



PENENTUAN ATURAN ASOSIASI PADA TRANSAKSI PEMINJAMAN BUKU MENGUNAKAN ALGORITMA *FP-GROWTH*

Elwani

Akademi Manajemen Informatika dan Komputer (AMIK) Dumai

Jl. Utama Karya Bukit Batrem, Dumai, Kode Pos : 28811

e-mail : elwani2203@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini dapat membantu Perpustakaan STMIK – AMIK Dumai untuk mengambil kesimpulan menentukan jenis Buku yang paling banyak diminati oleh mahasiswa. Istilah Data mining dan knowledge discovery in database (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari Data mining merupakan proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang berupa ilmu pengetahuan. Penelitian ini melakukan analisa data dengan menggunakan Data mining dan metode algoritma FP-Growth dan Tools Rapidminer studio7.3. Algoritma FP-Growth menganalisis data transaksi peminjaman buku untuk mengetahui dalam perpustakaan. Hasil algoritma FP-Growth dapat menemukan rule atau knowledge untuk menganalisa strategi dalam menentukan transaksi peminjaman buku dan dapat digunakan untuk proses ekstraksi rule atau knowledge yang dihasilkan. Association rule adalah salah satu teknik utama dalam Data mining dan merupakan bentuk yang paling umum dipakai dalam menemukan pattern atau poladari suatu kumpulan data. Berdasarkan hasil pengujian dan analisa Assocation Rule menggunakan Algoritma FP-Growth dan Tools Rapidminer Studio 7.3. Jadi jumlah Rules keseluruhan yang telah diproses adalah 7 keputusan atau pengetahuan baru dengan nilai kombinasi 12 jenis buku, nilai Support A (%) terendah adalah 0,143 dengan Confidence $\geq 50\%$ "Yes" dan $\leq 50\%$ "No".

Kata Kunci: *Knowledge Discovery in Database (KDD), Data mining, Fp-Growth, Association rule,*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi memberikan kontribusi pada cepatnya pertumbuhan jumlah data yang dikumpulkan dalam basis data berukuran besar. Perpustakaan merupakan salah satu fasilitas penyedia informasi, sumber ilmu pengetahuan, dan sarana penunjang proses kegiatan belajar mengajar bagi para pengguna untuk mendapatkan informasi yang diinginkan (Wandi, Rully, Hendrawan, dan Mukhlason., 2012).

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 pula 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. Algoritma apriori dibagi menjadi beberapa tahap disebut narasi atau pass. Pembentukan kandidat itemsets, kandidat k-itemsets dibentuk dari kombinasi (k-1) - itemsets yang didapat dari iterasi sebelumnya. Satu cara dari algoritma *Fp-Growth* adalah adanya pemangkasan kandidat k-itemset yang subset-nya yang berisi k-1 item tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang k-1(Sari. 2015).

Penelitian ini akan menggunakan *Tools RapidminerStudio 7.3* yang akan digunakan untuk melakukan analisis data pengolahan transaksi dalam peminjaman buku data sehingga dapat mengetahui secara cepat dan mudah.



1.1. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut

1. Bagaimana mengaplikasikan Data mining menggunakan Algoritma *FP-Growth* untuk menentukan aturan Asosiasi pada transaksi peminjaman buku?
2. Bagaimana Menerapkan *Tools Tools RapidminerStudio 7.3* pada Perpustakaan STMIK - AMIK Dumai transaksi peminjaman buku dengan Algoritma *FP-Growth*.

1.2. Batasan Masalah

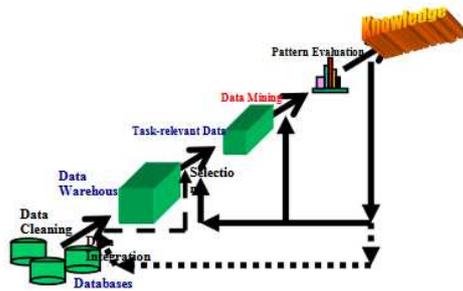
Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada beberapa hal yaitu:

1. Implementasi ini *Tools RapidminerStudio 7.3* akan digunakan untuk mengelompokkan data jenis buku.
2. *Tools Rapidminer Studio 7.3* digunakan untuk melakukan analisis data buku
3. Software pengujian analisis data yang akan digunakan adalah *Tools Rapidminer Studio 7.3*.

1.3. Tinjauan pustaka

1. Definisi Knowledge Discovery in Database (KDD)

Data mining adalah bagian integral dari penemuan pengetahuan dalam database (KDD), yang merupakan proses keseluruhan mengubah data mentah menjadi informasi yang bermanfaat, seperti yang ditunjukkan pada (Eko N



Gambar 1 Proses Penemuan Pengetahuan

Proses KDD ini terdiri dari serangkaian langkah-langkah transformasi, dari proses data *preprocessing* dan proses data *postprocessing* dari data yang merupakan hasil penggalian. Karena banyak cara data dapat dikumpulkan dan disimpan, maka proses pengolahan data mungkin akan melelahkan dan memakan waktu yang lama dalam keseluruhan proses penemuan pengetahuan (Wahyudi,

2013). Terdapat empat tugas utama Data mining seperti terlihat pada gambar 2 yaitu :

1. *Predictive Modelling*
Predictive modelling digunakan untuk membangun sebuah model untuk target variable sebagai fungsi dari explanatory variable. Predictive modelling dibagi menjadi dua tipe yaitu : Classification digunakan untuk memprediksi nilai dari target variable yang discrete (diskrit) dan regression digunakan untuk memprediksi nilai dari target variable yang continue (berkelanjutan).
2. *Association Analysis*
Association analysis digunakan untuk menemukan aturan asosiasi yang memperlihatkan kondisi-kondisi nilai atribut yang sering muncul secara bersamaan dalam sebuah himpunan data.
3. *Cluster Analysis*
Tidak seperti klasifikasi yang menganalisa kelas data obyek yang mengandung label. Clustering menganalisa objek data tanpa memeriksa kelas label yang diketahui. Label- label kelas dilibatkan di dalam data training. Karena belum diketahui sebelumnya. Clustering merupakan proses pengelompokkan sekumpulan objek yang sangat mirip.
4. *Anomaly Detection*
Anomaly detection merupakan metode pendeteksian suatu data dimana tujuannya adalah menemukan objek yang berbeda dari sebagian besar objek lain. Anomaly dapat di deteksi dengan menggunakan uji statistik yang menerapkan model distribusi atau probabilitas untuk data.

2. Definisi Data mining

Data mining didefinisikan sebagai proses menemukan pola-pola dalam data. Pola yang ditemukan harus penuh arti dan pola tersebut memberikan keuntungan. Karakteristik *Data mining* sebagai berikut : (Ahmad. et al .2015)

1. *Data mining* berhubungan dengan penemuan sesuatu yang tersembunyi dan pola data tertentu yang tidak diketahui sebelumnya.
2. *Data mining* biasa menggunakan data yang sangat besar. Biasanya data yang besar digunakan untuk membuat hasil lebih dipercaya.
3. *Association rule mining* adalah teknik mining untuk menemukan aturan assosiatif antara suatu kombinasi item. Contoh dari



aturan asosiatif dari analisa pembelian di suatu pasar swalayan adalah bisa diketahui berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu.

4. *Classification* adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui.
5. *Decision tree* adalah salah satu metode *classification* yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Setiap percabangan menyatakan kondisi yang harus dipenuhi dan tiap ujung pohon menyatakan kelas data.
6. *Clustering*, clustering melakukan pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu. Bahkan clustering dapat dipakai untuk memberikan label pada kelas data yang belum diketahui itu. Karena itu clustering sering digolongkan sebagai metode unsupervised learning.
7. *Neural Network*, jaringan syaraf buatan yang terlatih dapat dianggap sebagai pakar dalam kategori informasi yang akan dianalisis. Pakar ini dapat digunakan untuk memproyeksi situasi baru dari ketertarikan informasi. bervariasi (Ahmad. et all. 2015). Selain defenisi tersebut, beberapa defenisi juga diberikan seperti tertera di bawah ini:
 - a. Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual.
 - b. Data mining adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan menemukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari keberadaannya. (Sari. 2015).
1. Data mining merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada.
2. Data yang akan diproses berupa data yang sangat besar.
3. Tujuan dari Data mining adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indi
4. kasi yang bermanfaat. (Dewi P. S. 2015).

3. Association rules

Association rule (aturan asosiatif) adalah salah satu teknik utama dalam Data mining dan merupakan bentuk yang paling

umum dipakai dalam menemukan pattern atau poladari suatu kumpulan data. *Association rule* berusaha menemukan aturan-aturan tertentu yang mengasosiasikan data yang satu dengan data yang lain. Untuk mencari *association rule* dari suatu kumpulan data, pertama-tama harus dicari lebih dulu yang disebut "*frequent itemset*" (sekumpulan item yang sering muncul bersamaan). barang tertentu (Diki A. Nofriandi. 2016). adalah antara 0 – 100%. *Support* dari suatu *association rule* adalah proporsi dari transaksi dalam *database* yang mengandung A dan B, yaitu:

$$support = P(A \cap B) = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{jumlah total transaksi}}$$

Confidence dari *association rule* adalah ukuran ketepatan suatu *rule*, yaitu persentase transaksi dalam *database* yang mengandung A dan mengandung B.

$$Confidence = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{jumlah total transaksi}}$$

3. Algoritma FP - Growth

a. Defenisi FP-Tree

FP-Tree merupakan struktur penyimpanan data yang dimampatkan. *FP-tree* dibangun dengan memetakan setiap data transaksi ke dalam setiap lintasan tertentu dalam *FP-tree*. Karena dalam setiap transaksi yang dipetakan, mungkin ada transaksi yang memiliki item yang sama, maka lintasannya memungkinkan untuk saling menimpa. Semakin banyak data transaksi yang memiliki item yang sama, maka proses pemampatan dengan struktur data *FP-tree* semakin efektif. Adapun *FP-tree* adalah sebuah pohon dengan definisi sebagai berikut:

1. *FP-tree* dibentuk oleh sebuah akar yang diberi *label null*, sekumpulan sub-*tree* yang beranggotakan item-item tertentu, dan sebuah tabel *frequent header*.
2. Setiap simpul dalam *FP-tree* mengandung tiga informasi penting, yaitu label item, menginformasikan jenis item yang direpresentasikan simpul tersebut, support count, merepresentasikan jumlah lintasan transaksi yang melalui simpul tersebut, dan pointer penghubung yang menghubungkan simpul-simpul dengan label item sama antar-lintasan, ditandai dengan garis panah putus-putus.



b. Defenisi FP-Growth

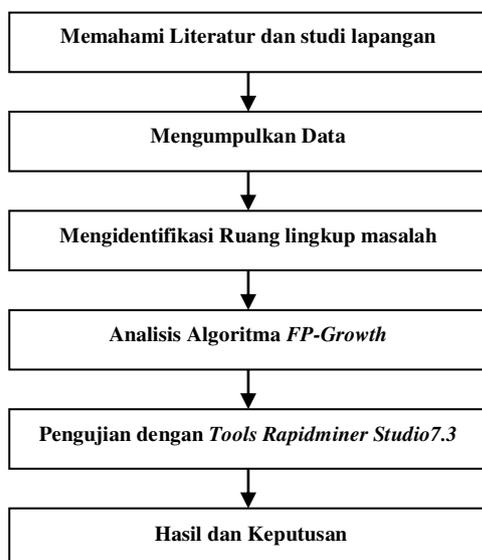
FP-Growth adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent item set*) dalam sekumpulan data. Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Sedangkan di dalam algoritma *FP-Growth* tidak dilakukan generate candidate karena *FP-Growth* menggunakan konsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemset (Ikhwan, Dicky, Sriani, 2015). Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Sehingga kekurangan dari algoritma Apriori diperbaiki oleh algoritma *FP-Growth*. *Frequent Pattern Growth* adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data.

- a. Data yang diambil dari Perpustakaan STMIK-AMIK Dumai akan dipilih untuk diambil sebagai sampel data yang akan diolah.
- b. Kemudian akan dilakukan proses pengekstrakan menggunakan *Tools RapidminerStudio*. sehingga akan mendapatkan hasil rule-rule yang di eksekusi aplikasi tersebut.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Kerangka Kerja

Kerangka kerja dalam penelitian ini digambarkan pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2 Kerangka Kerja

Berikut merupakan urutan-urutan langkah kerja berdasarkan gambar 1:

1. Memahami Literatur dan Studi Lapangan
Mengumpulkan Literatur berupa jurna nasional maupun internasional untuk dijadikan bahan pembuatan data dan perbandingan. Studi lapangan dalam penelitian ini yaitu melakukan peninjauan atau monitoring ketempat penelitian untuk melakukan pengambilan example data.
2. Mengumpulkan Data
Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung ke Perpustakaan STMIK-AMIK Dumai. Selain pengamatan, juga dilakukan wawancara kepada pihak-pihak yang terkait dengan penelitian ini.
3. Mengidentifikasi Masalah dan Menentukan Tujuan
Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah jumlah buku perpustakaan STMIK-AMIK Dumai pada data master.
4. Analisis Data dengan data yang akan digunakan
Data yang telah dikumpulkan akan dianalisa. Analisa yang dilakukan pada data (*database*) menggunakan teknik *Tools Rapidminer Studio 7.3* dengan tujuan untuk mendapatkan pengetahuan yang baru (*knowledge*) berupa informasi banyaknya yang melakukan transaksi peminjaman Buku.
5. Melakukan pengujian dengan *Tools RapidminerStudio 7.3*.
Pada tahap ini, hasil dari analisis dites kembali atau diuji lagi menggunakan sistem *Data mining* yang sudah ada. Sistem yang dipakai adalah *Tools RapidminerStudio 7.3* yang mampu membaca data dari *Microsoft Excel*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sampel Data Yang Digunakan

Sampel data penelitian yang diambil berdasarkan transaksi peminjaman buku dari tanggal 01 oktober 2016 sampai dengan 13 oktober 2016, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 sampel data transaksi peminjaman buku.

Tabel 1 Frekuensi Kemunculan ke-1 dan *Support* tiap item

Kode	Judul Buku	Jumlah
MSQL	My SQL untuk Pemula	7
PTI	Pengenalan Teknologi	7



Kode	Informasi	Jumlah	Kode	Pandai Belajar	Jumlah
	Sistem Informasi		PBP	Program	1
	Penjualan Online			Pemograman	
	U/Tugas Akhir		PBO	Berorientasi Objek	1
SIPOU	Php&My Sql: Pas	3	PJAVA	Pemograman Java	1
	Algoritma dan Bahasa			Pengantar Algoritma	
ALGOP	Pemrograman	2	ALGOP	dan pemograman	1
	Aplikasi Penjualan			Pengelolaan Intalasi	
	Dengan Visual, Xampp		PIK	Komputer	1
APDVX	dan ata Report	2		Referensi Kamus	
APCS3	Adobe Photoshop CS3	2	RKVB	Visual Basic	1
APCS4	Adobe Photoshop CS4	2		Rekayasa Perangkat	
ANDSI	Analisis dan Disain	2	REPEL	Lunak	1
	Aplikasi Web Database			Sisem Pengantar	
AWBST	Web Store	2	SPEKO	Ekonomi	1
	Bahasa Pemrograman		SISBA	Sistem Basis Data	1
VBNET	Visual Basic Net	2	SISOM	Sistem operasi modern	1
				Sistem Pakar Teori dan	
BSKTI	Buku Sakti	2	SPTA	Aplikasi	1
PKOM	Pengenalan komputer	2	SMSGT	Sms Gateway	1
	Perancangan &			Teknologi Komputer	
	Implementasi Sistem		TEKOI	dan Informasi	1
PIMBS	Basis Data	2			
	Prinsip-prinsip				
PPINF	Informasi	2			
	Aplikasi Sms Dengan				
	Visual Basic 6,0 &				
ASVB	Visual Basic 2010+CD	1			
	Aplikasi Web Database				
	dengan Dreamweaver				
AWBDS	dan PHP, My SQL	1			
ARDM	Arduino itu Mudah	1			
	Bahasa Pemrograman				
VBPOF	Visual Basic Point Of	1			
	Belajar Sendiri				
BSWEB	Pemrograman Web	1			
CRPOT	Cristal Report	1			
KMAKT	Kamus Akuntansi	1			
	Keamanan Sistem				
KSISI	Informasi	1			
	Konsep Sistem				
KSPK	Pendukung Keputusan	1	MSQL	My SQL untuk	
	Kumpulan Aplikasi			Pemula	7
KAINT	Berinternet	1	PTI	Pengenalan	
	Manajemen Proyek			Teknologi Informasi	7
	Berbasis Teknologi			Sistem Informasi	
MPSTI	Infoarmasi	1		Penjualan Online	
				U/Tugas Akhir	
MWEB	Membangun Web Site	1	SIPOU	Php&My Sql: Pas	3
MHADW	Mengenal Hadware	1			
	Mengenal Komputer				
MKFB	For Bergers	1			
	Metodologi Analisis				
MEAD	Data	1			

Pada tabel 2 dapat dilihat hasil frekuensi kemunculan item transaksi peminjaman buku, lalu dilakukan penentuan *support*, pada penelitian ini diambil nilai *Support count 30 %*. Nilai *Support count* akan mempengaruhi *item* yang akan mempengaruhi *item* yang akan di analisa ke tahap pembuatan *FP-Tree* dan dapat kita ketahui nilai *support* tertinggi serta dapat kita ketahui nilai *support* yang memenuhi *Support count 30%*, maka item yang akan digunakan untuk selanjutnya adalah item yang memenuhi frekuensi ≥ 3 , yaitu pada tabel 2

Tabel 2. Frekuensi Jumlah minimum Support Ke-2

Kode	Judul Buku	Jumlah
	My SQL untuk	
MSQL	Pemula	7
	Pengenalan	
PTI	Teknologi Informasi	7
	Sistem Informasi	
	Penjualan Online	
	U/Tugas Akhir	
SIPOU	Php&My Sql: Pas	3

Setelah dilakukan pemindaian data, pada kemunculan kedua menjadi data transaksi dalam pengolahan *Data mining*, pada tabel 3 dapat dilihat data transaksi setelah pemindaian dan diurutkan berdasarkan nilai frekuensi.



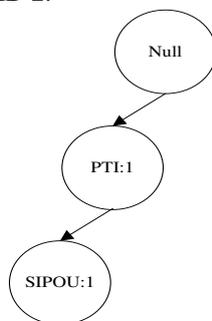
Tabel 3 Data Transaksi Setelah Pemindaian

TID	Item set
1	{PTI, SIPOU}
2	{MSQL}
3	{MSQL}
4	{MSQL, PTI, SIPOU}
5	{MSQL, SIPOU}
6	{MSQL, PTI}
7	{PTI}
8	{MSQL, PTI}
9	{MSQL, PTI}
10	{PTI}

3.3. Pembentukan FP-Tree

Setelah item-item *frequent* didapat yang memenuhi nilai *Support Count* maka pembangkitan *FP-Tree* dapat dilakukan. Data akan diolah secara manual sesuai dengan konsep Data mining dengan menggunakan algoritma *frequent pattern growth (FP Growth)*. Setelah data diurut dapat kita lanjut pada tahap pembangkit *FP Tree*. Pembacaan TID 1 atau transaksi pertama, lalu dilanjutkan Pembacaan TID 2 (Transaksi kedua), dan dilanjutkan transaksi selanjutnya hingga transaksi terakhir. Pembacaan TID 1

Pada transaksi pertama atau TID 1 itemnya adalah {PTI,SIPOU} yang kemudian membuat simpul {PTI,SIPOU}. Sehingga terbentuk lintasan Null- PTI, SIPOU Pembentukan *FP Tree* dari TID 1 yang berisikan {PTI,SIPOU} pembacaan TID 1 dapat dilihat pada gambar 3. lalu dilanjutkan dengan pembacaan TID 2.

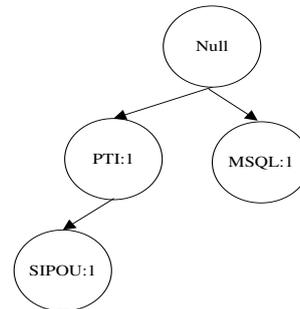


Gambar 3 Hasil Pembentukan *FP Tree* Setelah Pembacaan TID 1

Pembacaan TID 2

Pada transaksi kedua atau TID 2 itemnya adalah {MSQL} penambahan *support count* pada

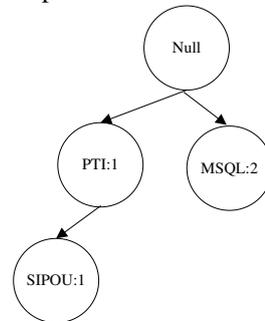
simpul yang ada. Pembacaan TID 2 dapat dilihat pada gambar 3 yang akan dilanjutkan pembacaan TID 3.



Gambar 4 Hasil Pembentukan *FP Tree* setelah Pembacaan TID 2

Pembentukan TID 3

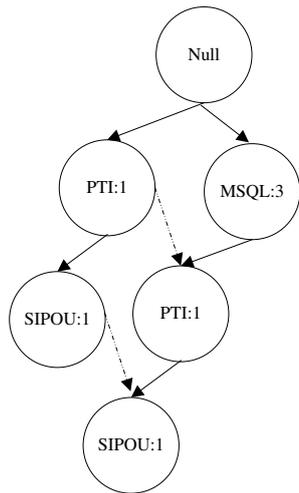
Pada transaksi ketiga atau TID 3 itemnya adalah {MSQL}, penambahan *support count* pada lintasan yang sudah ada, pembacaan TID 3 dapat dilihat pada gambar 4, yang akan dilanjutkan pembacaan TID 4.



Gambar 5 Hasil Pembentukan *FP Tree* setelah Pembacaan TID 3

Pembacaan TID 4

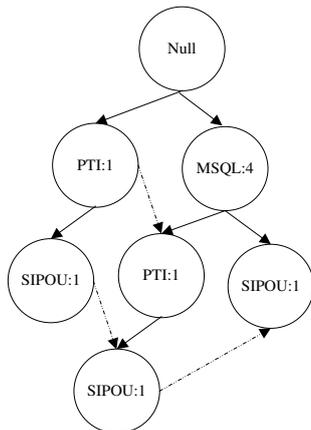
Pada transaksi keempat atau TID 4 itemnya adalah {MSQL,PTI,SIPOU} yang kemudian, pembentukan *FP Tree* dari TID 4. dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Hasil Pembentukan FP Tree setelah Pembacaan TID 4

Pembacaan TID 5

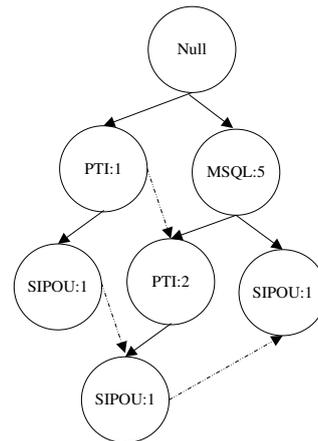
Pada transaksi kelima atau TID 5 itemnya adalah {MSQL,SIPOU}, pembentukan FP Tree dari TID 5 penambahan *support account* pada item SIPOU. Pembacaan TID 5 dapat dilihat pada gambar 6 yang akan dilanjutkan pembacaan TID 6.



Gambar 6 Hasil Pembentukan FP Tree setelah Pembacaan TID 5

Pembacaan TID 6

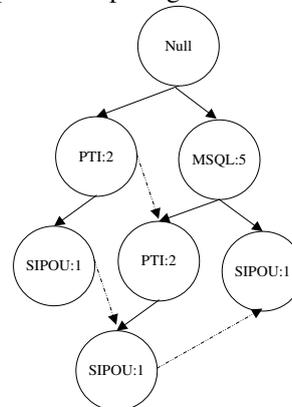
Pada transaksi keenam atau TID 6 itemnya {MSQL,PTI}, pembentukan FP Tree dari TID 5 pembentukan *Support Account* pada item MSQL, PTI. Pembacaan TID 6 dapat dilihat pada gambar 7 yang akan dilanjutkan pembacaan TID 7



Gambar 7 Hasil Pembentukan FP Tree setelah Pembacaan TID 6

Pembacaan TID 7

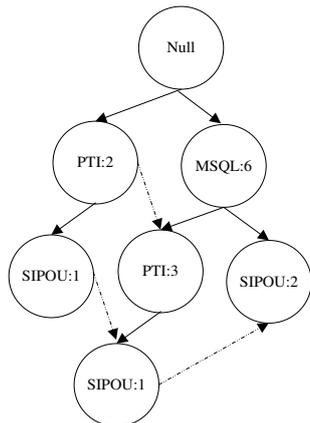
Pada transaksi ketujuh atau TID 7 itemnya adalah {PTI} yang menambah *support count* pada simpul PTI. Pembentukan FP Tree dari TID 7 dapat dilihat pada gambar 8



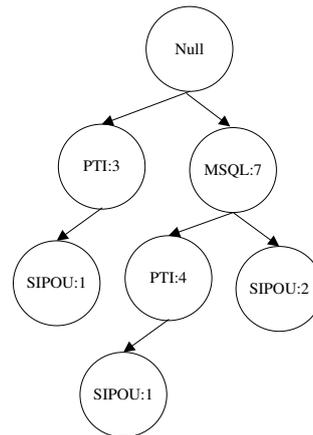
Gambar 8 Hasil Pembentukan FP Tree setelah Pembacaan TID 7

Pembacaan TID 8

Pada transaksi ketujuh atau TID 7 itemnya adalah {MSQL,PTI} yang menambah *support count* pada simpul PTI. Pembentukan FP Tree dari TID 7 dapat dilihat pada gambar 9



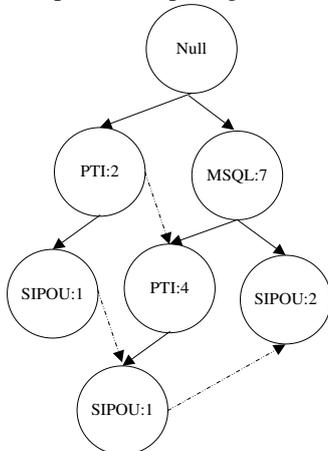
Gambar 9 Hasil Pembentukan FP Tree setelah Pembacaan TID 8



Gambar 11 Hasil Pembentukan FP Tree setelah Pembacaan TID 10

Pembacaan TID 9

Pada transaksi ketujuh atau TID 8 itemnya adalah {MSQL,PTI} yang menambah *support count* pada simpul PTI. Pembentukan FP Tree dari TID 8 dapat dilihat pada gambar 10



Gambar 10. Hasil Pembentukan FP Tree setelah Pembacaan TID 9

Pembacaan TID10

Pada transaksi ketujuh atau TID 9 itemnya adalah {PTI} yang menambah *support count* pada simpul PTI. Pembentukan FP Tree dari TID 9 dapat dilihat pada gambar 11.

3.4. Penerapan FP Growth

Setelah dilakukan Pembangunan *FP Tree* dari sekumpulan transaksi yang telah dilakukan, pada tahapan diatas maka dilanjutkan dengan tahap *Fp Growth* untuk mencari *Frequent itemset* yang memenuhi syarat. Langkah *Fp Growth* ini sebanyak 3 langkah utama yaitu *Conditional Pattern Base*, pembangkitan *Conditional FP Tree*, dan pencarian *Frequent itemset*.

3.5. Pembangkitan Conditional Pattern Base

Setelah mencari *frequent itemset* untuk beberapa akhiran (*suffix*). Pada tahap pembangkitan *conditional pattern base* dilakukan dengan cara *upapohon* atau ditentukan dengan cabang pohon dengan *support count* terkecil, yaitu SIPOU,PTI,MSQL. Untuk membangkitkan *conditional pattern base*, dari lintasan *FP Tree* dapat diambil lintasan yang mengandung *suffix* MSQL. Hal ini akan dijelaskan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Pembangkitan *Conditional Pattern Base*

TID	Conditional Pattern Base
SIPOU	{{PTI:1},{MSQL:1},{MSQL:1,PTI:1}}
PTI	{MSQL:1}

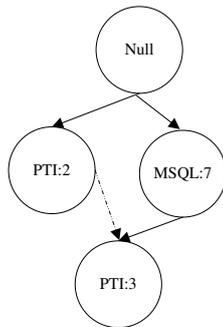
3.6. Pembangkitan Conditional FP-Tree

Setelah tahap pembangkitan *conditional pattern base* dilakukan maka langkah selanjutnya adalah tahap pembangkitan *conditional FP Tree*. Pada tahap ini juga dilakukan dengan melihat *FP Tree* yang sudah dibentuk sebelumnya. *Conditional FP Tree*



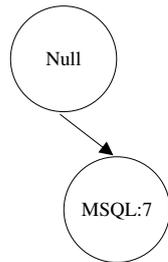
dimaksudkan untuk mencari *frequent itemset* yang berakhiran *item* tertentu atau mengandung *suffix* yang sama.

Dari hasil pembentukan *FP Tree* sebelumnya maka langkah pertama yang dilakukan adalah membangkitkan *conditional FP Tree* untuk lintasan yang mengandung *suffix* SIPOU. Tahap ini setaip lintasan yang memiliki simpul SIPOU dibuang, hal ini dapat dilihat pada gambar 12



Gambar 12. *Conditional FP-Tree* dengan *suffix* SIPOU

Tahap selanjutnya adalah membangun *Conditional FP Tree* setiap lintasan yang mengandung *suffix* {PTI} seperti pada gambar 13



Gambar 13. *Conditional FP-Tree* dengan *suffix* PTI

3.7. Pencarian *Frequent Itemset*

Setelah memeriksa *Frequent itemset* untuk akhiran (*suffix*), maka dapatlah hasil secara keseluruhan yang terlihat dalam tabel 4.

Tabel 4 Pencarian *Frequent Itemset*

<i>Suffix</i>	<i>Frequent itemset</i>
SIPOU	{SIPOU},{PTI,SIPOU},{MSQL,SIPOU}
PTI	{PTI},{MSQL,PTI}
MSQL	{MSQL}

Pencarian *Association Rules* dilakukan melalui dua tahap yaitu pencarian *frequent*

itemset dan penyusutan *rules*. Penting tidaknya suatu *Association Rules* dapat diketahui dengan dua parameter, yaitu *support* (nilai penunjang) dengan nilai min *support* 30 % dan *confidence* (nilai kepastian) dengan minimum *confidence* 50 %. *Support* adalah ukuran yang menunjukkan tingkat dominasi *itemset* dari keseluruhan transaksi.

Setelah didapat *frequent itemset*, selanjutnya membuat *rules* dengan cara menghitung *confidence* dari tiap kombinasi *rule*. Dari 10 *itemset* yang dihasilkan pada tabel 4.9 tidak semua dihitung karena *rule* yang dihasilkan adalah jika A maka B, sehingga *itemset* yang dihitung minimal berisi dua *item*. Maka yang dihitung *confidence*-nya adalah 3 *subsets*, yaitu :

{PTI,SIPOU}, {MSQL,SIPOU}, {MSQL,PTI} Hanya kombinasi yang lebih besar atau sama dengan *minimum confidence* yang akan diambil atau *strong association* saja. Rumus untuk menghitung *Support* dan *Confidence* menggunakan rumus:

$$support = P(A \cap B) = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{jumlah total transaksi}} \times 100\%$$

Confidence dari *association rule* adalah ukuran ketepatan suatu *rule*, yaitu persentase transaksi dalam *database* yang mengandung A dan mengandung B.

$$Confidence = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{jumlah total transaksi}} \times 100\%$$

Dari perhitungan nilai *support* setiap *association rule* yang dilalui, maka didapat hasil yang dapat dilihat pada tabel 5 Secara keseluruhan yang terlihat dalam tabel 5

Tabel 5 Hasil dan Analisa *Association Rule*

N	Kombi nasi	Su ppo rt A (%)	Suppo rt A → B	Confid ence (%)	Sta tus
		S			
		I			
	P	P		2	
	T	O 7/1		0	29
1	I → U	0	70%	%	No
	S		30%	2	
	I	P		0	
	P	T 3/1		%	67
2	O → I	0		%	Yes



U						
	S		70%	2		
M	I			0		
S	P			%		
Q	O	7/1			29	
3	L → U	0			%	No
	S	7/1	70%	2		
	I	M		0		
	P	S			%	
	O	Q			29	
4	U → L				%	No
	M	7/1				
	S	P		0	4	
	Q	T			0	57
5	L → I		70%	%	%	Yes
		M	7/1			
	P	S		0	4	
	T	Q			0	57
6	I → L		70%	%	%	Yes

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *Association Rule* menggunakan *Rapidminer Studio 7.3*. Jadi jumlah *Rules* keseluruhan yang telah diproses adalah 6 keputusan atau pengetahuan baru dengan nilai kombinasi 2 jenis buku, nilai *Support A (%)* dengan *Confidence* $\geq 50\%$ "Yes" dan $\leq 50\%$ "No".

Tabel 6 Perhitungan Nilai *Support* Setiap *Association Rule*

No	Jika	Maka	<i>Support %</i>
1	MSQL	PTI	$4/10 = 0.4 = 40\%$
2	PTI	MSQL	$4/10 = 0.4 = 40\%$

Adapun perhitungan nilai *Confidence* setiap *association rule* yang dilalui maka diperoleh hasil secara ke seluruhan yang terlihat dalam tabel 7

Tabel. 7 Perhitungan *Confidence* Setiap *Association Rule*

No	Jika	Maka	<i>Confidence</i>
1	MSQL	PTI	$40\%/70=57\%$
2	PTI	MSQL	$40\%/70=57\%$

Setelah diketahui hasil *support* dan *confidence*, maka digabungkan hasilnya seperti dapat kita lihat pada tabel 8 hasil dari evaluasi keseluruhan *association rule* yang didapat.

Tabel 8 Perhitungan Nilai *Support* dan *Confidence* Setiap *Association Rule*

No	Jika	Maka	<i>Support %</i>	<i>Confidence</i>
1	MSQL	PTI	40 %	57%
2	PTI	MSQL	40 %	57%

4. Simpulan

Dari tahap-tahap yang telah dilakukan di atas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Tabel 9 Hasil *Association Rule*

Rule	Keterangan
Rule 1 :	Jika buku My SQL untuk Pemula dipinjam maka buku Pengenalan Teknologi Informasi akan dipinjam dengan tingkat keinginan 57%.
Rule 2 :	Jika buku Pengenalan Teknologi Informasi dipinjam maka buku My SQL Untuk Pemula akan dipinjam dengan tingkat keinginan 57%.

Jadi jumlah *Rules* keseluruhan yang telah diproses adalah 2 keputusan atau pengetahuan baru. Setelah didapat *Rules* berarti telah selesai proses dari pengolahan *Data mining* untuk mendapat keputusan dalam mengklasifikasi transaksi peminjaman buku perpustakaan STMIK – AMIK Dumai. Berdasarkan hasil dari *Rules* dapat dilihat jenis Buku mana yang menjadi prioritas atau tidak prioritas untuk dapat dikembangkan di perpustakaan SMTIK – AMIK Dumai, dan *Rules* menjadi dasar atau tolak ukur dalam mengambil keputusan untuk kepentingan tertentu dalam penyelenggaraan menentukan jenis buku apa yang paling diminati pada perpustakaan SMTIK – AMIK Dumai.

Referensi

- Abdullah, D, Erliana, I, C & Juliana, (2015), Implementasi Metode Rough Set Untuk Menentukan Data Nasabah Potensial Mendapatkan Pinjaman, SENATKOM, ISSN : 2460-4690. Hal:;
- Anas, A, (2016), Analisa algoritma apriori Untuk mendapatkan pola peminjaman buku perpustakaan smpn 3 batanghari, MEDIA SISFO, ISSN : 1978-8126, Vol. 10, No. 2., Hal: 282-295.



- Arisandi, D, Nofriandi,(2016), Analisa pola pemilihan program studi Bagi calon mahasiswa di universitas abdurrah menggunakan *association rule*, UNIVRAB, ISSN : 2477-2062, Vol. 1, No. 1., Hal:, 89-90
- Dahlan, A., Utami, E., & Luthfi, T, T., (2013). Perancangan Data Warehouse Perpustakaan Perguruan Tinggi Xyz Menggunakan Metode *Snowflake Schema*.*INFORMATIKA*, ISSN : 1907-2430: Vol . 8, No 24, Hal:, 1-15
- Ikhwan, A., & Sriani., D, N., (2015). Penerapan Data mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma), SAINTIKOM, ISSN : 1978-6603., Hal:, 221-226
- Nasari, F, & Darma, S,(2015), Penerapan *k-means clustering* pada data penerimaan mahasiswa baru (studi kasus : universitas potensi utama), TEKNOLOGI, ISSN : 2302-3805., Hal:, 2.1.
- Meilani, D, B., & Azinar, W, A., (2015) Penentuan pola yang sering muncul untuk penerima kartu jaminan kesehatan masyarakat (jamkesmas) Menggunakan metode fp-growth, TEKNOLOGI, ISSN : 2089-1121., Hal:, 424-431
- Sari, P, D., (2015), Data mining perkiraan produksi spanduk dengan algoritma apriori (studi kasus :Cv. Mentari persada medan), *INFORMATIKA*, ISSN : 2301-9425., Vol. 9, No.1, Hal:, 33-41.
- Singh, J., Ram, H & Dr. Sodhi, J.S., (2013) Improving Efficiency of Apriori Algorithm Using Transaction Reduction, *INTERNASIONAL*, ISSN : 2250-3153., Vol. 3., Hal:, 1-4
- Triyanto, A, W, (2014), *Association Rule Mining* Untuk Penentuan Rekomendasi Promosi Produk, *SIMETRIS*, Vol. 5, No.2, Hal: 121-125
- Wahyudi, N. E., (2013). Teknik Klasifikasi untuk Melihat Kecenderungan Calon Mahasiswa Baru dalam Memilih Jenjang Pendidikan Program Studi di Perguruan Tinggi. *DINAMIKA*, ISSN : 0854-9524 : Vol 18, No.1, Hal:, 55-64
- Wandi, N, Rully, A, Hendrawan & Mukhlason, A., (2012), Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalian Association Rulen Menggunakan Algoritma Apriori (Studin Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur), *TEKNIK ITS*, ISSN : 230-9271., Vol. 1, Hal:, A-445-A-449.