

Penerapan Algoritma FP-Growth Untuk Mengetahui Pola Pada Data Transaksi Percetakan (Studi Kasus Java Printing Batujajar)

Castaka Agus Sugianto¹, Dini Sukmawati²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika – Politeknik TEDC Bandung

Jl. Politeknik-Pesantren KM2 Cibabat Cimahi Utara – Cimahi - Jawa Barat - Indonesia

¹castaka@poltektedc.ac.id

²dinisukmawati858@gmail.com

Intisari—Pendataan transaksi percetakan memiliki manfaat penting yaitu untuk mengetahui produk yang paling diminati oleh pelanggan secara bersamaan dalam periode waktu tertentu. Java Printing Batujajar telah mencatat transaksi percetakan selama 2 tahun terakhir. Namun, kurangnya pengelolaan data menyebabkan persediaan bahan baku menjadi tidak teratur, sehingga banyak data transaksi yang hanya tercatat tanpa diproses lebih lanjut. Data yang dikumpulkan mencakup 704 catatan transaksi percetakan dari tahun 2021 hingga tahun 2022. Dalam hal ini, diperlukan solusi untuk mengidentifikasi pola dalam data transaksi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan metode asosiasi dengan algoritma FP-Growth menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Hasil penelitian menunjukkan adanya keterkaitan antara dua produk, yaitu Buku Yasin L 208hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 208 halaman) dan Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman). Kedua produk ini memiliki nilai *support* tertinggi sebesar 11,5% dari total transaksi, menunjukkan bahwa keduanya sering dibeli bersamaan. Selain itu, nilai *confidence* untuk keterkaitan antara kedua produk ini mencapai 100%, artinya jika pelanggan membeli Buku Yasin L 208hl, mereka pasti akan membeli juga Buku Yasin L 224hl. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan mengatur parameter eksperimen, nilai *support* dan *confidence* yang diperoleh lebih tinggi daripada menggunakan parameter *default*. Ini menandakan bahwa pengujian eksperimen lebih efektif dalam menemukan keterkaitan antara produk dan memberikan informasi yang lebih berharga dalam mengoptimalkan penataan dan penyimpanan bahan baku yang terkait.

Kata kunci— Data Mining, Algoritma FP-Growth, Association Rules, Pola Transaksi.

Abstract— Transaction data in the printing industry provides valuable insights into concurrently favored products by customers within a specific timeframe. Java Printing Batujajar has recorded printing transactions over the past 2 years. However, the lack of data management has led to disorganized raw material inventory, resulting in many unprocessed transaction records. The collected data consists of 704 printing transaction records from 2021 to 2022. Consequently, a solution is needed to identify patterns within this transaction data. This research aims to employ the association method with FP-Growth algorithm using the RapidMiner software. The research findings reveal an association between two products: "Buku Yasin L 208hl" (Complete/using elbow and tassel ribbon, 208 pages) and "Buku Yasin L 224hl" (Complete/using elbow and tassel ribbon, 224 pages). Both products exhibit the highest support value, accounting for 11.5% of total transactions, indicating their frequent simultaneous purchases. Moreover, the confidence value for the association between these two products reaches 100%, implying that if a customer purchases "Buku Yasin L 208hl," they will certainly buy "Buku Yasin L 224hl" as well. The test results indicate that by adjusting experimental parameters, higher support and confidence values are achieved compared to using default parameters. This signifies that experimental testing is more effective in discovering product associations and providing valuable information for optimizing the arrangement and storage of related raw materials.

Keywords— Data Mining, FP-Growth Algorithm, Association Rules, Transaction Patterns.

I. PENDAHULUAN

Penerapan teknologi dalam industri percetakan kini memungkinkan hasil produksi lebih cepat. Keuntungan lainnya meliputi kualitas cetakan yang tinggi dengan kemampuan cetak dalam jumlah besar dengan biaya yang terjangkau. Industri percetakan memproduksi berbagai produk seperti koran, majalah, dan *paper bag* dengan menggunakan bahan utama berupa kertas dan tinta [1].

Kemajuan teknologi mendorong bisnis percetakan kreatif untuk meningkatkan aktivitas bisnis. Contohnya, di era internet Indonesia, usaha toko fotokopi dan penjiilidan mengalami keuntungan karena banyak pelajar, siswa, dan pekerja kantor yang mau menunggu antrian di toko tersebut karena membutuhkan layanan percetakan [2].

Java Printing Batujajar, bisnis percetakan sejak 2013, berjualan *offline* dan *online* melalui *Shopee*. Pesanan diolah melalui PO dengan waktu 2-3 hari untuk bahan baku dan akumulasi pesanan. Jika diperlukan, bahan dibeli segera setelah transfer uang muka. Pendataan transaksi baru

dilakukan 2 tahun terakhir, namun stok bahan baku kurang terkelola karena data transaksi tidak diproses. Padahal data ini berguna untuk mengidentifikasi produk yang diminati pelanggan dalam periode yang sama.

Agar lebih mudah dilakukan pengelolaan persediaan bahan baku tersebut dapat menggunakan teknik *data mining*. *Data mining* adalah proses interaktif untuk menemukan pola data dan memprediksi perilaku masa depan berdasarkan pola yang ada [3].

Banyak teknik *data mining* telah dikembangkan dan digunakan dalam proyek *data mining* termasuk asosiasi, klasifikasi, pengelompokan, pohon keputusan, prediksi, dan jaringan saraf [4].

FP-Growth, hasil pengembangan dari algoritma Apriori, adalah algoritma dalam teknik asosiasi yang berguna untuk mengenali pola transaksi di jasa percetakan. FP-Growth merupakan alternatif efisien untuk menemukan kumpulan *item* yang sering muncul dalam dataset, dikenal sebagai *frequent itemset*. Berbeda dengan Apriori, FP-

Growth memanfaatkan struktur pohon bernama *FP-Tree* untuk menggali informasi ini tanpa perlu menciptakan kandidat *itemset* terlebih dahulu. *FP-Growth* hanya memerlukan dua kali pemindaian basis data, sementara Apriori membutuhkan lebih banyak. Inilah yang membuat *FP-Growth* menjadi algoritma *data mining* tercepat dalam mendapatkan informasi mengenai *frequent itemset* [5].

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan algoritma *FP-Growth* diantaranya dilakukan oleh Melani menerapkan teknologi *data mining* metode *association rule* pada bencana tanah longsor di Jawa Barat, disimpulkan bahwa metode *association rule mining* yang dikombinasikan dengan algoritma *FP-Growth* dapat diimplementasikan pada data bencana dengan pola hubungan asosiasi yang terjadi pada data longsor di Jawa Barat hasil *confidence* 100% tertinggi Jawa dari tahun 2011 hingga 2016 diperoleh dari hasil pengujian eksperimen [6], penelitian lainnya menggunakan algoritma *FP-Growth* dengan bantuan software WEKA 3.6.4 yang dilakukan oleh Fathimah didapatkan hasil berupa aturan yang merupakan kumpulan *frequent itemset* dengan nilai *confidence* yang tinggi. Dengan diperolehnya aturan tersebut, perusahaan pemasaran dapat menggunakan aturan tersebut untuk menyusun strategi guna meningkatkan penjualan. Hasil implementasi sudah teruji dengan menghasilkan nilai *confidence* yang kuat hingga 92% [7], yang dilakukan Wildan untuk menerapkan algoritma *FP-Growth* dalam penjualan perlengkapan ibadah umat muslim menghasilkan bahwa yang menjadi *frequent itemset* adalah kombinasi *itemset* peci, baju koko, dan sarung. Nilai *support* yang dihasilkan sebesar 0,219 => 21,9%, sedangkan nilai *confidence* sebesar 0,906 => 90,6% [8]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Annisa terkait Implementasi *Data Mining* Menggunakan Algoritma *FP-Growth* pada Analisis Pola Pencurian Daya Listrik menyimpulkan bahwa setelah proses perhitungan *data mining* menggunakan algoritma *FP-Growth* berbasis web, diperoleh 13 aturan asosiasi dari hasil pengujian 10 sampel data, dan 3 diantaranya mendapatkan nilai *confidence* tertinggi 100%. Aturan tertinggi dengan nilai *confidence* 100% adalah, jika daya 450VA ditemukan, maka didapatkan tarif R1/rumah tangga, aturan kedua yaitu jika non-pelanggan ditemukan, maka didapatkan kasus pelanggaran tipe P4/tidak terdaftar, aturan ketiga yaitu jika ditemukan tarif R1/rumah tangga maka didapatkan jenis kasus pelanggaran P3/ mempengaruhi daya dan energi [9]. Penelitian lain dilakukan oleh Galih yang menerapkan algoritma *FP-Growth* untuk analisa pola belanja alat kesehatan di *shopee* JoyoAlkes menyimpulkan bahwa tentu *shopee* dapat mendiskon promosi paket dilakukan dengan sepengetahuan *association rules mining*. Percobaan dilakukan juga menggunakan algoritma *FP-Growth* menggunakan dataset penjualan *shopee* JoyoAlkes. Hasil percobaan diperoleh dari aturan asosiasi bahwa yang menjadi *frequent itemset* adalah kombinasi dari *itemset* alkohol medis 1 liter, dan alkohol medis 100ml. Nilai *support* yang dihasilkan adalah 0,111 atau 11,1%, sedangkan nilai *confidence* nya adalah 0,644 64,4%. Ini berarti bahwa jika pelanggan membeli alkohol medis 1 liter lalu pelanggan tersebut berkemungkinan membeli alkohol medis 100ml. Jadi toko JoyoAlkes dapat melakukan promosi paket dengan menjual alkohol medis 1 liter bonus 100 ml [10].

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis akan melengkapi penelitian yang telah dilakukan oleh penulis

sebelumnya dengan menambah nilai dari penelitian ini yaitu menggunakan data berdasarkan studi kasus yang belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya yaitu di Java *Printing* Batujajar menggunakan algoritma *FP-Growth* untuk mengetahui pola pada data transaksi percetakan.

II. METODE PENELITIAN

Terdapat 8 (delapan) tahapan yang dilakukan penelitian ini, diantaranya:

A. Menentukan Masalah

Penelitian ini berawal dari konsep masalah yang memiliki signifikansi untuk diselidiki secara mendalam. Dalam konteks studi kasus, penulis mengidentifikasi permasalahan yang memerlukan solusi di lingkungan penelitian. Identifikasi permasalahan menjadi langkah awal dalam penelitian ini, yang telah diuraikan dalam latar belakang mengenai penerapan algoritma *FP-Growth* untuk mengungkap pola pada data transaksi percetakan di Java *Printing* Batujajar.

B. Menentukan Tujuan dan Ruang Lingkup

Menentukan tujuan dan ruang lingkup adalah apa yang akan dicapai oleh penelitian, serta batasan-batasan yang penulis lakukan agar penelitian tidak terlalu luas dan menjadi lebih efektif. Tahapan ini sudah tercantum dalam tujuan dan manfaat penelitian serta batasan masalah.

C. Mencari Literatur

Pencarian literatur atau referensi dicari untuk menemukan berbagai sumber yang berkaitan dengan data mining, metode asosiasi, dan algoritma *FP-Growth*. Metode yang digunakan adalah penelitian kepustakaan. Data yang dikumpulkan oleh penulis melalui metode penelitian kepustakaan adalah:

1. Konsep *data mining*
2. Konsep metode asosiasi
3. Konsep algoritma *FP-Growth*
4. Konsep *Rapid Miner*
5. Hasil penelitian terkait

D. Pengumpulan Data

Pengumpulan data tidak lain adalah proses memperoleh data untuk kepentingan penelitian, sehingga tidak mungkin seorang peneliti dapat menghasilkan hasil penelitian tanpa memperoleh data. Penulis menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Data Primer:

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumber terkait dengan penelitian. Dalam penelitian ini, data diperoleh secara langsung dari Java *Printing* Batujajar, mencakup data transaksi percetakan dari *outlet* dan *Shopee* dalam rentang tahun 2021-2022.

2. Data Sekunder:

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui pihak kedua yang mengolah data untuk orang lain. Dalam penelitian ini, data sekunder mencakup jurnal, makalah, artikel yang berkaitan dengan *data mining*, metode asosiasi, algoritma *FP-Growth*, serta data-data terkait penelitian.

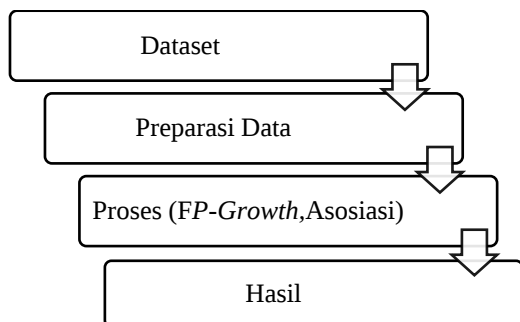
3. Observasi:

Observasi adalah cara untuk mengumpulkan data melalui pertemuan tatap muka, mencari informasi,

dan melakukan wawancara, baik langsung maupun melalui alat perantara. Penelitian ini observasi dilakukan melalui *platform WhatsApp* karena lokasi studi kasus sedang mengalami perombakan tempat.

E. Metode yang Digunakan

Pada bagian ini, akan dijelaskan mengenai langkah-langkah dalam pengolahan data dalam penelitian. Hal ini dapat dipahami lebih lanjut melalui Gambar 1 yang menggambarkan proses yang dimaksud oleh penulis.



Gambar 1. Metode yang Digunakan

1. Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi percetakan yang diperoleh secara langsung dari *Java Printing Batujajar* setelah mendapatkan izin dari pihak yang berwenang. Data tersebut mencakup total 704 *record*, dengan 102 *record* berasal dari *outlet* dalam rentang waktu 27 Juli 2021 hingga 18 Desember 2022, dan 602 *record* dari *marketplace Shopee* dalam periode 10 Januari 2021 hingga 30 Desember 2022. Dataset ini terdiri dari 7 *field*, yang terdiri dari nomor, tahun, tanggal, produk, harga, jumlah, dan total. Berikut adalah tabel yang memuat data transaksi percetakan, yang digunakan sebagai dataset dalam penelitian ini.

Tabel 1. Data Transaksi Percetakan di *Outlet*

No.	Tahun	Tanggal	Produk	Harga	Qty	Total
1.	2021	27,7	Sticker TD	-	800	-
2.		30,7	Buku SD 1A	-	350	-
3.		3,8	Buku SD 1B	-	800	-
4.			Buku Modul	-	3200	-
5.			Buku Matdas SMP	-	510	-
6.			Buku Matdas SD	-	1520	-
7.			Buku Berhitung	-	1250	-
8.		2,10	Buku SMP/SMA	-	1000	-
9.		10,10	Sticker TD	-	800	-
10.		2,11	Sticker O	-	2000	-
.	.	.	.	.	.	.
102.	2022	18,12	Spanduk 4 × 2m	-	8m ²	-

Tabel 1 memperlihatkan data transaksi percetakan, dimulai dari tanggal 27 Juli 2021 dengan produk "*sticker TD*" sebanyak 800 buah. "*TD*" merujuk pada merek pemilik pesanan. Transaksi terakhir dalam tabel terjadi pada tanggal 18 Desember 2022 dengan produk spanduk berukuran 4 x 2 meter, dengan total luas 8m². Bagian yang

diberi warna biru menandakan adanya pemilik *order* yang sama pada hari yang sama. Detail harga dan total tidak ditampilkan sesuai permintaan pihak studi kasus.

Tabel 2. Data Transaksi di *Shopee*

No.	Tahun	Tanggal	Produk	Harga	Qty	Total
1.	2021	10,1	Buku Yasin L 224hl	-	50	-
2.		12,1	Buku Yasin P 208hl	-	80	-
3.		21,1	Buku Yasin L 128hl	-	50	-
4.		23,1	Buku Yasin L 224hl	-	100	-
5.		25,1	Buku Yasin L 208hl	-	70	-
6.			Buku Yasin L 208hl	-	35	-
7.		1,1	Buku Yasin N 128hl	-	53	-
8.		2,2	Buku Yasin L 224hl	-	50	-
9.		9,2	Buku Yasin L 224hl	-	55	-
10.			Buku Yasin S 128hl	-	50	-
.	.	.	.	.	.	.
602.	2022	30,12	Buku Yasin L 208hl	-	40	-

Tabel 2 berisi catatan transaksi percetakan di *Shopee*. Transaksi awal terjadi pada 10 Januari 2021 dengan produk "buku yasin L 224hl" sebanyak 50 buah. Dalam konteks ini, "L" mengacu pada "Lengkap," menandakan buku yasin dilengkapi siku dan pita rumbai. Transaksi terakhir dalam tabel terjadi pada 30 Desember 2022 dengan produk "buku yasin L 208hl" sebanyak 40 buah.

2. Preparasi Data

Setelah mendapatkan dataset pada tahap ini, langkah selanjutnya adalah melakukan preparasi atau pembersihan data. Data akan diproses kembali untuk menghilangkan informasi yang dianggap kurang penting dalam proses pengolahan data selanjutnya. Tujuannya adalah untuk mendapatkan data yang bersih dan siap untuk analisis lebih lanjut. Jumlah dataset dalam penelitian ini terdiri dari 704 *record* dengan 6 *field* (tahun, tanggal, produk, harga, Qty, total). Namun, tahun dan tanggal di satukan, untuk *field* harga dan total di hapus, ada sebanyak 77 *record* dihapus karena mengandung informasi yang tidak lengkap seperti nama jenis barangnya tidak tertulis dll. Kemudian tahap selanjutnya melakukan transformasi data untuk mempermudah proses data mining terutama metode asosiasi. Sehingga jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 627 *record* dengan 100 *field* yang terdiri dari *customer* dan jenis produk berdasarkan data transaksi. Tabel inialisasi (transformasi data) transaksi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Inialisasi Transaksi (transformasi data)

Transaksi	Inialisasi
Tidak ada transaksi	0
Ada transaksi	1

Tabel 3 inialisasi transaksi merupakan tabel yang menampung klasifikasi dari data transaksi jasa

percetakan. Setelah selesai memenuhi kebutuhan preparasi data yang akan digunakan oleh penulis, hasilnya dapat ditunjukkan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Data yang Sudah di Preparasi

Costumer	Sticker TD	Buku SD 1A	Buku SD 1B	Buku Matdas SD	Buku Matdas SMP	...	Lembar Sisipan 2 (Yasin)
1	0	0	0	0	0	...	0
2	0	0	0	0	0	...	0
3	0	0	0	0	0	...	0
4	0	0	0	0	0	...	0
5	0	0	0	0	0	...	0
.	.	.	.	.	.	...	.
.	.	.	.	.	.	...	.
.	.	.	.	.	.	...	.
627	0	0	0	0	0	...	0

F. Proses dan Hasil Penelitian

Proses yang akan penulis lakukan adalah mencari asosiasi dengan menggunakan algoritma *FP-Growth*, yang akan menghasilkan nilai *support* dan *confidence*.

1. Proses *association rule mining* menggunakan algoritma *FP-Growth*

Proses *association rule mining* akan dilakukan pada *RapidMiner*, yang merupakan pemrosesan data untuk menemukan hasil *support* dan *confidence* dari data primer.

2. Menentukan *support* dan *confidence*

Support dan *confidence* akan digunakan untuk menentukan aturan asosiasi yang menarik, yaitu dibandingkan dengan batas (*threshold*) yang ditentukan pengguna. Kendala-kendala tersebut biasanya meliputi minimnya *support* dan minimnya *confidence* untuk proses pencarian aturan asosiasi. Penentuan *support* dan *confidence* dapat diperoleh dengan perhitungan manual. Nilai *support* suatu *item* diperoleh dengan rumus (1) dibawah ini:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Nilai *support* dari 2 *item* diperoleh dengan rumus (2) sebagai berikut:

$$\text{Support (A, B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100 \dots \dots (2)$$

Nilai *confidence* $A \rightarrow B$ diperoleh dengan rumus (3) berikut ini:

$$\text{Confidence } A \rightarrow B = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung A}} \times 100 \dots \dots (3)$$

G. Analisis

Analisis dilakukan dengan cara menganalisis dengan mengamati dan menginterpretasikan hasil yang diperoleh dari proses pada *RapidMiner*. Hasilnya berupa *premises* dan *conclusion* dari data serta *support* dan *confidence*.

H. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan disini merupakan salah satu langkah dalam proses penelitian dimana penulis mencari makna keseluruhan dari apa yang diperoleh. Pada penelitian ini akan ditarik kesimpulan dengan menggunakan algoritma *FP-Growth* yang dipilih oleh penulis untuk menjelaskan hasil dari proses pengujian data transaksi jasa percetakan. Kesimpulan akan ditarik berdasarkan hasil proses *RapidMiner* dan analisis yang dilakukan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Parameter Default

Berikut hasil pengujian awal menggunakan parameter *default plug-in* pada algoritma *FP-Growth* yang dapat dilihat pada Gambar 2. Parameter *default* berarti menggunakan pengaturan parameter yang sudah tersedia pada perangkat lunak *RapidMiner* tanpa merubah angka yang terdapat pada pengaturan *default*.

Gambar 2. Hasil *FP-Growth*

Hasil *FP-Growth* untuk pengujian parameter *default* menunjukkan produk Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman) sebagai *item* yang sering muncul dalam kumpulan data ini dengan nilai *support* 0,684 atau sama dengan 68,4%. Pada Gambar 3, terdapat hasil *association rules* menggunakan parameter *default*.

Gambar 3. Hasil *Association Rules*

Hasil yang ditampilkan dalam Gambar 3 menunjukkan bahwa tidak ditemukan aturan asosiasi karena kumpulan data ini tidak memenuhi persyaratan nilai di atas *minimum confidence* pada pengaturan parameter *default* yang digunakan dalam *plug-in* untuk *create association rules*.

B. Hasil Pengujian Eksperimen

Pengujian eksperimen adalah pengujian yang bertujuan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai korelasi sebab-akibat antara variabel-variabel yang sedang diuji. Dalam menentukan *association rules*, terdapat suatu ukuran ketertarikan yang didapatkan dari hasil pengelolaan data dengan perhitungan tertentu. Terdapat dua ukuran yaitu *support* dan *confidence*. Maka dari itu, penulis melakukan beberapa perubahan pada pengaturan parameter *default* dengan mengubah pengaturan *min confidence* dan *min support* berdasarkan kemungkinan kemunculan data yang digunakan. Pengujian eksperimen menghasilkan pola transaksi 1 *itemset*, 2 *itemset* dan hasil keterkaitan antar produk. Hasil 1 *itemset* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil 1 *Itemset*

No.	Item 1	Support
1.	Buku Yasin L 224hl	68,4%
2.	Buku Yasin L 208hl	11,5%
3.	Buku Yasin L 144hl	7,8%
4.	Buku Yasin N 128hl	5,7%
5.	Buku Yasin L 128hl	5,4%
6.	Buku Yasin P 208hl	3,2%
7.	Buku Yasin N 224hl	3%
8.	Buku Yasin N 144hl	2,9%
9.	Buku Yasin L 224hl AP	2,7%
10.	Buku Yasin L 176hl AP	2,2%
.	.	.
.	.	.
.	.	.
33.	Undangan Blanko	0,3%

Dilihat dari Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa produk Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman) merupakan produk yang paling sering dibeli dengan nilai *support* tertinggi, yaitu sebesar 68,4% dari total transaksi. Perhitungan nilai *support* dapat dilakukan menggunakan rumus (1) sebagai berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Support (A)} = \frac{429}{627} \times 100\% = 68,4\%$$

Keterangan:

A = Buku Yasin L 224hl

Tabel 6. Hasil 2 *Itemset*

No.	Item 1	Item 2	Support
1.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin L 208hl	11,5%
2.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin L 144hl	7,8%
3.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin N 128hl	5,7%
4.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin L 128hl	5,4%
5.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin P 208hl	3,2%
6.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin N 224hl	3%
7.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin N 144hl	2,9%
8.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin L 224hl AP	2,7%
9.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin L 176hl AP	2,2%
10.	Buku Yasin L 224hl	Buku Yasin N 208hl	1,8%
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
32.	Buku Yasin L 224hl	Undangan Blanko	0,3%

Tabel 6, terlihat bahwa produk Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman) dan produk Buku Yasin L 208hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 208 halaman) adalah dua produk yang paling sering dibeli secara bersamaan. Kedua produk ini memiliki nilai *support* tertinggi, yaitu sebesar 11,5% dari total transaksi. Perhitungan nilai *support* dapat dilakukan menggunakan rumus (2) sebagai berikut:

$$\text{Support (A, B)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Support (A, B)} = \frac{72}{627} \times 100\% = 11,5\%$$

Keterangan:

A = Buku Yasin L 224hl

B = Buku Yasin L 208hl

Tabel 7. Hasil Keterkaitan Antar Produk

No.	Premises	Conclusions	Support	Confidence
1.	Buku Yasin L 208hl	Buku Yasin L 224hl	11,5%	100%
2.	Buku Yasin L 144hl	Buku Yasin L 224hl	7,8%	100%
3.	Buku Yasin N 128hl	Buku Yasin L 224hl	5,7%	100%
4.	Buku Yasin L 128hl	Buku Yasin L 224hl	5,4%	100%
5.	Buku Yasin P 208hl	Buku Yasin L 224hl	3,2%	100%
6.	Buku Yasin N 224hl	Buku Yasin L 224hl	3%	100%
7.	Buku Yasin N 144hl	Buku Yasin L 224hl	2,9%	100%
8.	Buku Yasin L 224hl AP	Buku Yasin L 224hl	2,7%	100%
9.	Buku Yasin L 176hl AP	Buku Yasin L 224hl	2,2%	100%
10.	Buku Yasin N 208hl	Buku Yasin L 224hl	1,8%	100%
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
32.	Undangan Blanko	Buku Yasin L 224hl	0,3%	100%

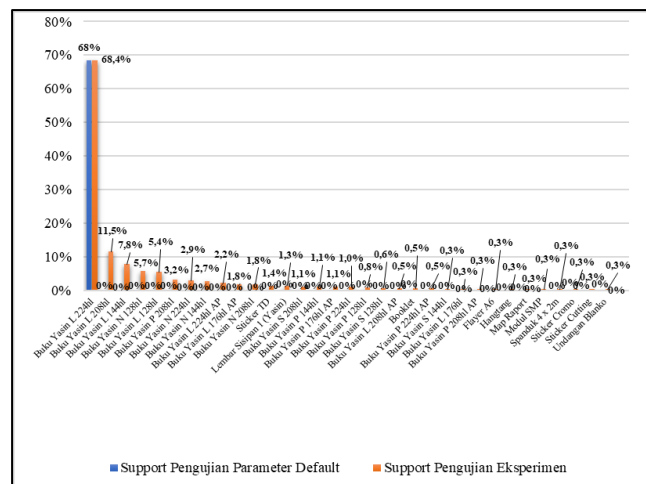
Terdapat asosiasi antara Buku Yasin L 208hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 208 halaman) dan Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman), di mana kedua produk ini dibeli bersamaan sebesar 11,5% dari seluruh transaksi. Selain itu, dari 100% *customer* yang membeli Buku Yasin L 208hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 208 halaman), semuanya juga membeli Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman).

C. Perbandingan Hasil Pengujian

Berikut ini adalah grafik perbandingan hasil pengujian antara pengujian dengan parameter *default* dan pengujian eksperimen menggunakan algoritma *FP-Growth*. Grafik ini memperlihatkan hasil perbandingan berikut.

1. Hasil 1 *Itemset*

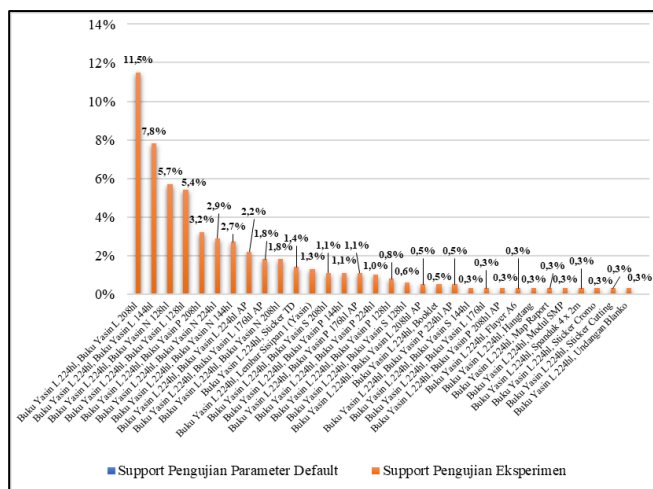
Gambar 4 menampilkan grafik perbandingan hasil 1 *itemset* antara pengujian parameter *default* dan pengujian eksperimen. Grafik ini menunjukkan perbandingan nilai *support* yang diperoleh dari kedua pengujian tersebut.

Gambar 4. Grafik Perbandingan Nilai *Support* 1 *Itemset*

Berdasarkan grafik perbandingan yang terlihat pada Gambar 4, hasil yang diperoleh melalui pengujian parameter *default* dan pengujian eksperimen menunjukkan bahwa nilai *support* tertinggi yaitu produk Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman) dengan nilai *support* 68,4%.

2. Hasil 2 *Itemset*

Gambar 5 menampilkan grafik perbandingan hasil 2 *itemset* antara pengujian parameter *default* dan pengujian eksperimen. Grafik ini membandingkan nilai *support* yang diperoleh dari kedua pengujian tersebut. Dengan melihat grafik perbandingan ini, dapat memperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai perbedaan dalam nilai *support* antara pengujian parameter *default* dan pengujian eksperimen.

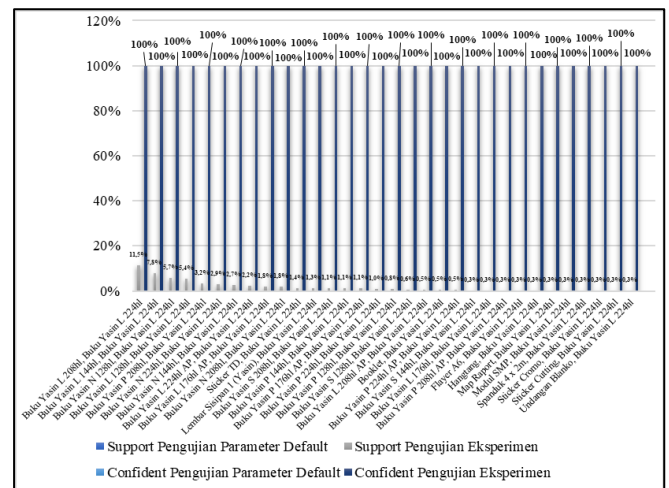


Gambar 5. Grafik Perbandingan Nilai *Support* 2 *Itemset*

Berdasarkan grafik perbandingan yang terlihat pada Gambar 5, hasil yang diperoleh melalui pengujian eksperimen menunjukkan bahwa semua *itemset* memiliki nilai *support* yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan hasil pengujian parameter *default*, nilai *support* tertinggi pada hasil pengujian eksperimen yaitu 11,5% untuk produk Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman) dengan Buku Yasin L 208hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 208 halaman). Hasil pengujian menggunakan parameter *default* menunjukkan angka 0% karena tidak memenuhi persyaratan nilai pada pengaturan parameter tersebut.

3. Hasil Keterkaitan Antar Produk

Grafik perbandingan pada Gambar 6 menunjukkan hasil perbandingan *association rules* antara pengujian parameter *default* dan pengujian eksperimen. Grafik ini membandingkan nilai *support* yang diperoleh dari kedua pengujian tersebut.



Gambar 6. Grafik Perbandingan *Association Rules*

Berdasarkan grafik perbandingan yang ditunjukkan pada Gambar 6, hasil dari pengujian eksperimen menunjukkan bahwa seluruh *itemset* memiliki nilai *confidence* sebesar 100%, dengan nilai *support* tertinggi mencapai 11,5% untuk produk Buku Yasin L 208hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 208 halaman) dan Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman). Namun, hasil dari pengujian menggunakan parameter *default* menunjukkan nilai *support* dan *confidence* sebesar 0% karena tidak memenuhi persyaratan nilai pada pengaturan parameter tersebut.

D. Analisis Hasil Penqujian

Agar dapat meningkatkan penjualan di *Java Printing* Batujajar, ada beberapa analisis dari penulis yang dapat diterapkan sebagai berikut:

1. Penting untuk meningkatkan ketersediaan bahan baku produk yang diminati pelanggan secara luas dan disimpan berdekatan, yaitu Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman), agar pesanan dapat diproses dengan tepat waktu dan upaya promosi melalui pelayanan yang efektif dapat dilakukan.
2. Melakukan kampanye diskon atau pembelian secara paket: Dengan memberikan diskon harga *buy one get one free* terhadap pembelian produk yang kurang diminati *customer*, menggabungkan pembelian produk yang kurang diminati dengan produk yang paling banyak diminati oleh *customer* dalam bentuk paket, misalnya produk undangan blanko dapat dijual secara paket dengan produk Buku Yasin L 224hl (Lengkap/memakai siku dan pita rumbai 224 halaman). Sehingga dapat mendorong *customer* untuk meningkatkan pembelian produk dari Java *Printing* Batujajar.
3. Upaya memperkenalkan produk Java *Printing* Batujajar kepada pengikut di media sosial, yaitu membuat konten menarik, gambar visual yang atraktif, dan video promosi untuk menarik perhatian pengguna media sosial. Selain itu, pemanfaatan iklan berbayar di *platform* media sosial membantu mencapai audiens yang lebih luas. Untuk meningkatkan kesadaran merek dan memperluas basis pelanggan, serta dapat mengadakan kontes atau *giveaway*. Dalam kontes tersebut, pelanggan

diundang untuk melakukan tindakan tertentu, seperti berbagi konten, mengikuti akun media sosial, atau mendaftar ke newsletter, sebagai syarat untuk berpartisipasi dan memiliki kesempatan memenangkan hadiah menarik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Produk Buku Yasin L 208hl dan Buku Yasin L 224hl memiliki hubungan erat dengan *support* tertinggi sebesar 11,5% dari total transaksi. Seluruh pelanggan yang membeli Buku Yasin L 208hl juga membeli Buku Yasin L 224hl. Untuk meningkatkan penjualan, persediaan bahan baku keduanya dapat ditingkatkan dan ditempatkan berdekatan agar proses pesanan lebih efektif. Selain itu, pola transaksi tertinggi kedua adalah antara Buku Yasin L 144hl dan Buku Yasin L 224hl, terjadi bersamaan 7,8% dari total transaksi. Pola transaksi tertinggi ketiga adalah antara Buku Yasin N 128hl dan Buku Yasin L 224hl, terjadi bersamaan pada 5,7% dari total transaksi.
2. Penelitian ini menyimpulkan bahwa algoritma *FP-Growth* yang diimplementasikan menggunakan *RapidMiner* berhasil memberikan performa yang baik dalam pengolahan dan analisis data. Hasil pengujian eksperimen menunjukkan bahwa seluruh *itemset* memiliki nilai *confidence* sebesar 100%. Produk Buku Yasin L 208hl dan Buku Yasin L 224hl mencatatkan nilai *support* tertinggi sebesar 11,5%. Namun, ketika menggunakan parameter *default*, hasil pengujian menunjukkan *support* dan *confidence* 0% karena tidak memenuhi persyaratan nilai pada pengaturan parameter tersebut.

B. Saran

Setelah melakukan pengolahan data transaksi jasa percetakan menggunakan algoritma *FP-Growth*, penulis menyadari bahwa masih ada beberapa perbaikan yang perlu dilakukan untuk penelitian mendatang, antara lain:

1. Tidak hanya algoritma *FP-Growth* dengan metode asosiasi, ada juga metode lain dalam bidang pengolahan *data mining* yang dapat digunakan sebagai pendukung dalam penelitian serupa, seperti *clustering* yang dapat digunakan untuk mengelompokkan *customer* berdasarkan pola pembelian mereka. Dengan mengelompokkan *customer* ke dalam kelompok yang serupa, dapat mengidentifikasi segmen *customer* yang memiliki kebiasaan pembelian yang mirip. Informasi ini dapat digunakan untuk mengarahkan upaya pemasaran dan menyediakan layanan yang lebih sesuai dengan preferensi *customer*.
2. Agar dapat memperoleh hasil penelitian yang lebih beragam, disarankan untuk menggunakan data 5 tahun terakhir untuk memperoleh jumlah data yang lebih besar. Dengan menggunakan volume data yang lebih besar, penelitian akan mencakup variasi yang lebih luas dalam karakteristik, pola, dan tren yang diamati. Tindakan ini akan meningkatkan validitas dan representativitas hasil penelitian, serta

memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam tentang fenomena yang sedang diteliti.

3. Adanya pengembangan aplikasi yang dapat menghasilkan laporan data secara otomatis dalam bentuk *Summary report*. Hal ini akan menjadi implementasi otomatisasi dalam proses *data mining*. Dengan adanya aplikasi tersebut, proses penyusunan laporan data akan menjadi lebih efisien dan cepat, serta memungkinkan analisis yang lebih baik dari hasil data yang ditemukan.

REFERENSI

- [1] A. Juniadi and A. Rahman, "Prediksi Persediaan Bahan Baku untuk Produksi Percetakan Menggunakan Metode Asosiasi," *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 23, no. 1, pp. 25–31, 2021.
- [2] H. Kusuma, "Tukang 'Ngeprint' Depan Kampus Justru Menjamur di Era Digital?," *detikFinance*, 2018. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-4345969/tukang-ngeprint-depan-kampus-justru-menjamur-di-era-digital> (accessed Jan. 08, 2023).
- [3] P. Soepomo, "Penggunaan Algoritma Fp-Growth Untuk Menemukan Aturan Asosiasi Pada Data Transaksi Penjualan Obat Di Apotek (Studi Kasus : Apotek Uad)," *JSTIE (Jurnal Sarj. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 130–139, 2014.
- [4] Osman and A. Sidow, "Data mining techniques: Review," *Int. J. Data Sci. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2019.
- [5] M. Huda, *Algoritma Data Mining: Analisis Data Dengan Komputer - Miftahul Huda, M.Kom - Google Books*. Bogor: bisakimia, 2007.
- [6] C. A. Sugianto and M. N. Astita, "Implementasi Data Mining Dalam Data Bencana Tanah Longsor Di Jawa Barat Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *Techno.Com*, vol. 17, no. 1, pp. 91–102, 2017, doi: 10.33633/tc.v17i1.1601.
- [7] F. Fatihatul, A. Setiawan, and R. Rosadi, "Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma FP-Growth Untuk Market Basket Analysis," *Jatinangor: Universitas Padjadjaran*, pp. 1–8.
- [8] M. W. Goni, E. Suratno, S. Nursyi'ah, and D. Gustian, "Penerapan Fp-Growth Dalam Penjualan Perlengkapan Ibadah Umat Muslim," *Semin. Nas. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–18, 2020.
- [9] A. Almira, Suendri, and A. Ikhwan, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Fp-Growth pada Analisis Pola Pencurian Daya Listrik," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 6, no. 2, pp. 442–448, 2021.
- [10] G. S. Nurohim, "Analisa Pola Belanja Alat Kesehatan di Shope JoyoAlkes Menggunakan Algoritma FP-Growth," *Indonesian Journal Computer Science*, vol. 1, no. 1, pp. 34–39, 2022.