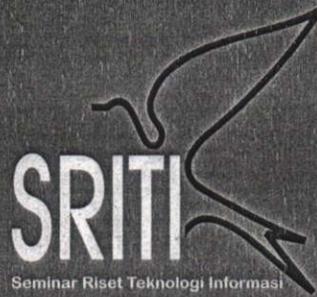


Volume I 2006

ISSN: 1907-3526



Proceeding

Seminar Nasional
Riset Teknologi Informasi - SRITI 2006
Yogyakarta, 01 Juli 2006

Artificial Intelligence
Computation
Database Tech
Data Communication
Data Mining / Web Mining
Image Processing
Information System
Microprocessor
Multimedia
Networking
Operating System
Security

Diselenggarakan oleh:



Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
AKAKOM Yogyakarta



Proceeding

Seminar Nasional

Riset Teknologi Informasi - SRITI 2006

Yogyakarta, 01 Juli 2006

Diselenggarakan oleh:



Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
AKAKOM Yogyakarta

DAFTAR SUSUNAN PANITIA

TIM REVIEWER

Prof. H. Adhi Susanto, M.Sc., Ph.D.,
Prof. Drs. Suryo Guritno, M.Stat., Ph.D.,
Dr. Ir. Inggriani Liem,
Dr. Ir. Titon Dutono, M.Eng.,
Lukito Edi Nugroho, M.Sc., Ph.D.,
Drs. Retantyo Wardoyo, M.Sc., Ph.D.,
Prof. Dr. Ir. Prayoto, M.Sc.,
Prof. Drs. Setiadji, S.U.

PANITIA PELAKSANA

Pelindung Ketua:

STMIK AKAKOM Yogyakarta

Penanggung Jawab:

Pembantu Ketua I

Pelaksana:

Drs. Berta Bednar, M.T.
Bambang PDP., S.E., Akt., S.Kom., MMSI.
Dra. Hj. Syamsu Windarti, M.T., Apt.
Sri Redjeki, S.Si., M.Kom.
Sigit Anggoro, S.T., M.T.
L.N. Harnaningrum, S.Si., M.T.
Amadi Sutrisno,
Dra. F. Wiwiek Nurwiyati, M.T.
Enny Itje Sela, S.Si., M.Kom.
Ariesta Damayanti, S.Kom.
Yohakim Marwanta, S.Kom.
Indra Yatini Buryadi, S.Kom., M.Kom.
Pulut Suryati, S.Kom.
FX. Henry Nugroho, S.Kom

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.,

Segala puji bagi Allah s.w.t. maha kuasa, yang telah melimpah-kan rahmat-Nya, sehingga dapat diselesaikan proceeding ini yang memuat naskah-naskah seminar nasional riset teknologi informasi-Sriti 2006 yang diselenggarakan di STMIK AKAKOM Yogyakarta. Seminar call for paper yang pertama kali diselenggarakan STMIK AKAKOM Yogyakarta ini, abstraksinya direview para Staff Pengajar dari ITB, UGM, PENS-ITS, dan AKAKOM, dan direncanakan akan dikerjakan periodik.

Kegiatan SRITI-2006 dibingkai dengan tema 'Pemanfaatan Teknologi Informasi di Negara Berkembang', menghasilkan naskah presentasi yang berhasil masuk dan disusun dalam 4 kelompok kajian. Dari judul yang disusun dalam kelompok bidang kajian, dapat mencerminkan dominasi aktifitas minat pengkaji teknologi informasi di lapangan. Seminar diselenggarakan dalam masa pemulihan dari kejadian gempa bumi tektonik 27 Mei 2006, mau ataupun tidak, pesertanya juga terpengaruh.

Masih benar kata pepatah, tiada gading tak retak, akhirnya semoga proceeding ini bermanfaat bagi semua pihak yang mengu-sahkan perkembangan teknologi dan kegiatan riset di Indonesia. Kepada semua pihak yang telah terlibat baik langsung maupun tidak langsung, sehingga melancarkan terbitnya proceeding ini, diucapkan banyak terimakasih.

Wassalaamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 01 Juli 2006
Panitia SRITI 2006

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
KEYNOTE SPEAKER	
Pemanfaatan Teknologi Informasi di Negara Berkembang <i>Inggriani Liem</i>	xi
A. Rekayasa Perangkat Lunak dan Data Mining	
Perangkat Lunak Pembaca Not Balok Kunci G dengan Menggunakan Metode Statistik <i>Agung Toto Wibowo, Fazmah Arif Yulianto, Eddy Muntina Dharma</i>	3
Desain dan Implementasi Aplikasi Pengadaan dan Katalog dalam Mengolah Sistem Informasi Perpustakaan di Pelangi Kristus International Seminary <i>Alexander Setiawan, Arlinah Imam Rahardjo, Aswin Adi</i>	11
Perangkat Lunak Forensik: Dapatkah Kita Menjajaki Kode Pemilik? <i>Arthur Daniel Limantara, Darmanto, Dwi Kurnia Basuki, Hedwig Andry Lesmana</i>	19
Aplikasi Klasifikasi Arrhythmia pada Data Sinyal Jantung dengan Menggunakan Metode Gaussian Mixture Model dan Reconstructed Phase Space <i>Chastine Fatichah, Yunan Nafis Saadi Nal Taufik, Yudhi Purwananto</i>	27
Penerapan <i>Software Quality Assurance</i> pada Organisasi Pengembang Perangkat Lunak untuk Meningkatkan Kualitas Perangkat Lunak <i>Desi Arisandi</i>	33
Aplikasi Teori Kisi dalam Implementasi Metode Tabulasi untuk Menyederhanakan Fungsi Boole <i>Haris Sriwindono</i>	41
Pendekatan Software Requirement Pattern untuk Prasyarat dan Spesifikasi Sistem Informasi Keanggotaan di Rumah Sakit <i>Eko K. Budiardjo, Kodrat Mahatma</i>	47
Analisis dan Desain Sebuah Obyek dengan Menggunakan Metode Coad Yourdon dan Responsibility Driven Design (RDD) <i>Endang Wahyuningsih</i>	61
Pemodelan Enkripsi Data pada Metode Caesar Chiper Menggunakan Mesin Moore <i>Febri Nova Lenti, Deborah Kurniati</i>	67
Bresenham Algorithm: <i>Implementation and Analysis in Raster Shape</i> <i>Ford Lumban Gaol</i>	73

Penerapan Paradigma Rekayasa Perangkat Lunak – ‘ <i>Waterfall</i> ’ di Indonesia <i>Hira Laksmiwati</i>	83
Pengembangan Perangkat Lunak Konverter File HTML ke File Gambar <i>Selo, Achmad Yani, Ambar Tri Bawono</i>	89
Metoda Usulan Penjaminan Keunikan pada <i>Single Identity Number</i> <i>Jeffry Handoko Putra, Ony Widilestariningtyas</i>	95
Perancangan Radio Online sebagai Sarana Informasi Kegiatan Akademik Menggunakan Bahasa Pemrograman Berbasis Web <i>Yuniawan Tri Cahyono</i>	105
Penerapan <i>Data Mining</i> Menggunakan Metode <i>Decision Tree</i> <i>Mira Kania Sabariah, Tony Sofyan Hidayat</i>	111
Algoritma <i>Decision Tree</i> sebagai Alternatif Pemecahan Masalah <i>Targeted E-Mail Marketing</i> <i>Ridowati G, Ni Made Yunny K</i>	121
 B. Hardware dan Networking	
Sistem Kontrol dan Kendali Peralatan Elektronik Pengunci Pintu Berbasis Komputer <i>Agung Budi Prasetyo</i>	131
Filter Sisir untuk Perbaikan Mutu Sinyal Suara Tercampur Derau <i>Florentinus Budi Setiawan, Soegijardjo Soegijoko, Sugihartono, Suhartono Tjondronegoro</i>	141
Perbandingan Kinerja Pengkode Sinyal Suara dengan Model Berbasis LPC dan Model Sinusoida <i>Florentinus Budi Setiawan, Soegijardjo Soegijoko, Sugihartono, Suhartono Tjondronegoro</i>	147
Perancangan <i>Layout Chip Interface I²C</i> dengan Teknologi TSMC 0,18 μ M <i>Hendra Setiawan, Trio Adiono</i>	153
Sistem Kendali Penerangan Gedung Bertingkat dengan Menggunakan Visual Basic <i>Dahlan Susilo, Taman Ginting</i>	159
Unit Penjumlah <i>Multioperand</i> 8 Bit Menggunakan Metoda <i>Most Significant Number First</i> (<i>MSN-First</i>) dengan Prediksi Hasil Akhir <i>Kuspriyanto, Totok Budioko</i>	169
Analisis Spektrum dari Sinyal Bising dan Sinyal Getar Kendaraan Bajaj <i>Moch. Arif Wicaksono</i>	175
Perancangan Alat Pengendali Suhu Ruangan pada Peternakan Ayam dengan Menggunakan Mikrokontroler <i>Nonot Wisnu Karyanto, S. Nurmuslimah</i>	187
Otomatisasi Pengelolaan Parkir <i>T. Brenda Chandrawati, Eka Putri R</i>	199
Transfer Gambar Melalui Gelombang RF pada Sistem Akses Informasi Internet Menggunakan Televisi <i>Selo</i>	205

Pengendali Microsoft Windows dan Alat Elektronik Menggunakan Suara (<i>Voice Commander</i>) <i>Yudi Astira, Indra Yatini</i>	211
Mengontrol Komputer Secara Remote Melalui IRC dengan Visual Basic <i>Yudi Astira, Indra Yatini</i>	217
Uji Komparasi Algoritma Pemampat Data Tak-Hilang <i>Hernawan Sulistyanto</i>	221
Pertukaran Data Elektronik dengan <i>E-Mail</i> dengan Metode <i>Store-And-Forward</i> <i>I Gede Mujiyatna, Y Suyanto</i>	225
Penerjemah Bahasa (Inggris-Indonesia) Menggunakan Teknologi <i>Wireless Handphone</i> <i>Muhammad Erwin Ashari Haryono, Yusti Dwi Irsanti</i>	231
Sistem Router Aman Menggunakan CD Live Linux <i>Wagito</i>	237
Memfaatkan Voice Modem sebagai Gateway VOIP <i>Sigit Anggoro</i>	241
 C. Jaringan Syaraf Tiruan, Sistem Cerdas, dan Fuzzy	
Pengaruh <i>Stemming</i> Kata dalam Peningkatan Unjuk Kerja <i>Document Clustering</i> untuk Dokumen Berbahasa Indonesia <i>Amir Hamzah</i>	253
Klasifikasi <i>Multispectral Remote-Sensing</i> Gambar dengan Jaringan Syaraf <i>Arthur Daniel Limantara, Darmanto, Dwi Kurnia Basuki, Hedwig Andry Lesmana</i>	265
Pembedaan Isyarat Tektonik dan Volkanik Menggunakan JST Perceptron <i>Berta Bednar</i>	271
Penggunaan Model Arma pada Jaringan Saraf Tiruan <i>Sri Redjeki</i>	283
Aplikasi Jaringan Neural untuk Kompresi <i>Lossless</i> Data <i>Thomas Sri Widodo</i>	289
Penerapan Sistem Manajemen Pengetahuan Berbasis Ontologi untuk Pengelolaan Aset Intelektual pada Perusahaan Teknologi Informasi <i>Azhari, Subanar, Retantyo Wardoyo, Sri Hartati</i>	293
Model Agen Cerdas untuk Monitoring Performansi Pelayanan Bisnis Perusahaan <i>Azhari, Subanar, Retantyo Wardoyo, Sri Hartati</i>	301
Aplikasi Sistem Pakar Menggunakan <i>Java Expert System Shell</i> dengan Studi Kasus Diagnosis Penyakit pada Pasien Penyakit Dalam <i>Chastine Fatichah, Gunawan Wibisono, Yudhi Purwananto</i>	307
<i>Using Genetic Algorithm in Document Similarity Access</i> <i>Aeri Rachmad, Muhammad Zarlis, Poltak Sihombing</i>	315
Solusi <i>Travelling Salesman Problem</i> dengan Algoritma Genetika <i>Mukhtar Hanafi</i>	321

Simulasi Sistem untuk Uji Keseragaman Bobot Tablet <i>Pulut Suryati, Syamsu Windarti</i>	329
Implementasi Algoritma Genetika untuk Pencarian Arsitektur Optimal Jaringan Saraf Tiruan <i>Sigit Priyanta, Widodo Priyodiprojo, Musthofa Kamal</i>	335
Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Selesma dan Efek Terapi Obat yang Disarankan Berdasar Efek Terapinya <i>Syamsu Windarti</i>	345
Fuzzy Relational Clustering (FRC) dengan Menggunakan Index Validasi Fuzzy Studi Kasus: Rangkuman Laporan Keuangan Perusahaan-Perusahaan di BEJ <i>Aina Musdholifah, Retantyo Wardoyo</i>	353
Aplikasi Neural-Fuzzy pada Regresi Interval untuk Data Time Series <i>Sri Kusumadewi</i>	361
Fuzzy Clustering untuk Pengelompokan Pengambil Keputusan pada <i>Clinical Group</i> <i>Decision Support System</i> <i>Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Retantyo Wardoyo, Agus Harjoko</i>	367
 D. Citra, Sistem Pendukung Keputusan, Sistem Informasi	
Pendekatan Gelombang Singkat pada Degradasi Citra <i>Dwi Nugraheny</i>	377
Deteksi Tepi untuk Citra Seismik <i>Lussiana ETP, Prihandoko</i>	385
Struktur Data untuk Grafis 3D <i>M. Guntara</i>	391
Penggunaan <i>Multi Value Filter</i> dengan <i>Cellular Neural Network</i> untuk Mengurangi <i>Noise</i> pada Citra Digital <i>Tjokorda Agung BW, Fazmah Arif Yulianto, Eddy Muntina Dharma</i>	399
Identifikasi Keaslian Foto Digital Menggunakan Type pada Dos dan Software ACD See <i>Y.Yohakim Marwanta</i>	411
Color Segmentation With CIE Lab <i>Wiweka, Aniati Munir, M.Natsir</i>	415
Sistem Pendukung Keputusan dalam Menentukan Jurusan di SMA Menggunakan Logika Fuzzy <i>Trissi Kamayanti, Totok Suprawoto</i>	421
Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Model Logika Fuzzy untuk Pemilihan Menu Makanan Sehat <i>Tutuk Indriyani, Aeri Rachmad</i>	433
Sistem Pengambilan Keputusan Menggunakan <i>Comsoal</i> <i>Thomas Edyson Tarigan</i>	439
Aplikasi Sistem Informasi Geografis Rumah Sakit Di Era Perkembangan Teknologi Mutahir <i>Aeri Rachmad</i>	449

Peningkatan Sistem Informasi Hotel Natour Simpang Surabaya dengan Menggunakan Web <i>Aeri Rachmad</i>	455
Pemesanan Tiket Online Berbasis Web di PT. Merpati Nusantara Airlines Keberangkatan dari Bandara Adi Sucipto Yogyakarta <i>Anggraini Kusumaningrum, Wagito</i>	461
Implementasi Sistem CRM untuk Membangun Loyalitas Pelanggan <i>Dison Librado</i>	465
Pengembangan Sistem Penanganan Virus Komputer dengan Sistem Manajemen Perawatan Komputer <i>Purwono Hendradi</i>	473
Aplikasi <i>General Ledger System</i> dalam Menunjang Laporan Keuangan Laba Rugi di Toko Kelontong Pa Joko <i>Supriyati</i>	477
Protokol Kendali Konkurensi Hybrid dengan Transaksi Tersarang pada Sistem Basis Data Waktu Nyata <i>Totok Suprawoto</i>	485
Pengelolaan Basis Data Bitemporal Memanfaatkan Fasilitas Pemrograman Basis Data <i>Tricya E. Widagdo</i>	493
DAFTAR SUSUNAN PANITIA	501

ALGORITMA *DECISION TREE* SEBAGAI ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH *TARGETED E-MAIL MARKETING*

Ridowati G, Ni Made Yunny K¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Informatika, UNIVERSITAS SANATA DHARMA Yogyakarta
Kampus III Paingan Maguwoharjo Depok Sleman Yogyakarta 08882739778
E-mail : rido@staff.usd.ac.id; made_yunny@yahoo.com

ABSTRAK

E-mail marketing adalah penawaran produk dan servis melalui e-mail. Banyak perusahaan terutama yang menjalankan bisnisnya secara online menggunakan email marketing untuk memberikan informasi kepada client, partner bisnis, dan para langganan. Targeted e-mail marketing merupakan pengiriman pesan-pesan kepada user yang telah ditargetkan berdasarkan data-data user serta transaksi yang sudah dilakukan user. Untuk menargetkan user dilakukan dengan menggunakan metode decision tree dengan menggunakan algoritma ID3. Hasil dari proses algoritma ini berupa pola akan digunakan untuk menentukan alamat e-mail user yang akan dikirim e-mail. Semua user yang telah ditargetkan akan dikirim e-mail secara serentak berisi informasi produk. Pola yang dihasilkan akan diperbaharui setiap 6 bulan sekali untuk mendapatkan pola yang baru.

Targeted e-mail marketing telah dapat dibuat dengan menggunakan decision tree untuk situs bisnis pada toko buku.

Kata Kunci : Decision Tree, E-mail marketing, ID3, Situs Bisnis

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat dalam dunia teknologi menyebabkan banyaknya perusahaan memilih menjalankan bisnis online untuk memudahkan dalam menawarkan barang produksi mereka. Banyak diantara mereka yang melengkapi situsnya dengan fasilitas *newsletter*. Mereka akan mengirimkan e-mail kepada siapa saja yang *subscribe* ke situsnya tanpa tahu user yang bagaimanakah yang tepat untuk dikirim e-mail. Hal ini tentunya sangat tidak efisien bagi kedua belah pihak. Pihak pemilik situs akan mengirimkan e-mail lebih banyak dari yang seharusnya, sedangkan user yang tidak membutuhkan kiriman e-mail akan merasa terganggu dengan kedatangan e-mail-e-mail yang akan memenuhi inbox mereka.

Agar pengiriman email marketing efektif, maka perlu melakukan *targeted email marketing*.

Inti dari *targeted e-mail marketing* adalah pengiriman pesan-pesan e-mail kepada user yang telah ditargetkan berdasarkan data-data user dan data transaksi yang sudah dilakukan user dalam sebuah situs. Situs informasi yang akan digunakan sebagai contoh implementasi adalah situs toko buku online. E-mail yang dikirimkan berisi informasi tentang buku komputer terbaru dan informasi tentang perkembangan dunia IT. Penargetan user dilakukan dengan menggunakan metode *decision tree* yang dibangun dari algoritma ID3. Hasil akhir dari proses *decision tree* adalah berupa pola yang akan digunakan untuk menentukan alamat e-mail user yang akan akan dikirim e-mail.

Diharapkan dengan melakukan *targeted email marketing* maka dalam melakukan pemasaran produk melalui email akan lebih efektif karena user yang dikirim informasi produk adalah user yang tepat.

2. TEORI DAN DESAIN

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Email Marketing

E-mail marketing dapat diartikan sebagai pengiriman sebuah pesan e-mail yang singkat, tertarget dan bertanggung jawab ke sejumlah besar konsumen. Secara umum e-mail marketing mencakup segala bentuk pemasaran yang melibatkan penggunaan e-mail. E-mail marketing kadang-kadang disalahartikan yaitu mengacu pada suatu tindakan mengirimkan pesan-pesan pemasaran yang terus terang atau blak-blakan via e-mail yang sering disebut dengan *bulk e-mail* atau *unsolicited e-mail* atau *spamming*. Sifat penting yang dimiliki e-mail marketing adalah pengiriman e-mail atas dasar persetujuan/ijin dari konsumen. Konsumen secara terus terang melakukan registrasi ("*opt-in*") untuk menerima

pesan *e-mail*. Setelah registrasi, konsumen pun dapat berhenti atau keluar dari “*opt-in*” tersebut (*unsubscribe*). Sifat inilah yang membedakannya dari *unsolicited e-mail*, yang secara umum disebut *spam*.

Tujuan keseluruhan dari *e-mail marketing* adalah untuk membangun suatu kemitraan antara suatu organisasi dengan para konsumennya dimana kedua belah pihak mendapatkan manfaat timbal balik dari pertukaran informasi ini. Program *e-mail marketing* yang berhasil adalah program yang memenuhi kedua belah pihak, baik dari sisi organisasi maupun kebutuhan dan keinginan dari para konsumennya.

2.1.2. Decision Tree dan ID3

Decision tree merupakan model yang digunakan untuk membantu memecahkan masalah dengan mengklasifikasikan masalah ke dalam banyak kategori. Sebuah *decision tree* adalah sebuah *graph* atau *tree* yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

1. Pohon tersebut memiliki simpul (*node*) awal yang disebut *root*.
2. Memiliki beberapa simpul akhir yang tidak memiliki simpul lanjutan (*successor*) yang disebut *leaf*.
3. Memiliki atribut yang digunakan sebagai *decision node*, yang mana mempunyai satu simpul pendahulu (*predecessor*) dan beberapa simpul lanjutan.

ID3 merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk membangun sebuah *decision tree* dari sekumpulan data yang ada, dimana pohon keputusan yang terbentuk akan digunakan untuk memprediksikan sesuatu.

Dalam membangun *tree*, ID3 menggunakan cara pengklasifikasian data. *Leaf node* dari *decision tree* mengandung nama kelas, dimana *node* selain *leaf node* disebut *decision node*. Dalam menentukan *decision node*, ID3 menggunakan informasi *Gain*

Langkah-langkah algoritma ID3 yang digunakan untuk membangun *decision tree* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Node Terpilih.
Yang dimaksud dengan node terpilih atau *decision node* adalah node sebagai tujuan pengambilan keputusan. Misalkan jika tujuannya adalah akan menargetkan user yang dikirim email maka node tujuan adalah node yang mengandung informasi dikirim email atau tidak. Akan terdiri dari 2 *instance* dari node

tujuan yaitu positif yang berarti ditargetkan dan nilai negatif = tidak ditargetkan.

- a. Jika semua *instance* C positif maka buat node YES dan proses dihentikan. Jika semua *instance* C negatif maka buat node NO dan proses dihentikan. Jika *instance* tidak positif atau negatif, maka seleksi salah satu *feature* F dengan nilai v_1, v_2, \dots, v_n dan membuat *decision node*. Dalam memilih *feature* F untuk atribut *decision node*, lakukan perhitungan dengan menggunakan informasi *Gain*. Sebelum menghitung *Gain*, hitung *Entropy*. *Entropy* mengukur jumlah informasi dalam sebuah atribut. Diberikan kumpulan S dari keluaran C maka:

$$\text{Entropy}(S) = -P^+ \log_2 P^+ - P^- \log_2 P^-$$

Rumus 1

dimana :

- S = ruang sample data
- P^+ = jumlah yang bersolusi positif (mendukung) pada sample data.
- P^- = jumlah yang bersolusi negatif (tidak mendukung) pada sample data pada kriteria tertentu.

Untuk menghitung nilai *Gain* digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - S \left(\left(\frac{|S_v|}{|S|} \right) * \text{Entropy}(S_v) \right)$$

Rumus 2.

dimana :

- Gain = informasi yang didapat dari kumpulan data S pada atribut A.
- S = tipe nilai v dari semua nilai mungkin pada atribut A
- S_v = subset S untuk tiap atribut A yang mempunyai nilai v.
- $|S_v|$ = jumlah elemen pada S_v
- $|S|$ = jumlah elemen pada S

- a. Bagilah training instance C dalam subset C_1, C_2, \dots, C_n berdasarkan nilai v.
- b. Lakukan secara rekursif untuk setiap set C.
2. Menyusun pohon. Pohon dihasilkan dari proses pembentukan node terpilih.
3. Mengubah node pohon menjadi rule

2.2. Desain

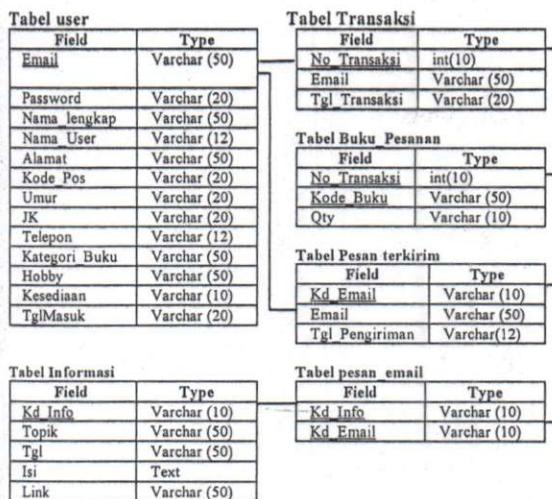
2.2.1. Desain Sistem Secara Umum

Desain sistem yang dibuat secara umum adalah sebagai:

1. Data training yang akan digunakan untuk melakukan proses *decision tree* untuk menargetkan email adalah data contoh yang mewakili kombinasi data.
2. User yang melakukan transaksi pada situs penjualan buku akan dikumpulkan selama periode waktu 6 bulan.
3. Kemudian hasil transaksi selama 6 bulan akan dibuat lagi pola *decision tree* nya untuk mendapatkan pola yang baru dan digunakan untuk menargetkan user yang akan dikirim email.
4. Jika terdapat informasi produk yang baru, maka user yang sesuai dengan pola, otomatis akan dikirim email.

2.2.2. Desain Database

Desain database berisi rancangan tabel-tabel yang digunakan untuk membangun aplikasi *e-mail marketing* pada situs toko buku *online*.



Gambar 2.1 Rancangan Database

2.2.3. Variabel-variabel yang Digunakan Untuk Proses Penargetan User.

Variabel-variabel yang perlu diperhatikan dalam melakukan proses penargetan user adalah umur (dari tabel user), jenis kelamin (dari tabel user), kategori buku/buku favourite (dari tabel user), hobby (dari tabel user) dan status (dari tabel transaksi).

2.2.4. Data Training

Data training yang digunakan untuk pembentukan pola pertama kali adalah data yang

didapat dari kombinasi nilai kejadian variabel-variabel yang digunakan. Dalam proses *decision tree* ini digunakan 1000 contoh data yang mewakili keseluruhan kombinasi data. Dalam data training tersebut terdapat informasi ya atau tidak *user* dikirim *e-mail*. Nilai 'kirim' atau 'tidak' dibuat dengan asumsi *user* yang dikirim *e-mail* adalah *user* yang memiliki kriteria :

- a. Hobby= Kom dan Tek
 - b. Buku Favourite (Kategori buku)=Komputer atau bisnis atau ekonomi atau entertainment atau pendidikan atau pengetahuan atau umum.
- Sedangkan untuk nilai 'tidak' adalah *user* yang memiliki kriteria hobby dan buku favourite selain nilai-nilai di atas.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Hasil Implementasi

3.1.1. Pembentukan *decision tree*

Langkah-langkah dalam proses *decision tree* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan *Node* Terpilih
Node awal ditentukan dengan menghitung nilai *gain* masing-masing variabel. Nilai *gain* terbesar akan menjadi *node* awal. Hasil perhitungan semua nilai *gain* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1. tabel Gain

Variabel	Nilai Gain
Status	2.16207e-005
JK	0.00027648
Umur	0.00217183
Hobby	0.156234
Kategori Buku	0.656245

Dari tabel 3.1. terlihat bahwa variabel Kategori_Buku memiliki nilai tertinggi, sehingga variabel Kategori_Buku terpilih menjadi *root node* (node awal)

2. Menyusun Pohon
Langkah-langkah untuk menyusun pohon adalah sebagai berikut :
 - a. Menyusun pohon dimulai dari node yang pada langkah sebelumnya sudah ditentukan, yaitu variabel Kategori_Buku karena memiliki nilai *gain* yang paling besar.
 - b. Ditentukan nilai kirim dan tidak (positif dan negatif) pada setiap kejadian. Nilai kirim email (positif) berarti *user* akan

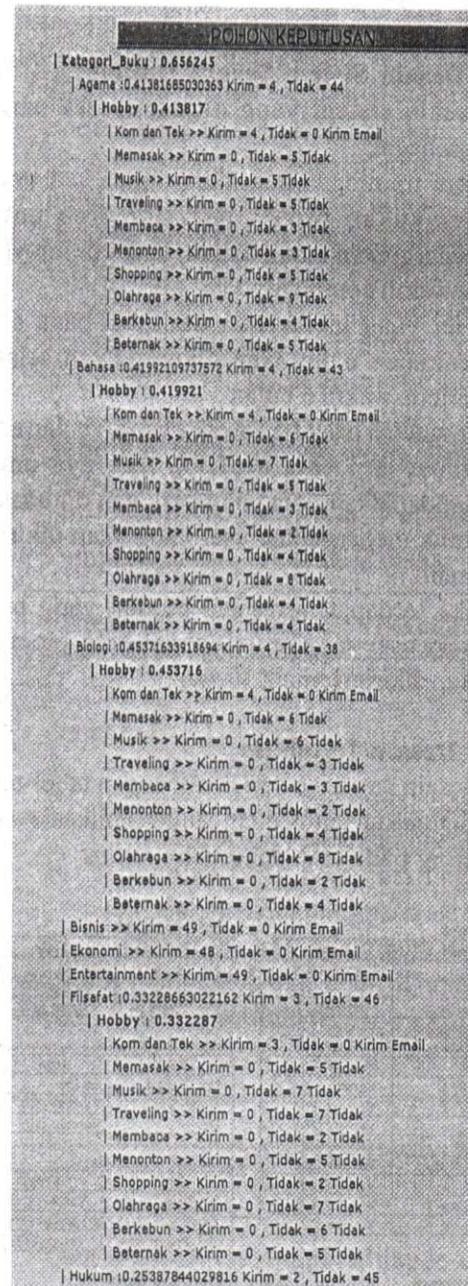
dikirim *e-mail*, sedangkan nilai tidak (negatif) berarti *user* tidak akan dikirim *e-mail* sehingga bentuk pohon awal sebagai berikut :

```
Kategori_Buku
| Agama Kirim = 4 , Tidak = 44
| Bahasa Kirim = 4 , Tidak = 43
| Biologi Kirim = 4 , Tidak = 38
| Bisnis Kirim = 49 , Tidak = 0
| Ekonomi Kirim = 48 , Tidak = 0
| Entertainment Kirim = 49 , Tidak = 0
| Filsafat Kirim = 3 , Tidak = 46
| Hukum Kirim = 2 , Tidak = 45
| Kedokteran Kirim = 3 , Tidak = 45
| Kemiliteran Kirim = 5 , Tidak = 45
| Kesehatan Kirim = 5 , Tidak = 43
| Komputer Kirim = 47 , Tidak = 0
| Masakan Kirim = 6 , Tidak = 46
| Novel Kirim = 5 , Tidak = 46
| Pariwisata Kirim = 4 , Tidak = 46
| Pemerintahan Kirim = 6 , Tidak = 44
| Pendidikan Kirim = 47 , Tidak = 0
| Pengetahuan Kirim = 47 , Tidak = 0
| Psikologi Kirim = 9 , Tidak = 41
| Sosial Budaya Kirim = 8 , Tidak = 35
| Umum Kirim = 38 , Tidak = 0
```

c. Dari nilai kirim (positif) dan tidak (negatif) setiap kejadian, dipilih kejadian yang mempunyai nilai kirim dan tidak (nilai kirim > 0 dan nilai tidak > 0). Dapat dilihat kejadian yang memenuhi syarat tersebut adalah kejadian ke-0, ke-1, ke-2, ke-6, ke-7, ke-8, ke-9, ke-10, ke-12, ke-13, ke-14, ke-15, ke-18, ke-19.

d. Pada kejadian yang memenuhi syarat tersebut dilakukan lagi perhitungan gain untuk menentukan percabangan node selanjutnya (*leaf node*). Perhitungan gain tersebut dilakukan pada setiap variabel kecuali variabel yang sudah menjadi node di atasnya pada jalur yang sama.

Demikian seterusnya. Percabangan dilakukan pada setiap variabel secara *rekursif* sampai tidak ada percabangan lagi pada setiap kejadiannya. Sehingga percabangan seluruh pohon terlihat seperti gambar di bawah ini:



Gambar 3.1 Pohon Keputusan

```

| Hobby : 0.253878
| Kom dan Tek >> Kirim = 2 , Tidak = 0 Kirim Email
| Memasak >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Musik >> Kirim = 0 , Tidak = 7 Tidak
| Traveling >> Kirim = 0 , Tidak = 7 Tidak
| Membaca >> Kirim = 0 , Tidak = 2 Tidak
| Menonton >> Kirim = 0 , Tidak = 3 Tidak
| Shopping >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Olahraga >> Kirim = 0 , Tidak = 5 Tidak
| Berkebun >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Beternak >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Kemiliteran : 0.46899559358928 Kirim = 5 , Tidak = 45
| Hobby : 0.468996
| Kom dan Tek >> Kirim = 5 , Tidak = 0 Kirim Email
| Memasak >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Musik >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Traveling >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Membaca >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Menonton >> Kirim = 0 , Tidak = 3 Tidak
| Shopping >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Olahraga >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Berkebun >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Beternak >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Kesehatan : 0.48206514808309 Kirim = 5 , Tidak = 43
| Hobby : 0.482066
| Kom dan Tek >> Kirim = 5 , Tidak = 0 Kirim Email
| Memasak >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Musik >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Traveling >> Kirim = 0 , Tidak = 8 Tidak
| Membaca >> Kirim = 0 , Tidak = 6 Tidak
| Menonton >> Kirim = 0 , Tidak = 2 Tidak
| Shopping >> Kirim = 0 , Tidak = 3 Tidak
| Olahraga >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Berkebun >> Kirim = 0 , Tidak = 5 Tidak
| Beternak >> Kirim = 0 , Tidak = 7 Tidak
| Komputer >> Kirim = 47 , Tidak = 0 Kirim Email
| Masakan : 0.51594693000745 Kirim = 6 , Tidak = 46
| Hobby : 0.515947
| Kom dan Tek >> Kirim = 6 , Tidak = 0 Kirim Email
| Psikologi : 0.69007704572828 Kirim = 9 , Tidak = 41
| Hobby : 0.690077
| Kom dan Tek >> Kirim = 9 , Tidak = 0 Kirim Email
| Memasak >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Musik >> Kirim = 0 , Tidak = 3 Tidak
| Traveling >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Membaca >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Menonton >> Kirim = 0 , Tidak = 8 Tidak
| Shopping >> Kirim = 0 , Tidak = 7 Tidak
| Olahraga >> Kirim = 0 , Tidak = 2 Tidak
| Berkebun >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Beternak >> Kirim = 0 , Tidak = 5 Tidak
| Sosial Budaya : 0.69312741532829 Kirim = 8 , Tidak = 35
| Hobby : 0.693127
| Kom dan Tek >> Kirim = 8 , Tidak = 0 Kirim Email
| Memasak >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Musik >> Kirim = 0 , Tidak = 3 Tidak
| Traveling >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Membaca >> Kirim = 0 , Tidak = 3 Tidak
| Menonton >> Kirim = 0 , Tidak = 5 Tidak
| Shopping >> Kirim = 0 , Tidak = 7 Tidak
| Olahraga >> Kirim = 0 , Tidak = 2 Tidak
| Berkebun >> Kirim = 0 , Tidak = 3 Tidak
| Beternak >> Kirim = 0 , Tidak = 4 Tidak
| Umum >> Kirim = 38 , Tidak = 0 Kirim Email

```

Ubah Dalam Rule

Gambar 3.2 Pohon Keputusan (Lanjutan)

- Mengubah node pohon menjadi rule
Pohon yang sudah terbentuk akan diubah kedalam bentuk rule (*if...then*). Rule merupakan hasil akhir dari proses *decision tree* yang akan digunakan sebagai pola untuk menentukan kriteria user yang akan dikirim email . Rule yang terbentuk diperlihatkan seperti gambar di bawah ini :

RULE
UNTUK USER YANG DITARGETKAN

IF

Kategori_Buku=Agama' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Bahasa' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Biologi' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Bisnis' OR
 Kategori_Buku='Ekonomi' OR
 Kategori_Buku='Entertainment' OR
 Kategori_Buku='Filsafat' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Hukum' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Kedokteran' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Kemiliteran' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Kesehatan' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Komputer' OR
 Kategori_Buku='Masakan' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Novel' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Pariwisata' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Pemerintahan' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Pendidikan' OR
 Kategori_Buku='Pengetahuan' OR
 Kategori_Buku='Psikologi' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Sosial Budaya' AND Hobby='Kom dan Tek' OR
 Kategori_Buku='Umum' OR

THEN

Kirim Email

Gambar 3.3 Hasil Akhir Proses Decision Tree (Rule)

Berdasarkan gambar 3.3. dapat disimpulkan bahwa user yang akan dikirim e-mail tentang buku komputer dan informasi serta perkembangan dunia IT adalah user dengan kriteria sebagai berikut :

- Jika Kategori_Buku = Agama AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Bahasa AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Biologi AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Bisnis*
- Jika Kategori_Buku = Ekonomi*
- Jika Kategori_Buku = Entertainment*
- Jika Kategori_Buku = Filsafat AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Hukum AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Kedokteran AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Kemiliteran AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Kesehatan AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Komputer*
- Jika Kategori_Buku = Masakan AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Novel AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Pariwisata AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Pemerintahan AND Hobby = Kom dan Tek*
- Jika Kategori_Buku = Pendidikan*
- Jika Kategori_Buku = Pengetahuan*

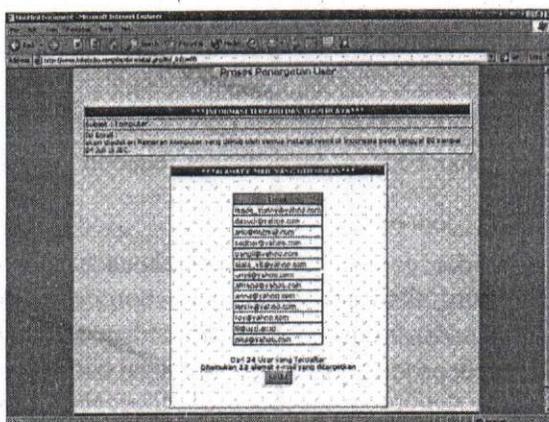
Jika Kategori_Buku = Psikologi AND Hobby = Kom dan Tek

Jika Kategori_Buku = Sosial Budaya AND Hobby = Kom dan Tek

Jika Kategori_Buku = Umum

3.1.2. Pengiriman E-mail Marketing

Setelah mendapatkan pola untuk user yang akan ditargetkan untuk dikirim e-mail, langkah berikutnya jika ada informasi produk baru dan informasi mengenai IT maka user yang sesuai dengan pola akan dikirim e-mail secara otomatis dan secara serentak. Gambar 3.4. merupakan proses penargetan user.



Gambar 3.4. Penargetan User

Dari gambar 3.4, terlihat bahwa hanya user yang sesuai dengan pola penargetan saja yang akan dikirim email. Dari 24 user, 13 diantaranya sesuai pola. Setelah tombol kirim ditekan, maka sistem akan otomatis mengirimkan email ke setiap user.

3.1.3. Situs Bisnis

Situs Bisnis yang dibuat adalah untuk situs toko buku online. Transaksi mulai dari pendaftaran user, pemilihan barang yang akan dibeli sampai dengan pemasukan barang ke dalam keranjang belanja dapat dilakukan pada situs bisnis ini. Informasi transaksi barang yang dibeli oleh user (*shopping cart*) inilah yang nantinya akan digunakan untuk pembentukan pola *decision tree* selanjutnya. Data akan selalu diupdate setiap 6 bulan sekali.

Situs dibuat dengan 2 kategori user utama yaitu user pemakai sistem dan administrator sistem. User pemakai sistem tidak akan melihat proses pembentukan *decision tree*, proses hanya akan terlihat di sisi administrator.

3.2 Analisis Hasil

Teknologi web dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL mampu membangun sistem e-mail marketing dengan menggunakan algoritma *decision tree* untuk menargetkan user. Algoritma *decision tree* merupakan algoritma dengan teknik komputasi tingkat tinggi sehingga proses ini memerlukan waktu dan spesifikasi mesin yang harus disesuaikan dengan jumlah data yang akan diolah. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi spesifikasi mesin yang digunakan, maka semakin banyak data yang bisa diolah dalam proses penargetan user (time limit diset = '0' (No Limit)).

Sistem yang dibuat telah dicoba dengan berbagai mesin dengan hasil sebagai berikut :

1. Spesifikasi Mesin 1
Processor : Intel P III 1,0 GHz
RAM : 128 MB
HDD : 20 GB
Data yang bisa diolah \pm 638 buah data
2. Spesifikasi Mesin 2
Processor : Intel Celeron 2.0 GHz
RAM : 128 MB
HDD : 40 GB
Data yang bisa diolah \pm 800 buah data
3. Spesifikasi Mesin 3
Processor : Intel P IV 2.40 GHz
RAM : 261 MB
HDD : 40 GB
Data yang bisa diolah \pm 1000 buah data
4. Spesifikasi Mesin 4
Processor : AMD Athlon Xp 1,41
RAM : 512 MB
HDD : 40 GB
Data yang bisa diolah \pm 1018 buah data
5. Spesifikasi Mesin 5
Processor : Intel P IV 3.0 GHz
RAM : 1 GB
HDD : 120 GB
Data yang bisa diolah \pm 2000 buah data

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari sistem yang dibangun adalah :

1. Algoritma *decision tree* mampu menghasilkan prediksi *user* yang benar-benar perlu untuk dikirim informasi tentang produk terbaru dan perkembangan teknologi saat ini.
2. Sistem mampu mengirimkan *e-mail marketing* secara serentak sesuai dengan hasil dari proses *decision tree*.
3. Algoritma *decision tree* yang digunakan dalam proses penargetan *user* memerlukan spesifikasi mesin yang harus disesuaikan dengan jumlah data yang akan diolah. Semakin banyak data yang ingin diolah, maka semakin tinggi pula spesifikasi mesin yang dibutuhkan.
4. Walaupun menghasilkan *output* yang sama, namun pola akhir dari proses *decision tree* belum merupakan pola yang paling sederhana

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut:

1. Agar dapat mengolah data yang lebih banyak maka perlu dikembangkan lagi algoritma-algoritma yang lebih tepat dan teknik pemrograman yang lebih tepat sehingga tidak terlalu tergantung pada perangkat keras dari sistem.
2. Perlu dicoba dengan algoritma-algoritma lain untuk penargetan *user* yang tepat seperti dengan algoritma C4.5.
3. Dapat dicoba untuk situs bisnis yang lain

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Han, M. Kamber, "*Data Mining Concept and Techniques*", Urbana: Morgan Kaufman, 2001.
- [2] J.F. Rayport, B.J. Jaworski, "*Introduction to E-Commerce*", Singapore : Mc Graw Hill, 2003.
- [3] R. Ustadiyanto, S.R., Ariani, "*Strategi Serangan Internet Marketing*", Yogyakarta: ANDI, 2002.
- [4] Tim Penelitian Wahana Komputer Semarang, "*Apa dan Bagaimana E-Commerce*", Yogyakarta : ANDI., 2002.
- [5] <http://www.cs.uiuc.edu/~hanj>
- [6] <http://bjoconsulting/~hanj>

[CV Penulis]

RIDOWATI GUNAWAN, S.Kom., M.T. Lahir di Cirebon, 30 Maret 1972. Lulus S1 dari Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Duta Wacana Yogyakarta tahun 1996. Lulus S2 dari Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tahun 2002. Menjadi staff pengajar di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Sanata Dharma sejak tahun 1996 hingga saat ini.

Ni Made Yunny Kurniawathi, S.T., lahir di Bali, 28 Juni 1982, lulus Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta pada bulan Oktober 2005. Sejak 3 Oktober 2005 bekerja di departemen IT Hotel Asia Solo.