

Penerapan Algoritma AFOPT untuk Market Basket Analysis pada Minimarket “OMI”

Dennis Prasetia¹, Susana Limanto¹, dan Njoto Benarkah¹

¹Universitas Surabaya, Surabaya, Jawa Timur

dennis.prasetia@gmail.com, {[susana](mailto:susana@staff.ubaya.ac.id), [benarkah](mailto:benarkah@staff.ubaya.ac.id)}@staff.ubaya.ac.id

Abstrak

“OMI” adalah sebuah toko yang menjual berbagai barang kebutuhan sehari – hari, seperti snack, minuman botol, tisu, dan alat tulis. Untuk meningkatkan volume penjualan “OMI”, salah satu strategi yang akan digunakan adalah mengatur letak barang pada rak dengan susunan tertentu atau memberikan promosi atas pembelian barang tertentu. Adanya informasi mengenai barang yang biasa dibeli bersamaan oleh konsumen dapat digunakan untuk mendukung pelaksanaan strategi ini. Informasi mengenai barang yang biasa dibeli bersamaan oleh konsumen diperoleh dengan melakukan market basket analysis atas data penjualan sebelumnya. Jumlah data yang besar tidak memungkinkan untuk melakukan analisis secara manual, untuk itu pada penelitian ini dibuat sebuah program untuk membantu melakukan market basket analysis dengan metode AFOPT. Uji coba dilakukan terhadap data transaksi selama 3 bulan yang diaplikasikan dengan memberikan nilai minimum support mulai dari 1% sampai dengan 20% untuk mengetahui waktu proses yang diperlukan oleh aplikasi untuk menemukan frequent item set. Hasil uji coba atas program yang telah dibuat menunjukkan bahwa program dapat memberikan informasi mengenai barang yang biasa dibeli secara bersamaan oleh konsumen secara informatif.

Kata kunci : market basket analysis, cross-selling, AFOPT

1. Pendahuluan

Mini Market “OMI” adalah sebuah toko yang menjual berbagai barang kebutuhan sehari - hari. Barang – barang yang dijual meliputi makanan, minuman, dan barang kebutuhan lain seperti tisu, alat tulis, dan sabun mandi. Untuk meningkatkan volume penjualan mini market “OMI”, salah satu strategi yang dapat digunakan adalah mengatur tata letak barang pada rak dengan susunan tertentu atau memberikan promosi atas pembelian barang tertentu. Untuk itu, mini market perlu tahu barang-barang apa saja yang menarik untuk dibuat promosi atas penjualan barang tertentu atau barang-barang mana yang biasa dibeli secara bersamaan oleh konsumen supaya dapat diletakkan dalam rak secara berdekatan sehingga konsumen tidak perlu mencari-cari lagi. Untuk melaksanakan strategi tersebut, perlu dilakukan analisis terhadap data penjualan mini market (*market basket analysis*).

Mini Market “OMI” berada dalam lingkungan sebuah universitas di Surabaya. Mini market ini melayani mahasiswa dan karyawan dari universitas tersebut yang berjumlah kurang lebih 20.000 orang. Banyaknya orang yang dilayani dan jenis barang yang dijual akan meningkatkan jumlah data penjualan yang tersimpan. Besarnya data yang akan diolah membutuhkan waktu dan tenaga yang tidak sedikit jika dilakukan secara manual. Sedangkan perkembangan teknologi dapat membantu untuk mengatasi hal ini. Untuk itu, pada penelitian ini akan dibuat sebuah program untuk membantu melakukan *market basket analysis* pada mini market “OMI”.

2. Kajian pustaka

2.1 Data Mining

Data mining adalah kegiatan mengeksplorasi dan analisa secara otomatis maupun semiotomatis, pada suatu basis data yang besar dengan tujuan menemukan pola – pola, aturan – aturan atau hubungan yang mempunyai arti. Pola, aturan atau hubungan yang dihasilkan dari data mining dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan, proses kontrol, manajemen informasi, dan proses query (Tan, Steinbach, dan Kumar, 2006).

2.2 Market Basket Analysis

Metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar produk dalam sebuah transaksi penjualan retail adalah market basket analysis. Sesuai dengan namanya, metode ini berusaha menganalisis pembelian barang yang diletakkan dalam keranjang (basket). Dengan informasi yang didapat dari analisa ini, pembuat keputusan (dalam hal ini manajer) bisa membuat suatu kebijakan. Dalam penelitian yang akan dilakukan, informasi yang didapatkan dimanfaatkan oleh manajer purchasing atau bagian gudang untuk melakukan manajemen inventori. Untuk mendapatkan informasi yang valid, dibutuhkan data transaksi yang cukup besar. Data ini kemudian disimpan dalam suatu database untuk kemudian diolah lebih lanjut sehingga dihasilkan suatu pola hubungan antar produk yang dikenal dengan istilah *association rule*.

2.3 AFOPT

Algoritma AFOPT adalah perkembangan dari algoritma FP – Growth yang menghindari upaya pembentukan kandidat item baru yang berlebih dan pengujian terhadap kandidat item baru tersebut. Dasar dari algoritma ini adalah menghitung frequent item dan pembentukan conditional database baru. Jumlah dari pembentukan conditional database baru pada saat proses mining memiliki efek langsung pada performa sistem. Total pembentukan conditional database juga bergantung pada urutan pencarian item. Model conditional database juga berpengaruh dalam performa sistem. Algoritma AFOPT dapat memberikan strategi yang baik (Liu, Lu, Xu Yu, Wang, dan Xiao, 2003).

Algoritma AFOPT memiliki dua jenis conditional database yaitu tree dan array. Setiap conditional database bergantung pada jenis data. Jenis data ada dua yaitu data dense (padat) dan data sparse (jarang). Penggunaan tree pada tipe data dense dan array pada tipe data sparse. Algoritma AFOPT juga menambahkan metode pengurutan item pada conditional database yaitu ascending order atau dimulai dari nilai terkecil hingga terbesar yang hanya digunakan pada data dense. Untuk tipe data sparse tidak akan digunakan ascending order karena tidak begitu efektif.

Berikut dijelaskan mengenai langkah – langkah dalam menjalankan algoritma AFOPT. Langkah – langkah algoritma AFOPT dimulai dari pembentukan conditional database hingga dilakukan proses mining. Penjelasan dianggap sudah memiliki data pada database yang dibuat.

1. Melakukan pembacaan database pertama lalu disimpan ke dalam tampungan dengan nama F dan menghitung support serta diurutkan secara ascending. (catatan : item yang disimpan adalah item yang frequent).
2. Melakukan pembacaan database kedua untuk membentuk conditional database sesuai dengan transaksi dan item pada tampungan F
3. Mengambil salah satu item atau secara urut dari tampungan F dan memperbarui conditional database dengan menghilangkan item tersebut dari setiap transaksi.
4. Mengulangi langkah pertama hingga seluruh item telah dimining dan ditemukan item setnya.

Konsep dari algoritma AFOPT ditunjukkan pada Gambar 1.

Algorithm 1 AFOPT-all Algorithm

Input:
p is a frequent itemset
D_p is the conditional database of *p*
min_{sup} is the minimum support threshold;

Description:
1: Scan *D_p* count frequent items, $F = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$;
2: Sort items in *F* in ascending order of their frequencies;
3: for all item $i \in F$ do
4: $D_p \cup \{i\} = \phi$;
5: for all transaction $t \in D_p$ do
6: remove infrequent items from *t*, and sort remaining items according to their orders in *F*;
7: let *i* be the first item of *t*, insert *t* into $D_p \cup \{i\}$.
8: for all item $i \in F$ do
9: Output $s = p \cup \{i\}$;
10: AFOPT-all(*s*, *D_s*, *min_{sup}*);
11: PushRight(*D_s*);

Gambar 1.Algoritma AFOPT

2.4 Association Rule

Association rule adalah suatu proses menemukan aturan hubungan antar item yang memenuhi syarat tertentu. Association rule pada umumnya terdapat dua tolak ukur sebagai syarat, yaitu support dan *confidence* yang akan dibandingkan dengan batasan yang ditentukan. Batasan ini adalah minimum support dan minimum confidence (Tan, Steinbach dan Kumar, 2006). Support merupakan nilai pendukung sebuah item atau item set untuk dapat dijadikan aturan. Support lebih mudah dikenal dengan sebutan nilai frekuensi dari item atau item set. Confidence merupakan nilai keyakinan akan item atau item set menjadi sebuah aturan. Confidence lebih mudah dikenal dengan probabilitas bersyarat transaksi yang dipilih secara acak mencakup item set yang diberikan.. Untuk mendapatkan nilai support dan confidence dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung (A)}}{\text{total transaksi}} \quad (1)$$

Untuk mencari nilai support dari dua atau lebih item diperoleh dengan rumus:

$$\text{Support (A, B)} = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung (A) dan (B)}}{\text{total transaksi}} \quad (2)$$

Untuk mencari nilai confidence dari frequent item set A,B diperoleh dengan rumus:

$$\text{Confidence } (A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung } (A) \text{ dan } (B)}{\text{jumlah transaksi yang mengandung } (A)} \quad (3)$$

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu:

1. Analisis data dan algoritma
2. Implementasi algoritma
3. Uji coba

Data tidak dapat diperoleh langsung dari Mini Market OMI karena data disimpan dan diambil oleh pemegang franchise dari mini market ini. Algoritma dipilih dari beberapa algoritma yang telah dipelajari sebelumnya.

3.1 Analisa data transaksi

Data transaksi yang tercatat berupa struk – struk yang disimpan dalam bentuk file text (.txt). File tersebut menyimpan semua transaksi yang terjadi dalam waktu 1 hari. Banyak transaksi yang terjadi dengan item yang dibeli adalah sama sehingga membuat dataset yang terbentuk bersifat sparse, yaitu jenis item yang terjual banyak namun transaksi dari setiap item tidak begitu sering terjadi. Data transaksi memiliki atribut tanggal terjadinya transaksi, kode transaksi, kode barang, nama barang, jumlah barang, dan harga barang. Pada beberapa data transaksi didapati dua atau lebih item yang sama tidak dihitung menjadi satu item. Format dari file text transaksi dapat dilihat pada Gambar 2. Data mentah ini diproses terlebih dahulu sehingga menjadi data yang dapat dipakai untuk proses penggalian data.

| | | | |
|--|----------------------|---------|------------|
| : 09-12-2014/07:32:10 0371/00001/1/WJI | | | |
| 1018730 | U MILD ROKOK FLTR 16 | | |
| # | 1 @ | 10,600 | 10,600 |
| 1376420 | RINSO MOLTO LIQ 42ML | | |
| # | 1 @ | 900 | 900 |
| 0357210 | GG FILTER MERAH 12'S | | |
| # | 1 @ | 12,200 | 12,200 |
| 1062730 | CLUB AIR MNRAL 600ML | | |
| # | 1 @ | 2,000 | 2,000 |
| Itm/Qty(4/ 4) | | TOTAL | Rp. 25,700 |
| | | BAYAR | Rp. 26,000 |
| | | KEMBALI | Rp. 300 |
| BARANG YG SDH DIBELI TDK BS DIKEMBALIKAN | | | |
| KOPKAR UBAYA MINIMARKET | | | |
| JL RUNGKUT ASRI TIMUR 18/5 | | | |
| RUNGKUT KIDUL | | | |
| SURABAYA, Telp. 031 -5046569 | | | |

Gambar 2. Contoh Struk Belanja dari Mini Market "OMI"

3.2 Analisis algoritma

Bagian ini menjelaskan mengenai perkembangan algoritma yang dipakai saat ini. Terdapat beberapa algoritma baru yang merupakan pengembangan dari algoritma FP Growth. Algoritma baru ini bertujuan untuk mengoptimasikan algoritma FP Growth. Beberapa algoritma yang akan dibandingkan dalam analisis ini adalah algoritma AFOP (Liu, Lu, Xu Yu, Wang & Xiao, 2003), algoritma NONORDFP (R'acz, 2003), dan algoritma FP Growth* (Said, Dominic & Abdullah, 2009).

3.2.1 FP GROWTH ALGORITHM

Algoritma FP Growth adalah sebuah metode yang efisien dalam menggali semua frequent item set tanpa menghasilkan kandidat baru. Algoritma ini melakukan penggalian frequent item set dengan menggunakan *divide and conquer*. Hal pertama yang dilakukan adalah meringkas dataset ke dalam gambaran FP Tree. Tahap selanjutnya membagi dataset yang sudah diringkas menjadi conditional dataset (proyeksi dataset). Tahap terakhir adalah melakukan penggalian data dataset pada conditional dataset. Hal utama dalam algoritma FP Growth adalah pembentukan FP Tree dan melakukan penggalian data di FP Tree.

Kelebihan dari algoritma FP Growth:

- FP Tree dapat memampatkan data ke dalam conditional dataset seperti, jika ada item sama maka dapat ditempatkan menjadi satu tanpa harus membuat penyimpanan baru.
- Tidak ada pembuatan kandidat yang menghabiskan waktu dan tempat penyimpanan contoh, jika ada data transaksi "abcd" maka akan hanya akan dibuatkan penyimpanan untuk empat item tersebut tanpa membuat kandidat seperti {a},{b},{c},{d},{ab},{ac},{ad}, dan seterusnya.
- Tidak perlu melakukan scan data berulang kali.

Kekurangan dari algoritma FP Growth:

- FP Tree memakai banyak memory ketika dibangun
- FP Tree membutuhkan banyak hal yang harus pertimbangan saat dibangun, seperti:

- Membutuhkan waktu ketika dibangun, namun jika sudah selesai dibangun sangat mudah untuk mencari frequent item set
- Waktu akan terbuang khususnya jika batas support tinggi, pemangkasan hanya dapat dilakukan pada item tunggal
- Nilai support hanya bisa dihitung sekali ketika seluruh data sudah terbaca dan ditambahkan ke FP Tree

3.2.2 AFOPT ALGORITHM

Algoritma AFOPT memiliki motivasi dasar yaitu kinerja ruang dari algoritma FP Growth. Kinerja ruang yang dimaksud adalah masalah pembangunan *conditional dataset* dalam algoritma FP Growth, terutama jumlah dataset yang dibangun dan biaya penggalian data dari setiap *conditional dataset*. Masalah tersebut memiliki efek langsung pada kinerja algoritma. Algoritma AFOPT meningkatkan algoritma FP Growth dengan empat perspektif yang menjadi strategi untuk melakukan penggalian data frequent item set. Empat perspektif ini adalah urutan pencarian item (dalam urutan apa pencarian dilakukan), gambaran *conditional dataset*, strategi membangun *conditional dataset*, dan strategi pencarian tree.

Kelebihan dari algoritma AFOPT:

- Item search order
Ascending frequency order dapat meminimalkan jumlah dan ukuran dari *conditional dataset* yang dibangun. Di samping itu dapat mengurangi jumlah ekstensi kandidat yang terbentuk yang menghasilkan *conditional dataset* yang lebih kecil. Hasil dari *conditional dataset* yang kecil dapat mempercepat proses pencarian frequent item set.
- Conditional dataset representation
Representasi ada dua yaitu array dan AFOPT-Tree di mana representasi itu digunakan berdasarkan kepadatan data. Hal ini untuk mengurangi waktu proses pembentukan *conditional dataset*. Data yang kurang padat dapat direpresentasikan dengan array, sedangkan data yang padat dapat direpresentasikan dengan AFOPT-Tree.
- Tree traversal
Top-down traversal dapat meminimalkan biaya waktu pencarian frequent item set. Top-down traversal tidak perlu mempertahankan atau mengurus hubungan parent dan anak dari parent.

3.2.3 NONORDFP ALGORITHM

Algoritma nonordfp ini dimotivasi oleh waktu proses dan ruang yang dibutuhkan untuk algoritma FP Growth. Algoritma nonordfp meningkatkan algoritma FP Growth berdasarkan struktur data utama atau FP Tree yang lebih padat dan tidak membutuhkan pembangunan ulang. Struktur data FP Tree pada nonordfp digambarkan menggunakan struktur data *Trie* di mana tata ruang memory berpeluang untuk mempercepat pencarian item set. *Trie* disebut juga dengan *digital tree* yang merupakan sebuah pohon struktur data terurut yang dapat digunakan untuk menyimpan sekumpulan data secara dinamis dengan kunci penentu berupa *string*. Kelebihan dari algoritma Nonordfp:

- Tidak perlu melakukan pembangunan FP Tree berulang – ulang.
- Pemakaian memory untuk membangun FP Tree lebih efisien dari algoritma originalnya.
- Waktu tidak lama untuk membangun FP Tree karena penggunaan array sebelum membangun FP Tree

3.2.4 FP GROWTH* ALGORITHM

Berdasarkan pada banyak percobaan yang telah dilakukan, ditemukan bahwa 80% dari waktu kerja CPU digunakan untuk membentuk FP Tree. FP Growth* menggunakan FP Tree yang dikombinasikan dengan array dan berbagai teknik optimasi yang ada. FP Growth* bertujuan untuk mengurangi waktu pembentukan dari FP Tree.

Teknik array bekerja baik ketika dataset merupakan dataset yang jarang, karena array meminimalkan waktu pembentukan dari semua item dan tingkat berikutnya dari FP Tree dapat dibuat secara langsung tanpa harus melakukan pencarian lagi. Dataset jarang atau padat dapat diperkirakan dalam mengoptimasi algoritma dengan menghitung jumlah node dalam setiap tingkat tree selama dilakukan pembangunan masing-masing FP Tree. Jika dataset menjadi padat maka tidak perlu diperhitungkan array untuk tingkat berikutnya dari FP Tree. Kasus dengan dataset yang jarang perhitungan array dibutuhkan sebelum membentuk tingkat berikutnya dari FP Tree.

3.2.5 Hasil perbandingan

Algoritma AFOPT bekerja baik dalam mengurangi konsumsi waktu yang digunakan untuk mencari frequent item set. Algoritma Nonordfp bekerja baik dalam mengurangi konsumsi waktu yang digunakan untuk mencari frequent item set. Kedua algoritma memiliki keunggulan untuk kedua tipe data, yaitu data yang padat dan data yang jarang. Tidak ada algoritma yang bekerja baik dalam konsumsi waktu maupun memory.

4. Pembahasan

Tahap validasi dilakukan pada program untuk mengetahui bagaimana performa dari algoritma yang dipakai. Tahap validasi dilakukan uji coba program dengan data transaksi yang berbeda – beda. Untuk mengetahui kinerja algoritma terhadap semua data yang dipakai digunakan minimum support yang berbeda – beda pula untuk setiap data transaksi. Minimum support diharapkan dapat memberikan perbedaan pada saat pencarian frequent item set.

Uji coba pertama dilakukan dengan menjalankan program beberapa kali dengan nilai minimum support yang berbeda. Data yang digunakan terdiri dari 3.060 data transaksi dan 1.199 item. Data transaksi diambil dari bulan September 2014 sampai bulan Oktober 2014. Data diproses dengan diberikan nilai minimum support yang berbeda mulai dari 1% sampai 20%. Hasil uji coba pertama dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Coba Pertama

| Nilai Minimum Support (%) | Waktu yang diperlukan (detik) | Jumlah frequent item set |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | 10,361 | 563 |
| 3 | 2,224 | 200 |
| 5 | 0,794 | 78 |
| 7 | 0,407 | 51 |
| 9 | 0,275 | 19 |
| 11 | 0,232 | 15 |
| 13 | 0,153 | 8 |
| 15 | 0,151 | 8 |
| 17 | 0,136 | 4 |
| 20 | 0,131 | 4 |

Uji coba kedua dilakukan hal yang sama dengan uji coba pertama dengan nilai minimum support yang sama. Data yang digunakan mencakup 2.016 data transaksi yang tersusun atas 986 item. Data transaksi diambil dari bulan Oktober 2014 sampai bulan November 2014. Data diproses dengan diberikan nilai minimum support yang berbeda mulai dari 1% sampai 20%. Hasil uji coba kedua dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji coba kedua

| Nilai Minimum Support (%) | Waktu yang diperlukan (detik) | Jumlah frequent item set |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | 8,614 | 425 |
| 3 | 1,571 | 105 |
| 5 | 0,681 | 50 |
| 7 | 0,292 | 21 |
| 9 | 0,221 | 12 |
| 11 | 0,163 | 7 |
| 13 | 0,101 | 4 |
| 15 | 0,0996 | 4 |
| 17 | 0,0985 | 4 |
| 20 | 0,0947 | 3 |

Uji coba ketiga dilakukan dengan menggunakan 1.079 data transaksi dan 687 item. Data transaksi diambil dari bulan November 2014 sampai bulan Desember 2014. Data diproses dengan diberikan nilai minimum support yang berbeda mulai dari 1% sampai 20%. Hasil uji coba ketiga dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji coba ketiga

| Nilai Minimum Support (%) | Waktu yang diperlukan (detik) | Jumlah frequent item set |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1 | 5,134 | 289 |
| 3 | 0,993 | 108 |
| 5 | 0,347 | 49 |
| 7 | 0,156 | 15 |
| 9 | 0,150 | 9 |
| 11 | 0,144 | 9 |
| 13 | 0,092 | 3 |
| 15 | 0,058 | 3 |
| 17 | 0,111 | 3 |
| 20 | 0,058 | 3 |

Berdasarkan dari hasil uji coba di atas terlihat bahwa setiap peningkatan nilai minimum support terhadap data transaksi mempengaruhi kecepatan algoritma dalam mencari frequent item set. Nilai minimum support yang ditentukan pada setiap transaksi terutama yang bernilai lebih dari sama dengan 3% menunjukkan kinerja algoritma yang bagus dari sisi waktu. Jumlah data yang banyak dan terus bertambah juga dapat mempengaruhi kinerja dari algoritma, begitu juga sebaliknya. Jumlah data yang banyak dapat diatasi dengan meningkatkan nilai support, sebagai contoh pada data transaksi yang berjumlah tiga ribu ke atas jika menggunakan nilai support yang lebih besar dari 3% maka kinerja algoritma akan mengalami peningkatan kecepatan. Selain itu didapati bahwa pada nilai minimum support yang tinggi, frequent item set

yang temporer atau bersifat tidak ada secara terus menerus dipakai karena tidak semua item dipakai untuk diletakkan bersamaan.

5. Kesimpulan

Dari uraian yang telah dijabarkan di atas, dapat diambil kesimpulan mengenai bahwa :

Data yang didapatkan dari mini market berupa text sehingga perlu diolah terlebih dahulu untuk menghasilkan data yang diperlukan. Data yang telah diolah akan digunakan untuk proses mining dengan menggunakan metode Afopt. Metode ini dipilih karena metode ini dapat bekerja dengan baik dalam mengurangi konsumsi waktu yang digunakan untuk mencari frequent item set dan cocok untuk digunakan pada tipe data yang padat dan yang jarang. Performa algoritma pada proses mining sangat dipengaruhi oleh besarnya nilai support dan jumlah item. Semakin besar nilai support semakin cepat kinerja algoritma dan semakin besar data yang diproses, semakin besar waktu yang dibutuhkan untuk proses. Namun, nilai minimum support dan nilai minimum confidence tidak berpengaruh besar pada algoritma AFOPT dengan data transaksi lebih dari 3000 data.

6. Daftar Pustaka

- Brin, S., Motwani, R., Ullman, Jeffrey D., dan Tsur, S. 1997. Dynamic item set counting and implication rules for market basket data. Department of Computer Science, Stanford University.
- Fournier-Viger, P. 2010. **Un modèle hybride pour le support à l'apprentissage dans les domaines procéduraux et mal-définis**. Ph.D. Thesis, University of Quebec in Montreal, Montreal, Canada.
- Kamakura, Wagner A., Ramaswami, Sridar N., dan Srivastava, Rajendra K. 1991. International Journal of Research in Marketing, 8(4), 239-349. Elseveir.
- Liu, G., Lu, H., Xu Yu, J. Wang, W., dan Xiao, X. 2003. AFOPT: An Efficient Implementation of Pattern Growth Approach. ICDM'03
- Rácz, B. 2013. Nonordfp: An FP-Growth Variation without Rebuilding the FP-Tree. Computer and Automation Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences.
- Said, A.M., Dominic, P.D.D., dan Abdullah, A.B. May 2009. A Comparative Study of FP-growth Variations. International Journal of Computer Science and Network Security, 9(5), 266-272.
- Tan, P., Kumar, V., dan Srivastava, J. 2004. Selecting the Right Objective Measure for Association Analysis. Information Systems, 29(4), 293-313.
- Tan, P., Steinbach, M., dan Kumar, V. 2006. Introduction to Data Mining. Pearson Addison-Wesley.
- Tang, Z.H. dan MacLennan, J. 2005. Data Mining with SQL Server 2005. Wiley.



snastia 2015

**SEMINAR NASIONAL
TEKNOLOGI INFORMASI DAN MULTIMEDIA**

PROCEEDINGS

**Masa Depan
Industri Teknologi Informasi:
Tantangan, Peluang,
dan Strategi Bisnis**

SABTU, 24 OKT 2015



ISSN 1979 - 3960

**Prosiding
Seminar Nasional Teknologi Informasi dan
Multimedia
(SNASTIA) 2015**

Editor

Marcellinus Ferdinand Suciadi



Surabaya, 24 Oktober 2015

Jurusan Teknik Informatika – Sistem Informasi – Multimedia – IT Dual Degree

Fakultas Teknik

UNIVERSITAS SURABAYA

Reviewer

Prof. Dr. Ir. Arif Djunaidy, M.Sc.
Prof. Ir. Handayani Tjandra, M.Sc. Ph.D.
Prof. Drs. Nur Iriawan, M.Sc., Ph.D.
Prof. Ir. Supeno Djanali, M.Sc., Ph.D.
Prof. Dr. Ir. Joko Lianto Buliali, M.Sc.
Nemuel Daniel Pah, S.T., M.Eng., Ph.D.
Dr. Budi Hartanto, M.Sc.
Dhiani Tresna Absari, S.T., M.Kom.
Sholeh Hadi Setyawan, S.T., M.Kom.
Melissa Angga, S.T., M.M.Comp.
Njoto Benarkah, S.T., M.Sc.
Lisana, S.Kom., M.Inf.Tech.
Ellysa Tjandra, S.T., M.MT.
Andre, S.T., M.Sc.
Daniel Soesanto, S.T., M.M.

Kepanitiaan

**Penanggung Jawab
Steering Commitee**

Ir. Bambang Prijambodo, M.MT.

Dr. Budi Hartanto, S.T., M.Sc.

Melissa Angga, S.T., M.M.Comp.

Monica Wideasri, S.Kom., M.Kom.

Ketua

Wakil Ketua

Sholeh Hadi Setyawan, S.T., M.Kom.

Sekretaris

Ellysa Tjandra, S.T., M.MT.

Bendahara I

Njoto Benarkah, S.T., M.Sc.

Bendahara II

Liliana, S.T., M.MSI.

Komite Pelaksana

Hendra Dinata, S.T., M.Kom.

Fitri Dwi Kartikasari, S.Si., M.Si.

Delta Ardy Prima, S.ST., M.T.

Marcellinus Ferdinand Suciadi, S.T., M.Comp.

Susana Limanto, S.T., M.Si.

Dhiani Tresna Absari, S.T., M.Kom.

Daniel Soesanto, S.T., M.M.

Tyrza Adelia, S.Sn., M.Inf.Tech.

Endah Asmawati, S.Si., M.Si.

Lisana, S.Kom., M.Inf.Tech.

Maya Hilda Lestari Louk, S.T., M.Sc.

Andre, S.T., M.Sc.

Richard Pramono, S.Kom., M.Sc.

Jimmy, S.T., M.I.S.

Ongko Citrowinoto, S.Sos.

Suratman

Duladi

Anang Wahyudi, A.Md.

Donny Irnawan, S.Kom.

Daftar Isi

Aplikasi Mobile/Multimedia/Web, Interaksi Manusia-Komputer, Rekayasa Perangkat Lunak

| | |
|---|----|
| Aplikasi Editor Notasi Gending Bali Berbasis Desktop | 1 |
| Smart Class Intuitive Plotting System (Studi Kasus: Jurusan Teknik Informatika Universitas Surabaya) | 8 |
| Aplikasi Rekomendasi Menu Makanan Bergizi Bagi Ibu Hamil Berbasis Android (Studi Kasus: Posyandu Kota So'e, Timor Tengah Selatan) | 15 |
| Rancang Bangun Aplikasi Panduan Informasi PKK pada Perangkat Bergerak | 25 |
| Website dan Aplikasi Android Crowdfunding di Indonesia | 34 |
| Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Sebagai Salah Satu Media Promosi Program Studi dan Fakultas di Universitas Islam Riau | 41 |
| Aplikasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Pariwisata Indonesia | 51 |
| Validation Test Pada Aplikasi Permainan Edukasi Jumping Jack | 58 |
| Perancangan Media Pembelajaran Fisika tentang Suhu | 69 |

Sistem Informasi dan E-Commerce

| | |
|--|-----|
| Sistem Daily Activity Report Berbasis Web Untuk Karyawan PT X | 74 |
| Analisis Pelayanan E-Reg menggunakan Service Operation ITIL V3 (Studi Kasus: KPP Pratama Salatiga) | 80 |
| Analisis dan Implementasi Pengembangan Sistem Informasi Akuntansi Pada Siklus Pendapatan dan Pengeluaran Untuk Mengoptimalkan Proses Penjualan dan Meningkatkan Pengendalian Internal Toko Bali Jaya | 90 |
| Pembuatan Database Sistem Informasi dan Layanan Informasi Berbasis IVR pada Implementasi Call Center Rumah Sakit | 97 |
| Penerapan Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Phoneyap Framework Pada Perusahaan Jasa Pasang Poles Marmer dan Granit "X" | 105 |
| Perancangan Sistem E-Commerce Untuk Memperluas Pasar Produk Oleh-Oleh Khas Pontianak.. | 110 |
| Implementasi dan Pengendalian E-Commerce UMKM Berbasis Cluster | 120 |

Kompleksitas Komputasi, Kecerdasan Buatan, Jaringan Komputer dan Pengenalan Pola/Computer Vision

| | |
|---|-----|
| Kompleksitas Algoritma Stemming Bahasa Indonesia | 130 |
| Penerapan Algoritma AFOPT untuk Market Basket Analysis pada Minimarket "OMI" | 137 |
| Aplikasi Metode Forward Chaining Untuk Mengidentifikasi Jenis Penyakit Pada Kucing Persia | 143 |
| Sistem Identifikasi Kematangan Jeruk Nipis Dengan Metode Backpropagation | 148 |
| Pemodelan Jaringan Syaraf Tiruan berbasis Structural Equation Modelling untuk Prediksi Ketahanan Pangan Nasional | 155 |
| Desain Sistem Komunikasi antara Fixed Station dan Node Bergerak Melalui Kanal Very High Frequency pada Jaringan Komunikasi Ad Hoc | 163 |
| Pembangunan Kotak Pembatas 3D dari Beberapa Citra | 168 |



 **snastia** 2015

**Jurusan Teknik Informatika
Universitas Surabaya**

**Jl. Raya Kalirungkut Surabaya 60293
Telp: (031) 298 1395 | Fax: (031) 298 1151
event.ubaya.ac.id/snastia
snastia@ubaya.ac.id**

ISSN 1979-3960



9 771979 396036



SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN MULTIMEDIA
Sabtu, 24 Oktober 2015



UBAYA
UNIVERSITAS SURABAYA

SERTIFIKAT

diberikan kepada

Susana Limanto

Atas peran sertanya sebagai

Pemakalah

dalam kegiatan SNASTIA dengan tema "Masa Depan Industri Teknologi Informasi:
Tantangan, Peluang, dan Strategi Bisnis"

KETUA JURUSAN
TEKNIK INFORMATIKA,



Dr. Budi Hartanto, S.T., M.Sc.



KETUA PANITIA,
snastia
Jurusan Teknik Informatika
UNIVERSITAS SURABAYA

Monica Widiastri, S.Kom., M.Kom.