

IMPLEMENTASI TEKNIK DATA MINING DI DALAM KONSEP CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM)

Bayu Adhi Tama

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
bayu@ilkom.unsri.ac.id

ABSTRACT

Nowadays, data mining plays important role in an enterprise. It is used to discover knowledge from data. Customer Relationship Management (CRM) also has become emerging concept in the last years. CRM is an enterprise management strategy which centers on customers. Unfortunately, customers are usually data rich but information poor. This paper will review data mining technique which could be applied to represent knowledge value through customer data. Here data mining functions such cross-selling based on association rule is reviewed. This article facilitates knowledge regarding application of data mining technique in CRM.

Keywords: *Customer Relationship Management (CRM), Data Mining, Customer Data, Cross-Selling*

1. Pendahuluan

Konsep manajemen hubungan pelanggan (*Customer Relationship Management*, selanjutnya disingkat “CRM”) memegang peranan yang sangat penting di dalam suatu perusahaan atau organisasi. Kunci keberhasilan suatu perusahaan tidak hanya bergantung kepada kualitas produk atau jasa yang dihasilkan, tetapi juga bergantung kepada seberapa besar upaya perusahaan dalam memuaskan kebutuhan pelanggan, bagaimana memberikan pelayanan yang baik, dan bagaimana memastikan pelanggan tersebut untuk menjadi pelanggan yang setia.

Konsep CRM dalam beberapa tahun terakhir ini telah berkembang menjadi konsep penting yang sangat dibutuhkan oleh perusahaan-perusahaan dengan skala *enterprise*, seperti bank, perusahaan retail, dan perusahaan penyedia jasa layanan lainnya. Filosofi dasarnya adalah menempatkan bisnis untuk lebih fokus kepada pelanggan (*customer*). CRM merupakan gabungan antara proses bisnis dan teknologi untuk mengembangkan pengetahuan yang lebih mendalam mengenai perilaku pelanggan. Pengetahuan yang didapat digunakan untuk meningkatkan (*enhance*) layanan kepada pelanggan, mendapatkan (*acquire*) pelanggan yang baru, dan juga mempertahankan (*retain*) pelanggan, yang sangat erat kaitannya dengan loyalitas pelanggan itu sendiri.

1.1 Latar Belakang

Di dalam CRM biasanya fokus kepada tiga area yaitu penjualan (*sales*), layanan pelanggan (*customer service*), dan otomasi pemasaran (*marketing automation*). Penjualan meliputi semua hal yang berhubungan dengan area penjualan, *call center* penjualan, dan *e-commerce*. Layanan pelanggan meliputi seluruh area layanan termasuk layanan berbasis Internet. Sedangkan pada area *sales force automation* (SFA) meliputi perangkat (*tool*) BI (*business intelligence*), analisis data, dan aplikasi manajemen lainnya.

Landasan untuk mencapai keberhasilan CRM adalah adanya informasi pelanggan dan data transaksi pelanggan yang akurat. Untuk hasil yang maksimal diperlukan suatu analisis data dari seluruh data transaksi yang ada. Seperti diketahui, basis data sendiri memiliki volume yang sangat besar, yang kebanyakan berasal dari *software* bisnis seperti aplikasi keuangan, *Enterprise Resource Planning* (ERP), dan aplikasi CRM itu sendiri. Data ini kemudian menjadi sangat kompleks dan kurangnya pengetahuan yang bisa diperoleh.

Selain informasi pelanggan yang akurat, teknik pemasaran seperti *cross-selling* mutlak diperlukan bagi perusahaan yang ingin berkompetisi di pasar. *Cross-selling* sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari CRM, telah diakui sebagai teknik pemasaran yang efektif dan telah terbukti meningkatkan *revenue* perusahaan seiring dengan meningkatnya jumlah *lines per order* dan meningkatnya *customer loyalty and profitability*^[5].

Penerapan *cross-selling* harus didahului oleh analisis yang mendalam mengenai data transaksi pelanggan dengan menggunakan konsep *data mining* yang melibatkan proses pengambilan sumber informasi dari sebuah transaksi pelanggan, yang mencakup produk apa yang mereka beli, perilaku pembelian pelanggan, dan lain-lain. *Data mining* dapat membantu mempercepat proses pengambilan keputusan secara cepat, memungkinkan perusahaan untuk mengelola informasi yang terkandung di dalam data transaksi menjadi sebuah pengetahuan (*knowledge*) yang baru. Lewat pengetahuan yang didapat, perusahaan dapat meningkatkan pendapatannya dan mengurangi biaya, dan pada akhirnya di masa yang akan datang perusahaan dapat lebih kompetitif.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun manfaat dan tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Memahami lebih mendalam peran CRM dan perangkat *business intelligence* dalam memahami perilaku pembelian pelanggan.
- 2) Sebagai masukan bagi penetapan strategi *cross-selling* pada CRM untuk menjawab kebutuhan pelanggan secara akurat.
- 3) Mendukung sistem pengambilan keputusan (*decision support system*) melalui data historikal pelanggan untuk meningkatkan *revenue* bagi perusahaan.

1.3 Perumusan Masalah

Menurut Xu dan Walton^[13], CRM yang diimplementasikan di berbagai perusahaan lebih didominasi oleh aplikasi-aplikasi pada level operasional, seperti penjualan dan pemasaran. Pemanfaatan perangkat-perangkat *Analytical CRM* seperti *business intelligence* belum maksimal dilakukan, akibatnya data transaksi yang bersifat kompleks dan memiliki volume yang besar tidak dapat dijadikan sebagai sumber informasi untuk proses pengambilan keputusan dalam menetapkan strategi CRM selanjutnya.

Perusahaan perdagangan memiliki sistem terintegrasi ERP (*Enterprise Resource Planning*) yang telah menunjang seluruh proses bisnis yang ada namun belum maksimal digunakan sebagai referensi bagi penetapan strategi pemasaran. Proses penentuan strategi pemasaran dan penjualan produk sebagai penunjang utama perusahaan hanya dilakukan secara *ad-hoc*, tidak didasarkan pada sistem historikal data transaksinya. Dengan kata lain teknik pemasaran seperti *cross-selling* secara formal belum sepenuhnya dilakukan.

2. Landasan Teori

2.1 Konsep Customer Relationship Management

2.1.1 Defenisi CRM

Berikut ini akan didefinisikan beberapa pengertian CRM yang diambil dari berbagai literatur, antara lain:

- 1) Dari sisi yang berkaitan dengan teknologi informasi, CRM adalah “*sebuah strategi untuk mengoptimalkan nilai lifetime pelanggan (customer lifetime value) dengan cara mengetahui lebih banyak mengenai informasi pelanggan dan berinteraksi dengan pelanggan secara intensif*”^[11]
- 2) Dari sisi komunikasi dan manajemen, CRM didefinisikan sebagai “*sebuah pendekatan perusahaan untuk memahami dan mempengaruhi perilaku pelanggan melalui komunikasi yang intensif dalam rangka meningkatkan akuisisi pelanggan, mempertahankan pelanggan, loyalitas pelanggan*”^[9]
- 3) Definisi CRM jika dilihat dari segi bisnis dapat diartikan sebagai “*sebuah strategi bisnis untuk memahami, mengantisipasi dan mengelola kebutuhan pelanggan yang potensial dalam suatu organisasi pada saat sekarang dan yang akan datang*”^[4]

Dari ketiga definisi di atas dapat ditarik kesimpulan mengenai definisi CRM yaitu sebuah pendekatan yang komprehensif yang mengintegrasikan setiap bisnis proses yang berhubungan langsung dengan pelanggan, yaitu penjualan, pemasaran dan layanan pelanggan melalui integrasi filosofi, teknologi, dan juga proses. Dengan kata lain, CRM dipandang bukanlah sebagai sebuah produk ataupun sebuah layanan, tetapi sebuah filosofi bisnis yang bertujuan memaksimalkan nilai pelanggan dalam jangka panjang (*customer lifetime value*).

2.1.2 Teknologi CRM

Sebuah definisi standar mengenai komponen teknologi CRM diberikan oleh META Group di dalam “*The Customer Relationship Management Ecosystem*”. Kategorisasi ini bertujuan untuk lebih memahami bagaimana suatu strategi CRM dan teknologinya mampu menyediakan seluruh arsitektur secara menyeluruh yang terfokus pada layanan pelanggan. Ada tiga tipe utama dari teknologi CRM yaitu:

- 1) *Operational CRM*
Dikenal sebagai CRM “*front office*”, merupakan area dimana terjadi hubungan dengan pelanggan secara langsung. Otomasi dari proses bisnis yang terintegrasi yang melibatkan *front office customer touch points*, seperti penjualan, pemasaran, dan layanan pelanggan, termasuk integrasi antara *front office* dan *back office*, seperti manajemen pesanan, dan otomasi pemasaran. Dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat, *operational CRM* kemudian juga dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu e-CRM dan m-CRM.
- 2) *Collaborative CRM*
Collaborative CRM adalah bentuk perluasan dari CRM tradisional. Berkaitan dengan manajemen hubungan antara *stakeholder* eksternal, seperti *supplier*, distributor, dan *reseller*. Aplikasi utama dari *collaborative CRM* adalah *enterprise portal* yang berbasis pada infrastruktur ekstranet dan perangkat lunak manajemen hubungan mitra (*partner relationship management software*) yang memberikan akses kepada pelanggan, *reseller*, dan mitra bisnis melalui internet.
- 3) *Analytical CRM*

Dikenal sebagai CRM “*back office*” atau “*strategic*” CRM. *Analytical* CRM biasanya berhubungan dengan penggunaan data secara efektif, efisien dan strategis sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang tepat bagi pihak manajemen. Pengambilan keputusan dilaksanakan setelah melalui proses analisis, pemodelan, dan evaluasi terhadap data yang tersimpan di basis data untuk menghasilkan sebuah hubungan yang saling menguntungkan antara perusahaan dan pelanggannya. Contoh dari *Analytical* CRM adalah *business intelligence* seperti *data warehouse*, OLAP, dan *data mining*.

Hal yang terpenting dalam memahami perilaku pelanggan tidak hanya memahami siapa mereka (dalam hal ini *customer profiling* atau *segmentation*) tetapi juga perilaku mereka dan pola-pola (*pattern*) yang mereka ikuti. Pemahaman perilaku pelanggan harus ditetapkan sebagai suatu proses yang dinamis dan berkelanjutan^[13].

2.2 Konsep Cross-Selling

Pada prinsipnya, strategi pemasaran *cross-selling* adalah sebuah istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan penjualan *additional products* dan layanan kepada pelanggan yang telah membeli sesuatu dari perusahaan^[3]. Strategi ini berhubungan dengan analisis data pelanggan. Beberapa istilah lain yang berhubungan dengan teknik pemasaran ini antara lain:

- 1) *Product bundling*, menentukan produk apa yang akan dijual secara bersamaan sebagai sebuah paket penjualan.
- 2) *Product affinity analysis*, memahami produk dan layanan apa yang dibeli secara bersamaan.
- 3) *Next sequential purchase*, memperkirakan produk atau layanan apa yang akan dibeli kemudian.
- 4) *Propensity-to-buy analysis*, mengestimasi produk atau layanan apa yang akan dibeli kemudian oleh pelanggan tertentu.
- 5) *Profitability analysis*, memahami pelanggan mana yang sangat penting untuk dijaga.
- 6) *Price elasticity modeling and dynamic pricing*, menemukan harga optimal untuk produk tertentu dan untuk segmen pelanggan tertentu.

Dengan menganalisa perilaku pelanggan, dapat dimungkinkan untuk memperkirakan model perilaku pelanggan selanjutnya dan juga perilaku pelanggan mana yang potensial. Hal ini sangat menguntungkan bagi perusahaan karena dapat menjual produk dan layanan yang berbeda dengan menggunakan teknik pemasaran yang lebih beragam melalui pengetahuan (*knowledge*) yang telah diperolehnya.

Perusahaan dapat mengidentifikasi kebutuhan dan keinginan pelanggan untuk menetapkan *additional product* dari produk utamanya. *Additional product* yang disarankan dapat berupa *common-sense-based* (contohnya, jika pelanggan membeli sebuah kamera digital, maka *cross-sell product*-nya biasanya adalah *memory card*, *case*, dan *spare-battery*) atau dapat pula berupa *data-driven* (*cross-selling* didapat dari data pembelian historikal pelanggan).

Cross-selling biasanya digunakan oleh sebagian besar *online store* untuk menentukan rekomendasi produk apa yang seharusnya dijual juga. Sebagai contoh dapat dilihat salah satu *online bookstore* terkemuka seperti Amazon.com dapat dengan jelas terlihat bahwa jika seorang pelanggan membeli buku secara *online* maka *website* akan memberikan pula rekomendasi mengenai *related books* yang direkomendasikan untuk dibeli. Hal ini dapat dilakukan melalui analisis *cross-selling* berdasarkan pola pembelian pelanggan yang bertransaksi secara *online* melalui *website*^[10].

3. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

- 1) Identifikasi sumber data: data didapatkan dari hasil ekstrak basis data ERP *subject area* Sales (data yang dihasilkan dalam format .csv dan .txt)
- 2) Data cleansing: memilih field data yang akan dilibatkan sehingga dihasilkan data transaksi per pelanggan
- 3) Menyesuaikan format data yang sesuai dengan SQL Server 2005 yaitu konsep nested table yang terurut secara ascending
- 4) Menentukan *minimum threshold* di dalam data mining task *association rule*.
- 5) Menentukan analisis *cross-selling* berdasarkan support score, confidence score, dan improvement score.
- 6) Memilih kriteria *cross-selling* terbaik.

4. Implementasi Teknik Data Mining di CRM

4.1 Penentuan Cross-Selling

Pemilihan produk didasarkan pada frekuensi (seberapa sering) kemunculan produk selama periode transaksi berlangsung. Dari data frekuensi tersebut, kemudian akan ditentukan tiga indikator yang berbeda untuk menghasilkan kemungkinan *cross-selling* yang paling baik. Tiga indikator tersebut adalah *support score*, *confidence score*, dan *improvement score*. *Support score* mengindikasikan seberapa sering dua produk muncul bersama-sama di dalam suatu periode transaksi, *confidence score* mengindikasikan seberapa banyak sebuah produk tertentu tergantung dengan produk yang lain, dan *improvement score* menunjukkan seberapa besar kemungkinan pelanggan yang lebih menyukai untuk membeli produk kedua (dalam hal ini *cross-selling product*) yang diberikan pada saat membeli produk pertama (*base product*).

Kemungkinan untuk menghasilkan *cross-selling product* yang terbaik dari total transaksi per pelanggan pada periode tertentu adalah *item* dengan *confidence score* yang tinggi. Jadi misalkan produk pertama adalah kombinasi A dan B dengan *confidence score* $x\%$ berarti bahwa ketika produk A dibeli, kemungkinan produk B juga dibeli sebesar $x\%$ dari seluruh periode transaksi. Indikator kedua yang harus ditentukan adalah *support score* yang menentukan seberapa banyak produk A dan produk B muncul bersama-sama di dalam seluruh transaksi. Misalkan kombinasi produk C dan D memiliki *support score* $y\%$ mengindikasikan bahwa produk C dan produk D muncul secara bersama-sama sebesar $y\%$ dari seluruh total transaksi, sedangkan untuk kombinasi produk E dan F misalnya memiliki *improvement score* ≥ 1 , mengindikasikan bahwa produk E dan F merupakan *positive correlated*, yang berarti bahwa jika pelanggan membeli produk E, pelanggan juga setuju untuk membeli produk F, sedangkan jika *improvement score* < 1 , produk E dan F merupakan *negative correlated*. Produk dengan *negative correlated* tidak dapat dijadikan sebagai saran dalam penetapan *cross-selling product* walaupun memiliki *support score* dan *confidence score* yang tinggi.

4.2 Pemodelan Cross-Selling

Pemodelan *cross-selling* ini mengacu kepada apa yang sudah dilakukan oleh Bugher^[2]. Bugher memiliki 1175 pelanggan dengan 255 produk. Jumlah produk ini kemudian dikurangi menjadi 95 dengan menghilangkan produk-produk yang tidak dibeli oleh minimal 5% pelanggan (59 pelanggan).

Dalam penelitian ini, pemodelan *cross-selling* masing-masing menggunakan data enam bulan pertama dan data selama setahun. Untuk mendapatkan korelasi produk yang terbaik, dari data tersebut kemudian dilakukan eliminasi terhadap frekuensi kemunculan produk sebanyak masing-masing kurang dari 10 kali, sehingga jumlah transaksi secara berturut-turut adalah sebanyak 1347 *item* dan 3885 *item*. Parameter batasan (*threshold*) yang akan dicapai dalam menjalankan proses pencarian asosiasi dengan teknik *association rules* menggunakan SQL Server 2005 ditentukan sebagai berikut:

- 1) Parameter *minimum_support* : 0,1%
- 2) Parameter *minimum_confidence*: 1%

Pemilihan parameter tersebut dilakukan dengan cara *try and error* (random) untuk mendapatkan *itemset* dan *rules* sesuai dengan yang diinginkan dan untuk data dengan jumlah yang relatif besar, pemilihan parameter yang terlalu kecil akan memakan waktu yang lama dan membutuhkan alokasi memori komputer yang lebih banyak dalam melakukan proses pencarian asosiasinya. Selain itu, akan didapatkan korelasi antara *base product* dan *cross-selling product* yang beragam, walaupun dengan *support score* yang kecil namun memiliki *confidence score* yang tinggi.

4.3 Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan proses pencarian asosiasi antara produk yang satu dengan produk yang lain dari *dataset* yang ada maka diperoleh sekumpulan *rules* dan *itemset* seperti tampak pada Gambar 1 dan Gambar 2. Dengan mengacu kepada pemodelan dalam menentukan *cross-selling product* di atas, maka dari seluruh kombinasi yang ada, seluruh *rules* yang mengandung kombinasi dua produk akan diteliti, namun hanya kombinasi yang mengandung unsur masing-masing produk yang menduduki peringkat 20 teratas sebagai produk pertama dari kombinasi tersebut yang akan digunakan selanjutnya.

T	Support	Size	Itemset
167	2		FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
146	2		FILM FUJICOLOR 200, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
123	2		AMPLOP FIS, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
120	2		FILM WARNA NEW SUPERIA 200/20, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
117	2		FILM FUJICOLOR 200, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36
115	2		FILM WARNA HORI COLOR GX 100 135/36, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
112	3		FILM FUJICOLOR 200, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
101	2		FILM WARNA NEW SUPERIA 200/20, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36
98	2		AMPLOP FIS, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36
97	3		AMPLOP FIS, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
94	3		FILM WARNA NEW SUPERIA 200/20, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
93	2		FILM WARNA PRO PLUS (3 ROLL) FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
92	2		AMPLOP FIS, FILM FUJICOLOR 200
91	2		FILM WARNA NEW SUPERIA 200/20, FILM FUJICOLOR 200
90	3		AMPLOP FIS, FILM FUJICOLOR 200, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
89	3		FILM WARNA NEW SUPERIA 200/20, FILM FUJICOLOR 200, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
87	2		FILM WARNA HORI COLOR GX 100 135/36, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36
86	2		FILM WARNA HORI COLOR GX 100 135/36, FILM FUJICOLOR 200
83	3		FILM WARNA HORI COLOR GX 100 135/36, FILM FUJICOLOR 200, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
81	2		CRYSTAL 80 5X 610 G, AMPLOP FIS
81	2		CRYSTAL 80 5X 610 G, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
81	3		FILM WARNA HORI COLOR GX 100 135/36, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
80	2		850123 CN-160 NQ1R 10LTX2, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
80	3		850123 CN-160 NQ1R 10LTX2, AMPLOP FIS
80	3		CRYSTAL 80 5X 610 G, AMPLOP FIS, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
79	3		AMPLOP FIS, FILM FUJICOLOR 200, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36
78	3		850123 CN-160 NQ1R 10LTX2, AMPLOP FIS, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
77	3		FILM WARNA NEW SUPERIA 200/20, FILM FUJICOLOR 200, FILM WARNA NEW SUPERIA X TRA 400/36
77	2		850006 CN-160 NQ3R 8LTx2, 850123 CN-160 NQ1R 10LTX2
77	2		850006 CN-160 NQ3R 8LTx2, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
76	2		850006 CN-160 NQ3R 8LTx2, AMPLOP FIS
75	2		850045 CN-160 NQ2R 8LTx2, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36
75	3		850006 CN-160 NQ3R 8LTx2, AMPLOP FIS, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36

Gambar 1. *Itemset* yang Dihasilkan

Sesuai dengan kriteria penetapan *cross-selling product* yang terbaik, maka *improvement score* ditetapkan harus lebih besar atau sama dengan satu, karena *improvement score* kurang dari satu mengindikasikan pelanggan yang membeli *base product* tidak setuju untuk membeli *cross-selling product* yang disarankan, dan saran *cross-selling product* untuk masing-masing 20 produk tersebut akan dipilih dan diurutkan berdasarkan *confidence score*-nya.

Dari tabel tersebut *confidence score* dan *improvement score*-nya masing-masing dinyatakan dalam persen, sedangkan *support score* dinyatakan dengan nilai yang mengindikasikan jumlah transaksi antara produk pertama (*base product*) dan *cross-selling product* dari total seluruh transaksi yang ada.

V	Probability	Importance	Rule
	1.000	1.178	KAMERA AVEC, FILM WARNA NEW SUPERIA X-TRA 400/36 -> SLING BAG
	0.986	1.166	850045 CN-16Q NQ2R 8LTx2, 850006 CN-16Q NQ3R 8LTx2 -> 850123 CN-16Q NQ1R 10LTx2
	0.981	1.168	KAMERA AVEC -> SLING BAG
	0.980	1.123	KAMERA AVEC, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36 -> SLING BAG
	0.974	1.072	CP47 P1R, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/20 -> CP47 P2R
	0.972	1.133	850045 CN-16Q NQ2R 8LTx2, AMPLOP FIS -> 850123 CN-16Q NQ1R 10LTx2
	0.963	1.390	850006 CN-16Q NQ3R 8LTx2 -> 850123 CN-16Q NQ1R 10LTx2
	0.962	1.102	CRYSTAL 80 6 X 610 L, CRYSTAL 80 8 X 295 L -> CP49E REPL
	0.961	1.269	850006 CN-16Q NQ3R 8LTx2, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36 -> 850123 CN-16Q NQ1R 10LTx2
	0.961	1.236	850006 CN-16Q NQ3R 8LTx2, AMPLOP FIS -> 850123 CN-16Q NQ1R 10LTx2
	0.960	1.205	850045 CN-16Q NQ2R 8LTx2, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36 -> 850123 CN-16Q NQ1R 10LTx2
	0.959	1.280	CP47 P1R, FILM WARNA NEW SUPERIA X-TRA 400/36 -> CP47 P2R
	0.957	1.250	CP47 P2R, FILM FUJICOLOR 200 -> CP47 P1R
	0.957	1.142	VID-BATT-NS 400/36+FB, AMPLOP FIS -> RIO-BATT-NS 400/36+FB
	0.957	1.193	CP47 P1R, 850006 CN-16Q NQ3R 8LTx2 -> CP47 P2R
	0.957	1.193	CP47 P1R, 850123 CN-16Q NQ1R 10LTx2 -> CP47 P2R
	0.956	1.194	CP47 P2R, 850045 CN-16Q NQ2R 8LTx2 -> CP47 P1R
	0.956	1.167	CP47 P1R, 850045 CN-16Q NQ3R 8LTx2 -> CP47 P2R
	0.952	1.059	VID-BATT-NS 400/36+FB, FILM FUJICOLOR 200 -> RIO-BATT-NS 400/36+FB
	0.952	1.122	CP47 P2R, CRYSTAL 80 5 X 610 G -> CP47 P1R
	0.949	1.005	VID-BATT-NS 400/36+FB, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/20 -> RIO-BATT-NS 400/36+FB
	0.948	1.676	CP47 P1R, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36 -> CP47 P2R
	0.948	1.773	CP47 P2R, FILM WARNA NEW SUPERIA 200/36 -> CP47 P1R
	0.948	1.676	CP47 P1R, AMPLOP FIS -> CP47 P2R
	0.948	1.676	CP47 P1R -> CP47 P2R
	0.946	1.306	850045 CN-16Q NQ2R 8LTx2, 850123 CN-16Q NQ1R 10LTx2 -> 850006 CN-16Q NQ3R 8LTx2
	0.944	1.007	CP47 P2R, CRYSTAL 80 8 X 295 L -> CP47 P1R
	0.944	1.205	850045 CN-16Q NQ2R 8LTx2, AMPLOP FIS -> 850006 CN-16Q NQ3R 8LTx2
	0.940	1.304	CP47 P2R, FILM WARNA NEW SUPERIA X-TRA 400/36 -> CP47 P1R
	0.938	1.209	CP47 P1R, FILM FUJICOLOR 200 -> CP47 P2R
	0.937	1.083	850006 CN-16Q NQ3R 8LTx2, FILM WARNA NEW SUPERIA X-TRA 400/36 -> 850045 CN-16Q NQ2R 8LTx2
	0.933	1.587	VID-BATT-NS 400/36+FB -> RIO-BATT-NS 400/36+FB

Gambar 2. Rules yang Dihasilkan

4.4 Presentasi Saran Cross-Selling

Gambar 3 menunjukkan prototipe aplikasi sistem informasi *cross-selling product* yang sudah dilakukan. Aplikasi ini berbasis *web* yang memungkinkan *salesman* untuk dapat melihat lebih jauh mengenai saran *cross-selling product* dari setiap transaksi yang ada. Prototipe aplikasi ini dapat dijalankan melalui intranet perusahaan dan merupakan aplikasi yang terpisah dari sistem ERP yang sedang berjalan saat ini, namun ke depan sistem ini dapat pula diintegrasikan ke dalam sistem yang sudah ada.

Untuk menampilkan *cross-selling product* cukup memasukkan kode produk dari *base product* yang bersangkutan. Hasil *query* tersebut kemudian menampilkan kesepuluh *cross-selling product* yang disarankan yang diurutkan berdasarkan *confidence score*-nya secara *descending*.



Gambar 3. Screenshot Presentasi Cross-Selling

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah dari data transaksi penjualan yang ada secara langsung dapat dilakukan analisis dengan menggunakan perangkat bantuan business intelligence yang ada (dalam hal ini yaitu menggunakan Microsoft SQL Server 2005 Analysis Service) dengan menentukan jumlah data yang dilibatkan dan

penyesuaian terhadap format datanya. Selain berpeluang untuk menentukan cross-selling, penggunaan teknik association rules dapat dimungkinkan untuk menentukan strategi pemasaran seperti up-selling dan product bundling sebagai bagian dari market basket analysis. Metode market basket analysis untuk menetapkan cross-selling tidak hanya diperuntukkan bagi studi kasus perusahaan retail seperti supermarket atau pasar swalayan saja (analisis transaksi dalam satu “keranjang”), namun dapat diimplementasikan pula di perusahaan perdagangan umum.

6. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terbatas pada penggunaan metode association rule dengan algoritma Apriori dalam menentukan cross-selling. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode lain yang relevan seperti fuzzy association rules, *product bundling*, *best next offer analysis*, dan *next sequential purchase*. Selanjutnya, hasil penelitian ini dapat pula digunakan sebagai acuan untuk menjaga stok (inventori), dimana kombinasi *cross-selling* yang menduduki peringkat teratas dalam penjualan dapat disediakan secara proporsional untuk menghindari terjadinya *dead stock*.

Daftar Pustaka

- [1] Bugher, G. (1999). *Market Basket Analysis – Knowledge Discovery in Transactional Data (white paper)*, Megaputer Intelligence Inc, tersedia di www.megaputer.com, diakses terakhir tanggal 10 Juni 2008.
- [2] Bugher, G. (2000), *Market Basket Analysis of Sales Data for a client of Cambridge Technology Partner*, Megaputer Intelligence Inc., tersedia di www.megaputer.com/mba_ctp.pdf, diakses terakhir tanggal 10 Juni 2008.
- [3] Berry, M. J. A. and Linoff, G. S (2000). *Mastering Data Mining – The Art and Science of Customer Relationship Management*, New York: Jhon Wiley and Sons.
- [4] Brown, Stanley A. (2000). *Customer Relationship Management : A Strategic Imperative in the World of e-Business*, Kanada : Jhon Wiley and Sons Ltd.
- [5] Cashin, Jeffrey R. (2003). Implementation of A Cross-Selling Strategy for A Large Midwestern Healthcare Equipment Company, *Ph.D Dissertation*, Department of Psychology, Southern Illinois University at Carbandole.
- [6] Greenberg, Paul (2000). *CRM At the Speed of Time – Capturing and Keeping Customer in Internet Real Time*, McGraw-Hill.
- [7] Han, Jiawei and Kamber, M. (2006), *Data Mining – Concepts and Techniques 2nd Edition*, San Fransisco: Morgan Kaufmann Publisher.
- [8] Kalakota, Ravi *et al* (2000). *e-Business 2.0: Roadmap for Success*, Addison-Wesley Publishing Company.
- [9] Swift, Ronald. S. (2000). *Accelerating Customer Relationships – Using CRM and Relationship Technologies*, Prentice Hall Inc.
- [10] Tang, Z and MacLennan, J. (2005). *Data Mining with SQL Server 2005*, Indianapolis : Wiley Publishing Inc.
- [11] Todman, Chris. (2001), *Designing a Data Warehouse – Supporting Customer Relationship Management*, Hewlett Packard.
- [12] Witten, Ian H. and Frank, E. (2005). *Data Mining – Practical Machine Learning Tools and Techniques 2nd Edition*, Morgan Kaufmann Publisher.
- [13] Xu, M. and Walton, J. (2005). “Gaining Customer Knowledge Through Analytical CRM,” *Industrial Management & Data System*, Vol.105 No.7. pp 955-977.