
Implementasi Data Mining Untuk Menganalisa Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma FP-Growth Pada Berkah Ponsel

Elza Indah Triyanda¹, Yohanni Syahra², Faisal Taufik³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

Pembelian

Data Mining

FP-Growth

ABSTRACT

Saat ini banyak usaha di bidang pertokoan yang mengalami kerugian atau yang biasa disebut dengan gulung tikar. Karena persaingan didunia bisnis yang semakin ketat. Berkah Ponsel merupakan salah satu toko yang menjual accesories handphone dan barang barang elektronik lainnya. Banyaknya barang-barang yang tidak terjual karena tidak memenuhi kebutuhan konsumen sehingga menyebabkan kerugian. Sehingga Berkah Ponsel membutuhkan penanganan khusus untuk menganalisa produk-produk yang paling sering dibeli dan yang kurang diminati pembeli. Beberapa solusi yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah tersebut yaitu dengan menerapkan aplikasi data mining. Algoritma yang digunakan pada data mining ini adalah algoritma FP-Growth. Data yang diolah berupa data sampel transaksi pembelian dalam tiga bulan yaitu pada bulan September, Oktober, dan November 2020. Dengan berhasil dibangunnya sistem data mining untuk menganalisa pola pembelian konsumen pada Berkah Ponsel sangat terbantu dalam melihat produk mana yang paling diminati dan mengendalikan ketersediaan produk sehingga dapat meningkatkan pendapatan.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Elza Indah Triyanda Rambe

Program Studi : Sistem Informasi

Kampus : STMIK Triguna Dharma

Email : elzaindah3@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Persaingan di dunia bisnis semakin ketat, sehingga pedagang harus mengembangkan strategi untuk meningkatkan penjualan produknya. Salah satu hal yang dapat dilakukan perusahaan dalam kegiatan usahanya adalah dengan memanfaatkan teknologi informasi.

Permasalahan yang dihadapi oleh toko Berkah Ponsel adalah kurangnya pengendalian stok sehingga banyak produk-produk yang tidak terjual sehingga toko mengalami kerugian. Data transaksi penjualan dan pembelian yang digunakan sebagai laporan pembelian menumpuk dan tidak akan memberikan informasi yang berguna jika tidak diolah dengan baik[1].

Teknologi di perlukan untuk meningkatkan kecepatan dalam memberikan analisis dan perhitungan, terlepas dari apakah produk yang dijual memenuhi kebutuhan konsumen, produk mana yang di beli konsumen, dan kebiasaan konsumen untuk membeli bersama dengan produk yang lain. Jika toko masih memproduksi dan menjual produk yang tidak memenuhi kebutuhan konsumen, toko akan mengalami kerugian akibat non-penjualan[2].

Salah satu metode yang bisa diterapkan adalah penggunaan data *mining*. Dalam data *mining* itu sendiri terdapat teknik yang menggabungkan teknik analisis data dan menemukan pola-pola yang penting pada data yang kemudian disimpan secara elektronik dan diproses secara otomatis oleh komputer menggunakan teknik dan perhitungan tertentu[3].

Pada penelitian ini akan dibahas bagaimana mengimplementasikan algoritma pada data *mining* yaitu algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)*. Algoritma *fp-growth* merupakan algoritma alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan item yang paling sering dalam satu set data. Fitur dari algoritma *FP-Growth* adalah struktur data yang digunakan dalam sebuah *Tree* yang disebut *FP-Tree*. Dengan menggunakan *FP-Tree*, algoritma *FP-Growth* dapat langsung mengekstrak *Frequent Itemsetss* dari *FP-Tree*[4].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data dengan melakukan tinjauan langsung ketempat studi kasus dimana akan dilakukan penelitian. Dalam hal ini dilakukan observasi di toko Berkah Ponsel. Pada toko tersebut dilakukan analisis masalah yang dihadapi kemudian diberikan sebuah *resume* atau kesimpulan Berikut metode dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Wawancara

Wawancara langsung yaitu metode yang dilakukan untuk mengumpulkan data maupun informasi dengan melakukan sesi tanya jawab secara langsung bertatap muka dengan pihak yang bersangkutan dalam bidang yang diteliti untuk memperoleh data yang dibutuhkan.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi kepustakaan merupakan salah satu sumber yang mendukung sebagai landasan teoritis untuk mengkaji masalah yang dibahas. Sumber yang dengan literatur tersebut dapat mempermudah dalam menyelesaikan masalah yang ada pada toko Berkah Ponsel terkait dalam menentukan pola pembelian konsumen.

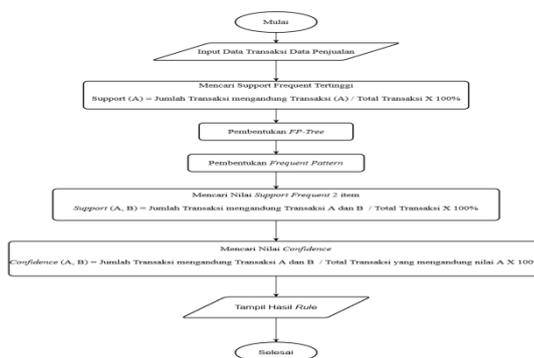
2.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam metode perancangan sistem salah satu unsur penting dalam penelitian yang bertujuan membantu pengguna dalam memahami sistem. Metode perancangan sistem untuk *software* kita dapat menggunakan beberapa metode diantaranya : *waterfall* algoritma.

2.3 Algoritma Sistem

1. *Flowchart* Algoritma *FP-Growth*

Flowchart ini menggambar urutan dari suatu program kerja secara keseluruhan menggunakan metode *FP-Growth* mulai dari awal sampai akhir prosesnya.



Gambar 2.1 Flowchart Algoritma FP-Growth

2. Menginput data yang akan diolah

Data transaksi pembelian *konsumen* (penjualan) yang diambil merupakan data transaksi yang terjadi pada periode 2020. Data tersebut adalah data sample dari data transaksi sebanyak 120 transaksi. Untuk mempermudah pengerjaan maka tabel data transaksi akan diganti dengan kode. Berikut merupakan tabel pergantian nama produk menjadi kode.

3. *Generate Frequent Itemset*

Dari tabel diatas kemudian dicari *minimum support* dari 120 transaksi, frekuensi dan *support* tiap *item* diurutkan dari yang paling tertinggi kemudian pencarian nilai *support item* dengan rumus:

$$Support (A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \times 100\%$$

Berdasarkan tabel diatas yang berisi nilai *support* dari tiap *item*, maka ditetapkan dengan nilai *minimum support* = 10%. Maka *item* yang memenuhi nilai *minimum support* = 10% yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.1 Item yang memenuhi *minimum support*

NO	ITEM	FREKUENSI KEMUNCULAN	SUPPORT
1	A49	54	45%
2	A37	50	42%
3	A50	47	39%
4	A54	44	37%
5	A01	39	33%
6	A02	18	15%
7	A51	14	12%
8	A12	13	11%

3. Penambahan Transaksi ID

Proses TID digunakan untuk mengetahui posisi pada *FP-Tree* yang akan digambarkan pada setiap transaksi.

Tabel 2.2 Penambahan TID

TID	ITEM
TID01	A37,A01,A02
TID02	A01

5. Pembentukan Sub FP-Tree

1. SubTree A12

a. Conditional Pattern

A12:{A49,A37,A50,A01:2},{A49,A50,A51:1},{A49,A51:2},{A49:2},{A37,A50,A54:2},{A50,A54:2},{A50:1},{A54:1},{A51:1}. Conditional pattern base diperoleh dengan cara membaca setiap lintasan berakhir node A12.

b. Conditional FP-Tree

Setelah conditional pattern base diperoleh,maka conditional FP-Tree terbentuk dengan mengabaikan item tunggal pada lintasan berakhir node A12. A12:{A49:7},{A37:4},{A50:7},{A54:4},{A01:2},{A51:4}

c. Frequent ItemSets

Selanjutnya untuk mendapatkan frequent itemset, lakukan pengkombinasian dari item yang akan dibuat conditional FP-Tree dengan syarat count dari item tersebut memenuhi nilai minimum support.

A12:{A49,A12:7},{A37,A12:4},{A50,A12:7},{A54,A12:4},{A01,A12:2},{A51,A12:4}

Proses selanjutnya akan dihitung karena telah memenuhi syarat frequent itemset untuk menghasilkan association rule yang minimal memiliki 2 item dimana jika membuka kategori A maka akan membuka kategori B.

2.4 Aturan Asosiasi

Setelah menemukan subset yang mencukupi syarat, selanjutnya akan diperoleh nilai frekuensi sesuai subset. Berikut ini adalah tabel frequent pattern.

Tabel 2.3 Frequent Pattern

No	Frequent Itemset	Subset
1	{A49,A12}	7
2	{A37,A12}	4
3	{A50,A12}	7
4	{A54,A12}	4
5	{A51,A12}	4

Pada tahap ini, perhitungan akan dilakukan untuk menentukan nilai support pada setiap item set dengan rumus :

$$Support (A,B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A,B}{Total\ Transaksi} \times 100\ %$$

Berdasarkan rumus diatas, maka akan mendapatkan nilai support seperti tabel berikut :

Tabel 2.4 Frequent Support Association Rules

No	Frequent Itemset	Subset	Support
1	{A49,A12}	7	(7/120)*100%= 6%
2	{A37,A12}	4	(4/120)*100%=3%
3	{A50,A12}	7	(7/120)*100%=6%
4	{A54,A12}	4	(4/120)*100%=3%
5	{A01,A12}	2	(2/120)*100%=2%
6	{A51,A12}	4	(4/120)*100%=3%

Setelah mengetahui hasil perhitungan nilai *support*, selanjutnya akan dieliminasi sesuai dengan *minimum support* = 10 %. Berikut adalah hasil eliminasi 2 *itemset* :

Tabel 2.5 *Eliminasi Support 2 Itemset*

No	Frequent Itemset	Subset	Support
1	{A49,A01}	13	$(13/120)*100\% = 11\%$
2	{A54,A01}	12	$(12/120)*100\% = 10\%$
3	{A49,A54}	12	$(12/120)*100\% = 10\%$
4	{A37,A54}	19	$(19/120)*100\% = 16\%$
5	{A50,A54}	18	$(18/120)*100\% = 15\%$
6	{A49,A50}	23	$(23/120)*100\% = 19\%$
7	{A37,A50}	27	$(27/120)*100\% = 23\%$
8	{A49,A37}	25	$(25/120)*100\% = 21\%$

Setelah melalui proses eliminasi nilai *support* untuk 2 *itemset*, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai *confidence* pada setiap *itemset* dengan menggunakan rumus berikut ini :

$$\text{Confidence (A,B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A,B}}{\text{Total Transaksi A}} \times 100 \%$$

Berdasarkan rumus diatas, selanjutnya akan mendapatkan nilai *confidence* seperti tabel berikut ini :

Tabel 2.6 *Frequent Confidence Association Rules*

No	Frequent Itemset	Subset	Confidence
1	{A49,A01}	13	$(13/39)*100\% = 33\%$
2	{A54,A01}	12	$(12/39)*100\% = 31\%$
3	{A49,A54}	12	$(12/44)*100\% = 27\%$
4	{A37,A54}	19	$(19/44)*100\% = 43\%$
5	{A50,A54}	18	$(18/44)*100\% = 41\%$
6	{A49,A50}	23	$(23/47)*100\% = 49\%$
7	{A37,A50}	27	$(27/47)*100\% = 57\%$
8	{A49,A37}	25	$(25/50)*100\% = 50\%$

Hasil perhitungan *confidence* kemudian dieliminasi sesuai dengan *minimum confidence* = 10%. Berikut hasil aturan asosiasi yang melewati tahap eliminasi *confidence* :

Tabel 2.7 Eliminasi *Confidence*

No	Frequent Itemset	Subset	Confidence
1	{A49,A01}	13	$(13/39)*100\% = 33\%$
2	{A54,A01}	12	$(12/39)*100\% = 31\%$
3	{A49,A54}	12	$(12/44)*100\% = 27\%$
4	{A37,A54}	19	$(19/44)*100\% = 43\%$
5	{A50,A54}	18	$(18/44)*100\% = 41\%$
6	{A49,A50}	23	$(23/47)*100\% = 49\%$
7	{A37,A50}	27	$(27/47)*100\% = 57\%$
8	{A49,A37}	25	$(25/50)*100\% = 50\%$

Dari berbagai tahapan yang sudah dilakukan sebelumnya, maka aturan asosiasinya adalah :

1. Dengan membeli *voucher* axis 3 gb mini (A49), maka akan membeli *Voucher* Axis 5gb mini (A01) dengan nilai *support* 11% dan *confidence* 33%.
2. Dengan membeli kuota xl 6 gb (A54), maka akan membeli *Voucher* Axis 5gb mini (A01) dengan nilai *support* 10% dan *confidence* 31%.
3. Dengan membeli *voucher* axis 3 gb mini (A49), maka akan membeli kuota xl 6 gb (A54) dengan nilai *support* 10% dan *confidence* 27%.
4. Dengan membeli kuota xl 4 gb (A37), maka akan membeli kuota xl 6 gb (A54) dengan nilai *support* 16% dan *confidence* 43%.
5. Dengan membeli *voucher* axis 5 gb 1 bulan (A50), maka akan membeli kuota xl 6 gb (A54) dengan nilai *support* 15% dan *confidence* 41%.
6. Dengan membeli *voucher* axis 3 gb mini (A49), maka akan membeli *voucher* axis 5 gb 1 bulan (A50) dengan nilai *support* 19% dan *confidence* 49%.
7. Dengan membeli kuota xl 4 gb (A37), maka akan membeli *voucher* axis 5 gb 1 bulan (A50) dengan nilai *support* 23% dan *confidence* 58%.
8. Dengan membeli *voucher* axis 3 gb mini (A49), maka akan membeli kuota xl 4 gb (A37) dengan nilai *support* 21% dan *confidence* 50%.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Kebutuhan Sistem

Dalam implementasi data *mining* untuk menganalisa pola pembelian dengan menggunakan algoritma FP-Growth pada Berkah Ponsel membutuhkan dua perangkat yaitu, perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) untuk menguji sistem yang telah dirancang.

3.1.1 Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut ini spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem yaitu sebagai berikut :

1. Microsoft Access 2010
2. Crystal Report 8.5
3. Microsoft Visual Studio 2008
4. Sistem Operasi Windows 10

3.1.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi *hardware* yang digunakan dalam implementasi sistem agar berjalan dengan baik dan lancar adalah sebagai berikut :

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

1. Prosesor Intel Core i3
2. Ram 4 GB
3. Mouse
4. Keyboard

3.2 Hasil Tampilan Antarmuka

Hasil tampilan antarmuka ini merupakan *form* atau menu-menu beserta fungsinya yang ada pada aplikasi *visual basic* yang digunakan untuk mempermudah admin. *Form* ini akan memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi.

1. Halaman Tampil Login

Pada tampilan *login* ini, admin akan memasukkan *username* dan password. Menu *login* ini bertujuan agar tidak sembarang orang bisa mengakses menu- menu yang ada pada aplikasi.



Gambar 3.1 Tampilan Login

2. Tampilan Menu Utama

Setelah *login* berhasil, kemudian admin akan memasuki menu utama. Pada menu utama ini terdapat beberapa menu yang dapat digunakan oleh admin, antara lain : menu input data, menu proses *FP-Growth*, menu Laporan dan *exit*.



Gambar 3.2 Tampilan Menu Utama

3. Tampilan Data Barang

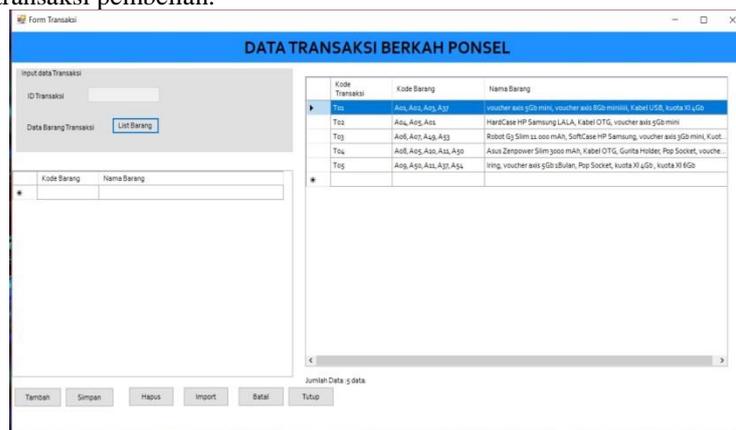
Form ini digunakan untuk menampilkan data meliputi, kode produk dan nama produk.



Gambar 3.3 Tampilan Data Barang

4. Tampilan Data Transaksi

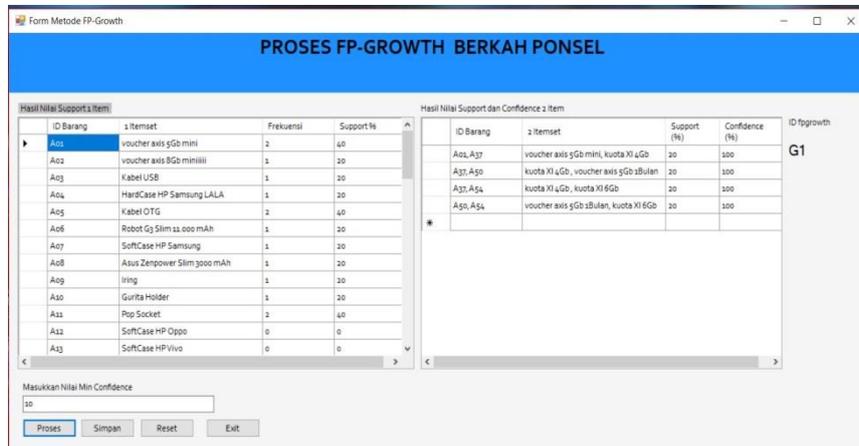
Form data transaksi ini berguna untuk mengelola data transaksi yang ada. Form ini berfungsi untuk menginput setiap data transaksi pembelian.



Gambar 3.4 Tampilan Data Transaksi

5. Tampilan Proses FP-Growth

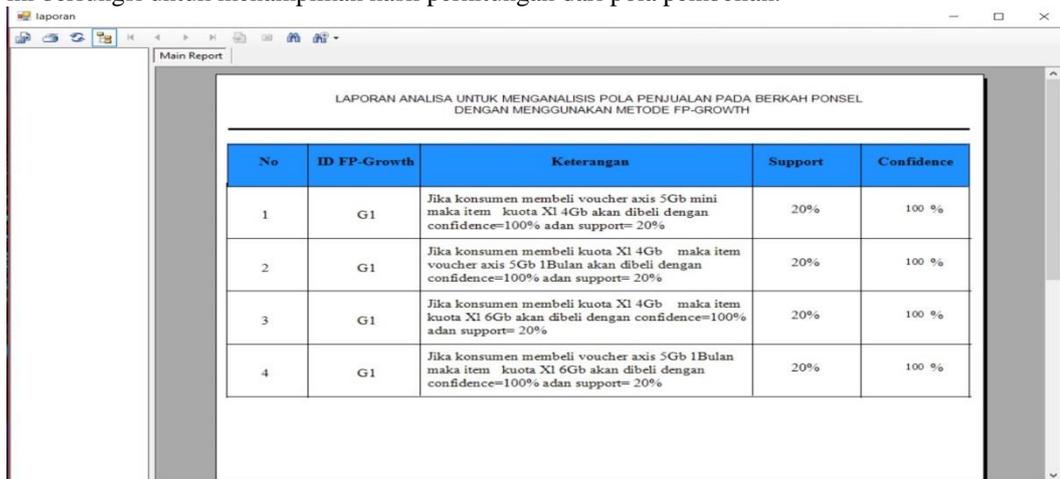
Pada form ini menampilkan data nilai support yang digunakan dalam pengolahan data ataupun perhitungan menggunakan algoritma FP-Growth untuk menampilkan data barang yang paling sering dibeli.



Gambar 3.5 Tampilan Proses FP-Growth

6. Tampilan Laporan

Laporan ini berfungsi untuk menampilkan hasil perhitungan dari pola pembelian.



Gambar 3.6 Tampilan Laporan

3.3 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan untuk mengetahui pola pembelian pada data transaksi yang ada pada Berkah Ponsel. Setelah admin melakukan pengujian data pada program aplikasi sistem, maka admin menghasilkan suatu keputusan, dimana keputusan tersebut dituangkan dalam sebuah laporan yaitu laporan hasil perhitungan suatu kemunculan item produk yang sering dibeli. Hasil laporan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

LAPORAN ANALISA UNTUK MENGANALISIS POLA PEMBELIAN PADA BERKAH PONSEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE FP-GROWTH

No	ID FP-Growth	Keterangan	Support	Confidence
1	G1	Jika konsumen membeli voucher axis 5Gb mini maka item voucher axis 3Gb mini akan dibeli dengan confidence=33% adan support= 11%	11%	33%
2	G1	Jika konsumen membeli voucher axis 5Gb mini maka item kuota XI 6Gb akan dibeli dengan confidence=33% adan support= 11%	11%	33%
3	G1	Jika konsumen membeli kuota XI 4Gb maka item voucher axis 3Gb mini akan dibeli dengan confidence=50% adan support= 21%	21%	50%
4	G1	Jika konsumen membeli kuota XI 4Gb maka item voucher axis 5Gb 1Bulan akan dibeli dengan confidence=56% adan support= 21%	21%	56%
5	G1	Jika konsumen membeli kuota XI 4Gb maka item kuota XI 6Gb akan dibeli dengan confidence=43% adan support= 16%	16%	43%
6	G1	Jika konsumen membeli voucher axis 3Gb mini maka item voucher axis 5Gb 1Bulan akan dibeli dengan confidence=47% adan support= 18%	18%	47%
7	G1	Jika konsumen membeli voucher axis 3Gb mini maka item kuota XI 6Gb akan dibeli dengan confidence=27% adan support= 10%	10%	27%

Gambar 3.7 Tampilan Hasil Laporan

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa terkait permasalahan pada Berkah Ponsel, maka diketahui bahwa Berkah Ponsel sangat membutuhkan sistem yang efektif untuk melihat pola pembelian konsumen dan ketersediaan barang.
2. Metode *FP-Growth* dapat diaplikasikan dalam penerapan data *mining* untuk menganalisa pola pembelian pada Berkah Ponsel.
3. Penjualan produk Berkah Ponsel dapat diketahui dengan menggunakan algoritma *FP-Growth*, dengan melihat produk yang memenuhi minimal *support* dan minimal *confidence*.
4. Aplikasi ini dapat membantu berkah ponsel untuk menentukan cara yang tepat agar hasil pola dapat meningkatkan penjualan produk.

4.2 Saran

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik kedepannya, berikut adalah beberapa saran yang diharapkan yaitu :

1. Program yang dibuat ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut supaya menjadi sistem yang lebih lengkap untuk menganalisa pola pembelian barang pada berkah ponsel.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *FP-Growth*.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah transaksi penjualan barang pada berkah ponsel dalam waktu 3 bulan terakhir, yaitu September, Oktober, dan November dengan jumlah 120 transaksi penjualan.
4. Aplikasi ini dibangun menggunakan *visual basic 2008*, disarankan dikembangkan dengan menggunakan *software* lain, kedepannya diharapkan agar usaha lainnya dapat menggunakan aplikasi ini.

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril mau pun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta arahan dan bantuan dari pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ketua yayasan STMIK Triguna Dharma, kepada Yohanni Syahra S.Si., S.Kom selaku dosen pembimbing 1, kepada Bapak Faisal Taufik S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing 2, kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya serta tidak lupa kepada teman-teman saya seperjuangan.

REFERENSI

- [1] Y. P. Bunda, "Algoritma FP-GROWTH Untuk Menganalisa Pola Pembelian Oleh-Oleh (Studi Kasus : Pusat oleh-oleh Aufa Hakim)," RJoCS (Riau J. Comput. Sci., vol. 06, no. 01, pp. 34–44, 2020.
- [2] Tugiono, "ANALISIS DATA MINING MENGGUNAKAN TEKNIK SINGLE LINKAGE UNTUK KLASIFIKASI KEY PERFORMANCE (STUDI KASUS DI STMIK TRIGUNA DHARMA MEDAN)," J-SISKO TECH, vol. 3, no. 2, pp. 114–122, 2020.
- [3] N. A. Hasibuan, N. Silalahi, S. D. Nasution, D. U. Sutiksno, H. Nurdianto, and E. Buulolo, "IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK PENGATURAN LAYOUT MINIMARKET DENGAN MENERAPKAN ASSOCIATION RULE," JURIKOM, vol. 4, no. 4, pp. 6–11, 2017.
- [4] Badrul Mohammad, "ALGORITMA ASOSIASI DENGAN ALGORITMA APRIORI UNTUK ANALISA DATA PENJUALAN," J. Pilar Nusa Mandiri, vol. 12, no. 2, pp. 121–130, Sep. 2016.
- [5] B. S. Hasugian, "Penerapan Metode Association Rule Untuk Menganalisa Pola Pemakaian Bahan Kimia Di Laboratorium Menggunakan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus di Laboratorium Kimia PT . PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Belawan Medan) Buyung Solihin Hasugian Universitas," J. Ilmu Komput. dan Inform., vol. 03, no. 02, pp. 56–69, 2019.
- [6] A. Ikhwan, D. Nofriansyah, and Sriani, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma)," Saindikom, vol. 14, no. 3, pp. 211–226, 2015.
- [7] W. Oktavia, "ANALISA DESAIN VISUAL DAN VERBAL KEMASAN PARFUM ESKULIN TERHADAP KETATNYA PERSAINGAN GLOBALISASI," vol. 2, no. 1, pp. 82–95, Jun. 2017.
- [8] G. P. Putra, Z. Arifin, and Sunarti, "PENGARUH KUALITAS PRODUK TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEPUASAN KONSUMEN (Survei pada Mahasiswa Administrasi Bisnis Fakultas Ilmu Administrasi angkatan 2013 dan 2014 Universitas Brawijaya yang Melakukan Pembelian Paket Data Kampus)," J. Adm. Bisnis (JAB)|Vol, vol. 48, no. 1, pp. 124–131, Jul. 2017.
- [9] Nurhayati Siti, "PENGARUH CITRA MEREK, HARGA DAN PROMOSI TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN HANDPHONE SAMSUNG DI YOGYAKARTA," JBMA, vol. 4, no. 2, pp. 60–69, Sep. 2017.
- [10] R. P. Siringo-Ringo and M. Panjaitan, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENGANALISA POLA PERMINTAAN PEMASANGAN CCTV DENGAN MENGGUNAKAN METODE MARKET BASKET ANALYSIS STUDY KASUS CV. MITRA JAYA PERKASA," KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer), vol. 3, no. 1, Nov. 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1627.
- [11] L. Henando, "ALGORITMA APRIORI DAN FP-GROWTH UNTUK ANALISA PERBANDINGAN DATA PENJUALAN LEPTOP BERDASARKAN MERK YANG DIMINATI KONSUMEN (STUDI KASUS : INDOCOMPUTER PAYAKUMBUH)," J. J-CLICK, vol. 6, no. 1, pp. 1–17, 2019.
- [12] Y. Mardi, "Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5," J. EDIK Inform., vol. 2, no. 2, pp. 213–219.
- [13] D. Astika, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENGANALISIS PENJUALAN BARANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE APRIORI PADA SUPERMARKET SEJAHTERA LHOKSEUMAWE," TECHSI, vol. 6, no. 1, pp. 133–155, 2015.

- [14] A. Darmawan, N. Kustian, and W. Rahayu, "IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN MODEL SVM UNTUK PREDIKSI KEPUASAN PENGUNJUNG TAMAN TABEBUYA," J. String, vol. 2, no. 3, pp. 299–307, 2018.
- [15] H. Herasmus, "Analisa Customer Service System Menggunakan Metode Data Mining Dengan Algoritma FP-Growth (Studi Kasus Di PT Batamindo Investment Cakrawala)," J. Tek. Ibnu Sina, vol. 2, no. 2, pp. 2541–2647, 2017.
- [16] A. Maulana and A. A. Fajrin, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN DENGAN ALGORITMA FP-GROWTH PADA DATA TRANSAKSI PENJUALAN SPARE PART MOTOR" KLIK Kumpul. J. ILMU Komput., vol. 05, no. 1, pp.27-36. Feb
- [17] Wahyuning R A M.Kom, Simorangkir L M.Kom, and Wijaya H, "PENERAPAN ASSOCIATION RULE PADA DATA PERSEDIAAN BAHAN BAKU DI PRO AB CHICKEN JAMBI," FORTECH, vol. 1, no. 1, pp. 43–48, Jul. 2017.
- [18] A. R. Wibowo and A. Jananto, "IMPLEMENTASI DATA MINING METODE ASOSIASI ALGORITMA FP-GROWTH PADA PERUSAHAAN RITEL," J. Teknol. Inf. dan Komun., vol. 10, no. 2, pp. 200–212, 2020.
- [19] A. Ardianto and D. Fitriana, "Penerapan Algoritma FP-Growth Rekomendasi Trend Penjualan ATK Pada CV. Fajar Sukses Abadi," J. Telekomun. dan Komput., vol. 9, no. 1, p. 49, Apr. 2019, doi: 10.22441/incomtech.v9i1.3263.
- [20] Junaidi Agus, "Implementasi Algoritma Apriori dan FP-Growth Untuk Menentukan Persediaan Barang ," J. SISFOKOM, vol. 08, no. 01, pp. 61–67, Mar. 2019.
- [21] 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, Oct. 2017, doi: 10.21609/jsi.v13i2.551.
- [22] A. . Ridhlo, PANDUAN PEMBUATAN FLOWCHART. academi.edu, 2017.[Online].Available:https://www.academia.edu/34767055/Pedoman_Pembuatan_Flowchart
- [23] Rosa A.s and M.Shalahuddin, Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [24] Muntihana. Vimila, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web Dan Android Pada Klinik Gigi Lisda Medica Di Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan" Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer, Vol.9, No.1, Sept 2018.
- [25] R. Setiawan and R. Gunawan, "Perancangan Aplikasi Pengelolaan Dana Bantuan Operasional Sekolah di Sekolah Menengah Atas," J. Algorith., vol. 14, no. 2, pp. 154–163, 2017, [Online]. Available: <http://juornals.sttgarut.ac.id>.
- [26] Munawar, Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML (Unified Modeling Language), Informatika Bandung, Bandung, 2018.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Elza Indah Triyanda Rambe</p> <p>NIRM : 2017020882</p> <p>Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma</p> <p>Deskripsi : Mahasiswa STMIK Triguna Dharma program studi Sistem Informasi stambuk 2017</p>
---	---

	<p>Nama : Yohanni Syahra S.Si., M.Kom NIDN : 0129108201 Program Studi : Sistem Infomasi STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Dosen tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus dalam bidang keilmuan Data Mining dan Sistem Pakar</p>
	<p>Nama : Faisal Taufik S.Kom., M.Kom NIDN : 0104038603 Program Studi : Sistem Infomasi STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Dosen tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus dalam bidang keilmuan Komputer</p>