

IMPLEMENTASI ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK REKOMENDASI PEMINJAMAN BUKU DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

Aziz Musthafa¹, Dihin Muriyatmoko², Muhammad Ridwan³

1,2,3Teknik Informatika, Universitas Darussalam Gontor, Ponorogo
Jl. Raya Siman, Dusun I, Demangan, Kec. Siman, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur
*E-mail: ridwan211221@gmail.com

ABSTRACT

Perpustakaan merupakan pusat dari peradaban keilmuan dalam dunia Pendidikan dan akademik dan juga sebagai pusat informasi. Dan perpustakaan di Universitas Darussalam Gontor merupakan pusat dari jantungnya Universitas. Di dalam mengelola literatur peminjaman buku, perpustakaan terkadang di hadapi dengan masalah rekomendasi buku dan koleksi kepada pemustaka. Data semakin lama akan bertambah semakin banyak. dengan demikian adanya perkembangan yang sangat pesat dengan demikian kita memanfaatkan teknologi yang di mana dari data yang terbengkalai dapat kita kelolah menjadi suatu analisis rekomendasi judul buku. Penelitian ini bertujuan memudahkan mahasiswa mencapai dalam mencari rekomendasi buku yang cocok untuk di pinjam. Dengan menggunakan metode Fp-Growth, penelitian melibatkan pengumpulan data, Data yang di gunakan untuk penelitian ini ada data dari awal sampai 2022 yang di mana data Loan History memiliki 4851 dan data Loan Bay Class memiliki 2127. Dan dalam penelitian ini menggunakan seluruh data untuk di lakukan testing, dan adapun tools yang akan di gunakan dalam pengolahan dari data yang kita ambil adalah tools RapidMiner, dengan atribut yang akan mencakupi Fp-growth dan Association Rules. Berdasarkan analisis dari penelitian ini semua aturan yang akan di hasilkan memiliki nilai 91% Loan History dan 96% dari data Loan Bay class sehingga data dapat di gunakan dalam untuk referensi rekomendasi dalam peminjaman buku.

Kata kunci: UNIDA, Perpustakaan, Data Mining, Fp-Growth

Pendahuluan

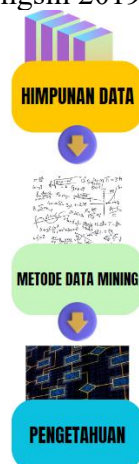
Perpustakaan merupakan pusat dari peradaban keilmuan dalam dunia Pendidikan dan akademik dan juga sebagai pusat informasi. Dan perpustakaan di Universitas Darussalam Gontor merupakan pusat dari jantungnya Universitas, perpustakaan bertanggung jawab untuk menyediakan seluruh pusat informasi sebagai sumber pengetahuan yang relevan dan berkualitas tinggi untuk mahasiswa dan juga seluruh Tenaga Pendidikan di Universitas Darussalam Gontor. (Muhammad Alwi, Oddy Virgantara Putra, and Dihin Muriyatmoko 2021)

Di dalam mengelola literatur peminjaman buku, perpustakaan terkadang di hadapi dengan masalah rekomendasi buku dan koleksi kepada pemustaka. Data semakin lama akan bertambah semakin banyak. Jika di biarkan saja, maka data-data transaksi tersebut hanya menjadi sampah yang tidak berarti. Dengan adanya dukungan perkembangan teknologi semakin berkembang kemampuan dalam mengumpulkan dan mengolah data. Data mining sering juga disebut knowledge discovery in database (KDD), adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian, data historis untuk menentukan keteraturan, pola atau hubungan

dalam set data yang berukuran besar. Keluaran dari Data mining bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan dimasa depan Algoritma Fp-Growth adalah algoritma yang paling terkenal untuk menemukan pola frekuensi tinggi. Adapun FP-Growth sendiri adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sekumpulan data. Karakteristik algoritma FP-Growth adalah struktur data yang digunakan dalam tree yang disebut FP-Tree.(Elwani 2018)

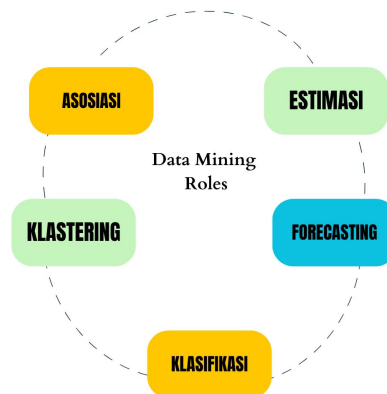
Dengan menggunakan FP-Tree, algoritma FP-Growth dapat langsung mengekstrak frequent itemset dari FP-Tree. Yang di mana data buku yang di peroleh dapat langsung di ekstrak kedalam FP-Tree agar dapat menggunakan Fp-Growth. Dan Penelitian ini bertujuan untuk melihat terkaitan antara buku 1 dan buku yang lainya yang agar dapat membantu pengunjung mendapatkan rekomendasi terhadap buku yang lainya yang akan menjadi favorit Ketika akan meminjam suatu buku.

Di balik konsep penambangan data terdapat pertumbuhan besar-besaran dalam volume data yang dihasilkan oleh aktivitas manusia sehari-hari dan perangkat yang terhubung di seluruh dunia. Data yang dihasilkan dari bisnis, sains, media sosial, sensor, dan lainnya, seringkali terdiri dari jutaan bahkan miliaran entri. Tantangan yang muncul adalah bagaimana mengelola, mengatur, dan mengekstrak wawasan berharga dari data ini.(Murti and Lestariningsih 2019)



Gambar 1. Konsep Data Mining

Penambangan data melibatkan penerapan berbagai teknik analisis statistik, matematika, dan kecerdasan buatan untuk menemukan pola dan tren yang mungkin tidak segera terlihat dalam data. Ini melibatkan langkah-langkah seperti pemrosesan data, transformasi data, pemilihan fitur, dan penggunaan algoritma dan model yang sesuai. Beberapa teknik yang biasa digunakan antara lain.



Gambar 2. Peran Utama Data Mining

Estimasi, mirip dengan klasifikasi, kecuali variabel tujuan yang lebih ke arah numerik daripada kategori. Misalnya, akan dilakukan estimasi tekanan sistolik dari pasien rumah sakit berdasarkan umur pasien, jenis kelamin, indeks berat badan, dan level sodium darah. Metode data mining yang terdapat di dalam estimasi yaitu, (Linear Regression, Neural Network, Support Vector).(Murti and Lestariningsih 2019)

Prediksi, memiliki kemiripan dengan estimasi dan klasifikasi. Hanya saja, prediksi hasilnya menunjukkan sesuatu yang belum terjadi (mungkin terjadi dimasa depan). Misalnya, ingin diketahui prediksi harga beras tiga bulan yang akan datang. Metode data mining yang terdapat di dalam prediksi yaitu, (Linear Regression, Neural Network, Support Vector).(Anggraeni 2014).

klasifikasi variabel, tujuan bersifat kategorik. Misalnya, mengklasifikasikan pendapatan dalam tiga kelas, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah. Metode data mining yang terdapat di dalam klasifikasi yaitu, (Naive Bayes, K-Nearest, C4.5, ID3, CART, Linear Discriminant Analysis, Logistic Regression).

Clustering lebih ke arah pengelompokan record, pengamatan, atau kasus dalam kelas yang memiliki kemiripan. Sebuah cluster adalah kumpulan record yang memiliki kemiripan satu dengan yang lain dan memiliki ketidak miripan dengan record-record dalam cluster yang lain, misalnya untuk tujuan audit akuntansi akan dilakukan segmentasi perilaku financial dalam kategori dan mencurigakan. Metode data mining yang terdapat di dalam clustering yaitu, (K-Means, K-Medoids, Self-Organizing Map (SOM), Fuzzy C-Means).

Asosiasi, hubungan antara berbagai peristiwa yang terjadi pada satu waktu. Pendekatan asosiasi tersebut menekankan sebuah kelas masalah yang dicirikan dengan analisis keranjang pasar. Metode data mining yang terdapat di dalam asosiasi yaitu, (FP-Growth, A Priori, Coefficient of Correlation, Chi Square).

Association rule merupakan salah satu metode yang bertujuan mencari pola yang sering muncul di antara banyak transaksi, dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa item sehingga metode ini akan mendukung sistem rekomendasi melalui penemuan pola antar item dalam transaksi-transaksi yang terjadi

Analisa pola frekuensi tinggi Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Sedangkan nilai support dari 2 item di peroleh dari rumus Berikut:

$$\text{Confidence } P(B|A) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi Mengandung A}}$$

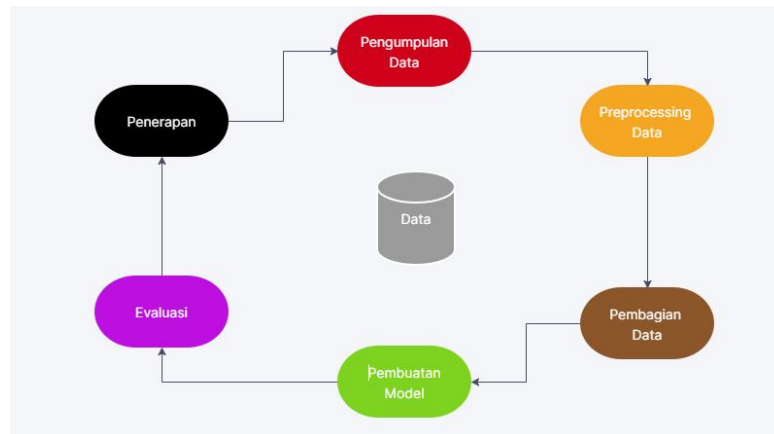
FP-Growth (Frequent Pattern Growth) adalah algoritma penambangan data yang digunakan untuk mengidentifikasi pola asosiasi yang sering muncul dalam kumpulan data. Tujuan utama FP-Growth adalah menemukan pola frekuensi tinggi atau pola yang sering muncul bersamaan dalam data, seperti kombinasi produk yang sering dibeli bersama oleh pelanggan atau item yang sering muncul dalam transaksi. (Kadafi 2019)

Algoritma FP-Growth menawarkan pendekatan yang efisien dan inovatif untuk mengatasi masalah menemukan pola asosiasi dalam kumpulan data besar. Salah satu tantangan dalam analisis asosiasi adalah kompleksitas waktu dan sumber daya yang diperlukan untuk mencari pola yang relevan dalam kumpulan data yang besar. FP-Growth menemukan solusi untuk tantangan ini dengan mengurangi jumlah pemindaian yang diperlukan. (Rasyidah 2021)

Adapun Langkah – Langkah dari Algoritma FP-Growth adalah sebagai berikut:

- Scan database dengan cara yang sama seperti algoritma apriori.
 - Langkah berikutnya adalah pembentukan FP-Tree. FP Tree dibuat dengan cara berikut :
Beberapa rumus yang umum digunakan dalam algoritma ini antara lain:
 - Pertama, Buat Root dari Tree dan di label dengan “null”
 - Item pada setiap transaksi di proses dalam bentuk list order (Diurutkan berdasarkan Descending Support count), selanjutnya adalah pembentukan simpul untuk setiap transaksi. Nilai support count akan bertambah 1 jika ada node yang sama dalam dalam suatu prefix. Untuk node yang bersesuaian akan saling terhubung (linked)
- Selanjutnya adalah Menambang FP-Tree dengan cara sebagai berikut:
- Membentuk conditional Pattern Base (“sub database” yang terdiri dari suatu set prefix path di dalam FP-Tree yang terbentuk bersama dengan suffix pattern). (Hardiyanti, Novianti, and Rifai 2018)
 - Membentuk Conditional FP-Tree
 - Frequently Pattern Growth di dapat dari penggabungan antara suffix pattern dengan Frequently Pattern yang dihasilkan dari Conditional FP-Tree. (Burhan and Pradana 2022)

Pendekatan dan Metodologi



Gambar 3. Tahapan penelitian Crisp-dm

Dengan ini kita menggunakan tahapan penelitian yang bersumberkan dari metode Crisp-Dm yang di mana meliputi bagian yang terstruktur dalam analisis Di bagaian Data.

Pengumpulan Data

Langkah pertama ini termasuk Hal utama yang di mana kita harus mendapat kan data atau bahan yang di mana di perlukanya dalam penelitian yang bersangkutan dengan data. Dan pada tahapan pengumpulan data ini merupakan pengumpulan dari data data yang berada di perpustakaan lebih tepatnya database berada di sistem SLiMS (Senayan Library Management System) yang berada di Loan Histori atau data peminjaman buku, Dan pengambilan data hanya data yang berada di perpustakaan UNIDA yang berada di siman Tahun 2015 hingga 2024.(Saverus 2019)

Preprocessing Data

Preprocesing yaitu berguna dalam mempersiapkan data yang akan di gunakan dengan cara membersihkan data sebelum di jalankan analisis. Ini bisa mengantisipasi dari kesalahan maupun kekacauan, mengubahnya menjadi format yang sesuai, dan membuatnya siap untuk di gunakan dalam algoritma analisis. Preprocesing ini penting karna agar hasil analisis akurat dan relevan. Dan ada beberapa proses di dalam Preprocesing in yaitu Data Cleaning, Data Integration, Data Transformation, Data Reduction.(Murti and Lestariningsih 2019)

- a) Data Cleaning: dilakukan untuk membersihkan data dari noise, missing value
- b) Data Integration: dilakukan untuk menggabungkan beberapa data dalam suatu database.
- c) Data Transformation: dilakukan untuk mengubah data menjadi bentuk yang sesuai dengan metode analisis.
- d) Data Reduction: dilakukan untuk mengurangi jumlah data yang tidak relevan atau tidak diperlukan.

Pembagian Data

Langkah berikutnya yaitu dalam memisahkan data yang di mana data di bagi menjadi dua bagian yaitu bagian pertama Data pelatihan (Training Data) dan bagian kedua yaitu data pengujian yang di mana data ini akan di gunakan untuk menguji performa model.(Anggraeni 2014).

Pembuatan Model

Pembuatan Association Rules menggunakan Fp-Growth Algoritma FP-Growth menawarkan pendekatan yang efisien dan inovatif untuk mengatasi masalah menemukan pola asosiasi dalam kumpulan data besar. Salah satu tantangan dalam analisis asosiasi adalah kompleksitas waktu dan sumber daya yang diperlukan untuk mencari pola yang relevan dalam kumpulan data yang besar.

Uji Coba dan Validasi

Dengan Demikian menggunakan data pengujian dalam penelitian ini yang di mana telah memenuhi semua tahapan yang di mana dari pokok penelitian ini menghitung akurasi dari suport dalam rekomendasi item buku yang dengan item yang lainnya.

Fp Growth adalah teknik yang menggunakan teknik *Fp Tree* sehingga pencarian frequent itemset menjadi lebih cepat dan secening hanya dilakukan dua kali. (Hasna Rasyidah 2021). Maka dengan itu dalam tahapan pembangkitan yang memiliki conditional Pettren Base akan memiliki subdatabase yang berisikan prefix path dan pettern (Pola Akhir), dalam conditional *Fp tree* tahapan ini support count dari semua item yang untuk conditional pattern dengan base yang di jumlahkan. Adapun tahapan pencarian *frequent itemset* yang di mana merupakan lintasan tunggal (Single Path), kemudian di dapatkan frequent itemset dengan melakukan kombinasi item untuk conditional *Fp Tree*. (Fitriyani 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data yang sudah di persiapan adalah data dari tranksaksi dari peminjam buku yang ada di perpustakaan universitas darussalam gontor dan untuk mengambil datanya sipenulis mengambil di sistem Library SLIMS (Senayan Library Management System). Data ini memiliki beberapa klas yaitu. Data yang sudah saya kumpulkan adalah data yang saya peroleh dari sistem Siakad UNIDA Gontor, Adapaun data yang di peroleh yaitu 4851 data yang di mana terdiri dari member ID, member name, item code, title, loan date, dan loan setatus. Dengan demikian dalam penelitain ini kita akan menggunakan metode FP-Growth yang di mana daata yang besar dan bersetruktur dalam waktu dan penjualan yang di tentukan.

Member ID	Member Name	Item Code	Title	Loan Date	Loan Status
422021231001	Raihan Anyansyah	800049338	Buku Pintar Majas Pantun dan Puisi	13/06/2019	1
422021511040	Iga Kholifah Pertiwi	800000830	Biografi Singkat 1871-1947 : K.H. Hasyim Asy'ari	22/01/2023	1
432022321137	Elia Monika	800048943	Masa Depan Keuangan Syariah Indonesia	02/02/2022	1
362015111236	M. Rafli Rofiqi	800049682	Sintaksis Bahasa Indonesia (Pendekatan proses)	06/05/2022	1
6402130204950000	MUHAMMAD FITRAH ALFIANSYAH	800022597	Hukum Kewarisan Islam	16/02/2015	1
1701045040	Raihan Anyansyah	800058055	Logical Fallacy : menguak kesalahan-kesalahan berpikir yang kerap kita jumpai sehari-hari	26/03/2019	1
1705090806990000	Irfan Al Faris	800058714	Biografi Singkat 1868-1923 : K.H. Ahmad Dahlan	27/10/2022	1
5202080710	Mawardi Dewanta	800058620	Identitas Politik Umat Islam	17/07/2020	1
432022521029	Muhammad Wildan Dzulqarnain	800014518	Komunikasi Antarpribadi dan Media Lainnya	26/05/2019	1
432022631027	Muhammad Dhizan Al Hakim	800056377	Syariat Islam yang Kekal Dan Persoalan Masa Kini	09/07/2021	1
362015220390	M. Imam Syaamil Nasution	800020144	Islam dan Sekularisme	13/06/2016	1
432022231090	Muhammad Rizky Ramadhani	800045851	Penembak Misterius	07/04/2020	1
362015110022	Icep Rihan Nafis	800042447	Filsafat Pendidikan Islam : Integrasi Jasmani, Rohani, dan Kalbu Memanusiakan Manusia	28/11/2019	0
432022132052	Suhada Setiawan	800065245	Hukum Humaniter Internasional Dalam Studi Hubungan Internasional	26/10/2019	1
432022421055	Lalu Malwan Hidayat	800069246	Kayakan Dirimu dengan Berbagi dan Berinvestasi	27/04/2022	1
432022421055	Khalid Al Ghiffary	800050383	Jejak Langkah Sejarah Pemikiran Ekonomi Islam	08/08/2019	1
3920185110250	Salamiyah	800034342	Iklan Layanan Masyarakat	11/06/2016	1
3920182310134	Khalid Al Ghiffary	800045934	Baca Buku Ini Saat Engkau Leleh	16/07/2022	1
3820174110193	Muhammad Dhizan Al Hakim	800043692	Ushul Fiqh Kaidah Kaidah Dalam Merumuskan Hukum Islam	01/07/2022	1
6402080508950000	Muhammad Dhizan Al Hakim	800066058	Kisah - Kisah dalam Al-Qur'an Berdasarkan Riwayat - Riwayat Sahih & Diperkaya Hikmah di Balik Hikmah	22/08/2017	1
337026504960000	Rozliq Heally Huzary	800016089	Rahasia Sukses Membangun Kecerdasan Emosi dan Spiritual	31/10/2021	1

Gambar 4.6 Data Loan History

Dan Adapun pengumpulan dari data Loan Bay Class dengan menggunakan SLiMS di perpustakaan dengan data tersebut berjumlah 2127 dengan tipe yang telah per bay class dalam peminjaman buku yang ada di perpustakaan maka bisa kita lihat dari data di bawah ini.

Classificat	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0	6	4	6	1	2	1	4	10	7	2	9	3
100	18	16	15	15	28	20	53	52	43	45	32	24
200	27	35	33	20	50	22	72	104	101	105	80	46
300	22	26	24	35	32	27	76	81	85	68	60	45
400	2	3	1	1	0	1	9	2	2	1	2	2
500	3	7	3	0	2	0	4	4	6	6	1	3
600	7	4	4	2	0	3	11	13	29	14	20	8
700	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
800	4	13	4	4	5	4	24	21	10	10	17	10
900	11	8	7	2	6	8	7	20	15	15	14	13

Gambar 4.7 Data Loan Bay Class

Preprocessing Data

Pada tahapan ini data Preparation yaitu menentukan apa yang harus dihapus dalam data dan apa yang akan di tetapkan dalam pengambilan metode yang akan di pakai dalam parameter data yang akan diolah dalam penelitian selanjutnya, adapun bagian yang di perlukan dan di buang. dengan demikian untuk tahapan ini penulis menjelaskan bahwasnya untuk seleksi data yaitu.

- pertama yaitu penghilangan klas atau atribut yang beradada di data yang tidak akan kita pakai dalam penelitian contoh dari data loan History yang ada klas member id maka untuk penelitian ini tidak menggunakan maka akan kita hilangkan dan tidak akan kita pakai dalam pemodelan yang akan kita teliti ini dengan demikian untuk penghilangan data telah kita jelaskan di bagian tahapan penelitian. Gambar.

- b) kedua yaitu di mana di penelitian ini harus menggunakan bilangan binominal yang di mana ada atau tidak suatu data dengan menggunakan 1 untuk ya dan 0 untuk tidak. untuk contoh di data loan History yang di mana di titel data atau judul buku memiliki beberapa buku maka akan kita kasih angka 1 apa bila di mana ada mahasiswa yang meminjam buku tersebut dengan judul yang ada. contoh gambar di bawah ini.

Table 4.4 Contoh Data Binominal

Nama	Pers Indonesia di Mata Saya	Segala-galanya Ambyar	Baca Buku Ini Saat Engkau Lelah
ALFEN REDLIO PUTRA	1	0	0
Icep Rihan Nafis	1	1	0
Ryan Maulana husen	0	0	1
Muhammad Wildan Dzulqarnain	0	0	1
Muhammad Ammar Tsaqib	0	1	0
Kholid Karomi	0	0	1

- c) ketiga yaitu merubah data yang semula hanya nama perbagian yang berada di data loan bay class yang di mana sesuai dengan DDC yang ada di tahapan penelitian yang di mana contoh dari 000 menurut DDC maka untuk klasifikasinya yaitu "Ilmu komputer, informasi dan karya umum.

Penulis pun dalam preparation data ini hanya menggunakan Microsft Exel dengan satu persatu data di pisahkan dari data asli menjadi data preparation yang akan memumpuni dalam penelitian ini agar dapat menjalankan metode dan pola dalam data mining yang sedang di kerjakan. contoh dari data paparation yang sudah jadi dan siap di gunakan dalam penelitian di bawah ini.

Table 4.5 Hasil Data Preparation Loan History

TANGGAL	NAMA	Pers Indonesia di Mata Saya	Segala-galanya Ambyar	Baca Buku Ini Saat Engkau Lelah	Minhaj: Berislam, dari Ritual hingga Intelektual
Januari	ALFEN REDLIO PUTRA	1	0	0	1
Januari	Icep Rihan Nafis	0	1	0	1
Januari	Ryan Maulana husen	1	0	1	0
Januari	Muhammad Wildan Dzulqarnain	1	0	0	1
Januari	Muhammad Ammar Tsaqib	0	1	0	0
Januari	Kholid Karomi	0	0	0	1
Januari	ALFEN REDLIO PUTRA	0	1	0	0

Pembagian Data

Di tahap ini, pembagian data yang telah kita lakukan yaitu menyeleksi data maka sekarang penulis akan menentukan pembagian data yang di mana tahapan ini akan di lakukannya penentuan di dalam perhitungan minimal nialai support dan juga minimal dalam nilai confidence yang di mana kita mengikuti peraturan asosisasi dan disini penulis akan mengambil asosiasi yang tertinggi yaitu support 50% dan confidence 90%.

The screenshot shows the FP-Growth web interface with the following settings:

- input format: items in du...
- min requirement: support
- min support: 0.5
- min items per itemset: 1
- max items per itemset: 0
- max number of itemsets: 1000000
- ☒ find min number of itemsets
- min number of itemsets: 100

Gambar 4.8 Support 50%

Untuk Gambar di atas adalah akan ada terjadinya pembagian data yang telah ditentukan oleh penulis menggunakan metode Fp-Growth yang di mana nilai dari suport yaitu 50% dengan menggunakan nilai tersebut maka nilai tertinggi dari nilai asosiasi yang akan kita gunakan dalam pembagian data dalam modeling di fp-Growth sendiri dengan demikian penulis akan menguji coba data dari pembagian data menggunakan nilai tersebut.

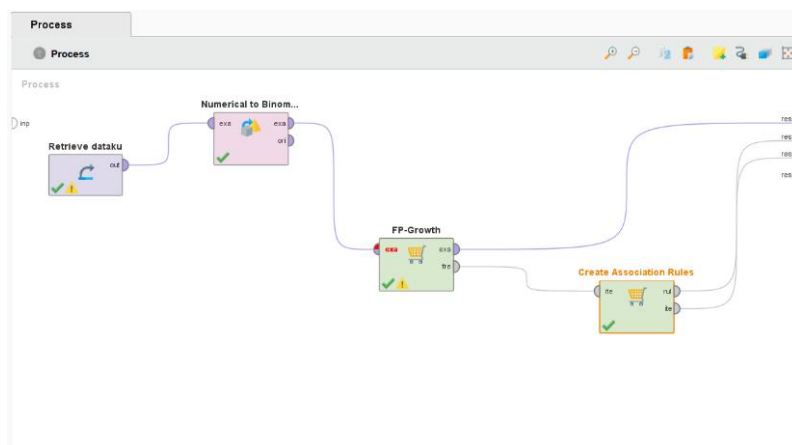


Gambar 4.9 Confidence 90%

Dengan menggunakan nilai dari Confidence 90% maka dalam penghitungan pembagian nilai Association Rules maka dengan itu nilai dari 0.9 ini adalah nilai tertinggi dalam pembagian perhitungan nilai asosiasi, maka dengan demikian penulis akan melanjutkan ke tahapan pemodelan dengan menggunakan pembagian data yang telah ditentukan.

Pembuatan Model

Selanjutnya menuju dalam tahapan pemodelan yang menggunakan Fp-Growth yang di mana di dukung dengan Association Rules, yang di mana di gunakan dalam menemukan pola – pola yang sering muncul (frequent patterns) dalam kumpulan data transaksi yang sedang kita lakukan sekarang. Dalam pemodelan ini kita akan melakukan nya menggunakan RapidMiner yang di mana untuk pemodelan nya bisa lihat gambar di bawah:



Gambar 4.10 Model

Dapat kita pahami dari gambar di atas di mana terdapat beberapa komponen yang akan kita jelaskan satu persatu,

1. komponen yang pertama yaitu Retrive data yang di mana komponen ini menyimpan data internal di dalam aplikasi RepidMiner yang telah kita masukan ke dalam aplikasi dengan ini penulis menamakan data tersebut yaitu dataku dan untuk dataku sendiri ini yaitu data dari paparation Loan History yang telah kita bahas di tahapan ke 4.
2. Numerical To Binominal komponen ini termasuk di dalam tahapan pemodelan karna yang sudah di jelaskan bahwasanya komponen ini akan menyotir data dalam kata gori ada atau tidak yang akan di butuhkan dalam pengelolaan lebih lanjut di bagian pemodelan di Fp-Growth nanti dan Association Rules yang akan kita teliti nanti, inti dari komponen itu adalah mengekstrak data yang akan di butuh kan dalam pemodelan di penelitian ini.
3. Fp-Growth kompoonen ini adalah komponen terpenting yang ada di penelitian tahapan pemodelan ini di karnakan dalam komponen Fp-Growth ini terdapat algoritma yang telah di rancang sebagian rupa agar dapat menghasilkan data dari apa yang akan di teliti dengan demikian di dalam komponen tersebut ada beberapa yang harus kita rubah agar mendapatkan hasil yang kita ingin kan dengan begitu di dalam komponen ada namanya nilai Support.
4. Create Assocaton Rules komponene ini akan menghitung nilai dari confidience yang ada di dalam data yng telah melalu Preparation terbih dahulu. dan adapun pembagian nialai di confidience.
5. Maka dengan demikian untuk pemodelan dalam penelitian ini telah di ujicoba dalam tahapan penelitian maa dengan demikian penelitian ini telah mendapatkan hasil dan ujicoba berikutnya.

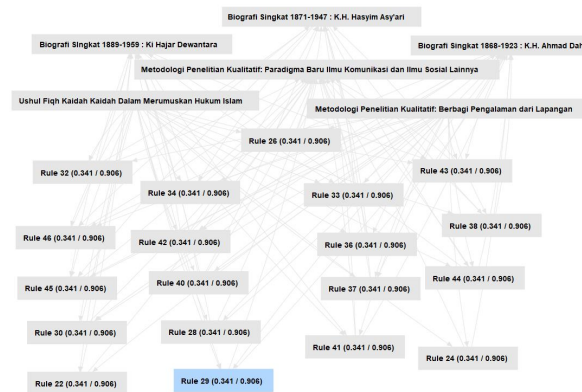
Uji Coba dan Validasi

Dengan rangkaian proses yang sudah dilakukan seperti pengumpulan data, pemisahan data, pemodelan, dan validasi menggunakan Fpgrowth dan juga Association Rules maka hasil yang kita dapatkan dengan data Loan History yaitu nilai paling tinggi adalah nilai support

Size	Support	Item 1
1	0.910	Biografi Singkat 18...
1	0.910	Biografi Singkat 18...
1	0.910	Biografi Singkat 18...
1	0.877	Ushul Fiqh Kaidah ...
1	0.488	The Strengths Bo...
1	0.480	Metodologi Peneliti...
1	0.401	Metodologi Peneliti...
1	0.381	Tradisi Intelektual I...
1	0.343	The Reprieve

91% dan nilai minimal yaitu 34% dan dengan hasil dari confidence yaitu 90% paling minimum didalam confidence.

Gambar 4.11 Hasil Fp-Growth Data Loan History



Gambar 4.12 Hasil Association Rules Data Loan History

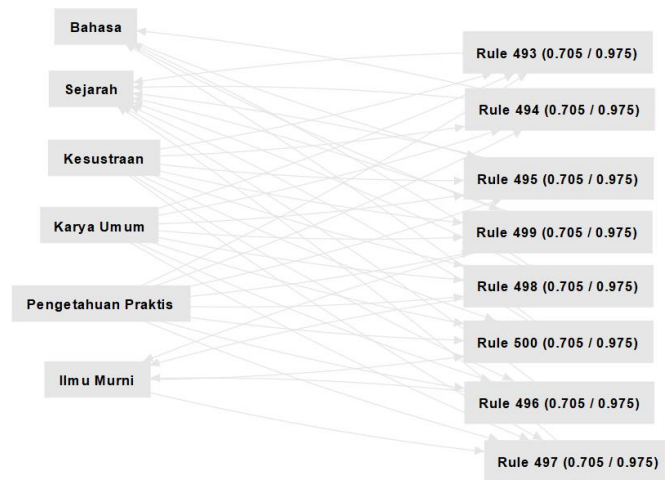
Dan hasil dari gambar di atas adalah Grp dari Association Rules yang di mana nilai dari kesempurnaan data yaitu 1.00 yang data berdekatan dan saling terkait antara tree satu nya dan tree yang lainnya, maka dapat dilihat antara judul buka yang berkaitan ada biografi dan juga metodologi dan ada usul fiqh yang saling memiliki nilai atau buku yang sama.

Dengan rangkaian proses yang sudah dilakukan seperti pengumpulan data, pemisahan data, pemodelan, dan validasi menggunakan Fpgrowth dan juga Association Rules maka hasil yang kita dapatkan dengan data Loan Bay Class yaitu nilai paling tinggi adalah nilai support 96% dan nilai minimal yaitu 51% dan dengan hasil dari Support yaitu 50% paling minimum didalam confidence.

Size	Support	Item 1
1	0.965	Bahasa
1	0.943	Ilmu Murni
1	0.926	Karya Umum
1	0.845	Pengetahuan Praktis
1	0.778	Sejarah
1	0.764	Kesustraan
1	0.531	Filsafat

Gambar 4.13 Hasil Fp-Growth Data Loan Bay Class

Dan hasil dari gambar di atas adalah Grp dari Association Rules yang di mana nilai dari kesempurnaan data yaitu 1.00 yang data berdekatan dan saling terkait antara tree satu nya dan tree yang lainnya, maka dapat dilihat antara judul buka yang berkaitan ada biografi dan juga metodologi dan ada usul fiqh yang saling memiliki nilai atau buku yang sama.



Gambar 4.14 Hasil Association Rules Data Loan Bay Class

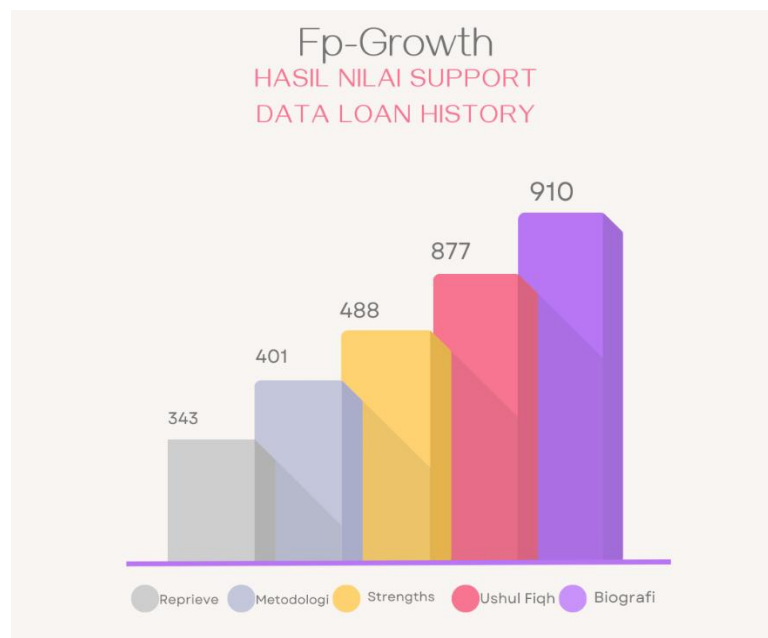
Hasil

Fp Growth adalah metode yang penulis ambil agar mendapatkan pola dalam peminjam buku di perpustakaan Universitas Darussalam Gontor yang merupakan pusatnya literasi dalam belajar mengajar di Universitas Darussalam Gontor, dan dengan ini maka kita dapat melihat pola peminjaman dan dapat merekomendasikan buku mana yang sekiranya saling bertautan satu sama lain.

Sl...	Support	Item 1	Item 2	Item 3
3	0.910	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1868-1923 : K.H. Ahmad Dahlan	Biografi Singkat 1871-1947 : K.H. Hasyim Asy'ari
3	0.875	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1868-1923 : K.H. Ahmad Dahlan	Ushul Fiqh Kaidah Kaidah Dalam Merumuskan H.
3	0.488	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1868-1923 : K.H. Ahmad Dahlan	The Strengths Book Memaksimalkan Kekuatan D.
3	0.477	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1868-1923 : K.H. Ahmad Dahlan	Metodologi Penelitian Kualitatif: Paradigma Baru II.
3	0.398	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1868-1923 : K.H. Ahmad Dahlan	Metodologi Penelitian Kualitatif: Berbagi Pengalam
3	0.381	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1868-1923 : K.H. Ahmad Dahlan	Tradisi Intelektual Islam: Melacak Sejarah Peradab
3	0.875	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1871-1947 : K.H. Hasyim Asy'ari	Ushul Fiqh Kaidah Kaidah Dalam Merumuskan H.
3	0.488	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1871-1947 : K.H. Hasyim Asy'ari	The Strengths Book Memaksimalkan Kekuatan D.
3	0.477	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1871-1947 : K.H. Hasyim Asy'ari	Metodologi Penelitian Kualitatif: Paradigma Baru II.
3	0.398	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1871-1947 : K.H. Hasyim Asy'ari	Metodologi Penelitian Kualitatif: Berbagi Pengalam
3	0.381	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Biografi Singkat 1871-1947 : K.H. Hasyim Asy'ari	Tradisi Intelektual Islam: Melacak Sejarah Peradab
3	0.488	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Ushul Fiqh Kaidah Kaidah Dalam Merumuskan Hu	The Strengths Book Memaksimalkan Kekuatan D.
3	0.455	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Ushul Fiqh Kaidah Kaidah Dalam Merumuskan Hu	Metodologi Penelitian Kualitatif: Paradigma Baru II.
3	0.376	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Ushul Fiqh Kaidah Kaidah Dalam Merumuskan Hu	Metodologi Penelitian Kualitatif: Berbagi Pengalam
3	0.381	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Ushul Fiqh Kaidah Kaidah Dalam Merumuskan Hu	Tradisi Intelektual Islam: Melacak Sejarah Peradab
3	0.308	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	The Strengths Book Memaksimalkan Kekuatan Di.	Metodologi Penelitian Kualitatif: Paradigma Baru II.
3	0.308	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	The Strengths Book Memaksimalkan Kekuatan Di.	Tradisi Intelektual Islam: Melacak Sejarah Peradab
3	0.360	Biografi Singkat 1889-1959 : Ki Hajar Dewantara	Metodologi Penelitian Kualitatif: Paradigma Baru II.	Metodologi Penelitian Kualitatif: Berbagi Pengalam
3	0.975	Biografi Singkat 1868-1923 : K.H. Ahmad Dahlan	Biografi Singkat 1871-1947 : K.H. Hasyim Asy'ari	Ushul Fiqh Kaidah Kaidah Dalam Merumuskan H.

Gambar 4.15 Hasil Rekomendasi FP Growth Data Loan History

Gambar di atas dapat kita lihat hasil dari pohon keputusan yang di modelkan ke dalam Fp Growth Dari Data Loan History yaitu apabila ada mahasiswa yang meminjam buku Biografi Singkat 1889-1959: Ki Hajar Dewantara dan buku Biografi Singkat 1868-1923: K.H. Ahmad Dahlan maka mahasiswa itu pasti akan meminjam buku Biografi Singkat 1871-1947: K.H. Hasyim Asy'ari. Dengan Demikian nilai dari data Loan History ini telah di dapat nilai 91% dengan nilai support dari Fp-Growth 50% dan nilai dari Association Rules untuk Confidence 90%. maka dari itu di dapat nilai dari 910/91%.



Gambar 4.16 Nilai Support FP Growth Data Loan History

Gambar di bawah dapat kita lihat hasil dari pohon keputusan yang di modelkan ke dalam Fp Growth Dari Data Loan Bay Class yaitu apabila ada mahasiswa yang meminjam buku Klasifikasi Bahasa dan buku klasifikasi Ilmu Murni maka mahasiswa itu pasti akan meminjam buku Klasifikasi Karya Umum.

Size	Support	Item 1	Item 2	Item 3
3	0.909	Bahasa	Ilmu Murni	Karya Umum
3	0.838	Bahasa	Ilmu Murni	Pengetahuan Praktis
3	0.778	Bahasa	Ilmu Murni	Sejarah
3	0.764	Bahasa	Ilmu Murni	Kesustraan
3	0.531	Bahasa	Ilmu Murni	Filsafat
3	0.839	Bahasa	Karya Umum	Pengetahuan Praktis
3	0.778	Bahasa	Karya Umum	Sejarah
3	0.758	Bahasa	Karya Umum	Kesustraan
3	0.531	Bahasa	Karya Umum	Filsafat
3	0.743	Bahasa	Pengetahuan Praktis	Sejarah
3	0.726	Bahasa	Pengetahuan Praktis	Kesustraan
3	0.531	Bahasa	Pengetahuan Praktis	Filsafat

Gambar 4.17 Nilai Rekomendasi FP Growth Data Loan Bay Class

Dengan Demikian nilai dari data Loan Bay Class ini telah di dapat nilai 96% dengan nilai support dari Fp-Growth 50% dan nilai dari Association Rules untuk Confidence 90%. maka dari itu di dapat nilai dari 965/96%.



Gambar 4.18 Nilai Support FP Growth Data Loan Bay Class

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Hasil uji coba dan validasi menggunakan Association Rule menunjukkan bahwa model Fp Growth mencapai akurasi tinggi sebesar 91%, demikian untuk seluruh proses dari pengumpulan data hingga pembuatan

model, dengan hasil akurasi yang tinggi, membuat model ini dapat diandalkan untuk prediksi atau pengambilan keputusan berdasarkan data yang telah diolah.

Berdasarkan kesimpulan penelitian yang telah disampaikan, Penulis ingin memberi saran untuk melanjutkan penelitian ini lebih lanjut ke sistem yang berada di perpustakaan Universitas darussalam gontor yang lebih signifikan terhadap prediksi serta Melibatkan pihak terkait, seperti staf perpustakaan nya atau langsung ke derektor perpustakaan. Pengalaman dan pengetahuan mereka dapat memberikan perspektif berharga untuk meningkatkan relevansi dan kegunaan model.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Rizky Mei. 2014. “Perbandingan Algoritma Apriori Dan Algoritma FP-Growth Untuk Rekomendasi Pada Transaksi Peminjaman Buku Di Perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro.” *Teknik Informatika*, 1–6.
- Burhan, Saepul, and Yoka Pradana. 2022. “Strategi Komunikasi Perpustakaan Perguruan Pesantren Dalam Meningkatkan Literasi Mahasantri.” *Journal of Islamic Communication* 4 (2).
- Elwani, Elwani. 2018. “Penentuan Aturan Asosiasi Pada Transaksi Peminjaman Buku Menggunakan Algoritma Fp-Growth.” *IN F O R M a T I K A* 9 (1): 15. <https://doi.org/10.36723/juri.v9i1.59>.
- Hardiyanti, Dinna Yunika, Hardini Novianti, and Ahmad Rifai. 2018. “Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Sistem.” *Journal of Computer Engineering, System and Science* 3 (1): 75–77. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess/article/view/7789/7752>.
- Kadafi, Muhamad. 2019. “Penerapan Algoritma FP-GROWTH Untuk Menemukan Pola Peminjaman Buku Perpustakaan UIN Raden Fatah Palembang.” *Matics* 10 (2): 52. <https://doi.org/10.18860/mat.v10i2.5628>.
- Muhammad Alwi, Oddy Virgantara Putra, and Dihin Muriyatmoko1. 2021. “Classification of Book Collections Based on DDC 23 Using Text Mining Algorithm at UNIDA Gontor Library.” *Procedia of Engineering and Life Science* 2 (1). <https://doi.org/10.21070/pels.v2i0.1164>.
- Murti, Hari, and Endang Lestariningsih. 2019. “Perancangan Sistem Rekomendasi Buku Pada Katalog Perpustakaan Menggunakan Pendekatan Content-Based Filtering Dan Algoritma FP-Growth.” *Proceeding Sintak*, 532–36.
- Rasyidah, Hasna. 2021. “Analisa Pola Peminjaman Buku Di Perpustakaan Untuk Mengatur Tata Letak Buku Menggunakan Algoritma Fp-Growth.” *Techno Xplore : Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi* 6 (1): 27–35. <https://doi.org/10.36805/technoxplore.v6i1.825>.
- Saverus. 2019. ” *Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi* 2 (1): 1–19. http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y1%0Ahttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_.