

Penerapan Metode Fp-Growth Untuk Penjualan Produk Seni Ukir Pada Buulolo Galery

Noverman Ndruru*, Yohanni Syahra**, Elfitriani**

* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma Medan

** Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma Medan

Article Info

Article history:

Received Jan 02th, 2022

Revised Jan 15th, 2022

Accepted Jan 27th, 2022

Keyword:

Data Mining

FP-Growth

Pola Penjualan

Produk

Seni Ukir

ABSTRACT

Buulolo Galery merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan dan penjualan produk seni ukir. Data penjualan mempunyai transaksi yang sangat besar jika penjualan dilakukan setiap harinya. Jika data tersebut hanya disimpan tanpa digunakan lagi maka akan menimbulkan masalah baru dimana data akan terus menumpuk sehingga pihak perusahaan harus menyediakan biaya untuk pemeliharaan data. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka transaksi penjualan produk seni ukir yang ada dapat diolah kembali menggunakan sebuah sistem Data Mining dalam mengatur susunan produk dalam gudang, dapat juga digunakan sebagai bahan promosi dengan mengumpulkan produk yang sering terjual bersamaan. Aplikasi Data Mining yang dibangun dapat mengatur pola penjualan produk seni ukir yang diminati wisatawan asing pada Buulolo Galery dan dapat menghasilkan laporan yang berisi produk yang sering terjual.

Copyright © 2022 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author:*

Nama: Noverman Ndruru

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

E-Mail : nnoverman868@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Penjualan merupakan syarat mutlak keberlangsungan suatu usaha, karena dengan penjualan maka akan didapatkan keuntungan. Semakin tinggi penjualan maka keuntungan yang akan didapat akan semakin maksimal. Untuk mencapai tujuan ini maka sangat diperlukan usaha-usaha agar konsumen mempunyai daya tarik dan sifat loyal dalam berbelanja disuatu unit usaha [1].

Data penjualan mempunyai transaksi yang sangat besar jika penjualan dilakukan setiap harinya. Jika data tersebut hanya disimpan tanpa digunakan lagi maka akan menimbulkan masalah baru dimana data akan terus menumpuk sehingga perusahaan harus menyediakan biaya untuk pemeliharaan data tersebut. Demikian juga yang terjadi pada Buulolo Galery. Buulolo Galery merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan dan penjualan produk seni ukir. Seni ukir ini merupakan salah satu bidang seni rupa yang memiliki teknik tersendiri. Transaksi penjualan produk seni ukir yang ada seharusnya dapat digunakan dalam meningkatkan penjualan guna meningkatkan omset, mengatur susunan produk dalam gudang, dapat juga digunakan sebagai bahan promosi dengan mengumpulkan produk yang sering terjual bersamaan. Dimana setiap data yang diperoleh dari Buulolo Galery akan dihitung menggunakan algoritma *FP-Growth*.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mengelola *Data Mining* dalam mengatur pola penjualan produk seni ukir yang paling diminati wisatawan asing pada Buulolo Galery. "*Data Mining* merupakan proses menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi maupun mengidentifikasi informasi yang bermanfaat atau pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar" [2].

Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data [5].

Algoritma *FP-Growth* adalah sebuah metode dalam *Data Mining* untuk mencari *frequent itemset* tanpa menggunakan *candidate generation*. Pembangunan data menggunakan struktur *FP-Tree* untuk mengolah database transaksi [3]. Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma *Apriori*. Algoritma *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data [4].

Berdasarkan deskripsi di atas maka penelitian ini diberikan sebuah judul “Penerapan *Data Mining* Untuk Penjualan Produk Seni Ukir Yang Diminati Wisatawan Asing Pada Buulolo Galery Dengan Menggunakan Metode *Fp-Growth*”.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi atau data yang dapat diperoleh dari seorang ahli sebagai gambaran rancangan penelitian yang akan dibuat. Dalam metode ini biasanya ada perancangan percobaan berdasarkan data primer dan data sekunder yang telah didapatkan. Didalam melakukan penelitian terdapat beberapa cara yaitu sebagai berikut :

1. *Data Collecting*

Teknik *Data Collecting* adalah proses pengumpulan data yang berguna untuk memastikan informasi yang didapat. Teknik pengumpulan data terdiri dari 2 jenis yaitu :

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan tinjauan langsung ke tempat studi kasus dimana akan dilakukan penelitian yaitu Buulolo Galery yang beralamat di Nias Selatan.

b. Wawancara

Teknik wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tambahan dari pihak-pihak yang memiliki wewenang dan berinteraksi langsung dengan pemilik Buulolo Galery (Ama Buulolo).

2. Studi Literatur

Dalam studi literatur, peneliti ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, jurnal nasional, jurnal lokal, maupun buku sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada jumlah literatur yang digunakan sebanyak 23 dengan rincian: 2 buku *Data Mining*, 2 jurnal penjualan, 5 jurnal *Data Mining* dan *FP-Growth*, 5 Jurnal UML, 2 jurnal basis data, 2 jurnal *crystal report*, 3 jurnal *flowchart*, 1 jurnal *microsoft visual studio* dan 1 jurnal metode *waterfall*. Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu peneliti di dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

Pada penelitian ini menggunakan *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)*, yaitu salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data. Karakteristik algoritma *FP-Growth* adalah struktur data yang digunakan adalah *tree* yang disebut dengan *FP-Tree*. Dengan menggunakan *FP-Tree*, algoritma *FP-Growth* dapat langsung mengekstrak *frequent Itemset* dari *FP-Tree*.

Penggalian *itemset* yang *frequent* dengan menggunakan algoritma *FP-Growth* akan dilakukan dengan cara membangkitkan struktur *data tree* atau disebut dengan *FP-Tree* Metode *FP-Growth* dapat dibagi menjadi 3 tahapan utama yaitu sebagai berikut [6]:

1. Tahap pembangkitan *conditional pattern base*
2. Tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*, dan
3. Tahap pencarian *frequent itemset*

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Algoritma Sistem

Berikut algoritma sistem penyelesaian *Data Mining* untuk menganalisa pola penjualan produk seni ukir pada Buulolo Galery:

1. *Flowchart FP-Growth*
2. Menentukan Data Yang Akan Diolah
3. *Generate Frequent Itemset*
4. Penambahan Transaksi ID (TID)

5. Pembentukan *FP-Tree*
6. Pembentukan *Sub Tree*
7. Aturan Asosiasi

3.2. Proses Pengolahan Data

Data transaksi penjualan produk seni ukir yang diambil merupakan data transaksi yang terjadi pada bulan Januari 2021. Berikut tabel 1 merupakan data penjualan produk dengan total 120 transaksi.

Tabel 1. Data Transaksi

| No | Tanggal | Transaksi |
|-----|-------------|--|
| 1 | 01-Jul-2020 | Ukiran Kayu Kecil, Ukiran Kayu Sedang, Patung Sarambia Sedang, Patung Sarambia Besar, Patung Sarambia Kecil, Pedang Niohosana Kecil, Patung Leluhur Sedang, Patung Harimau Kecil, Patung Harimau Besar |
| 2 | 01-Jul-2020 | Ukiran Kayu Besar, Ukiran Batu Niomanu Sedang, Ukiran Batu Niomanu Besar, Ukiran Batu Nioboho Kecil, Patung Sarambia Kecil, Patung Sarambia Besar |
| 3 | 01-Jul-2020 | Patung Harimau Kecil, Patung Harimau Sedang, Patung Harimau Besar, Pedang Gari Sedang, Pedang Gari Besar, Pedang Tologu Kecil, Pedang Tologu Sedang, Kipas Kecil, Kipas Sedang, Ikat Pinggang Kecil |
| ... | ... | ... |
| 120 | 30-Nop-2020 | Pedang Niohosana Kecil, Pedang Tologu Kecil, Pedang Tologu Sedang, Pedang Tologu Besar, Penutup Wajah Kecil, Gelang Kerang Besar, Patung Sarambia Besar, Rompi Besi, Ikat Pinggang Besar |

Untuk mempermudah pengerjaan maka tabel data transaksi akan diganti dengan kode. Berikut tabel 2 merupakan tabel pergantian nama produk seni ukir menjadi kode.

Tabel 2. Kode Produk

| No | Kode Produk | Nama Produk |
|-----|-------------|----------------------------|
| 1 | A01 | Ukiran Kayu Kecil |
| 2 | A02 | Ukiran Kayu Sedang |
| 3 | A03 | Ukiran Kayu Besar |
| 4 | A04 | Ukiran Batu Niomanu Kecil |
| 5 | A05 | Ukiran Batu Niomanu Sedang |
| 6 | A06 | Ukiran Batu Niomanu Besar |
| 7 | A07 | Ukiran Batu Nioboho Kecil |
| 8 | A08 | Ukiran Batu Nioboho Sedang |
| ... | ... | ... |
| 82 | A82 | Sisir Emas |

Dari tabel daftar pergantian nama produk menjadi kode maka akan dibuat tabel 3 merupakan tabel transaksi sesuai kode di atas.

Tabel 3. Transaksi

| No | Tanggal | Transaksi |
|----|-------------|--|
| 1 | 01-Jul-2020 | A01, A02, A11, A12, A10, A28, A14, A19, A21 |
| 2 | 01-Jul-2020 | A03, A05, A06, A07, A10, A12 |
| 3 | 01-Jul-2020 | A19, A20, A21, A32, A33, A34, A35, A40, A41, A45 |
| 4 | 01-Jul-2020 | A28, A29, A34, A38, A40, A41, A42, A46, A48 |

| | | |
|-----|-------------|--|
| 5 | 01-Jul-2020 | A01, A12, A13, A19, A49, A55, A60, A64, A71, A29 |
| ... | ... | ... |
| 120 | 30-Nop-2020 | A28, A34, A35, A36, A56, A61, A12, A43, A47 |

3.3. Generate Frequent Itemset

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

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

Berdasarkan rumus di atas, maka akan didapatkan nilai *support* seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Frekuensi Kemunculan Tiap Item

| No | Kode | Frekuensi Kemunculan | Support |
|-----|------|----------------------|-------------------------------|
| 1 | A01 | 16 | $(16/120) * 100\% = 13,333\%$ |
| 2 | A02 | 9 | $(9/120) * 100\% = 7,5\%$ |
| 3 | A03 | 17 | $(17/120) * 100\% = 14,167\%$ |
| 4 | A04 | 5 | $(5/120) * 100\% = 4,167\%$ |
| 5 | A05 | 15 | $(15/120) * 100\% = 12,5\%$ |
| 6 | A06 | 17 | $(17/120) * 100\% = 14,167\%$ |
| ... | ... | ... | ... |
| 82 | A82 | 1 | $(1/120) * 100\% = 0,833\%$ |

Berdasarkan tabel di atas yang berisi nilai *support* dari tiap *item*, maka ditetapkan nilai *minimum support* = 18%. Berikut tabel 5 merupakan tabel yang memenuhi nilai *minimum support* = 18% atau 0,18.

Tabel 5. Item Yang Memenuhi Minimum Support

| No | Kode | Frekuensi Kemunculan | Support |
|----|------|----------------------|---------|
| 1 | A10 | 61 | 50,833% |
| 2 | A28 | 59 | 49,167% |
| 3 | A29 | 54 | 45% |

Dari tabel nilai yang berisi nilai *support* tiap *item*, akan diurutkan berdasarkan frekuensi kemunculan tertinggi dengan nilai *minimum support* = 18%. Di bawah ini tabel 6 merupakan tabel transaksi berdasarkan *support* tertinggi.

Tabel 6. Urutan Transaksi Berdasarkan Support Tertinggi

| No | Item |
|-----|---------------|
| 1 | A10, A28, A21 |
| 2 | A10 |
| 3 | A21 |
| ... | ... |
| 120 | A28 |

Proses TID pada tabel 7 ini digunakan untuk mengetahui posisi pada *FP-Tree* yang akan digambarkan pada setiap transaksi.

Tabel 7 Penambahan TID

| TID | Item |
|-----|---------------|
| 1 | A10, A28, A21 |
| 2 | A10 |
| 3 | A21 |

| | |
|-----|-----|
| ... | ... |
| 120 | A28 |

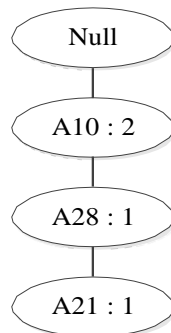
3.4. Pembentukan *FP-Tree*

Gambar di bawah ini memberikan ilustrasi tentang pembentukan *FP-Tree* dari tabel data transaksi di atas yang telah memenuhi *minimum support*. Dibawah ini gambar 1 merupakan bentuk *FP-Tree* untuk nomor transaksi pertama atau TID 1.



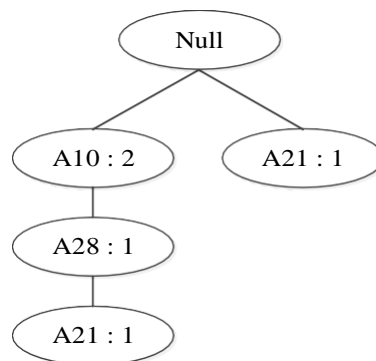
Gambar 1. Hasil Pembentukan *FP-Tree* setelah pembacaan TID 1

Dibawah ini gambar 2 merupakan bentuk *FP-Tree* untuk TID 2, dimana *FP-Tree* ini merupakan lanjutan dari *FP-Tree* sebelumnya.



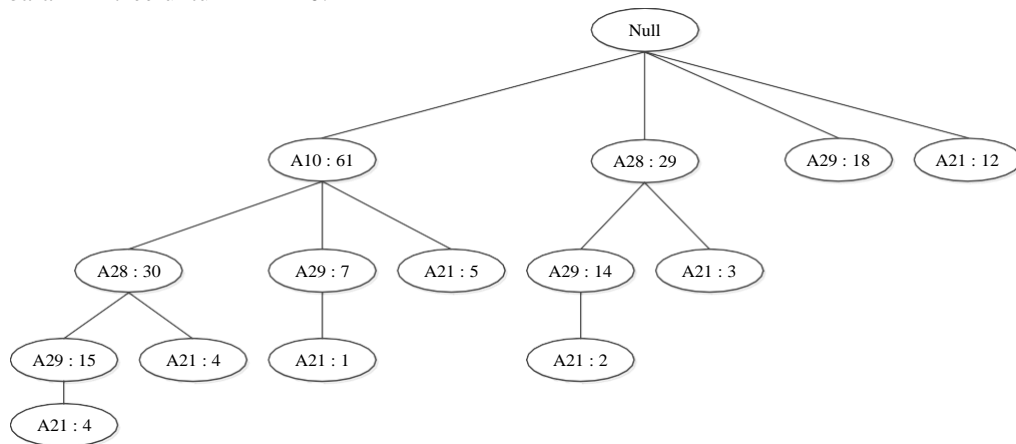
Gambar 2. Hasil Pembentukan *FP-Tree* setelah pembacaan TID 2

Dibawah ini gambar 3 merupakan bentuk *FP-Tree* untuk TID 3, dimana *FP-Tree* ini merupakan lanjutan dari *FP-Tree* sebelumnya.



Gambar 3. Hasil Pembentukan *FP-Tree* setelah pembacaan TID 3

Penggambaran TID dilakukan hingga transaksi yang terakhir (TID 120). Berikut gambar 4 adalah hasil penggambaran *FP-tree* untuk TID 120.



Gambar 4. Hasil pembentukan *FP-Tree* setelah pembacaan TID 120

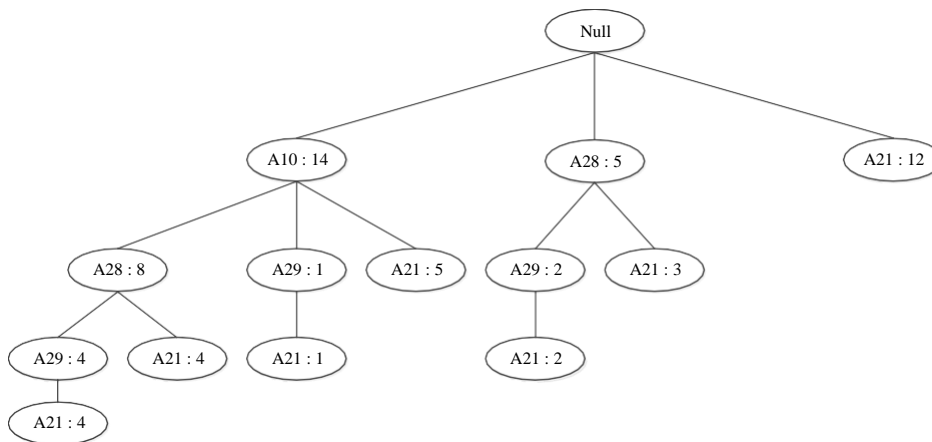
Berdasarkan gambar di atas maka urutan prioritas *item* yang memiliki *count* paling kecil adalah A21 dengan nilai *count* 31 dan *count* paling tinggi adalah A10 dengan nilai *count* 61. Setelah diketahui *count* paling kecil, maka akan dibuat *subtree* yang berakhir *node* A21. *Conditional pattern base*, *conditional FP-tree* dan *frequent itemset* akan ditemukan dari *subtree* tersebut.

3.5. Pembentukan *Sub-Tree*

Bentuk *sub tree* merupakan gambaran bagaian dari *Fp-Tree* dengan mengambil *node* akhir yang sama.

1. *Sub Tree* A21

Sub tree A21 merupakan bagian *FP-Tree* dengan mengambil rangkaian dengan *node* akhir A21, dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Lintasan yang mengandung simpul A21

a. *Conditional Pattern Base*

A21: {A10, A28, A29: 4}, {A10, A28: 4}, {A10, A29: 1}, {A10: 5}, {A28, A29: 2}, {A28: 3}

Conditional pattern base diperoleh dengan cara membaca setiap lintasan berakhir *node* A21.

b. *Conditional FP-Tree:*

Setelah conditional *pattern base* diperoleh, maka conditional *FP-Tree* terbentuk dengan mengabaikan item tunggal pada lintasan berakhiran node A21.

A21: {A10: 14}, {A28: 13}, {A29: 7}

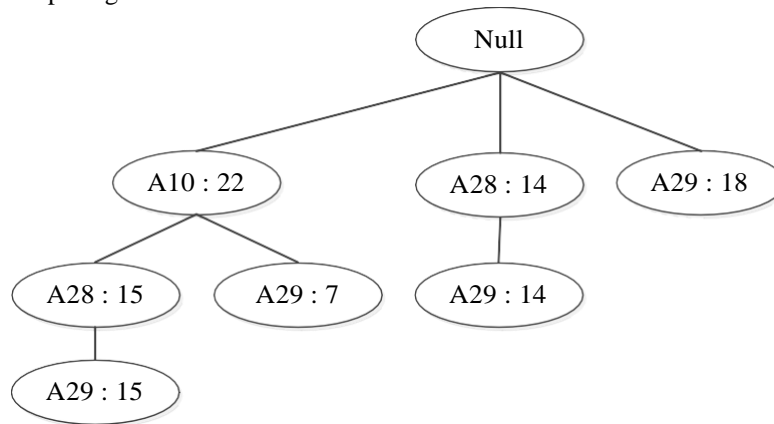
c. *Frequent Item Sets:*

Selanjutnya untuk mendapatkan *frequent itemsets*, lakukan pengkombinasian dari item yang akan dibuat conditional *FP-tree* dengan syarat count dari item tersebut memenuhi *minimum support*.

A21: {A10, A21: 14}, {A28, A21: 13}, {A29, A21: 7}

2. *Sub Tree A29*

Sub tree A29 merupakan bagian *FP-Tree* dengan mengambil rangkaian dengan *node* akhir A29. dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Lintasan yang mengandung simpul A29

a. *Conditional Pattern Base*

A29: {A10, A28: 15}, {A10: 7}, {A28: 14}

Conditional *pattern base* diperoleh dengan cara membaca setiap lintasan berakhiran node A29.

b. *Conditional FP-Tree:*

Setelah conditional *pattern base* diperoleh, maka conditional *FP-Tree* terbentuk dengan mengabaikan item tunggal pada lintasan berakhiran node A29.

A29: {A10: 22}, {A28: 29}

c. *Frequent Item Sets:*

Selanjutnya untuk mendapatkan *frequent itemsets*, lakukan pengkombinasian dari item yang akan dibuat conditional *FP-tree* dengan syarat count dari item tersebut memenuhi *minimum support*.

A29: {A10, A29: 22}, {A28, A29: 29}

Berikut tabel 8 adalah *subset* yang layak untuk dihitung tingkat *confidence* nya:

Tabel 8. *Subset*

| No | <u>Frequent item sets</u> | <u>Subsets</u> |
|----|---------------------------|---|
| 1 | A21 | {A10, A21: 14}, {A28, A21: 13}, {A29, A21: 7} |
| 2 | A29 | {A10, A29: 22}, {A28, A29: 29} |
| 3 | A28 | {A10, A28: 30} |

Setelah menemukan *subset* yang mencukupi syarat, selanjutnya akan diperoleh nilai frekuensi sesuai *subset*. Berikut tabel 9 ini adalah tabel *frequent pattern*.

Tabel 9. *Frequent Pattern*

| No | <i>Frequent item sets</i> | <i>Subsets</i> |
|----|---------------------------|----------------|
| 1 | {A10, A21} | 14 |
| 2 | {A28, A21} | 13 |
| 3 | {A29, A21} | 7 |
| 4 | {A10, A29} | 22 |
| 5 | {A28, A29} | 29 |
| 6 | {A10, A28} | 30 |

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

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

Berdasarkan rumus di atas, maka akan mendapatkan nilai *support* seperti tabel 10 berikut.

Tabel 10. *Frequent Support Association Rules*

| No | <i>Frequent item sets</i> | <i>Subsets</i> | <i>Support</i> |
|----|---------------------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | {A10, A28} | 30 | $(30/120) * 100\% = 25\%$ |
| 2 | {A28, A29} | 29 | $(29/120) * 100\% = 24,167\%$ |
| 3 | {A10, A29} | 22 | $(22/120) * 100\% = 18,333\%$ |
| 4 | {A10, A21} | 14 | $(14/120) * 100\% = 11,667\%$ |
| 5 | {A28, A21} | 13 | $(13/120) * 100\% = 10,833\%$ |
| 6 | {A29, A21} | 7 | $(7/120) * 100\% = 5,833\%$ |

Setelah mengetahui hasil perhitungan nilai *Support*, selanjutnya akan dieliminasi sesuai dengan minimum *support* = 18%. Berikut tabel 11 adalah hasil eliminasi 2 *itemset*:

Tabel 11. Eliminasi *Support 2 Itemset*

| No | <i>Frequent item sets</i> | <i>Subsets</i> | <i>Support</i> |
|----|---------------------------|----------------|-------------------------------|
| 1 | {A10, A28} | 30 | $(30/120) * 100\% = 25\%$ |
| 2 | {A28, A29} | 29 | $(29/120) * 100\% = 24,167\%$ |
| 3 | {A10, A29} | 22 | $(22/120) * 100\% = 18,333\%$ |

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

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

Berdasarkan rumus di atas, selanjutnya akan mendapatkan nilai *confidence* seperti tabel 12 berikut ini:

Tabel 12. *Frequent Confidence Association Rules*

| No | <i>Frequent item sets</i> | <i>Subsets</i> | <i>Confidence</i> |
|----|---------------------------|----------------|------------------------------|
| 1 | {A10, A28} | 30 | $(30/61) * 100\% = 49,180\%$ |
| 2 | {A28, A29} | 29 | $(29/59) * 100\% = 49,153\%$ |
| 3 | {A10, A29} | 22 | $(22/61) * 100\% = 36,064\%$ |

Hasil perhitungan *confidence* kemudian dieliminasi sesuai dengan minimum *confidence* = 35%. Berikut tabel 13 hasil aturan asosiasi yang melewati tahap eliminasi *confidence*:

Tabel 13. Eliminasi *Confidence*

| No | <i>Frequent item sets</i> | <i>Subsets</i> | <i>Confidence</i> |
|----|---------------------------|----------------|------------------------------|
| 1 | {A10, A28} | 30 | $(30/61) * 100\% = 49,180\%$ |
| 2 | {A28, A29} | 29 | $(29/59) * 100\% = 49,153\%$ |
| 3 | {A10, A29} | 22 | $(22/61) * 100\% = 36,064\%$ |

Dari berbagai tahapan yang sudah dilakukan sebelumnya, maka aturan asosiasi-nya adalah:

Dengan membeli Patung Sarambia Kecil (A10) maka akan membeli Pedang Niohosana Kecil (A28) dengan nilai *support* 25% dan *confidence* 49,180%. Dengan membeli Pedang Niohosana Kecil (A28) maka akan membeli Pedang Niohosana Sedang (A29) dengan nilai *support* 24,167% dan *confidence* 49,153%. Dengan membeli Patung Sarambia Kecil (A10) maka akan membeli Pedang Niohosana Sedang (A29) dengan nilai *support* 18,333% dan *confidence* 36,064%.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan mengenai aplikasi *Data Mining* dalam menganalisa penjualan produk seni ukir pada Buulolo Galery dengan metode *FP-Growth* dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam menerapkan *FP-Growth* sebagai solusi pemecahan masalah dalam menganalisa penjualan produk seni ukir pada Buulolo Galery dapat dilakukan dengan mengumpulkan data terkait algoritma *FP-Growth* dan melakukan penggambaran *Fp-Tree* dan *Sub Tree* berdasarkan data penjualan produk seni ukir untuk mengetahui 2 item atau 2 jenis produk yang sering terjual bersamaan.
2. Dalam merancang aplikasi yang mengadopsi algoritma *FP-Growth* dalam menganalisa pola penjualan produk seni ukir pada Buulolo Galery dapat dilakukan dengan menerjemahkan seluruh algoritma *FP-Growth* kedalam bahasa pemrograman *microsoft visual studio* dan mengimport data penjualan produk seni ukir, dimana data penjualan akan dihitung secara otomatis menggunakan sistem yang dibangun untuk mendapatkan pola penjualan produk atau produk yang sering terjual secara bersamaan.
3. Dalam menguji aplikasi yang telah dibangun melihat sejauh mana kinerjanya di dalam memecahkan permasalahan dalam menganalisa pola penjualan produk seni ukir pada Buulolo Galery dapat dilakukan dengan *black testing* yang berisi hasil pengujian terhadap sistem yang dibangun dimulai proses pengisian data yang kurang lengkap hingga proses penggabungan produk yang paling sering terjual secara bersamaan.


UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya bisa memberi manfaat bagi pembacanya dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

REFERENSI

- [1] D. A. Aisyah, "Sistem Informasi Penjualan Berbasis Kinerja pada Proyek Apartemen Mega City Bekasi," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, vol. 3, pp. 344-352, 2017.
- [2] D. Nofriansyah, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Clasifier untuk Mengetahui Minat Beli Pelanggan terhadap Kartu Internet XL (Studi Kasus di CV. Sumber Utama Telekomunikasi)," *Saintikom*, vol. 15, pp. 81-92, 2016.
- [3] Fitriyani, "Implementasi Algoritma Fpgrowth Menggunakan Association Rule Pada Market Basket Analysis," *Informatika*, vol. 2, pp. 296-305, 2015.
- [4] S. Kurniawan, "Analisis Algoritma FP-Growth Untuk Rekomendasi Produk Pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus : MT Shop Kelapa Gading)," *SENTIKA*, vol. 2, pp. 61-69, 2018.
- [5] Retno, *Data Mining & Teori dan Aplikasi Rapidminer*, Gaya Media, 2017.
- [6] R. Gusrizaldi, "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Penjualan Di Indrako Swalayan Teluk Kuantan," *Valuta*, vol. 2, pp. 286-303, 2016.

BIOGRAFI PENULIS

| | |
|---|--|
|  | <p>Nama : Noverman Ndruru NIRM : 2017020849 T.T.L : Hilisibohou, 07 November 1997 Jenis Kelamin : Laki-Laki Agama : Kristen Protestan Program Studi : Sistem Informasi Bidang Keilmuan : Pemograman Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : nnoverman868@gmail.com</p> |
|  | <p>Nama : Yohanni Syahra, S.Si., M.Kom NIDN : 0129108201 Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Islam Program Studi : Sistem Informasi Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : yohanni.syahra@gmail.com Deskripsi : Dosen tetap di STMIK Triguna Dharma yang akif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan data mining dan sistem pakar.</p> |
|  | <p>Nama : Elfitriani, S.Pd., M.Si NIDN : 0124097301 T.T.L : Medan, 24 September 1973 Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Islam Program Studi : S1-Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah `1 Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : trianielfi@gmail.com Deskripsi : Dosen tetap di STMIK Triguna Dharma yang akif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Bahasa Inggris dan Toelf.</p> |