

Pengembangan Aplikasi Market Basket Analysis Menggunakan Algoritma Generalized Sequential Pattern pada Supermarket

Gunawan¹⁾, Alex Xandra Albert Sim²⁾, Fandi Halim³⁾, M. Hawari Simanullang⁴⁾, M. Firkhan Siregar⁵⁾

^{1,3)}Program Studi S-1 Sistem Informasi STMIK Mikroskil
^{2,4,5)}Program Studi S-1 Teknik Informatika STMIK Mikroskil
Medan, Sumatera Utara, Indonesia

gunawan@mikroskil.ac.id¹⁾, alex.sim@mikroskil.ac.id²⁾, fandi@mikroskil.ac.id³⁾

Abstrak—*Market Basket Analysis merupakan salah satu tipe analisis data yang paling sering digunakan dalam dunia pemasaran, dimana teknik ini digunakan untuk menganalisis isi keranjang belanja guna mendapatkan informasi produk apa saja yang paling sering dibeli sekaligus oleh para konsumen. Hasil dari analisis dapat digunakan sebagai strategi dalam menjalankan bisnis, seperti rekomendasi tata letak barang dan menjaga ketersediaan stok produk yang berelasi agar berimbang. Salah satu metode data mining yang bisa digunakan untuk menggali informasi tersebut yaitu Generalized Sequential Pattern (GSP). Hasil dari penggalian ini adalah informasi tentang produk-produk yang sering dibeli secara bersamaan (Association Rules) dan produk-produk yang sering dibeli secara berurutan oleh pembeli (Sequential Pattern Rules). Dengan algoritma GSP, kedua macam informasi tersebut akan didapat secara bersamaan dalam sekali proses. Dari pengujian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil menggali informasi yang diinginkan. Informasi yang didapatkan berupa rules yang telah ditentukan terlebih dahulu minimum support-nya.*

Keywords—*Market Basket Analysis, Generalized Sequential Pattern, Tata Letak Barang*

I. PENDAHULUAN

Usaha bisnis *supermarket* mengalami pertumbuhan yang sangat pesat, sehingga para pelaku bisnis harus menerapkan strategi yang dapat mempertahankan dan meningkatkan penjualannya sehingga tidak mengalami kerugian. Umumnya strategi yang digunakan oleh para pelaku bisnis adalah dengan menentukan posisi letak barang yang saling berhubungan di *supermarket*. Letak barang yang tidak beraturan dapat membuat *customer* bingung dalam mencari barang yang ingin dibeli, sehingga kemungkinan membuat *customer* batal melakukan pembelian dan dapat menyebabkan perputaran barang menjadi tidak maksimal, seperti menumpuknya stok barang penjualan yang pada akhirnya menyebabkan kerugian pada *supermarket*. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu strategi yang dapat diterapkan pada *supermarket*, yaitu dengan mengatur tata letak kombinasi barang yang sering dibeli secara bersamaan pada tempat yang

saling berdekatan. Salah satu teknik yang digunakan adalah *Market Basket Analysis*.

Market Basket Analysis merupakan salah satu tipe analisis data yang paling sering digunakan dalam dunia pemasaran. *Market Basket Analysis* adalah teknik matematis yang biasa digunakan oleh *marketing* profesional untuk menyatakan kesamaan antara produk individu atau kelompok produk. Tujuan dari *Market Basket Analysis* adalah untuk menentukan produk-produk apa saja yang paling sering dibeli atau digunakan sekaligus oleh para konsumen. Untuk menemukan kombinasi antar item tersebut, dilakukan pemanfaatan salah satu metode *data mining*, yaitu *Generalized Sequential Pattern* (GSP) guna menggali informasi dari data transaksi pembelian produk pada *supermarket*. Algoritma GSP adalah suatu algoritma yang dapat memproses dan menemukan semua pola sekuensial dan non-sekuensial yang ada [1]. Hasil dari penggalian ini adalah informasi tentang produk-produk yang sering dibeli secara bersamaan. Pemanfaatan algoritma GSP sering digunakan untuk menganalisis transaksi penjualan yang dapat memprediksi pola pembelian pada pelanggan sehingga banyak digunakan oleh para pelaku bisnis, salah satunya adalah bisnis *supermarket*.

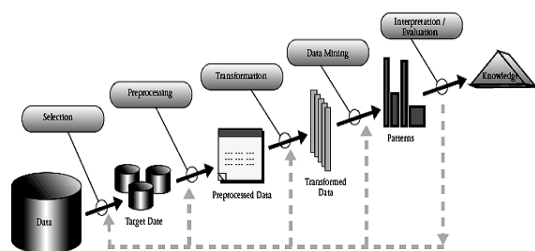
Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi untuk menemukan kombinasi barang yang sering dibeli *customer* untuk merekomendasikan tata letak barang pada *supermarket*. Manfaatnya adalah dapat memberikan rekomendasi tata letak barang berdasarkan barang yang sering dibeli secara bersamaan dalam transaksi penjualan pada *supermarket* serta dapat membantu manajer *supermarket* untuk mengambil keputusan berdasarkan informasi yang dihasilkan sistem mengenai barang apa saja yang dibeli *customer* secara bersamaan maupun sekuensial.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Data Mining

Secara sederhana, *data mining* adalah ekstraksi informasi atau pola yang penting atau menarik dari data yang ada di *database* yang besar. *Data mining* merupakan bagian dari

proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) [2]. Proses dari KDD dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan-Tahapan Dalam Proses KDD [3]

B. Aturan Asosiasi

Aturan asosiasi (*association rule*) adalah salah satu teknik utama dalam *data mining* dan merupakan bentuk yang paling umum dipakai dalam menemukan *pattern* atau pola dari suatu kumpulan data (Kantardzic, et. al.). Aturan asosiasi pertama kali diperkenalkan pada 1993 oleh Agrawal yang bertujuan untuk mengekstrak korelasi yang menarik, pola yang sering muncul, asosiasi atau struktur kasual antara *set item* dalam *database* transaksi, atau data repositori lainnya. Aturan asosiasi juga dapat didefinisikan sebagai suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat *minimum support* yang dapat diartikan sebagai nilai pendukung yang menunjukkan seberapa sering *item* muncul dalam *database*, dan syarat *minimum confidence* atau nilai kepercayaan yang menunjukkan berapa kali suatu *item* ditemukan bersama dengan kombinasi *item* yang lainnya secara bersamaan.

Aturan asosiasi akan menghasilkan sebuah pola yang terdiri dari 2 (dua) bagian, yaitu *antecedent* yang dinyatakan dengan *if* dan *consequent* yang dinyatakan dengan *then*. *If* menyatakan *item* yang ditemukan dalam data, sementara *then* menyatakan *item* yang ditemukan dalam kombinasi bersama dengan *item if*. Adapun bentuk umum dari aturan asosiasi yaitu:

$$A \rightarrow B \quad (1)$$

Dimana:

A = *antecedent if*, dan

B = *consequent then*

sehingga dapat disimpulkan menjadi: jika x membeli A, maka x juga akan membeli B.

C. Market Basket Analysis

Istilah *Market Basket Analysis* sendiri datang dari kejadian yang sudah sangat umum terjadi di dalam pasar swalayan, yakni ketika para konsumen memasukkan semua barang yang mereka beli ke dalam keranjang yang umumnya telah disediakan oleh pihak swalayan itu sendiri. Informasi mengenai produk-produk yang biasanya dibeli secara bersamaan oleh para konsumen dapat memberikan “wawasan” tersendiri bagi para pengelola toko atau swalayan untuk menaikkan laba bisnisnya (Albion Research).

Informasi atau pengetahuan seperti di atas tentunya tidak hanya bermanfaat di dalam lingkungan pemasaran untuk pasaran swalayan saja. Beberapa bisnis yang bergerak di luar

wilayah ini pun bisa menikmati manfaat dari adanya *Market Basket Analysis* ini. Sebut saja misalnya toko-toko *virtual* yang menjual produk-produknya secara *online*, bank-bank yang memberikan fasilitas layanan kartu kredit untuk para nasabahnya, perusahaan penyedia jasa asuransi, restoran *fast-food*, toko baju, toko buku, dan lain-lain.

Untuk beberapa kasus, pola dari barang-barang yang dibeli secara bersamaan oleh konsumen mudah untuk ditebak, misalnya susu dibeli bersamaan dengan roti. Namun, mungkin saja terdapat suatu pola pembelian barang-barang yang tidak pernah terpikirkan sebelumnya. Misalnya, pembelian minyak goreng dengan deterjen. Mungkin saja pola seperti ini tidak pernah terpikirkan sebelumnya karena minyak goreng dan deterjen tidak mempunyai hubungan sama sekali, baik sebagai barang pelengkap maupun barang pengganti. Hal ini mungkin tidak pernah terpikirkan sebelumnya sehingga tidak dapat diantisipasi jika terjadi sesuatu, seperti kekurangan stok deterjen misalnya. Inilah salah satu manfaat yang dapat diperoleh dari melakukan *Market Basket Analysis*. Dengan melakukan proses ini secara otomatis, seorang manajer tidak perlu mengalami kesulitan untuk menemukan pola barang-barang apa saja yang mungkin dibeli secara bersamaan.

D. Generalized Sequential Pattern (GSP)

GSP adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) berdasarkan pola sekuensial dalam sekumpulan data [4]. Struktur dasar algoritma GSP untuk menemukan pola sekuensial dijelaskan sebagai berikut, algoritma GSP melakukan beberapa *pass* atas data. *Pass* pertama menentukan *support* setiap *item*, yaitu jumlah urutan data yang mengandung *item* tersebut. Di akhir *pass* pertama, algoritma mengetahui *item* mana yang *frequent*, yaitu memiliki *support* minimal. Masing-masing *item* menghasilkan *frequent sequence* 1-elemen yang terdiri atas *item* tersebut. Setiap *pass* berikutnya dimulai dengan set benih, *frequent sequence* yang ditemukan di *pass* sebelumnya. Set benih digunakan untuk menghasilkan *frequent sequence*, yang disebut *candidate sequence*. Setiap *candidate sequence* memiliki satu *item* lebih banyak dari *sequence* benih, sehingga semua *candidate sequence* dalam suatu *pass* akan memiliki jumlah *item* yang sama. *Support* untuk *candidate sequence* ini ditemukan selama *pass* atas data. Pada akhir *pass*, algoritma GSP menentukan *candidate sequence* mana yang umum. Kandidat umum ini menjadi benih *pass* berikutnya. Algoritma GSP berakhir ketika tidak ada *frequent sequence* di akhir *pass*, atau ketika tidak ada *candidate sequence* yang dihasilkan.

Langkah-langkah proses pembentukan aturan *Market Basket Analysis* dengan algoritma GSP:

1. Di iterasi pertama ini, *support* dari setiap *item* dihitung dengan men-*scan* data transaksi. *Support* di sini artinya jumlah transaksi dalam data transaksi yang mengandung satu *item* dalam C1. Setelah *support* dari setiap *item* didapat, kemudian nilai *support* tersebut dibandingkan dengan minimum *support* yang telah ditentukan, jika nilainya lebih besar atau sama dengan minimum *support*, maka *itemset* tersebut termasuk dalam *large itemset*. *Item*

yang memiliki *support* di atas minimum *support* dipilih sebagai pola frekuensi tinggi dengan panjang 1 atau sering disebut *large 1-itemset* atau disingkat L1.

- Iterasi kedua menghasilkan *2-itemset* yang tiap *set*-nya memiliki 2 *item*. Sistem akan menggabungkan dengan cara, kandidat *2-itemset* atau disingkat C2 dengan mengkombinasikan semua kandidat *1-itemset* (C1). Lalu untuk tiap *item* pada C2 ini dihitung kembali masing-masing *support*-nya. Setelah *support* dari semua C2 didapatkan, kemudian dibandingkan dengan minimum *support*. C2 yang memenuhi syarat minimum *support* dapat ditetapkan sebagai *frequent itemset* dengan panjang 2 atau *large 2-itemset* (L2).
- Iterasi ketiga menghasilkan *3-itemset* yang tiap *set*-nya memiliki 3 *item*. Sistem akan menggabungkan dengan cara mengkombinasikan semua kandidat *2-itemset* (C2). Ketika kedua kandidat *2-itemset* (C2) yang akan digabungkan tidak memiliki 1 *item* yang sama, maka penggabungan tidak bisa dilakukan. Kandidat *3-itemset* (C3) yang dihasilkan dihitung masing-masing *support*-nya. Setelah *support* dari semua C3 didapatkan, kemudian dibandingkan dengan minimum *support*. C3 yang memenuhi syarat minimum *support* dapat ditetapkan sebagai *frequent itemset* dengan panjang 3 atau *large 3-itemset* (L3).
- Iterasi keempat menghasilkan *4-itemset* yang tiap *set*-nya memiliki 4 *item*. Sistem akan menggabungkan dengan cara mengkombinasikan semua kandidat *3-itemset* (C3). Ketika kedua kandidat *3-itemset* (C3) yang akan digabungkan tidak memiliki 2 *item* yang sama, maka penggabungan tidak bisa dilakukan. Kandidat *4-itemset* (C4) yang dihasilkan dihitung masing-masing *support*-nya. Setelah *support* dari semua C4 didapatkan, kemudian dibandingkan dengan minimum *support*. C4 yang memenuhi syarat minimum *support* dapat ditetapkan sebagai *frequent itemset* dengan panjang 4 atau *large 4-itemset* (L4).
- Ketika tidak ada lagi kandidat yang dapat digabungkan pada iterasi berikutnya, maka proses berhenti dilakukan.
- Itemset* yang tidak termasuk dalam *large itemset* atau yang tidak memenuhi nilai minimum *support* tidak diikuti dalam iterasi selanjutnya (*di-prune*).
- Setelah itu, dari hasil *frequent itemset* atau termasuk dalam keseluruhan *large n-itemset* tersebut dibentuk aturan asosiasi (*association rules*) yang memenuhi nilai minimum *support* yang telah ditentukan.

E. Microsoft Visual Studio dan Microsoft SQL Server

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik aplikasi bisnis, aplikasi *personal*, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi *console*, Windows, maupun *web*. Visual Studio mencakup compiler, SDK, *Integrated Development Environment* (IDE), dan dokumentasi.

Microsoft SQL Server merupakan sebuah *Database Management System* (DBMS), perangkat lunak untuk

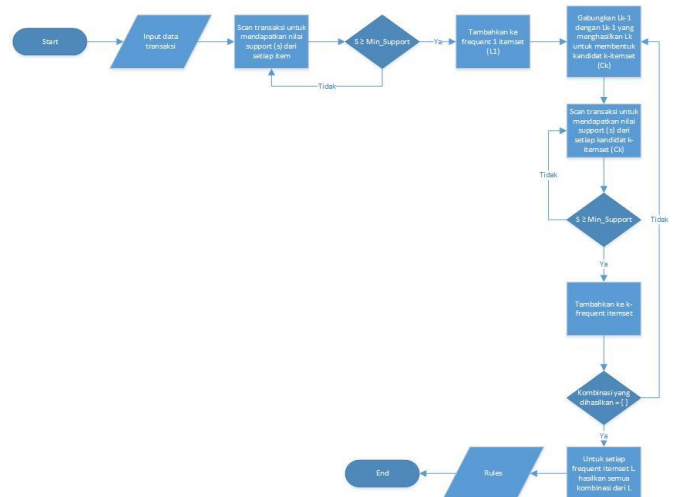
mengelola banyak basis data. SQL Server menggunakan sebuah tipe basis data yang dinamakan basis data relasional, yaitu basis data yang mengorganisasikan data dalam bentuk tabel (relasi). Tabel dibentuk dengan mengelompokkan data yang mempunyai subjek yang sama, dan berisi baris-baris (tupel) dan kolom-kolom informasi (atribut). Tabel-tabel dapat saling berhubungan jika diinginkan.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Analisis

Tahapan analisis meliputi analisis proses, analisis persyaratan, serta pemodelan sistem.

Analisis proses dilakukan untuk mendeskripsikan dan mengidentifikasi proses berjalannya suatu program. Adapun *flowchart* dari proses kerja algoritma GSP dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* GSP

Analisis persyaratan terhadap aplikasi yang akan dirancang mencakup analisis fungsional yang mendeskripsikan fungsionalitas-fungsionalitas yang harus dipenuhi oleh perangkat lunak dan analisis non fungsional yang mendeskripsikan persyaratan non fungsional yang berhubungan dengan kualitas sistem.

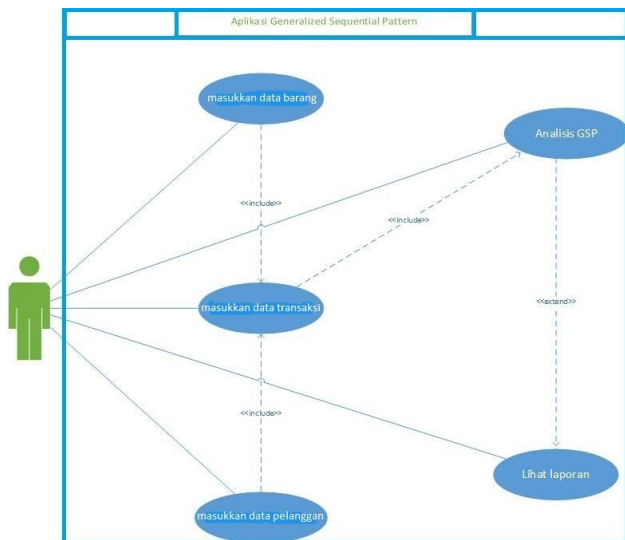
Adapun beberapa persyaratan fungsional yang harus dipenuhi oleh aplikasi adalah sebagai berikut:

- Aplikasi menyediakan fasilitas untuk meng-*input* data transaksi penjualan, data barang, dan data pelanggan.
- Aplikasi menyediakan fasilitas untuk analisis GSP.
- Aplikasi menghasilkan *rules* sesuai dengan analisis GSP.
- Pada bagian laporan analisis, *rules* yang dihasilkan dapat disimpan dalam bentuk *file* berekstensi .pdf.

Persyaratan non fungsional merupakan kebutuhan di luar kebutuhan fungsional, atau dapat juga diartikan sebagai fitur-fitur pelengkap yang menunjang kerja sebuah sistem dan mempunyai pengaruh yang tidak langsung. Adapun kebutuhan non fungsional pada aplikasi yang akan dirancang adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi membutuhkan perangkat keras (*hardware*) untuk proses eksekusi.
2. Aplikasi tidak memerlukan *software* pendukung tambahan lainnya dalam proses eksekusinya, yaitu hanya membutuhkan Microsoft Visual Studio 2012 dan Microsoft SQL Server 2008.

Perodelan sistem yang digunakan dalam perangkat lunak ini dapat digambarkan menggunakan diagram *use case*. Diagram *use case* ini menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem seperti Gambar 3.



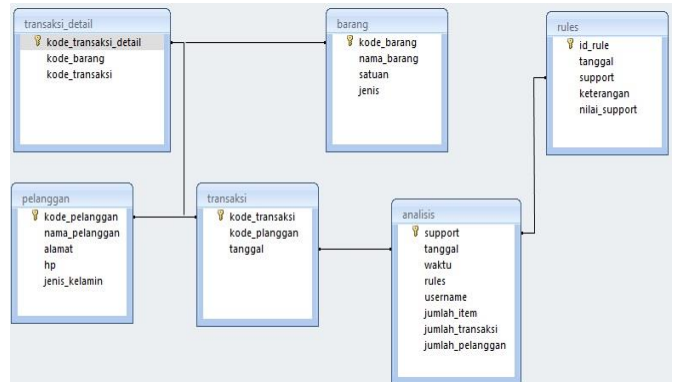
Gambar 3. Perodelan Sistem

B. Perancangan

Perancangan aplikasi *Market Basket Analysis* menggunakan algoritma GSP dirancang dengan menggunakan Microsoft Visual Studio 2012 dengan beberapa objek dasar, sedangkan perancangan basis data dilakukan dengan menggunakan Microsoft SQL Server 2008. Desain basis data dimaksudkan untuk mendefinisikan struktur dari isi tabel. Adapun tabel-tabel yang terdapat dalam basis data adalah sebagai berikut:

1. Tabel Data Barang, merupakan rincian dari data barang yang akan digunakan dalam transaksi penjualan.
2. Tabel Transaksi, merupakan tabel yang dirancang untuk menampung data transaksi yang digunakan pada aplikasi.
3. Tabel Detail Transaksi, digunakan untuk menampung detail data transaksi penjualan.
4. Tabel Data Pelanggan, merupakan rincian dari data pelanggan yang digunakan pada aplikasi.
5. Tabel Analisis GSP, digunakan untuk menampung hasil *rules* analisis GSP berdasarkan tanggal transaksi.
6. Tabel *Rules*, digunakan untuk menyimpan hasil *rules* analisis GSP

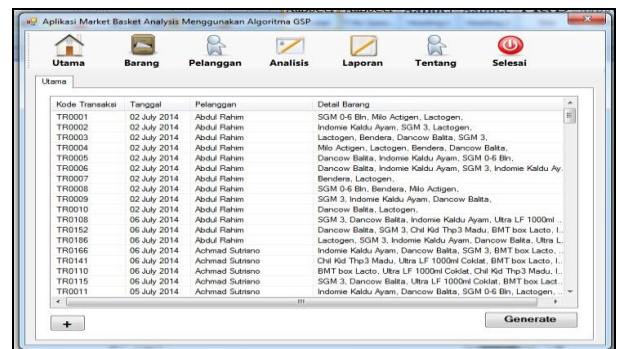
Adapun relasi antar tabel *database* yang telah dirancang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Relasi Antar Tabel dalam Database

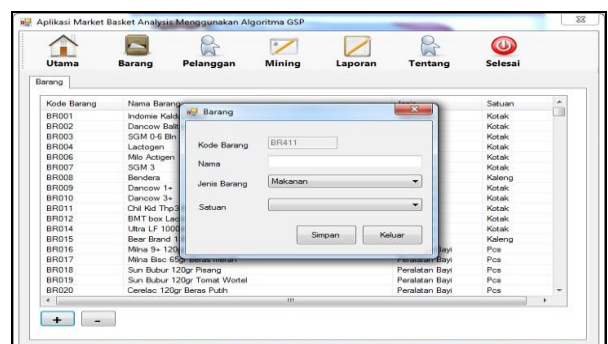
IV. HASIL

Gambar 5 berikut ini menampilkan tampilan utama yang terdiri dari 7 (tujuh) menu, yaitu menu utama, menu barang, menu pelanggan, menu analisis, menu laporan, menu tentang, dan menu selesai.



Gambar 5. Tampilan Utama

Gambar 6 merupakan *form* barang yang berisi daftar barang yang ada pada *supermarket* dan dapat digunakan untuk menambah data barang.



Gambar 6. Tampilan Form Barang

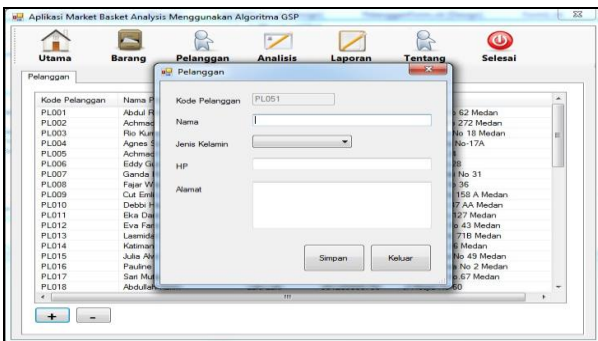
Gambar 7 merupakan *form* tambah transaksi yang digunakan untuk meng-input data transaksi. Peng-input-an data transaksi dilakukan dengan mengklik *button* "+" yang terdapat pada tampilan utama aplikasi. *Button* "+" kemudian akan menampilkan *form* untuk meng-input data transaksi penjualan. Pada *form input* data transaksi terdapat *button* "+"

yang digunakan untuk menambah data barang yang ingin dimasukkan sebagai data transaksi penjualan. Pemilihan data barang yang ingin dimasukkan sebagai data transaksi penjualan dilakukan dengan mengklik id barang yang terdapat pada *form*, dimana *button* id barang akan menampilkan daftar barang yang ingin dipilih untuk dimasukkan ke data transaksi penjualan.



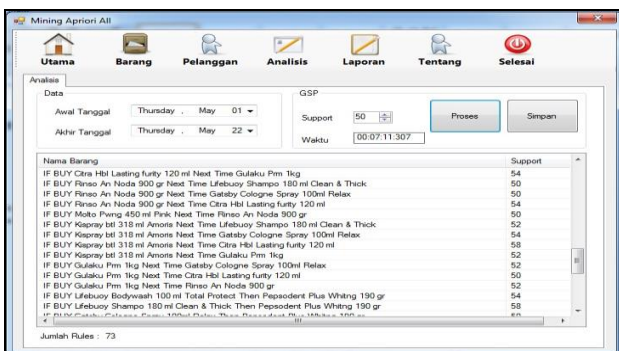
Gambar 7. Tampilan *Form* Transaksi

Gambar 8 merupakan *form* pelanggan yang berisi daftar pelanggan dan dapat digunakan untuk menambah data pelanggan.



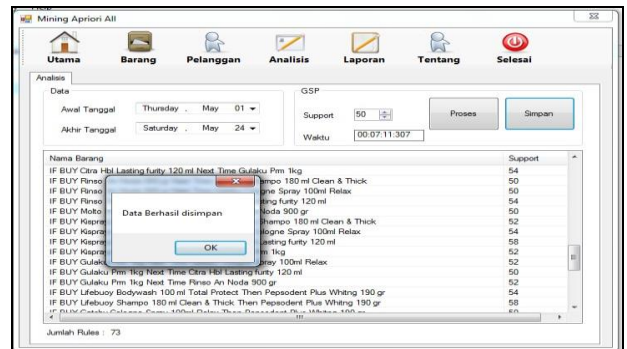
Gambar 8. Tampilan *Form* Pelanggan

Dalam melakukan analisis, tahap pertama yang dilakukan adalah dengan memilih periode data transaksi, kemudian pilih *minimum support* sebagai nilai batasan yang ingin dianalisis. Gambar 9 menunjukkan analisis GSP dengan periode waktu 1 Mei s.d. 24 Mei dengan *minimum support* sebesar 50%. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses analisis adalah 0:7:11:307.



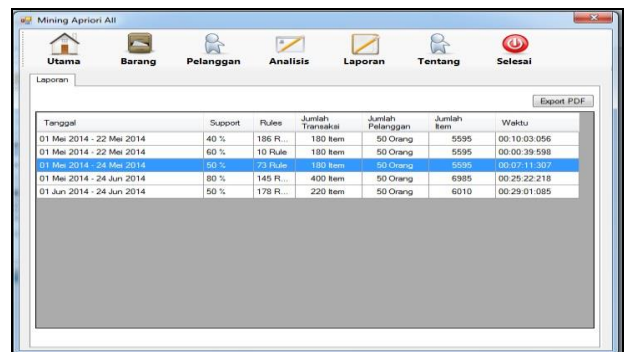
Gambar 9. Tampilan *Form* Analisis

Untuk menyimpan hasil analisis, *user* dapat mengklik *button* simpan seperti yang terlihat pada gambar 10.



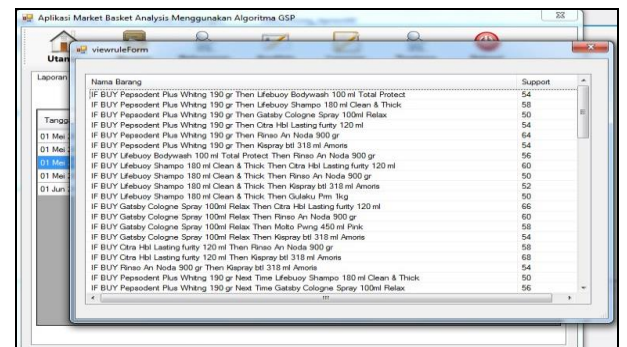
Gambar 10. Tampilan *Form* Simpan Hasil Analisis

Form laporan berisi hasil analisis yang telah disimpan dan dapat digunakan untuk membuat laporan pengujian. Gambar 11 menunjukkan laporan dari hasil analisis yang dilakukan sebelumnya.



Gambar 11. Tampilan *Form* Laporan

Untuk melihat kembali *rules* yang telah disimpan, *user* dapat mengklik dua kali pada bagian laporan yang ingin dilihat kembali *rules*-nya. Gambar 12 menunjukkan *rules* dari analisis periode 1 Mei s.d. 24 Mei dengan *support* 50%.



Gambar 12. Tampilan *Form* View Rules

V. PENGUJIAN

Perangkat lunak diuji dengan menggunakan komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. *Processor* Intel Core i3 dengan kapasitas 2,53GHz

2. Memori 2048 MB
3. *Harddisk* dengan kapasitas 500 GB

Adapun spesifikasi perangkat lunak yang digunakan komputer tersebut sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 7
2. Microsoft Visual Studio 2012
3. Microsoft SQL Server 2012

Pengujian aplikasi dilakukan dengan menganalisis data transaksi periode 10 Agustus s.d. 25 Agustus dengan rincian seperti Tabel 1, dimana data pengujian dihasilkan secara acak dari sistem berdasarkan periode yang dimasukkan. Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil menggali informasi yang diinginkan. Informasi yang didapatkan berupa *rules* yang telah ditentukan terlebih dahulu *minimum support*-nya.

Tabel 1. Pengujian Aplikasi

Support	Rules	Jumlah Transaksi	Jumlah Pelanggan	Jumlah Item	Waktu
50%	18	10	4	25	00:00:00:604

Gambar 13 adalah *rules* yang dihasilkan setelah dilakukan analisis aplikasi. Pada pengujian dapat dilihat bahwa *rules* dapat di-generate dengan benar dan ditampilkan pada perangkat lunak.

Nama Barang	Support
IF BUY Pepsodent Tb Family Optimum Then Pepsodent Plus Whiting 190 gr	75
IF BUY Pepsodent Tb Family Optimum Then Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect	50
IF BUY Pepsodent Tb Family Optimum Then Citra Hbi Lasting furty 120 ml	50
IF BUY Pepsodent Plus Whiting 190 gr Then Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect	50
IF BUY Pepsodent Plus Whiting 190 gr Then Citra Hbi Lasting furty 120 ml	50
IF BUY Pepsodent Plus Whiting 190 gr Next Time Pepsodent Tb Family Optimum	50
IF BUY Lifebuoy Shampo 180 ml Clean & Thick Next Time Pepsodent Tb Family Optimum	50
IF BUY Lifebuoy Shampo 180 ml Clean & Thick Next Time Pepsodent Plus Whiting 190 gr	50
IF BUY Lifebuoy Shampo 180 ml Clean & Thick Next Time Citra Hbi Lasting furty 120 ml	50
IF BUY Pepsodent Tb Family Optimum Then Pepsodent Plus Whiting 190 gr Then Lifebuoy Bodywash 100 ml Tot...	50
IF BUY Lifebuoy Shampo 180 ml Clean & Thick Next Time Pepsodent Plus Whiting 190 gr Next Time Pepsodent ...	50
IF BUY Pepsodent Plus Whiting 190 gr Then Pepsodent Tb Family Optimum	75
IF BUY Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect Then Pepsodent Tb Family Optimum	50
IF BUY Citra Hbi Lasting furty 120 ml Then Pepsodent Tb Family Optimum	50
IF BUY Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect Then Pepsodent Plus Whiting 190 gr	50
IF BUY Citra Hbi Lasting furty 120 ml Then Pepsodent Plus Whiting 190 gr	50
IF BUY Pepsodent Tb Family Optimum Then Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect Then Pepsodent Plus Whit...	50
IF BUY Pepsodent Plus Whiting 190 gr Then Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect Then Pepsodent Tb Family...	50

Gambar 13. Tampilan *Rules*

Gambar 14 adalah hasil rekomendasi tata letak berdasarkan *rules* yang telah dihasilkan. Pada pengujian dapat dilihat bahwa rekomendasi dapat di-generate dengan benar dan ditampilkan pada perangkat lunak.

Keterangan
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Tb Family Optimum dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Plus Whiting 190 gr dengan support sebesar 75 %
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Tb Family Optimum dapat diletak berdekatan dengan Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Tb Family Optimum dapat diletak berdekatan dengan Citra Hbi Lasting furty 120 ml dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Plus Whiting 190 gr dapat diletak berdekatan dengan Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Plus Whiting 190 gr dapat diletak berdekatan dengan Citra Hbi Lasting furty 120 ml dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Plus Whiting 190 gr dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Tb Family Optimum dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Lifebuoy Shampo 180 ml Clean & Thick dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Tb Family Optimum dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Lifebuoy Shampo 180 ml Clean & Thick dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Plus Whiting 190 gr dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Lifebuoy Shampo 180 ml Clean & Thick dapat diletak berdekatan dengan Citra Hbi Lasting furty 120 ml dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Tb Family Optimum dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Plus Whiting 190 gr dapat diletak berdekatan dengan Lifebuoy Bodywash
Dari rules yang dihasilkan, Lifebuoy Shampo 180 ml Clean & Thick dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Plus Whiting 190 gr dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Plus Whiting 190 gr dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Tb Family Optimum dengan support sebesar 75 %
Dari rules yang dihasilkan, Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Tb Family Optimum dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Citra Hbi Lasting furty 120 ml dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Tb Family Optimum dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Plus Whiting 190 gr dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Citra Hbi Lasting furty 120 ml dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent Plus Whiting 190 gr dengan support sebesar 50 %
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Tb Family Optimum dapat diletak berdekatan dengan Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent
Dari rules yang dihasilkan, Pepsodent Plus Whiting 190 gr dapat diletak berdekatan dengan Lifebuoy Bodywash 100 ml Total Protect dapat diletak berdekatan dengan Pepsodent

Gambar 14. Tampilan Hasil Rekomendasi

Pengujian kecepatan proses aplikasi yang dibuat dalam meng-generate rule dari beberapa macam data transaksi berbeda, dimana hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Dari pengujian kecepatan proses ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah transaksi dan jumlah item yang diproses, waktu proses yang dibutuhkan semakin lama.

Tabel 2. Pengujian Kecepatan Proses

Support	Rules	Jumlah Transaksi	Jumlah Pelanggan	Jumlah Item	Waktu
40%	186	180	50	5595	00:10:03:056
60%	10	180	50	5595	00:00:39:598
50%	73	180	50	5595	00:07:11:307
80%	145	400	50	6985	00:25:22:218
50%	178	220	50	6010	00:29:01:085

VI. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. *Rules* yang dihasilkan dari analisis algoritma GSP didapatkan berdasarkan banyaknya transaksi yang dilakukan setiap pelanggan.
2. Waktu transaksi dipengaruhi *rules* yang dihasilkan dari analisis algoritma GSP.
3. Banyaknya pelanggan pada periode transaksi tertentu mempengaruhi besar kecilnya *support*.

Informasi yang diperoleh algoritma GSP pada penelitian ini diperoleh berdasarkan data simulasi. Disarankan ke depannya menggunakan algoritma GSP dengan data yang *real* agar menghasilkan *rules* yang benar-benar bisa digunakan sebagai rekomendasi tata letak barang pada *supermarket*. Selain itu, juga dapat dipertimbangkan penggunaan algoritma lainnya yang sejenis untuk dibandingkan dengan algoritma GSP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. J. Zaki, "Fast Mining of Sequential Patterns in Very Large Databases," The University of Rochester Computer Science Department Rochester, New York 14627, Technical Report 668.
- [2] D. Hand, et. al., "Priciples Of Data Mining," The MIT Press.
- [3] U. Fayyad, et. al., "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases," AI Magazine, pp. 37-54.
- [4] R. Srikant and R. Agrawal, "Mining Sequential Patterns: Generalizations and Performance Improvements," 5th International Conference Extending Database Technology.