

IMPLEMENTASI DATA MINING PADA PENJUALAN TIKET PESAWAT MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI (Studi Kasus: PT. Pesona Ceria Travel)

Zahrotul Wardah¹, Devi Fitriana²

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana
Jl. Raya Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta 11650*

Email : 41513110167@student.mercubuana.ac.id¹, devi.fitriana@mercubuana.ac.id²

ABSTRACT

Semakin banyaknya jumlah travel yang berkembang saat ini, membuat para pengelola ingin menunjukkan strategi pemasaran yang lebih baik, salah satunya adalah PT. Pesona Ceria Travel yang ingin meningkatkan penjualan tiket pesawat. Dalam kegiatan sehari-hari PT. Pesona Ceria Travel mempekerjakan staff tiketing untuk mengelola penjualan tiket. Untuk mengetahui tiket yang paling laku terjual, PT. Pesona Ceria Travel membutuhkan aplikasi yang dapat menampilkan laporan penjualan tiket sehingga mempermudah owner untuk menentukan promosi pada tiket tersebut. Pada kasus ini, digunakan data mining dengan metode Algoritma Apriori untuk menemukan frekuensi item set pada sekumpulan data. Dengan algoritma ini didapatkan kumpulan tiket pesawat yang sering terjual yaitu Lion Air, Citilink, Garuda dan Batik Air. Asosiasi ini didapat dengan nilai Support minimal 30% dan nilai Confident 80%. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun berhasil sesuai rancangan dan dapat memberikan masukan kombinasi tiket yang sering dipesan pada waktu yang ditentukan.

Kata kunci: Data Mining, Algoritma Apriori, Association Rule, Penjualan Tiket Pesawat

PENDAHULUAN

PT. Pesona Ceria Travel bergerak dalam bidang travel yang didirikan pada tahun 2010 yang beralamat di Jakarta Selatan. Semakin banyak jumlah travel di Indonesia yang berkembang saat ini khususnya daerah Jakarta, para pengelola PT Pesona Ceria Travel ingin menunjukkan strategi pemasaran yang lebih baik. Maka dari itu para pengelola harus mencermati pola-pola pembelian tiket pesawat yang di pesan oleh konsumen. Seperti pola penjualan tiket sehari-hari di PT. Pesona Ceria Travel yang penulis amati ketika sedang melihat data tiket pesawat disana. Penulis menemukan banyak kekurangan yang terjadi pada PT. Pesona Ceria Travel tersebut diantaranya data semua penjualan tercampur menjadi satu dengan data peminjaman mobil, tiket kereta api, penginapan hotel. Hal ini tentu saja sangat

disayangkan karena data-data tersebut bisa diolah untuk jadi bahan promosi bagi perusahaan.

Dengan adanya kegiatan penjualan setiap hari data semakin lama akan semakin bertambah banyak. Data tersebut tidak hanya berfungsi sebagai arsip bagi perusahaan, data tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi informasi yang berguna untuk peningkatan penjualan tiket pesawat dan promosi. Hal ini disebabkan oleh karena PT. Pesona Ceria Travel tidak memanfaatkan data transaksi penjualan yang ada dan biasanya data transaksi penjualan tersebut hanya sebagai arsip. Sehingga terjadi penumpukan data yang tidak diketahui apa manfaatnya. Pada dasarnya kumpulan data tersebut memiliki informasi- informasi yang bermanfaat, yang bisa digunakan untuk mengambil suatu keputusan dan untuk memperoleh pengetahuan yang baru (knowledge) tentang pola penjualan tiket pesawat. Misalnya, penjualan tiket pesawat Lion Air lebih diminati oleh pembeli maka owner

memberikan promosi pada tiket pesawat Lion Air. Oleh karena itu penulis mencoba untuk menyelesaikan permasalahan yang ada di PT. Pesona Ceria Travel dengan salah satu teknik yang digunakan dalam pengolahan data tersebut dengan menggunakan Algoritma Apriori. Pengujian dilakukan berdasarkan nama maskapai, kombinasi itemset yang akan dijadikan tolak ukur dalam pencarian nilai support dan confidence pada data transaksi penjualan tiket pesawat, pengolahan data dilakukan terhadap data penjualan tiket pada periode 2014-2016 dengan sampel 36 bulan data transaksi.

Dengan adanya pengelompokan data seperti ini, diharapkan dapat menemukan informasi baru dan berharga bagi perusahaan terkait tiket pesawat mana yang paling sering terjual, sehingga ditentukan suatu sistem yang dapat membantu PT. Pesona Ceria Travel untuk meningkatkan layanan dan penjualan tiket pesawat.

STUDI TERKAIT

DATA MINING

Data Mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Patut diingat bahwa kata mining sendiri berarti usaha untuk mendapatkan sedikit barang berharga dari sejumlah besar material dasar. Karena itu data mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti kecerdasan buatan (artificial intelligent), machine learning, statistik dan database. Dengan arti lain data mining adalah proses untuk penggalian pola-pola dari data dengan menggunakan pendekatan *Data Driven Method*, yang berarti informasi didapat dengan cara pengelolaan data yang digunakan (Fitriana, Hidayanto, Gaol, & Arymurthy, 2016). Data mining menjadi alat yang semakin penting untuk mengubah data tersebut menjadi informasi. Hal ini sering digunakan dalam berbagai praktek profil, seperti pemasaran, pengawasan, penipuan deteksi dan penemuan ilmiah.

Beberapa teknik yang sering disebut-sebut dalam literatur data mining dalam penerapannya antara lain: clustering, classification, association rule mining, neural network, genetic algorithm dan lain-lain. Yang membedakan persepsi terhadap

data mining adalah perkembangan teknik-teknik data mining untuk aplikasi pada database skala besar. Sebelum populernya data mining, teknik-teknik tersebut hanya dapat dipakai untuk data skala kecil saja. Data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual (Moertini, 2002).

ALGORITMA APRIORI

Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining yang dikembangkan pertama kali oleh R. Agrawal dan R. Srikant pada tahun 1994. Algoritma ini didasarkan pada fakta bahwa apriori menggunakan pengetahuan sebelumnya dari suatu itemset dengan frekuensi kemunculan yang sering atau disebut frequent itemset. Apriori menggunakan pendekatan iteratif dimana k-itemset digunakan untuk mengeksplorasi (k+1)-itemset berikutnya (Han&Kamber, 2006). Prinsip metode apriori adalah jika suatu itemset sering muncul (frequent), maka semua subset dari itemset tersebut juga harus sering muncul dalam suatu database (Tan, Steinbach, Kumar, 2004).

Penggunaan Algoritma Apriori pada penelitian sebelumnya sudah banyak dilakukan pada bidang yang berbeda-beda. Yanto, Robi and Riri Khoiriah. 2015. "Implementasi Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Pembelian Obat." Hasil pengujian dengan algoritma apriori dan sistem yang dibangun menunjukkan hasil yang telah memenuhi kebutuhan dalam penentuan pola pembelian obat berdasarkan kecenderungan pembelian obat oleh pelanggan. Dibandingkan dengan sistem yang sedang berjalan kinerja tersebut ditunjukkan pada efektifitas informasi dari sistem tentang penentuan pola pembelian obat untuk ketersediaan obat dan tata letak obat untuk memudahkan dalam mengetahui keberadaan obat yang dilihat dari 2 itemset obat.

Siregar, Sri Rahayu. 2014. "Implementasi Data Mining Pada Penjualan Tiket Pesawat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Jumbo Travel Medan)." Agar tidak terkesan monoton dalam proses menjual tiket pesawat dan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi mereka yang menggunakan, karena dapat meningkatkan penjualan dengan memberikan rekomendasi kepada pembeli. Untuk itu dalam

penulisan ini dikembangkan aplikasi analisis association untuk mengekstraksi dan menginterpretasi pola kecenderungan penjualan tiket pesawat yang sering dijual secara bersamaan dari data transaksi menggunakan algoritma Apriori (menggunakan tools Tanagra).

Pane, Dewi Kartika. 2013. "Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Elektronik Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Kreditplus)." Pelita Informatika Budi Darma volume. Penjualan produk elektronik, khususnya laptop mengalami peningkatan setiap bulannya, produk yang ditawarkan bermacam merek, merek mempengaruhi masyarakat untuk membeli produk tersebut, untuk mengetahui merek dengan penjualan terbanyak diperlukan algoritma apriori untuk dapat mengetahuinya, dan dengan bantuan tools tanagra, produk dengan penjualan terbanyak dapat diketahui.

Ahmad Fikri Fajri, 2016 "Implementasi Algoritma Apriori Dalam Menentukan Program Studi Yang Diambil Mahasiswa". Keputusan merupakan suatu hal yang sangat berpengaruh dalam proses menghadapi alternative yang dipilih, Berbagai kendala dalam memilih konsentrasi prodi yang sesuai dengan kriteria memang cukup membingungkan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan konsentrasi program studi yang akan diambil oleh mahasiswa dengan teknik Data Mining menggunakan metode Algoritma Apriori. Sistem membutuhkan data latih agar dapat membandingkan apakah mahasiswa A cocok dengan prodi X. Prediksi kecocokan dapat diperoleh berdasarkan hasil perbandingan dengan mahasiswa lain yang memiliki kemiripan data demografi dengan mahasiswa A. Dengan menggunakan Algoritma Apriori didapatkan hasil berupa aturan yang merupakan kumpulan frequent item set dengan nilai confidence yang tinggi.

Eka Novita Sari, 2013 "Analisa Algoritma Apriori Untuk Menentukan Merek Pakaian Yang Paling Diminati Pada Mode Fashion Group Medan". Penjualan pakaian wanita mengalami peningkatan setiap bulannya, produk yang ditawarkan bermacam merek, untuk mengetahui merek yang paling diminati diperlukan algoritma apriori. dan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik digunakan Tools Tanagra. Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik

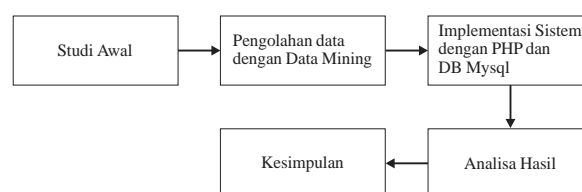
perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi tinggi(frequent pattern mining). Penting tidaknya suatu asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu : support dan confidence. Support (nilai penunjang) adalah persentase kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan confidence (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi.

Dari penelitian yang ada maka penulis merencanakan membuat suatu sistem yang dapat membantu PT. Pesona Ceria Travel untuk meningkatkan layanan dan penjualan tiket pesawat. Diharapkan dari penelitian ini dapat membantu meningkatkan penjualan tiket pesawat PT. Pesona Ceria Travel.

METODE PENELITIAN

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data. Proses pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu: studi kepustakaan dan studi lapangan. Studi kepustakaan dilakukan untuk memahami penerapan data mining seperti mengumpulkan teori-teori yang berhubungan dengan data mining dan studi lapangan dilakukan mendapatkan data penelitian. Data yang diperoleh akan dianalisa untuk mengetahui kebutuhan dalam proses Asosiasi data dalam penyelesaian masalah. Pada Gambar 1 menunjukan kerangka kerja penelitian.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Studi Awal

Tahap ini bertujuan dalam merumuskan latar belakang, tujuan dan permasalahan yang akan dibahas adapun beberapa hal yang dilakukan pada tahapan ini adalah:

- Mempelajari masalah
- Menentukan ruang lingkup masalah
- Mempelajari beberapa literatur
- Analisa Data

Pengolahan data dengan Data Mining

Pada tahap pengolahan data terlebih dahulu melakukan identifikasi masalah yang ada dan sering dihadapi oleh pihak perusahaan, untuk kemudian mendeskripsikan masalah-masalah tersebut untuk diperoleh solusinya. Tahap selanjutnya dilakukan analisa masalah menggunakan teknik data mining dengan algoritma Apriori untuk mendapatkan hasil sebagai tujuan yang akan dicapai.

Implementasi Sistem

Implementasi Pada tahap ini untuk memudahkan dalam pembuktian hasil analisa yang dilakukan, dibutuhkan sistem yang akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database mysql.

Analisa Hasil

Pada tahap ini dilakukan analisis hasil berdasarkan perhitungan algoritma apriori dan analisis hasil dari sistem yang dibangun sehingga menghasilkan keputusan yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam penentuan pola penjualan tiket pesawat. Adapun langkah analisa hasil yang dilakukan adalah:

- Mengolah data transaksi penjualan tiket pesawat untuk diuji dengan menggunakan metode data mining
- Mengolah data transaksi penjualan tiket dengan sistem yang dibangun
- Melakukan perbandingan dari hasil pengujian dari data mining dan sistem yang dibangun apakah hasil dari pengujian tersebut sudah sesuai. jika sudah sesuai maka dapat dijadikan pedoman dalam pengambilan keputusan dalam penentuan pola penjualan tiket.

METODE DATA MINING

Analisis asosiasi atau association rule mining adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item. Interestingness measure yang dapat digunakan dalam data mining adalah:

- Support, adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item atau itemset dari keseluruhan transaksi.
- Confidence, adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar dua item

secara conditional (berdasarkan suatu kondisi tertentu).

ALGORITMA APRIORI

Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik association rule (Erwin, 2009). Algoritma Apriori menggunakan pengetahuan frekuensi atribut yang telah diketahui sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya. Pada algoritma Apriori menentukan kandidat yang mungkin muncul dengan cara memperhatikan minimum support dan minimum confidence. Support adalah nilai pengunjung atau persentase kombinasi sebuah item dalam database.

Rumus support adalah sebagai berikut:

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

Sedangkan confidence adalah nilai kepastian yaitu kuatnya hubungan antar item dalam sebuah Apriori. Confidence dapat dicari setelah pola frekuensi munculnya sebuah item ditemukan.

Rumus untuk menghitung confidence adalah sebagai berikut :

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

Untuk menentukan aturan asosiasi yang akan dipilih maka harus diurutkan berdasarkan $\text{Support} \times \text{Confidence}$. Aturan diambil sebanyak n aturan yang memiliki hasil terbesar.

DATA TRANSAKSI PENJUALAN TIKET PESAWAT

Berdasarkan data transaksi pada periode 2014-2016 dilakukan akumulasi transaksi penjualan tiket pesawat dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pola Transaksi Penjualan Tiket Pesawat

Transaksi	Item yang terjual
1	Sriwijaya, Garuda, Lion Air
2	Garuda, Lion Air, Sriwijaya
3	Lion Air, Sriwijaya, Garuda
4	Sriwijaya, Lion Air, Garuda
5	Batavia Air, Lion Air, Garuda, Sriwijaya, Garuda
6	Lion Air, Sriwijaya, Batavia Air, Qatar Airways
7	Lion Air, Sriwijaya, Garuda, Batavia Air
8	Lion Air, Sriwijaya, Garuda, Qatar Airways
9	Garuda, Lion Air, Sriwijaya
10	Lion Air, Batavia Air, Garuda, Sriwijaya, Qatar Airways
11	Lion Air, Garuda, Sriwijaya
12	Garuda, Batavia Air, Lion Air, Sriwijaya
13	Citilink, Sriwijaya, Batik Air, Lion Air
14	Airasia
15	Garuda, Sriwijaya
16	Garuda, Lion Air, Sriwijaya, Citilink
17	Citilink, Sriwijaya, Batik Air, Garuda, Lion Air
18	Garuda, Sriwijaya, Citilink, Lion Air, Batik Air
19	Lion Air, Sriwijaya, Citilink, Garuda, Batik Air
20	Sriwijaya, Citilink, Lion Air, Batik Air, Garuda
21	Batik Air, Sriwijaya, Citilink, Airasia, Garuda
22	Lion Air, Garuda, Batik Air, Citilink
23	Garuda, Sriwijaya, Lion Air
24	Garuda, Sriwijaya, Lion Air, Batik Air
25	Citilink, Batik Air, Sriwijaya, Garuda
26	Batik Air
27	Batik Air, Garuda, Lion Air, Sriwijaya
28	Garuda, Lion Air, Batik Air, Citilink, Sriwijaya
29	Lion Air, Sriwijaya Air, Garuda, Citilink, Batik Air
30	Batik Air, Garuda, Lion Air
31	Garuda, Batik Air
32	Lion Air, Garuda, Citilink, Sriwijaya, Batik Air
33	Lion Air, Garuda, Citilink, Batik Air
34	Garuda, Citilink, Lion Air, Batik Air, Sriwijaya
35	Sriwijaya, Citilink, Batik Air
36	Citilink, Lion Air, Garuda, Batik Air

TABULASI DATA TRANSAKSI

Pada data transaksi penjualan tiket pesawat di bentuk tabel tabular yang akan mempermudah dalam mengetahui berapa banyak item yang ada dibeli dalam setiap transaksi seperti pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Format Tabular Data Transaksi

Transaksi	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	1	1	1	0	0	0	0	0
3	1	1	1	0	0	0	0	0
4	1	1	1	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	0	0	0	0
6	1	0	1	1	1	0	0	0
7	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	1	1	0	1	0	0	0
9	1	1	1	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	1	0	0	0
11	1	1	1	0	0	0	0	0
12	1	1	1	1	0	0	0	0
13	1	0	1	0	0	1	0	1
14	0	0	0	0	0	0	1	0
15	1	1	0	0	0	0	0	0
16	1	1	1	0	0	1	0	0
17	1	1	1	0	0	1	0	1
18	1	1	1	0	0	1	0	1
19	1	1	1	0	0	1	0	1
20	1	1	1	0	0	1	0	1
21	1	1	0	0	0	1	1	1
22	0	1	1	0	0	1	0	1
23	1	1	1	0	0	0	0	0
24	1	1	1	0	0	0	0	1
25	1	1	0	0	0	1	0	1
26	0	0	0	0	0	0	0	1
27	1	1	1	0	0	0	0	1
28	1	1	1	0	0	1	0	1
29	1	1	1	0	0	1	0	1
30	0	1	1	0	0	0	0	1
31	0	1	0	0	0	0	0	1
32	1	1	1	0	0	1	0	1
33	0	1	1	0	0	1	0	1
34	1	1	1	0	0	1	0	1
35	1	0	0	0	0	1	0	1
36	0	1	1	0	0	1	0	1
Σ	29	31	29	5	3	16	2	20

PEMBENTUKAN ITEMSET

Itemset

Berikut ini adalah penyelesaian dengan contoh kasus berdasarkan data yang sudah disediakan pada table transaksi: Proses pembentukan F1 atau disebut dengan 1 itemset dengan jumlah minimum support = 30%.

Tabel 3. Support dari setiap Item

Item yang terjual	Jumlah	Support
Sriwijaya	29	80.56%
Garuda	31	86.11%
Lion Air	29	80.56%
Batavia Air	5	13.89%
Qatar Airways	3	8.33%
Citilink	16	44.44%
Airasia	2	5.56%
Batik Air	20	55.56%

Dari proses pembentukan itemset pada tabel 3 dengan minimum support 30 % dapat diketahui yang memenuhi standar minimum support yaitu pada tiket Sriwijaya, Garuda, Lion Air, Citilink, Batik Air. Kemudian dari hasil pembentukan 1 itemset akan dilakukan kombinasi 2 itemset seperti pada tabel 4.

Kombinasi 2 Itemset

Proses pembentukan F2 atau disebut dengan 2 itemset dengan jumlah minimum support = 30%. Calon 2-itemset

Tabel 4.
Kombinasi 2 Itemset

If antecedent then consequent	Support
If buy Batavia Air then buy Lion Air	33.33%
If buy Batavia Air then buy Sriwijaya	33.33%
If buy Lion Air then buy Garuda	87.10%
If buy Lion Air then buy Sriwijaya	77.42%
If buy Garuda then buy Lion Air	87.10%
If buy Garuda then buy Sriwijaya	80.65%
If buy Sriwijaya then buy Lion Air	77.42%
If buy Sriwijaya then buy Garuda	80.65%
If buy Citilink then buy Batik Air	45.16%
If buy Citilink then buy Lion Air	38.71%
If buy Citilink then buy Garuda	41.94%
If buy Batik Air then buy Lion Air	48.39%
If buy Batik Air then buy Garuda	54.84%

Dari kombinasi 2 itemset dengan minimum support 30 % dapat diketahui kombinasi 2 itemset yang memenuhi standar minimum support seperti pada tabel 4. Dari hasil kombinasi 2 itemset akan dilakukan pembentukan 3 itemset seperti pada tabel 5.

Kombinasi 3 Itemset

Proses pembentukan F3 atau disebut dengan 3 itemset dengan jumlah minimum support = 30%. Calon 3-itemset

Tabel 5.
Kombinasi 3 Itemset

If antecedent then consequent	Support
If buy Batavia Air then buy Sriwijaya,Lion Air	33.33%
If buy Lion Air then buy Sriwijaya,Garuda	70.97%
If buy Sriwijaya then buy Garuda,Lion Air	70.97%
If buy Sriwijaya,Batavia Air then buy Lion Air	33.33%
If buy Sriwijaya,Garuda then buy Lion Air	70.97%
If buy Lion Air,Batavia Air then buy Sriwijaya	33.33%
If buy Sriwijaya,Lion Air then buy Garuda	70.97%
If buy Garuda,Lion Air then buy Sriwijaya	70.97%
If buy Citilink then buy Garuda,Batik Air	38.71%
If buy Lion Air,Citilink then buy Batik Air	35.48%
If buy Lion Air,Citilink then buy Garuda	35.48%
If buy Garuda,Citilink then buy Batik Air	38.71%
If buy Garuda,Citilink then buy Lion Air	35.48%
If buy Sriwijaya,Citilink then buy Batik Air	32.26%
If buy Sriwijaya,Batik Air then buy Citilink	32.26%
If buy Sriwijaya,Batik Air then buy Lion Air	32.26%
If buy Sriwijaya,Batik Air then buy Garuda	35.48%
If buy Citilink,Batik Air then buy Lion Air	35.48%
If buy Citilink,Batik Air then buy Garuda	38.71%
If buy Garuda,Batik Air then buy Lion Air	45.16%
If buy Lion Air,Batik Air then buy Garuda	45.16%

Dari kombinasi 3 itemset dengan minimum support 30 % dapat diketahui kombinasi 3 itemset yang memenuhi standar minimum support seperti pada tabel 5. Dari hasil kombinasi 3 itemset akan dilakukan pembentukan 4 itemset seperti pada tabel 6

Kombinasi 4 Itemset

Proses pembentukan F4 atau disebut dengan 4 itemset dengan jumlah minimum support = 30%. Calon 4-itemset

Tabel 6.
Kombinasi 4 Itemset

If antecedent then consequent	Support
If buy Lion Air,Citilink then buy Garuda,Batik Air	32.26%
If buy Garuda,Citilink then buy Lion Air,Batik Air	32.26%
If buy Garuda,Lion Air,Citilink then buy Batik Air	32.26%
If buy Garuda,Citilink,Batik Air then buy Lion Air	32.26%
If buy Lion Air,Citilink,Batik Air then buy Garuda	32.26%

Dari kombinasi 4 itemset dengan minimum support 30 % dapat diketahui kombinasi 4 itemset yang memenuhi standar minimum support seperti pada tabel 6. Dari hasil kombinasi 4 itemset akan dilakukan pembentukan 5 itemset seperti pada tabel 6

Kombinasi 5 Itemset

Proses pembentukan F5 atau disebut dengan 5 itemset dengan jumlah minimum support = 30%. Calon 5-itemset

Tabel 7.
 Kombinasi 5 Itemset

If antecedent then consequent	Support
If buy Sriwijaya,Lion Air,Citilink then buy Garuda,Batik Air	19.35%
If buy Sriwijaya,Garuda,Lion Air,Citilink then buy Batik Air	19.35%
If buy Sriwijaya,Garuda,Citilink,Batik Air then buy Lion Air	19.35%
If buy Sriwijaya,Lion Air,Citilink,Batik Air then buy Garuda	19.35%

Karena Kombinasi 5 itemset tidak ada yang memenuhi minimal support 30 %, maka kombinasi 5 itemset yang memenuhi untuk pembentukan asosiasi.

Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif $A \rightarrow B$.

Minimum Confidence = 80%

Nilai Confidence dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh

Tabel 8.
 Aturan Asosiasi

If antecedent then consequent	Support	Confidence
If buy Lion Air,Citilink then buy Garuda,Batik Air	32.26%	83.33%
If buy Garuda,Lion Air,Citilink then buy Batik Air	32.26%	90.91%
If buy Sriwijaya,Citilink then buy Batik Air	32.26%	90.91%
If buy Garuda,Citilink,Batik Air then buy Lion Air	32.26%	83.33%
If buy Lion Air,Citilink,Batik Air then buy Garuda	32.26%	90.91%

Berdasarkan Tabel 8, maka Jenis Tiket Pesawat yang paling banyak terjual adalah Lion Air, Citilink, Garuda, Batik Air, dengan diketahuinya penjualan yang paling banyak terjual tersebut, sehingga perusahaan dapat menyusun strategi pemasaran untuk menambah jenis pesawat lainnya serta memberikan promosi pada tiket pesawat yang paling banyak terjual.

DISKUSI DAN PERANCANGAN SISTEM

DISKUSI

Setelah melakukan diskusi dengan staff dan pimpinan PT. Pesona Ceria Travel, diperoleh suatu gagasan untuk membngun sistem perhitungan data tiketing pesawat menggunakan Algoritma Apriori. yang didalamnya terdapat sebuah proses pemilihan tiket pesawat mana yang paling banyak terjual pada periode yang perusahaan tentukan.

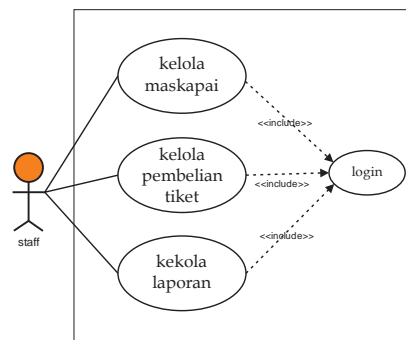
Membangun sistem informasi dapat meningkatkan efisiensi perusahaan dengan menghilangkan sejumlah tugas manual dan setelah melihat sistem penyimpanan data di perusahaan yang sudah berjalan, terdapat beberapa hal yang perlu dikembangkan yaitu :

1. membangun sistem yang dibutuhkan oleh perusahaan dengan menggunakan aplikasi berbasis visual karena yang berbasis visual familiar dikalangan umum.
2. membangun suatu aplikasi sistem bebaskan web, dimana user dapat menggunakan dengan mudah dalam menentukan penjualan tiket yang paling banyak terjual menggunakan Algoritma Apriori.

PERANCANGAN SISTEM

Use Case Diagram Sistem Usulan

Use case yang akan dirancang yaitu diagram use case untuk pengaksesan melalui aplikasi berbasis web. Diagram use case Inventory PT. Pesona Ceria Travel terdiri dari 3 (tiga) use case dan 1 (satu) aktor. Untuk membantu perancangan dan melengkapi dokumentasi perancangan, yang akan menggunakan bahasa pemrograman PHP.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Usulan

Spesifikasi Sistem Usulan

Dalam sistem usulan terdapat spesifikasi sebagai berikut.

- a. Input: data maskapai dan jadwal penerbangan.
- b. Output: Laporan data penjualan tiket pesawat
- c. Proses: penjualan tiket pesawat

Pada aplikasi yang diusulkan, input berupa data maskapai dan jadwal penerbangan pesawat yang di input langsung oleh staff.

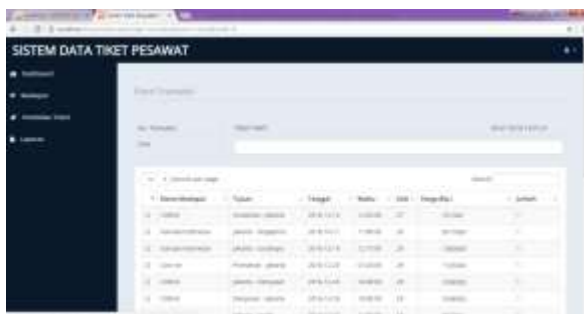
Laporan data penjualan tiket pesawat dapat dipilih beberapa kombinasi dan menentukan sendiri nilai Threshold Support serta Threshold Support x Confidence, nanti akan terlihat maskapai mana yang paling banyak terjual.

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada tahap implementasi, merupakan tahapan penerapan dan pengujian dari aplikasi yang sudah dirancang. Penerapan rancangan yang telah dibuat dituangkan ke dalam bentuk coding pemrograman.

Selain itu juga implementasi terhadap hasil dari analisis pada tahap perancangan dengan operasional perangkat lunak yang dibuat agar terjadi kesesuaian dalam kinerjanya.

Dalam tahap implementasi ini, di jelaskan mengenai kebutuhan akan perangkat lunak, perangkat keras yang akan digunakan dalam membangun aplikasi ini. Salah satu tampilan yang dapat dilihat dari sistem yang berhasil dibuat adalah melakukan transaksi pemesanan pesawat seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tambah Transaksi Pesawat

Untuk laporan akhir pada aplikasi ini, terdiri dari beberapa kombinasi dan dapat menentukan nilai Support serta nilai Support x Confidence. Untuk memasukan nilai Support dan nilai Support x Confidence itu sesuai dengan target perusahaan. Untuk PT. Pesona Ceria Travel menggunakan nilai Support 30% dan Confidencinya 80%. Setelah dimasukan nilai Support dan Confidencinya maka akan tampil hasil data

penjualan tiket yang paling banyak terjual seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil

Pengujian perangkat lunak ini menggunakan metode pengujian black box. Dimana pengujian black box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang dibuat, diantaranya pengujian terhadap fungsi penambahan, penghapusan, pengubahan data maskapai, pengujian terhadap data transaksi dan pengujian terhadap hasil laporan asosiasi transaksi.

Tabel 9.
 Hasil Pengujian Data Maskapai

KASUS DAN HASIL UJI (DATA NORMAL)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik "Tambah Tiket Pesawat"	Tombol yang aktif hanya tombol "Simpan", "Reset", "Kembali"	Dapat mengisi tiap field sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Mengisi textbox tiap field. Klik "Simpan"	Data tersimpan di data maskapai	Tombol "Simpan" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Reset"	Pengisian data dari ulang	Tombol "Reset" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Kembali"	kembali pada halaman maskapai	Tombol "Kembali" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Edit Data Maskapai" pada data yang sudah ada	melakukan perubahan data	Tombol "Edit Data Maskapai" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Hapus Data"	Muncul kotak dialog berupa pertanyaan	Tombol "Hapus Data" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "OK" atau "Batal"	Data terhapus atau tidak	Tombol Yes atau No Berfungsi	[v] diterima [] ditolak
KASUS DAN HASIL UJI (DATA SALAH)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pengisian data tidak lengkap	Tidak dapat menyimpan data dan menampilkan pesan "Harap isi bagian ini"	Pengguna tidak dapat menyimpan data dan menampilkan pesan "Harap isi bagian ini"	[v] diterima [] ditolak

Masing-masing hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 9, Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10.
 Pengujian Data Transaksi

KASUS DAN HASIL UJI (DATA NORMAL)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Klik "Tambah Transaksi Pesawat"	Tombol yang aktif hanya tombol "Simpan", "Reset", "Kembali"	Dapat mengisi tiap fiel sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Mengisi textbox user dan checkbox pemilihan maskapai. Klik "Simpan"	Data tersimpan di Form Maskapai	Tombol "Simpan" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Reset"	Pengisian data dari ulang	Tombol "Reset" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Kembali"	kembali pada halaman maskapai	Tombol "Kembali" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Edit Data Transaksi" pada data yang sudah ada	melakukan perubahan data	Tombol "Edit Data Transaksi" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Hapus Data"	Muncul kotak dialog berupa pertanyaan	Tombol "Hapus Data" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "OK" atau "Batal"	Data terhapus atau tidak	Tombol Yes atau No Berfungsi	[v] diterima [] ditolak
KASUS DAN HASIL UJI (DATA SALAH)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pengisian data tidak lengkap	Tidak dapat menyimpan data dan menampilkan pesan	Pengguna tidak dapat menyimpan data dan menampilkan pesan "Harap isi bagian ini"	[v] diterima [] ditolak

Tabel 11.
 Pengujian Laporan

KASUS DAN HASIL UJI (DATA NORMAL)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pengisian tanggal periode laporan dan nilai support, confidence klik "Proses"	menampilkan data	Tombol "Proses" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
Klik "Kembali"	kembali pada halaman laporan	Tombol "Kembali" dapat berfungsi sesuai yang diharapkan	[v] diterima [] ditolak
KASUS DAN HASIL UJI (DATA SALAH)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pengisian data tidak lengkap	Tidak dapat menampilkan laporan	Pengguna Tidak dapat memproses laporan dan menampilkan pesan "Harap isi bagian ini"	[v] diterima [] ditolak
	Tidak mengisi nilai support dan confidence	Pengguna dapat menampilkan data tetapi tidak ada standart nilai support dan confidence	[v] diterima [] ditolak

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode data mining dengan menggunakan Algoritma Apriori untuk menentukan data tiket yang paling banyak terjual adalah Lion Air, Citilink, Garuda, Batik Air, dengan kombinasi 5 itemset sebagai acuan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi sesuai dengan penelitian. dari hasil akurasi tersebut maka

Algoritma Apriori merupakan algoritma yang cocok digunakan untuk menentukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik association rule.

SARAN

1. Untuk selanjutnya data yang digunakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan peneliti.
2. Data yang ditambah merupakan data-data dalam jumlah yang besar dalam format text yang dibentuk dengan Excel. yang berisi hasil dari penjualan tiket pesawat serta perlu menambah jenis maskapai yang lain untuk pemasaran penjualan tiket pesawat.

DAFTAR PUSTAKA

- Fajri, A. F. (2016). Jurnal ipteks terapan, 2, 81–85.
- Fitriana, D., Hidayanto, A. N., Gaol, J. L., & Arymurthy, A. M. (2016). A Spatio-Temporal Data Mining Approach for Identification of Potential Fishing Zones Based on Oceanographic Characteristics in. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing (J-STARS)*, 9(8), 3720–3728.
- Haryanto, D., Oslan, Y., & Dwiyan, D. (2011). Implementasi Analisis Keranjang Belanja Dengan Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Penjualan Suku Cadang Motor. *Jurnal Buana Informatika*, 81–94.
- Indahyahni, R. P. (2015). Penggunaan Algoritma Apriori Untuk Menentukan Rekomendasi Strategi Penjualan Pada Toserba Diva, 1–6.
- Industry, T., & Phone, I. (2008). Mining Multidimensional Fuzzy Association Rules From a Database Of Medical Record Patients. *Informatika*, 9(15), 15–22.
- Informatika, P., Darma, B., Pakaian, M., Apriori, A., Kusumo, S., Mining, D., & Algoritma, D. (2013). Pakaian Yang Paling Diminati Pada Mode Fashion Group Medan, 35–39.
- Intan, R., & Yenty, O. (2008). Mining multidimensional fuzzy association rules from a normalized database. *Proceedings - 2008 International Conference on Convergence and Hybrid Information Technology, ICHIT 2008*, 425–432.
<https://doi.org/10.1109/ICHIT.2008.229>

- Intan, R., & Yuliana, O. Y. (2009). Fuzzy Decision Tree Induction Approach for Mining Fuzzy Association Rules, 720–728.
- Khare, N., Adlakha, N., & Pardasani, K. R. (2009). An Algorithm for Mining Multidimensional Fuzzy Association Rules, 5(1), 72–76.
- Khare, N., Adlakha, N., & Pardasani, K. R. (2010). An algorithm for mining multidimensional association rules using Boolean matrix. *ITC 2010 - 2010 International Conference on Recent Trends in Information, Telecommunication, and Computing*, 95–99. <https://doi.org/10.1109/ITC.2010.8>
- Kusumo, D., Bijaksana, M., & Darmantoro, D. (2003). Data Mining Dengan Algoritma Apriori Pada RDBMS Oracle. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Telekomunikasi*, 8(Juni 2003), 1–5.
- Leng, X., & Li, X. (2012). Alarm fuzzy association rules parallel mining in multi-domain distributed communication network. *International Conference on Communication Technology Proceedings, ICCT*, (61171090), 501–506. <https://doi.org/10.1109/ICCT.2012.6511270>
- Maskuroh, S., Informatika, J. T., Komputer, F. I., & Nuswantoro, U. D. (n.d.). Analisa keranjang belanja dengan aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori untuk stok barang pada listrikmart 1, 1–6.
- Pandey, A., & Pardasani, K. R. (2009). Rough Set Model for Discovering Multidimensional Association Rules. *Ijcsns*, 9(6), 159.
- Pane, D. K. (2013). Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Elektronik Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Kreditplus). *Pelita Informatika Budi Darma, volume : 1*, 25–29. <https://doi.org/2301-9425>
- Siregar, S. R. (2014). Implementasi Data Mining Pada Penjualan Tiket Pesawat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Jumbo Travel Medan), 152, 152–156.
- Tampubolon, K., Saragih, H., Reza, B., Epicentrum, K., Asosiasi, A., & Apriori, A. (2013). IMPLEMENTASI DATA MINING ALGORITMA APRIORI PADA SISTEM PERSEDIAAN ALAT-ALAT KESEHATAN, 93–106.
- Wang, F. (2010). Application of multidimensional association rule techniques in manufacturing resource planning system. *Proceedings - 2010 7th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery, FSKD 2010*, 3(Fskd), 1433–1437. <https://doi.org/10.1109/FSKD.2010.5569197>
- Wu, J., & Li, X. M. (2011). Mining multidimensional fuzzy association rules of alarms in communication networks. *2011 International Conference on Computer Science and Service System, CSSS 2011 - Proceedings*, (1), 2326–2330. <https://doi.org/10.1109/CSSS.2011.5974635>
- Yanto, R., & Khoiriah, R. (2015). Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat. *Creative Information Technology Journal*, 2(2), 102–113. <https://doi.org/2354-5771>
- (Fajri, 2016; Haryanto, Oslan, & Dwiyan, 2011; Indahyahn, 2015; Industry & Phone, 2008; Informatika et al., 2013; Roily Intan & Yenty, 2008; Rolly Intan & Yuliana, 2009; Khare, Adlakha, & Pardasani, 2009, 2010; Kusumo, Bijaksana, & Darmantoro, 2003; Leng & Li, 2012; Maskuroh, Informatika, Komputer, & Nuswantoro, n.d.; Pandey & Pardasani, 2009; Pane, 2013; Siregar, 2014; Tampubolon et al., 2013; Wang, 2010; Wu & Li, 2011; Yanto & Khoiriah, 2015)