

## ANALISIS DAN IMPLEMENTASI FUZZY TEMPORAL ASSOCIATION RULES UNTUK MEMPERKIRAKAN PENAMBAHAN STOK BARANG PADA TRANSAKSI SUPERMARKET

Rizki Ria Adesti<sup>1</sup>, Shaufiah<sup>2</sup>, Agung Toto Wibowo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Dengan ketersediaan data yang semakin melimpah dari berbagai sumber, penemuan pengetahuan yang berguna dari basis data dapat dimanfaatkan menggunakan teknik data mining. Salah satu teknik data mining adalah metode association rule mining yang berguna untuk menemukan aturan asosiasi pada basis data. Penggalian aturan asosiasi di antara record yang jumlahnya sangat banyak dapat membantu proses pengambilan keputusan.

Untuk basis data transaksi, khususnya pengolahan data transaksi swalayan dapat ditemukan aturan asosiasi atau korelasi hubungan antara item data dari setiap transaksi yang berisi koleksi item diaktifkan pada waktu tertentu. Dengan mengembangkan fuzzy calendar dapat membantu pembangunan interval waktu yang dikehendaki didapati korelasi antara item dari database transaksi yang diaktifkan pada waktu tertentu.

Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy Temporal Association Rules pada transaksi supermarket untuk membangkitkan aturan asosiasinya. Hasil pengujian yang diharapkan dapat digunakan untuk memperkirakan penambahan stok barang.

**Kata Kunci :** Data Mining, Fuzzy Calendar, Association Rules.

---

### Abstract

With the abundant availability of data from various sources, the discovery of useful knowledge from data bases can be utilized using data mining techniques. One technique of data mining is association rule mining method which is useful for finding association rules in databases. Excavation association rules among the huge numbers of records that can assist decision-making process.

For database transactions, particularly self-service transaction data processing can be found in the rules of the association or correlation relationships among data items of each transaction that contains a collection of items activated at any given time. By developing a fuzzy calendar to help build the desired time interval get correlation between items from a database transaction that is activated at a certain time.

This study uses Fuzzy Temporal Association Rules on supermarket transactions to generate association rules. The test results are expected to be used to estimate the additional inventory.

**Keywords :** Data Mining, Fuzzy Calendar, Association Rules

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini banyak organisasi telah mengumpulkan data sekian tahun lamanya (data pembelian, data penjualan, data nasabah, data transaksi, dan sebagainya). Hampir semua data tersebut dimasukkan dengan menggunakan aplikasi komputer yang kebanyakan adalah OLTP (*On Line Transaction Processing*)<sup>[15]</sup>. Jumlah data yang tersimpan dalam berbagai media telah bertambah dua kali lipat dalam tiga tahun selama tahun 1999 sampai dengan 2002. Jumlah data yang dimasukkan ke dalam media penyimpanan pada tahun 2002 yaitu lima *exabyte* (satu triliun *byte*)<sup>[16]</sup>. Dengan ketersediaan data yang semakin melimpah dari berbagai sumber, penemuan pengetahuan yang berguna dari basis data yang besar akan semakin populer dan menarik perhatian.

Penemuan pengetahuan yang berguna tersebut dapat dimanfaatkan menggunakan teknik *data mining*. *Data mining* merupakan proses ekstraksi informasi atau pola dalam basis data yang berukuran besar<sup>[4]</sup>. Salah satu teknik *data mining* adalah metode *association rule mining* yang berguna untuk menemukan aturan asosiasi pada basis data. Penggalan aturan asosiasi di antara keputusan<sup>[4]</sup>.

Banyak industri tertarik dengan mining *association rules* pada *database* mereka. Untuk basis data transaksi, khususnya pengolahan data transaksi swalayan dapat ditemukan aturan asosiasi atau korelasi hubungan antara *item* data dari setiap transaksi yang berisi koleksi *item* diaktifkan pada waktu tertentu. Pola temporal yang mengungkapkan korelasi antara transaksi lebih menarik dan lebih perhatian. Sebagai contoh, pelanggan mungkin mencari jas hujan dan payung selama musim hujan. Perilaku semacam ini dapat dicatat dalam *database* temporal. Dengan mencari tahu pola tersebut dari *database* temporal, orang dapat menyelidiki bagaimana pelanggan memiliki kecenderungan berkembang dengan waktu dan meningkatkan pelayanan kepada pelanggan.

Seringkali mengekspresikan tanggal menggunakan sesuatu yang tidak pasti, seperti penggunaan kata awal bulan untuk menggambarkan kondisi keuangan yang baik, serta kata tengah dan akhir bulan untuk menggambarkan kondisi keuangan yang menipis. Kata awal, tengah, dan akhir bulan tersebut dapat diadopsi ke dalam suatu bentuk kalender, yang dinamakan *fuzzy calendar*. *Fuzzy calendar* ini dapat memberikan keleluasaan kepada pengguna untuk mendefinisikan waktu sesuai dengan keinginan mereka, sehingga pengguna tidak perlu mengetahui batasan waktu secara pasti. Sebagai teknik mining yang sedang berkembang, teknik matematika menjadi lebih terlibat untuk membantu meningkatkan kualitas dan keragaman mining. Teori himpunan *fuzzy* merupakan salah satu yang telah diadopsi untuk membangun kalender<sup>[12]</sup>.

Dalam karya ini, peneliti mengembangkan *fuzzy calender* untuk membantu pembangunan interval waktu yang dikehendaki di mana ditemukan pola yang menarik, yakni korelasi antara *item* dari database setiap transaksi yang berisi koleksi *item* diaktifkan pada waktu tertentu. Yang kemudian disajikan dalam aturan *fuzzy* asosiasi temporal. Dapat dilihat kecenderungan pembelian barang oleh pembeli dalam kurun waktu tertentu. Sebagai contoh, pada supermarket menemukan dari 500 pelanggan yang berbelanja pada awal bulan terdapat 200 orang yang membeli susu, dan dari 200 orang yang membeli susu tersebut, 50 orang membeli gula. Maka aturan asosiasi yang terbentuk adalah “Jika membeli susu, maka membeli gula”. Pembeli biasa membeli kebutuhan pokok di awal bulan, karena sebagian besar mendapatkan gaji pada periode tersebut. Kejadian seperti ini sebenarnya terekam dalam basis data, hanya saja belum ter gali informasi tentang itu. Dengan mencari pola-pola dari basis data menggunakan *fuzzy temporal association rules*, akan terlihat keterkaitan jenis barang yang dibeli oleh konsumen pada waktu-waktu tertentu<sup>[7]</sup>. Hal ini dapat digunakan oleh supermarket dalam pengambilan keputusan untuk mengetahui barang-barang apa saja yang sering dibeli bersamaan oleh konsumen guna memperbanyak stok barang tersebut pada tanggal-tanggal tertentu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan yang akan dijabarkan dan diteliti antara lain:

1. Bagaimana menentukan pola keterkaitan antara jenis barang yang telah dibeli oleh konsumen pada waktu-waktu tertentu berdasarkan hasil analisis *fuzzy temporal association rules*.
2. Bagaimana memprediksi penambahan stok barang yang sering dibeli oleh konsumen dengan menggunakan *fuzzy temporal association rules*.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Ruang lingkup untuk penelitian ini dibatasi pada penerapan *metode fuzzy temporal association rule* pada data transaksi pembelian supermarket.
2. Himpunan *fuzzy* yang akan dibentuk pada penelitian ini menggunakan *fuzzy calendar algebra* yang nantinya akan menghasilkan aplikasi *data mining* dengan menggunakan *fuzzy temporal association rules*.

## 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mencari aturan asosiasi berdasarkan data set transaksi di sebuah supermarket guna memprediksi penambahan stok barang yang sering dibeli secara bersamaan pada tanggal-tanggal tertentu.

2. Mengembangkan aplikasi *data mining* menggunakan *fuzzy temporal association rule* untuk mengetahui keterkaitan antara beberapa *item* pada basis data khususnya data transaksi pembelian di supermarket.

### 1.5 Metodologi Penelitian

1. Studi literatur.

Mengumpulkan bahan-bahan referensi Tugas Akhir yang meliputi topik-topik dan topik lainnya yang mendukung penyusunan Tugas Akhir ini. Sumber referensi berupa buku, Tugas Akhir, jurnal, slide presentasi dan *e-book*. Referensi ini akan digunakan sebagai dasar teori penyusunan Tugas Akhir.

2. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah yang akan digunakan dalam proses pelatihan untuk aplikasi. Data tersebut diperoleh dari supermarket. Dari data yang diperoleh maka akan didesain Perangkat Lunak yang nantinya akan digunakan untuk melakukan pengujian terhadap algoritma yang digunakan.

3. Pengembangan Perangkat Lunak yang meliputi kegiatan:

- a. Analisa Kebutuhan Sistem  
Pembuatan perancangan perangkat lunak
- b. Pengkodean  
Implementasi perancangan menjadi perangkat lunak
- c. Pengujian Perangkat Lunak  
Perangkat lunak diuji dengan menggunakan data dengan beberapa kasus uji.
- d. Analisa Hasil Pengujian  
Hasil pengujian dianalisis untuk proses *debugging*.
- e. Evaluasi Perangkat Lunak  
Perangkat lunak yang dihasilkan dievaluasi berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian.
- f. Pembuatan Dokumentasi Perangkat Lunak.

### 1.6 Sistematika Penulisan

1. Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, metode penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

2. Landasan Teori

Berisi uraian beberapa landasan teori singkat mengenai *data mining*, *association rules*, *knowledge discovery in database*, *fuzzy calendar algebra* serta informasi lainnya yang menunjang pembuatan tugas akhir ini.

3. Analisis dan Perancangan Sistem

Berisi mengenai pengumpulan data, proses pengolahan data dan perancangan aplikasi terdiri dari perancangan Aplikasi, basis model dan rancangan antar muka.

4. Implementasi dan Pengujian

Berisi pembahasan mengenai implementasi dan pengujian dari sistem yang telah dirancang.

5. Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dan saran untuk pengembangan Tugas Akhir.



## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap hasil pengujian, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. *Fuzzy calendar* (awal, tengah, akhir) memudahkan pengguna untuk mengekspresikan tanggal atau kalender dengan baik.
2. *Fuzzy calendar* yang bagus adalah *fuzzy calendar* awal bulan. Dikarenakan dengan menggunakan *fuzzy calendar* awal bulan, lebih banyak didapatkan hasil aturan asosiasi dengan nilai *support* tertinggi 40% dan nilai *confidence threshold* tertinggi 75%. Awal bulan bermakna sebagian besar orang akan berbelanja karena baru saja mendapat gaji, maka besar kemungkinan untuk menghasilkan aturan asosiasi yang baik dengan menggunakan *fuzzy calendar* awal bulan.
3. Dengan *fuzzy temporal association rules*, bisa memprediksi penambahan stok barang dengan berdasarkan *fuzzy calendar*.
4. Ternyata *fuzzy temporal association rules* mampu melihat keterkaitan antar *item* sehingga dapat dimanfaatkan supermarket untuk menambah stok.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan, terdapat beberapa saran untuk perbaikan pada penelitian *fuzzy temporal association rules* pada supermarket sebagai berikut:

1. Penggunaan atribut data dapat lebih spesifik. Seperti penambahan atribut jenis dan nama *item*, agar menghasilkan aturan yang lebih akurat.
2. Penggunaan kombinasi operasi *fuzzy calendar* yang lebih dari 2 operasi, seperti (awal minggu *and* akhir minggu) *or* (tengah minggu *and* tengah bulan).

## Daftar Pustaka

- [1] Connolly TM dan Begg CE. 2002. *Database System: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Third Edition. Harlow, England: Addison Wesley.
- [2] Cox E. 2004. *Fuzzy Modeling and Genetic Algorithms for Data Mining and Exploration*. Elsevier Inc. San Francisco, USA.
- [3] Davies, and Paul Beynon, 2004, “*Database Systems Third Edition*”, Palgrave Macmillan, New York.
- [4] Giri, Yudho Suchahyo. *Data Mining Menggali Informasi yang Terpendam*. 2003. <http://wsilfi.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/4413/yudho-datamining.pdf> di unduh pada tanggal 02 Maret 2011, jam 6.45 WIB.
- [5] Han J dan Kamber M. 2001. *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Diego, USA: Morgan-Kaufman.
- [6] Kusriani, Emha Taufiq Luthfi. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [7] Larose DT. 2005. *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. New Jersey, USA: Wiley-Interscience.
- [8] Lee WJ dan Lee SJ. 2004. *Discovery of Fuzzy Temporal Association Rules*. IEEE Transactions On Systems, Man, and Cybernetics, Vol. 34, No. 6.
- [9] Kaplinski, Lemmit. 2008. *Computational Semiotics as a Basis for Automatic Text Categorization*. University of Tartu. [http://lemmit.kaplinski.com/home/green/compsem/kaplinski\\_thesis\\_compsem.pdf](http://lemmit.kaplinski.com/home/green/compsem/kaplinski_thesis_compsem.pdf) di unduh pada tanggal 07 Maret 2011, jam 13.41 WIB.
- [10] Maimun, Odet, Lior R. 2008. *Soft Computing for Knowledge Discovery and Data Mining*. New York: Springer.
- [11] Mitra, Susmitha, Tinku Acharya. 2003. *Data Mining: Multimedia, Soft Computing, and Bioinformatics*, New Jersey, USA: Wiley-Interscience.
- [12] Santosa, Budi. 2007. *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [13] Suyanto, 2007, *Artifisial Intelligence : Searching, Reasoning, Planning, and Learning*. Bandung: Informatika.
- [14] Walpole RE. 1995. *Introduction to Statistics*. Third Edition. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, Indonesia.
- [15] W. H. Au and K. C. C. Chan, “Farm: A data mining system for discovering fuzzy association rules,” in *Proc. 8th IEEE Int. Conf. Fuzzy Systems*, Seoul, Korea, Aug. 1999, pp. 1217–1222.