di Toko ini.

Penelitian menggunakan data transaksi penjualan mulai bulan Mei sampai dengan Desember 2021 pada Toko Bro Petshop Kediri. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan metode aturan asosiasi menggunakan algoritma *Fp-growth* untuk menentukan pola keterkaitan antar produk, selanjutnya mengelompokkan pola tersebut menjadi beberapa kluster untuk dijadikan rekomendasi penentuan poin pada setiap kombinasi produk sebagai strategi untuk promosi.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini digunakan penggabungan dua metode. Untuk menerapkan seluruh proses pembangunan sistem, Peneliti menggunakan metode pengembangan *Waterfall*. Metode *Waterfall* dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna dan perangkat yang akan dikembangkan, melakukan uji validasi dan menunjukkan proses alur yangurut sampai

implementasi ke dalam sistem [4]. Alur penelitian dari Model *Waterfall* dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1. Metode Penelitian

2.1 Landasan Teori

Secara formal, sistem rekomendasi didefinisikan sebagai program yang berupaya untuk memberikan rekomendasi produk atau jasa yang paling cocok untuk pelanggan tertentu (individu atau bisnis) dengan memprediksi minat mereka terhadap suatu barang berdasarkan informasi terkait dengan barang, pelanggan dan interaksi antara item dan pengguna [5].

Data mining ialah disiplin ilmu yang difungsikan untuk menetapkan sebuah informasi yang dibutuhkan dari sumber data sebagai alternatif untuk mengambil keputusan [6].

Association rule merupakan suatu proses didalam data mining yang berfungsi menentukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *support* dan *confidence* pada sebuah *database*. Kedua syarat tersebut akan digunakan sebagai acuan menentukan *association rules* dengan dibandingkan dengan batasan yang telah ditentukan, yaitu minimal *support* dan minimal *confidence*. *Association Rule* berperan untuk mencari hubungan antaritem dalam suatu dataset [7].

Clustering atau klasterisasi adalah suatu Teknik atau metode untuk mengelompokkan data. Menurut (Tan, 2006) dalam kutipan jurnal Muqsit dan Swanjaya tahun 2021, *clustering* adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum. *Clustering* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian yang disebut dengan *cluster*. Objek yang di dalam klaster memiliki kemiripan karakteristik antar satu sama lainnya dan berbeda dengan *cluster* yang lain. Partisi tidak dilakukan secara manual melainkan dengan suatu algoritma *clustering*. Oleh

karena itu, *clustering* sangat berguna dan bisa menemukan grup atau kelompok yang tidak dikenal dalam data [8].

2.2 Rumus Matematika

Nilai *Support* dari suatu *association rule* adalah prosentase kombinasi item yang dipilih dalam *database*, semisal terdapat item A dan item B maka *support* adalah proporsi dari transaksi dalam *database* yang mengandung A dan B. Rumus untuk menghitung nilai *support* dari dua item dapat dilihat pada persamaan 1.

$$Support(A, B) = P(A \cap B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \dots\dots(1)$$

Nilai *Confidence* dari *association rule* adalah suatu ukuran ketepatan suatu aturan, yaitu prosentase transaksi dalam *database* yang mengandung item A dan B. Dengan adanya *confidence* kita dapat mengukur kuatnya hubungan item satu dengan yang lain dalam *association rule*. Rumus untuk menghitung nilai *confidence* dari dua item dapat dilihat pada persamaan 2.

$$confidence(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung A}} \dots\dots(2)$$

Nilai *Lift ratio* adalah suatu ukuran untuk mengetahui kekuatan aturan asosisasi yang telah terbentuk. Nilai *lift ratio* sering digunakan sebagai acuan apakah kombinasi dalam aturan asosiasi sudah valid atau tidak. Untuk menghitung *lift ratio* digunakan rumus pada persamaan 3.

$$Lift Ratio = \frac{confidence(A,B)}{benchmark\ confidence(A,B)} \dots\dots\dots(3)$$

Untuk memperoleh nilai *benchmark confidence* dihitung menggunakan rumus pada persamaan 4.

$$benchmark\ confidence = \frac{NC}{N} \dots\dots\dots(4)$$

Pada perhitungan *k-means* untuk mencari jarak setiap data ke pusat *centroid* digunakan rumus Euclidian distance pada persamaan 5 [9].

$$eucledian = \sqrt{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2} \dots\dots\dots(5)$$

Purity digunakan untuk menghitung kemurnian suatu *cluster* yang direpresentasikan sebagai anggota *cluster* yang paling cocok pada suatu *class* [10]. Untuk menghitung *purity* setiap *cluster*, digunakan rumus seperti persamaan 6.

$$Purity(j) = \frac{1}{n_j} \max(n_{ij}) \dots\dots\dots(6)$$

2.3 Pengacuan Pustaka

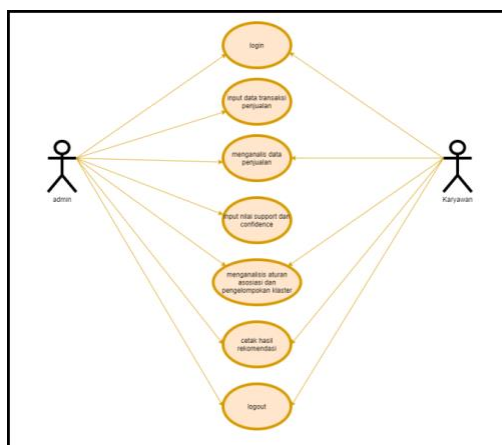
Dalam penelitian ini dilatarbelakangi oleh beberapa tinjauan studi dari penelitian sebelumnya yang dijadikan sebagai landasan ataupun acuan agar bisa dipertanggungjawabkan dikemudian hari. Beberapa sumbernya antara lain adalah sebagai berikut :

Penerapan Data Mining dalam menentukan strategi penjualan variasi mobil menggunakan metode *k-means clustering* menghasilkan beberapa klaster yaitu kelompok barang dengan harga rendah, sedang, dan tinggi beserta tingkat peminatan dari konsumen. Berdasarkan dari *centroid* awal yang telah ditentukan sebelumnya maka dari hasil *Clustering* didapatkan bahwa : a. kelompok barang dengan harga yang rendah dan diminati konsumen (c1), b. kelompok barang dengan harga yang sedang dan diminati Konsumen (c2) dan kelompok Barang dengan harga tinggi dan tidak terlalu sering dibeli konsumen(c3) [11].

Pemanfaatan algoritma *fp-growth* untuk menentukan strategi penjualan pada kedai kopi Teras Garden, menghasilkan dua aturan yang berbeda antara pola penjualan pada musin kemarau dan musim hujan. Pada musim kemarau, jika customer membeli French Fries maka customer juga akan membeli *Ice Tea* dengan tingkat *confidence* sebesar 0,61. Sedangkan pada musim Hujan, jika customer membeli Donat maka customer juga akan membeli *Hot Capuccino* dengan tngkat *confidence* sebesar 0,58. Data yang di dapat dari Kedai Kopi Teras Garden pada musim hujan lebih sedikit karena terdapat penurunan jumlah pengunjung saat musim hujan [12].

2.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dirinci menggunakan diagram *use case*. Aktor yang terlibat di dalamnya adalah admin dan karyawan. Beserta dengan representasi dari admin dan karyawan yang akan mengoperasikan program ini.



Gambar 2. Use Case Diagram

Berdasarkan gambar 2 Admin dapat mengoperasikan aplikasi mulai dari *login*, *input* data transaksi, menganalisa data, *input* nilai *support* dan *confidence*, menganalisa hasil asosiasi dan *clustering*, mencetak laporan hasil, dan *logout* dari aplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan berisi alur perhitungan dan pembahasan secara ilmiah.

3.1 Perhitungan Algoritma

Berdasarkan hasil perhitungan algoritma *fp-growth* dengan data transaksi tahun 2021 diperoleh aturan asosiasi pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan *FP-Growth*

No	Rule	Count	Sup.	Conf.	Lift
1	lifecat tuna & whiskas tuna	85	0.36	0.57	1.90
2	lifecat tuna & minyak ikan	81	0.36	0.54	3.38
3	lifecat tuna & meo kitten	73	0.36	0.49	1.96
4	lifecat tuna & lifecat salmon	61	0.36	0.41	1.64
5	bolt ikan & pasir ziolit	101	0.56	0.43	1.26
6	bolt ikan & minyak ikan	99	0.56	0.42	2.63
7	pasir ziolit & pakan hamster	82	0.34	0.57	1.68
8	pasir ziolit & oricat kitten	66	0.34	0.46	2.09
9	kandang & bolt ikan	122	0.36	0.81	1.45
10	whiskas tuna & lifecat tuna	85	0.30	0.66	1.83
11	kandang & pakan hamster	76	0.36	0.51	1.50
12	pakan hamster & pasir ziolit	82	0.34	0.57	1.68
13	pakan hamster & kandang	76	0.34	0.53	1.47
14	pakan hamster & meo kitten	78	0.34	0.54	2.16

No	Rule	Count	Sup.	Conf.	Lift
15	whiskas junior & bolt ikan	105	0.26	0.95	1.70
16	minyak ikan & lifecat tuna	81	0.16	1.19	3.31
17	pasir ziolit & bolt ikan	101	0.34	0.70	1.25
18	whiskas pouch & bolt ikan	113	0.29	0.94	1.68
19	bolt ikan & lifecat tuna	108	0.56	0.46	1.28
20	meo kitten & bolt ikan	111	0.25	1.07	1.91
21	meo kitten & lifecat tuna	73	0.25	0.70	1.94
22	meo kitten & pakan hamster	78	0.25	0.75	2.21
23	oricat kitten & pasir ziolit	66	0.22	0.72	2.12
24	lifecat tuna & bolt ikan	108	0.36	0.72	1.29
25	minyak ikan & bolt ikan	99	0.16	1.46	2.61
26	whiskas tuna & whiskas junior	63	0.30	0.49	1.88
27	whiskas junior & whiskas tuna	63	0.26	0.57	1.90

Selanjutnya aturan asosiasi di bagi menjadi tiga kelompok dengan kriteria nilai frekuensi tiap kombinasi, nilai *support*, dan nilai *confidence*. Klaster yang terbentuk menjadi acuan untuk menetapkan nilai poin produk dari yang rendah sampai yang tinggi sebagaimana pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pembagian Cluster

No	Rule	Cluster
1	lifecat tuna & whiskas tuna	C1
2	lifecat tuna & minyak ikan	C1
3	lifecat tuna & meo kitten	C1
4	lifecat tuna & lifecat salmon	C1
5	bolt ikan & pasir ziolit	C3
6	bolt ikan & minyak ikan	C3
7	pasir ziolit & pakan hamster	C1
8	pasir ziolit & oricat kitten	C1
9	kandang & bolt ikan	C2

No	Rule	Cluster
10	whiskas tuna & lifecat tuna	C1
11	kandang & pakan hamster	C1
12	pakan hamster & pasir ziolit	C1
13	pakan hamster & kandang	C1
14	pakan hamster & meo kitten	C1
15	whiskas junior & bolt ikan	C2
16	minyak ikan & lifecat tuna	C2
17	pasir ziolit & bolt ikan	C2
18	whiskas pouch & bolt ikan	C2
19	bolt ikan & lifecat tuna	C3
20	meo kitten & bolt ikan	C2
21	meo kitten & lifecat tuna	C1
22	meo kitten & pakan hamster	C1
23	oricat kitten & pasir ziolit	C1
24	lifecat tuna & bolt ikan	C2
25	minyak ikan & bolt ikan	C2
26	whiskas tuna & whiskas junior	C1
27	whiskas junior & whiskas tuna	C1

Tabel 2 menunjukkan hasil pengelompokan data setelah proses asosiasi. Proses *clustering* terbagi menjadi 3 kelompok. Pada kelompok C3 masuk kategori data bernilai tinggi yang mengacu pada nilai *count* tiap kombinasi. Pada kelompok C2 masuk kategori data bernilai rendah, dan kelompok C1 masuk kategori data bernilai sedang. Dengan diperolehnya tiga kelompok utama akan menjadi rekomendasi bagi Toko untuk menetapkan poin produk pada setiap kombinasi produk tersebut. Dengan adanya *reward* untuk setiap kombinasi produk yang dibeli, konsumen akan lebih tertarik untuk membeli berbagai produk yang ada. Berdasarkan kesepakatan antara peneliti dan pemilik Toko diperoleh nilai poin produk pada tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Poin Produk

No	Cluster	Analisis	Rekomendasi
1	C2	Kelompok Rendah	POIN 100-150
2	C1	Kelompok Sedang	POIN 50-100
3	C3	Kelompok Tinggi	POIN 0-50

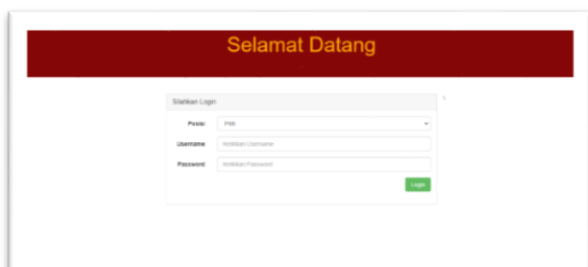
Berdasarkan hasil rekomendasi tersebut. Dapat disimpulkan ada 3 kelompok yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Yang mana cluster 1 terdiri dari pola asosiasi dengan kombinasi sedang, pada cluster 2 terdiri dari pola asosiasi dengan kombinasi rendah, dan cluster 3 terdiri dari pola asosiasi dengan kombinasi tinggi. Sehingga nilai tersebut akan dijadikan acuan dalam menentukan poin pada kombinasi tiap produk. Cluster dengan kombinasi yang tinggi akan direkomendasikan untuk diberi

poin rendah. Sedangkan kelompok dengan kombinasi rendah akan direkomendasikan untuk diberi poin tinggi.

3.2 Implementasi Program

Berikut ini dijelaskan tampilan program setelah melalui proses perancangan. Tampilan program berurutan mulai dari *login* sampai dengan tampilan hasil.

3.2.1 Halaman *Login*



Gambar 2. Tampilan Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan tampilan awal ketika membuka sistem. Pengguna harus mengisi *username* dan *password* agar dapat masuk ke halaman utama.

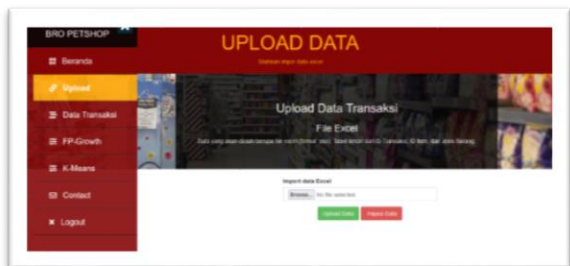
3.2.2 Halaman Beranda



Gambar 3. Tampilan Halaman Beranda

Halaman utama memuat informasi singkat terkait Sistem Rekomendasi.

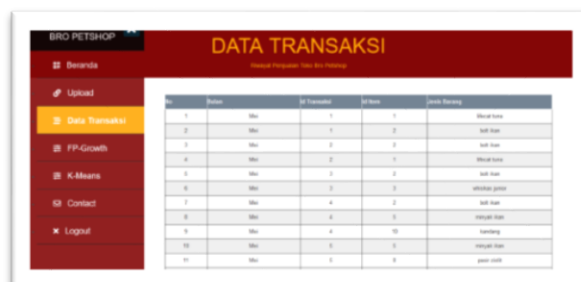
3.2.3 Halaman *Upload Data*



Gambar 4. Halaman *Upload Data*

Halaman ini berfungsi sebagai tempat untuk *upload file* data transaksi berupa *excel*.

3.2.4 Halaman Data Transaksi



Gambar 5. Halaman Data Transaksi

Pada halaman ini akan ditampilkan seluruh data dari *database* yang merupakan hasil dari *file excel* yang telah di unggah sebelumnya. Tabel data transaksi berisi nomor, bulan, id transaksi, kode barang, dan jenis barang.

3.2.5 Halaman Perhitungan Asosiasi



Gambar 6. Halaman Perhitungan Asosiasi

Halaman perhitungan asosiasi merupakan halaman yang digunakan untuk memproses data yang telah di-upload oleh admin untuk mencari aturan asosiasi.

3.2.6 Halaman Perhitungan *Clustering*



Gambar 8. Halaman Perhitungan Clustering

Menu proses *clustering* merupakan halaman yang digunakan untuk memproses data hasil dari proses asosiasi.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pemaparan pada pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi poin produk ini telah berhasil memenuhi tujuan penelitian yaitu untuk menerapkan metode association rule dan k-means clustering berdasarkan data transaksi penjualan untuk rekomendasi penentuan poin produk pada Toko Bro Petshop Kediri. Sistem dapat diimplementasikan dengan data

dalam jumlah besar sesuai kenyataan di lapangan. Aturan asosiasi berjumlah 27 kombinasi produk, dan terbagi menjadi tiga cluster kategori rendah, sedang, dan tinggi.

5. SARAN

Adapun beberapa saran yang bisa digunakan pada penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan data yang lebih banyak baik dari jumlah transaksi maupun jenis barang yang akan diproses oleh algoritma agar mampu menghasilkan kombinasi produk yang lebih banyak pula.
2. Program diusahakan untuk diterapkan juga dengan basis android sehingga lebih efektif dan efisien untuk dioperasikan oleh semua kalangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khambali, A., & Satrio, T. 2020. *Berbasis Android Di Toko Wahyu Tani*. SURYA INFORMATIKA, vol 9(1). hal 22-31.
- [2] Mulyana, M. 2019. *Strategi Promosi Dan Komunikasi*. Manajemen Pemasaran Universitas Terbuka.
- [3] Salam, A., Zeniarja, J., Wicaksono, W., & Kharisma, L. 2019. Pencarian Pola Asosiasi Untuk Penataan Barang Dengan Menggunakan Perbandingan Algoritma Apriori Dan *Fp-growth* (Study Kasus Distro Epo Store Pemaslang). *Dinamik*, vol 23(2). hal 57–65.
- [4] Lestari, N. S., & Murti, D. S. R. 2020. Perancangan Aplikasi Pembuatan Kartu Keluarga Berbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Isu Teknologi Stt Mandala*, vol 15(2). hal 1–13.
- [5] Hasuna, S., Hastomo, W., Sestri, E., & Kalbuana, N. 2020. Implementasi Association Rule & Frequent Pattern Growth Untuk Penentuan Sistem Rekomendasi Keputusan Pembelian. *Prosiding SeNTIK*, vol 4(1). hal 175-179.
- [6] Akbar, R. 2020. *PREDIKSI MUTU PEMBELAJARAN SMK JURUSAN TKJ MENGGUNAKAN ALGORITMA DATA MINING K-MEANS CLUSTERING*. Ponorogo : Fakultas Teknik UMP.
- [7] Ardianto, A., & Fitriana, D. 2019. Penerapan Algoritma *Fp-growth* Rekomendasi Trend Penjualan ATK Pada CV. Fajar Sukses Abadi. *Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, vol 9(1). hal 49-60.
- [8] Muqsit, M.A., Swanjaya, D. 2021. “Analisa Model Pengelompokan Data Survey Kepuasan Pelanggan Menggunakan Metode Self Organizing Maps”. *Prosiding SEMNAS INOTEK*, vol 5(3). hal 126-131.
- [9] Ndruru, E., & Limbong, R. 2018. Implementasi Data Mining Dalam Pengelompokan Jurusan yang Diminati Siswa SMK Negeri 1 Lolowa’u menggunakan Metode *Clustering*. *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, vol 3(2). hal 107–113.
- [10] Retno, S. 2019. *Peningkatan Akurasi Algoritma K-Means Dengan Clustering Purity Sebagai Titik Pusat Cluster Awal (Centroid)*. Medan: Fakultas ILKOM & Teknologi Informasi USU.
- [11] Annur, H. 2019. Penerapan Data Mining Menentukan Strategi Penjualan Variasi Mobil Menggunakan Metode *K-means Clustering*. *Jurnal Informatika Upgris*, vol 5(1). hal 40-45.
- [12] Ugrasena, A. M., & Falani, A. Z. 2021. Pemanfaatan Algoritma *Fp-growth* Untuk Menentukan Strategi Penjualan Pada Kedai Kopi Teras Garden. *Systemic: Information System and Informatics Journal*, vol 6(2). hal 33–37.