



Proceedings

Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)

2013

ISBN 978-602-17488-0-0

14-15 Pebruari 2013



STMIK BUMIGORA MATARAM
Jl. Ismail Marzuki Mataram Lombok
Telp. 0370-634498, Fax. 0370-638369
www.stmikbumigora.ac.id

Dipublikasikan Tahun 2013 oleh :

**STMIK BUMIGORA MATARAM
Mataram-Indonesia**

ISBN : 978-602-17488-0-0

Panitia tidak bertanggung jawab terhadap isi paper dari peserta.

PROCEEDINGS
KONFERENSI NASIONAL SISTEM INFORMASI 2013

Ketua Editor
Agus Pribadi, S.T., M.Sc

Sekretaris Editor
Ir. Bambang Krismono Triwijoyo, M.Kom.

Anggota Editor
M.Yunus,S.Kom.
Ahmad Asril Rizal, S.Si.

KOMITE KNSI 2013

STEERING COMMITTEE

- **Kridanto Surendro, Ph.D**
- **Dr. Rila Mandala**
- **Dr. Husni S Sastramihardja**
- **Prof. Iping Supriana**
- **Dr. Ing. M. Sukrisno**
- **Dyah Susilowati, M.Kom.**

PROGRAM COMMITTEE

- **Kridanto Surendro, Ph.D (ITB)**
- **Dr. Rila Mandala (ITB)**
- **Dr. Husni Setiawan Sastramihardja (ITB)**
- **Prof. Jazi Eko Istiyanto, Ph.D (UGM)**
- **Prof. Dr. Beny A Mutiara (Univ. Gunadarma)**
- **Retantyo Wardoyo, Ph.D (UGM)**
- **Agus Harjoko, Ph.D (UGM)**
- **Dra. Sri Hartati, M.Sc, Ph.D (UGM)**
- **Prof. Zainal A. Hasibuan, Ph.D (Univ. Indonesia)**
- **Dr. Djoko Soetarno (Univ. BINUS)**
- **Prof. Ir. Arief Djunaedi, M.Sc.,PhD (ITS)**
- **Prof. Dr. Ir. Joko Lianto Buliali, MSc (ITS)**
- **Dr. Ir. Agus Buono, M.Si., M.Kom (IPB)**
- **Dr. Ir. Sri Nurdiati, M.Sc (IPB)**
- **Prof. Dr. M. Zarlis, M.Sc (USU)**
- **Dr. Masayu Leylia Khodra (ITB)**

TECHNICAL COMMITTEE

- **Agus Pribadi, S.T., M.Sc**
- **Ria Rosmalasari Safitri, M.M.**
- **Ni Ketut Sriwinarti, S.E, M.Ak.**
- **Ir. Bambang Krismono Triwijoyo, M.Kom.**
- **Dadang Priyanto, M.Kom.**
- **Muhammad Nur, M.Hum.**
- **Raisul Azhar, S.T., M.T.**
- **Kartarina, S.Kom.**
- **Husain, S.Kom**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas perkenan-Nya, Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) tahun 2013 ini dapat diselenggarakan. KNSI 2013 merupakan event nasional tahunan yang diselenggarakan pertamakalinya pada tahun 2005 di Institut Teknologi Bandung (ITB). KNSI 2013 merupakan event ke sembilan yang diselenggarakan di Kampus STMIK Bumigora Mataram Lombok Nusa Tenggara Barat. Penyelenggaraan KNSI merupakan media para praktisi dan akademisi saling berbagi ide dan pengalaman baru tentang disiplin ilmu Sistem Informasi dan Teknologi Informasi. Topik-topik yang dibahas dalam konferensi diharapkan dapat membentuk masyarakat yang dapat menuntun perwujudan Sistem Informasi sebagai salah satu solusi memajukan Bangsa Indonesia. Kemajuan yang duharapkan mampu meningkatkan daya saing bangsa Indonesia di tingkat dunia.

KNSI 2013 diselenggarakan sebagaimana dua hal dasar penyelenggaraan, yaitu pertemuan ilmiah yang dipadukan dengan kegiatan pengenalan budaya dan wisata Indonesia. Penyelenggaraan KNSI yang digelar tahunan dan secara safari akan mampu untuk lebih mengenalkan aneka ragam khas, budaya dan wisata Indonesia utamanya kepada bangsa sendiri. Disamping merupakan media bertemunya para akademisi dan praktisi bidang Teknologi Informasi, KNSI juga mendukung program pemerintah dalam meningkatkan pengenalan dan kunjungan wisata Indonesia. Bangsa Indonesia harus mampu menjadi tuan rumah di negerinya sendiri dalam bidang wisata dan budaya.

Penyelenggaraan KNSI 2013 ini cukup diminati dari berbagai kalangan. Tentunya media temu ilmiah KNSI semakin diminati, dengan dijumpainya tidak sedikit peserta baru yang berbondong menghadiri temu ilmiah ini sebagai konferensi pertama yang peserta ikuti. Mengikuti KNSI dapat dipergunakan sebagai pengalaman untuk menapak dan sebagai pintu masuk untuk mengikuti konferensi atau temu ilmiah berikutnya. Peserta yang telah biasa mengikuti temu ilmiah serupa lain ataupun peserta KNSI yang menjadi langganan pada KNSI semuanya dapat berinteraksi dan berbagi pada *event* KNSI 2013 ini.

Akhirnya kami seluruh panitia konferensi berharap koleksi abstrak paper yang dimuat dalam *proceedings* KNSI 2013 ini akan dapat bermanfaat bagi semua masyarakat ilmiah maupun praktisi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Sistem Informasi. Tidak lupa kami juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya KNSI 2013 kali ini serta diterbitkannya *proceedings* KNSI 2013.

Mataram, 22 januari 2013
Ketua Panitia Pelaksana

Agus Pribadi,S.T,M.Sc

SAMBUTAN KETUA STMIK BUMIGORA MATARAM

Yang terhormat para undangan, pembicara utama, pemakalah dan peserta Konferensi Nasional Sistem Informasi tahun 2013. Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena pada hari ini kita dapat berkumpul untuk bisa mengikuti acara pembukaan serta pemaparan ilmiah sebagai rangkaian kegiatan Konferensi kali ini, yang merupakan hasil kerjasama antara STMIK Bumigora Mataram dengan Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung selaku penggagas KNSI yang telah dirintis dan dilaksanakan untuk pertama kalinya pada tahun 2005 di ITB Bandung.

STMIK Bumigora merupakan perguruan tinggi komputer pertama di NTB yang berdiri pada tanggal 26 September 1987. STMIK Bumigora menyelenggarakan tiga program studi yaitu S1 Teknik Informatika, D3 Teknik Informatika dan D3 Manajemen Informatika. Seluruh program studi terakreditasi oleh BAN-PT. Pada tahun 2009 STMIK Bumigora telah memperoleh sertifikat ISO 9001:2008 untuk Penyelenggaraan Akademik Perguruan Tinggi.

Pada pelaksanaan konferensi kali ini dihadiri oleh lebih dari 350 peserta, baik peserta pemakalah maupun non pemakalah. Sebagian besar peserta pemakalah adalah akademisi dan praktisi, sementara non pemakalah terdiri dari kalangan birokrat dan pemerhati Sistem Informasi serta mahasiswa. Peserta berasal dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia mulai dari kota di pulau Sumatra sampai kota di pulau Papua. Harapan kami, konferensi ini dapat menjadi ajang kegiatan pendalaman di bidang Sistem Informasi guna menunjang pembangunan bangsa Indonesia. Saya selaku Ketua STMIK Bumigora Mataram menyampaikan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah bekerja keras merencanakan dan melaksanakan konferensi kali ini, saya juga mohon maaf apabila di dalam persiapan maupun pelaksanaan rangkaian acara konferensi ini terdapat kekurangan.

Akhirnya kami mengucapkan selamat mengikuti konferensi semoga konferensi kali ini dapat berjalan dengan lancar, dan bagi peserta yang akan mengikuti paket wisata kami menyampaikan selamat datang di pulau Lombok, dan selamat menikmati keindahan alam budaya, tradisi serta kuliner khas Lombok.

Mataram, 22 Januari 2012

Ketua STMIK Bumigora Mataram

Dyah Susilowati,M.Kom

JADWAL ACARA KNSI 2013

HARI PERTAMA

Hari : Kamis, Tanggal : 14 February 2013

No	Waktu (WITA)	Acara			
1	08.00-08.30	Registration Peserta			
2	08.30-08.35	Pembukaan MC			
3	08.35-08.45	Tarian Pembukaan			
4	08.45-09.00	Sambutan Ketua Pelaksana KNSI 2013 (Agus Pribadi,S.T,M.Sc)			
	09.00-09.15	Sambutan Steering Committee KNSI			
5	09.15-09.30	Sambutan Ketua STMIK Bumigora Mataram (Dyah Susilowati,M.Kom)			
6	09.30-09.45	Opening spech, Walikota Mataram sekaligus membuka acara KNSI 2013.			
7	09.45-09.50	Doa			
8	09.50-10.30	Keynote Speaker Prof. Ir. Zainal Hasibuan, MLS, Ph.D (UI)			
9	10.30-11.00	Persiapan Parallel Session I			
10	11.00-12.45	Kelp. I R.Aula	Kelp. II R.Seminar	Kelp. III R.TC	Kelp. IV R.1TC
		Kelp. V R.LAB.JAR	Kelp. VI R.1TB	Kelp. VII R.1T	Kelp. VIII R.1M
		Kelp. IX R.1TA	Kelp. X R.2T	Kelp. XI R.2MA	Kelp. XII R.2MB
11	12.45-14.00	Ishoma /Persiapan Parallel Session II			
12	14.00-16.00	Kelp. I R.Aula	Kelp. II R.Seminar	Kelp. III R.TC	Kelp. IV R.1TC
		Kelp. V R.LAB.JAR	Kelp. VI R.1TB	Kelp. VII R.1T	Kelp. VIII R.1M
		Kelp. IX R.1TA	Kelp. X R.2T	Kelp. XI R.2MA	Kelp. XII R.2MB
13	16.00-16.30	Coffee Break / Persiapan Parallel Session III			
14	16.30-17.30	Kelp. I R.Aula	Kelp. II R.Seminar	Kelp. III R.TC	Kelp. IV R.1TC
		Kelp. V R.LAB.JAR	Kelp. VI R.1TB	Kelp. VII R.1T	Kelp. VIII R.1M
		Kelp. IX R.1TA	Kelp. X R.2T	Kelp. XI R.2MA	Kelp. XII R.2MB

Keterangan: Masing-masing peserta dialokasikan 15 menit untuk presentasi dan Tanya jawab.

HARI KEDUA

3	KNSI-483	DAMPAK PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI TERHADAP INOVASI DAN KINERJA ORGANISASI (STUDI KASUS : UKM KOTA PALEMBANG)	ERVI COFRIYANTI1
4	KNSI-484	COMPUTER TROUBLESHOOTING EXPERT SYSTEM OF IT HELP DESK FOR EMPLOYEE SELF SERVICE	RIKIP GINANJAR1, ICHLASUL AMAL SUDARMI2
5	KNSI-485	SMART HOME SECURITY SYSTEM BASED ON ATMEGA MICONROLLER	NUR HADISUKMANA1, MUAMMAR KHADAFI2
6	KNSI-486	PENGGUNAAN LOGIKA FUZZY PADA SISTEM LEBAH UNTUK MENYELESAIKAN MASALAH TRANSPORTASI	WIDYASTUTI ANDRIYANI1, RETANTYO WARDOYO2
7	KNSI-487	APLKASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA AWAL PENYAKIT JANTUNG	LEO WILLYANTO SANTOSO1, AGUSTINUS NOERTJAHYANA2, IVAN LEONARD3

DAFTAR MAKALAH

Makalah Nomor: KNSI-6
APLIKASI MULTIMEDIA UNTUK PEMBELAJARAN BERBASIS
SIMULASI HEURISTIK DENGAN KONEKTIFITAS SCORM
Gunawan Putrodjojo, Aditya Pranata W.

Makalah Nomor: KNSI-7
APLIKASI SISTEM INFORMASI BERITA & E-BOOK BERBASIS
WEB UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

Makalah Nomor: KNSI-236

ROBOT PENCARI LOKASI SUMBER ARAH SUARA MENGGUNAKAN TIME DIFFERENCE OF ARRIVAL

Muhammad Afridon

Makalah Nomor: KNSI-237

ANALISIS PERBANDINGAN KOMPRESI FILE

Dessy Tri Anggraeni, Fransisca Sisilia, Rio Bustandra Akbar

Makalah Nomor: KNSI-239

SISTEM INFORMASI PERUSAHAAN BERBASIS BLACKBERRY WEBWORKS DAN XML

M. Nur Hidayat, Rendra Gustriansyah, Juhaini

Makalah Nomor: KNSI-240

ANALISIS PENGGUNAAN BILANGAN PRIMA AMAN DAN KOMPOLISIT PADA ALGORITMA ELGAMAL

Yudhi Andrian

Makalah Nomor: KNSI-241

ANALISIS TEKNIK SECC DAN TEKNIK SEL DALAM METODE PENDUKUNG KEPUTUSAN

Rosa de Lima Endang Padmowati

Makalah Nomor: KNSI-242

PENERAPAN APLIKASI SCRATCH UNTUK PEMBELAJARAN PENDIDIKAN AGAMA ISLAM KELAS 5 SD BERBASIS PERMAINAN DIJITAL GENRE ROLE PLAY GAME

Hani Nurhayati, Fresy Nugroho

Makalah Nomor: KNSI-243

PENGENALAN EKSPRESI WAJAH BERBASIS TEMPLATE MATCHING

Karmilasari, Faiz Chandra Ardian

Makalah Nomor: KNSI-244

MODEL CASE BASE REASONING BERHIRARKI UNTUK PEMBANGUNAN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS

Ririn Dwi Agustin

Makalah Nomor: KNSI-245

PENENTUAN SUMBER REFRENSI (WEBSITE) PEMBELAJARAN PEMOGRAMAN

(Studi Kasus Mahasiswa Amikom Mataram)

Maspaeni

Makalah Nomor: KNSI-246

USULAN RANCANGAN TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI UKM DI INDONESIA DENGAN PENDEKATAN COBIT 4.1

Hanung Nindito Prasetyo

CLUSTERING DATA TRANSAKSI PENJUALAN MENGGUNAKAN GENETIC
KMEANS

ALGORITHM (GKA)

Dian Eka Ratnawati, Haryo Prabowo, Candra Dewi

Makalah Nomor: KNSI-361

Analisis Performansi MIMO – OFDM Menggunakan LDPC pada Teknologi Mobile
WiMAX Standar IEEE 802.16e

Agus Anugrah, Budi Prasetya, Linda Meylani,

Makalah Nomor: KNSI-364

APLIKASI MANAJEMEN E-DOCUMENT DI DINAS PERTANIAN KABUPATEN
JOMBANG

M. Ainul Yaqin, Karbila Barakah H.

Makalah Nomor: KNSI-365

MEDIA PEMBELAJARAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
DENGAN PEMANFAATAN PC CLONING

Rini Handayani

Makalah Nomor: KNSI-367

RANCANG BANGUN APLIKASI PENELUSURAN PENGIRIMAN BARANG
(TRACKING) PADA JASA PENGIRIMAN BARANG BERBASIS ANDROID

NennyAnggraini, FeriFahrianto, Rizky Dana Saputro

Makalah Nomor: KNSI-370

PENGEMBANGAN APLIKASI PENGONTROL EKSON DNA MODEL HIDDEN
MARKOV

Binti Solihah, Suhartati Agoes, Alfred Pakpahan

Makalah Nomor: KNSI-371

ANALISIS PENGARUH SISTEM INFORMASI TERPADU (SITU) TERHADAP
KINERJA KARYAWAN (STUDI KASUS UNIVERSITAS X)

Elfa Marnika, Sali Alas M

Makalah Nomor: KNSI-372

MENGUKUR TINGKAT KESIAPAN MASYARAKAT DALAM
MENGUNAKAN DIGITAL LIBRARY (STUDI KASUS UNIVERSITAS X)

Nur Aeni, Sali Alas M, Ririn Dwi Agustin

Makalah Nomor: KNSI-373

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK
PENENTUAN JALUR KELOMPOK KEAHLIAN MENGGUNAKAN MODEL
SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Diyah Nursyamsiah , Sali Alas Majapahit

Makalah Nomor: KNSI-374

PERSPEKTIF ORGANISASIONAL DALAM PEMBELIAN PERANGKAT KERAS
UNTUK MEWUJUDKAN GREEN PROCUREMENT

I Made Ardwi Pradnyana

Rita Rijayanti

Makalah Nomor: KNSI-402

FAKTOR PERILAKU MANUSIA DALAM KOLABORASI PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Tien Fabrianti Kusumasari , Husni Sastramihardja, Kridanto Surendro , Iping Supriana

Makalah Nomor: KNSI-403

PERENCANAAN OLAH DATA SPASIAL SEKOLAH UNTUK MENDUGA KECUKUPAN DAYA TAMPUNG SEKOLAH MENENGAH ATAS BERDASAR LULUSAN SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DI PULAU LOMBOK

Agus Pribadi, Ahmat Adil

Makalah Nomor: KNSI-404

PERHITUNGAN TCO (Total Cost of Ownership) UNTUK RANCANGAN DATA CENTER SPTIK UNPAS yang BERBASIS TEKNOLOGI VIRTUALISASI

Sansan Maulana, Ririn Dwi Agustin, Sali Alas M

Makalah Nomor: KNSI-406

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PROGRAM STUDI BAGI SISWA SMA

Sri Ekawati, Heroe Santoso

Makalah Nomor: KNSI-407

KERANGKA KERJA PROSES PERLUASAN KUERI BERBASIS TESAURUS

Lily Wulandari

Makalah Nomor: KNSI-408

RANCANGAN SISTEM INFORMASI PERENCANAAN PRODUKSI PADA PT. ZEBRA ASABA INDUSTRIES

Atik Ariesta, Naomi Christy November, Adityas Yunita Gustami, Ahmad Bahrul Ulum

Makalah Nomor: KNSI-411

INFORMASI DAERAH WISATA MELALUI PEMANFAATAN TEKNOLOGI MOBILE PHONE BERBASIS ANDROID

Sherly Permatasari Wollah, Anita Wasutiningsih, Maria Y. Aryati

Makalah Nomor: KNSI-412

SISTEM INFORMASI PELAYANAN CUSTOMER DI PT. XXX

Sandi Yudha, Suci Rahmadayani, Rahman P Ramdani, Caca E. Supriana, S.Si, Muhammad Wildan

Makalah Nomor: KNSI-413

ANALISIS OPINION SPAM PADA PRODUCT REVIEW DENGAN MENGGUNAKAN METODE LOGISTIC REGRESSION

Amita Desmarani1, Warih Maharani , Ema Rachmawati]

Makalah Nomor: KNSI-414

PEMETAAN KONSEP LEARNING ORGANIZATION DAN INTERAKSI

Makalah Nomor: KNSI-271

MODEL DASHBOARD UNTUK EKSEKUTIF PERGURUAN TINGGI

Utami Aryanti, Sali Alas M, Leony Lidya, Ririn Dwi Agustin

Makalah Nomor: KNSI-272

PENCARIAN CITRA BERDASARKAN BENTUK DASAR TEPI OBJEK DAN
KONTEN HISTOGRAM WARNA LOKAL

Barep Wicaksono, Suryarini Widodo

Makalah Nomor: KNSI-473

REVERSE ENGINEERING DESAIN APLIKASI PENILAIAN KINERJA DOSEN
DENGAN MENGIMPLEMENTASIKAN MERIT SYSTEM BERBASIS BKD (STUDI
KASUS: POLITEKNIK XYZ)

Eka Widhi Yunarso

Makalah Nomor: KNSI-474

ANALISIS METODE FIRST ORDER AND TIME INVARIANT MODEL UNTUK
PERAMALAN HARGA SAHAM

Reny Fitri Yani, Luh Kesuma Wardhani, Febi Yanto

Makalah Nomor: KNSI-475

PEER-TO-PEER VIDEO TRAFFIC REDIRECTION ARCHITECTURE IN
ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK

Andrew Tanny Liem

Makalah Nomor: KNSI-476

IMPLEMENTASI ALGORITMA ENKRIPSI RC4 UNTUK ENKRIPSI DAN
DEKRIPSI CITRA

Erfan Hasmin, Jufri

Makalah Nomor: KNSI-477

IDENTIFIKASI DAN PERINGATAN DINI DAERAH RAWAN ISPA PADA BALITA

Sri Redjeki, Ariesta Damayanti

Nomor Makalah: KNSI-479

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK UIN SYARIF
HIDAYATULLAH JAKARTA UNTUK KEHADIRAN DOSEN

Rinda Hesti Kusumaningtyas

Makalah Nomor: KNSI-480

DESAIN APLIKASI WEB HOSTING MANAGER
UNTUK MANAJEMEN LAYANAN PADA VIRTUAL PRIVATE SERVER (VPS)
BERBASIS LINUX UBUNTU SERVER

Lalu Erfandi Maula Yusnu, Dyah susilowati

Makalah Nomor: KNSI-483

DAMPAK PEMANFAATAN TEKNOLOGI INFORMASI TERHADAP INOVASI
DAN KINERJA ORGANISASI (STUDI KASUS : UKM KOTA PALEMBANG)

Ervy Cofriyanti

MODEL CASE BASE REASONING BERHIRARKI UNTUK PEMBANGUNAN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS

Ririn Dwi Agustin

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan
Jalan Setiabudi 193 Bandung, Jawa Barat
ririn_dwia@unpas.ac.id

Abstrak

Case based Reasoning (CBR) merupakan alternative metode membangun sistem pakar yang memiliki kelebihan berupa simplisitas dalam mengelola basis pengetahuan dan melakukan inferensi *non monotonic*. Struktur penyimpanan kasus pada umumnya flat ditambah dengan kekuatan indexing berdasarkan kata kunci kasus. Pada domain pengetahuan yang memiliki nature composit baik dari sisi struktur maupun fungsi, maka pengetahuan tentang objek mengikuti karakteristik dari objeknya. Demikian juga dengan proses klasifikasi, ada pakar yang melakukannya dengan mengidentifikasi terlebih dahulu komponen level terbesar yang diduga bermasalah, berlanjut ke komponen yang lebih detail, hingga ditemukan akar masalah. Pada kasus seperti ini diperlukan modifikasi terhadap CBR.

Model CBR berhirarki adalah modifikasi terhadap CBR. Pada tulisan ini diuraikan tentang struktur basis pengetahuan, metode inferensi, dan mekanisme akuisisi pengetahuannya. Model yang dirancang dapat mengakomodasi kebutuhan representasi pengetahuan untuk domain pengetahuan yang komposit berhirarki dan juga mendukung alur diagnosis sesuai dengan hirarki komposisi dari objeknya. Kasus disimpan dalam traversal yang secara logik membentuk hirarki. Retrieval dilakukan dengan cara menerapkan *filtered best first traversal (FBFT)* dengan fungsi heuristicnya adalah kemiripan sebuah kasus dengan problem yang sedang dihadapi. Semua kasus yang tingkat kemiripannya diatas ambang akan dieksplorasi. Metode akuisisi pengetahuan direkomendasikan dengan pendekatan *top down*. Dengan model ini tingkat prediktivitas dari pertanyaan yang diajukan kepada user dapat ditingkatkan tanpa mengurangi kualitas klasifikasinya. Struktur solusi yang dirancang mendukung adaptasi pada saat proses *reuse*.

Kata kunci Sistem Pakar, CBR, CBR Berhirarki, Filtered Best First Traversal,

1. Pendahuluan

Dalam membangun sebuah sistem pakar, sebenarnya ada dua persoalan, yakni membangun pengetahuan (*knowledge engineering*) dan membangun perangkat lunak untuk merepresentasikan dan mengakses pengetahuan (*software engineering*). Representasi yang dirancang harus mengakomodasi struktur pengetahuan yang dibangun sehingga mendukung akses. Sedangkan akses yang dibangun harus berorientasi pada kebutuhan interaksi konsultasi atau problem solving yang diajukan pengguna.

Struktur pengetahuan dalam sudut pandang *knowledge engineering* disebut sebagai representasi pengetahuan, yang memiliki peran sebagai wakil dari suatu dunia nyata, sebagai ide dasar untuk

merancang proses komputasi dan sebagai media komunikasi antar pihak yang terlibat dalam pembangunan sistem pakar. Representasi pengetahuan dikembangkan berdasar sebuah paradigma tentang bagaimana manusia menyimpan pengetahuan dan menyelesaikan masalah dalam hidupnya berdasarkan pengetahuan tersebut. Sehingga sebuah representasi pasti membawa model inferensi, dan sebaliknya sebuah model inferensi mensyaratkan struktur representasi tertentu. Para peneliti intelegensia buatan, diinspirasi oleh filsafat, logika, cognitive science, dan psichologi telah mendefinisikan secara formal beberapa jenis representasi pengetahuan.

Case based reasoning (CBR) adalah sebuah paradigma yang diungkapkan pertama kali oleh Schank sejak tahun 1977, yang memandang bahwa

manusia menyimpan pengalaman hidupnya dalam bentuk rangkaian kasus berdasarkan konteksnya. Proses problem solving adalah mencari pengalaman sebelumnya (kasus) yang sama atau mirip dengan persoalan yang sedang dihadapi, dan kemudian menggunakan kembali solusi yang pernah dipakai atau menyesuaikan solusi tersebut dengan situasi sekarang. Tiga kata kunci yang tersirat dalam definisi tersebut, yakni *memory*, *experience*, *analogy*[4]. Proses belajar

CBR merupakan satu alternative metode untuk membangun sistem pakar yang memiliki kelebihan berupa simplisitas dalam hal mengelola basis pengetahuan dan melakukan inferensi non monotonic reasoning dibandingkan dengan rule base system. Proses inferensi dalam CBR dikenal dengan istilah *retrieve* dan *reuse*. Proses mengelola basis pengetahuan dikenal dengan istilah *revise* dan *retain*. Struktur penyimpanan kasus dalam basis pengetahuan adalah flat ditambah dengan kekuatan indexing berdasarkan kata kunci kasus.

Pada tulisan ini diungkapkan problem terkait dengan penggunaan CBR dan diusulkan model CBR modifikasi yang disebut dengan CBR Berhirarki.

2. Problem

Dengan struktur pengetahuan yang flat, interaksi konsultasi berbasis tanya jawab dirasakan tidak nyaman, karena kepada pengguna harus menjawab semua pertanyaan yang terkadang tidak relevan dengan fakta yang telah diberikan pengguna dari

jawaban atas pertanyaan sebelumnya.

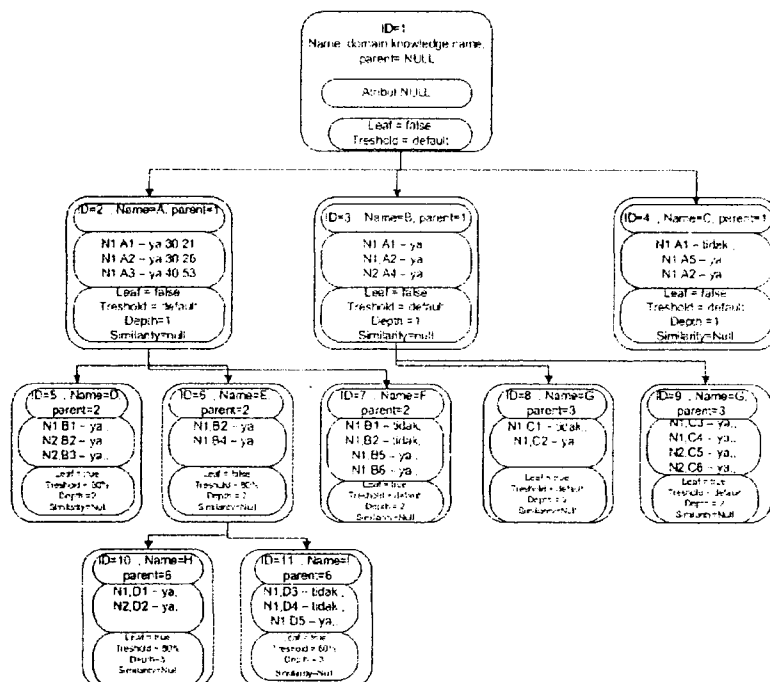
Pada beberapa domain pengetahuan yang telah diteliti, ditemukan fenomena bahwa ketika objek dunia nyata yang dijadikan domain memiliki nature composit baik dari sisi struktur maupun fungsi, maka pengetahuan tentang objek tersebut juga mengikuti karakteristik dari objeknya.

Hubungan logika diantara atribut yang digunakan untuk menunjukkan karakteristik dari sebuah kasus tidak bisa terlepas dari relasi AND dan OR. Pada struktur yang flat hal ini dengan mudah direpresentasikan dengan seakan kasus yang berbeda dengan solusi yang sama. Pada ide kasus berhirarki perlu dikaji dampak pada representasinya, mengingat orientasi akuisis adalah pada hirarki komponen, bukan hirarki logika [3]

3. Lingkup Eksplorasi CBR

Jantungnya CBR berada pada siklus retrieve, reuse, revise dan retain. Untuk retrieve, ada dua kajian utama yakni mengidentifikasi fitur apa yang bisa digunakan untuk mengenali karakteristik kelas persoalan atau objek dan bagaimana melakukan klasifikasi sebuah objek baru berdasarkan kelas yang telah disimpan.

Searching dan matching merupakan inti pada proses Retrieval [1]. Namun demikian kinerja searching ini bergantung juga kepada bagaimana representasi fisik yang digunakan untuk menyimpan case.



Gambar 1 Ilustrasi Struktur Case dalam CBR Berhirarki

4. Model CBR Berhirarki untuk Domain Pengetahuan Komposit dan Berhirarki

Yang dimaksud dengan komposit dalam hal ini adalah sebuah elemen dibangun dari subelemen yang lebih kecil, dan selanjutnya sebuah subelemen tersebut dibangun lagi dari subelemen lain yang lebih kecil. Sedangkan yang dimaksud berhirarki adalah bahwa komposisinya membentuk struktur yang sistematis dalam bentuk hirarki consist of.

Komponen model yang diuraikan meliputi struktur basis pengetahuan, struktur solusi, prosedur akuisisi pengetahuan, dan mekanisme inferensi.

4.1 Struktur

Ada 3 elemen data yang dikelola dalam CBR Berhirarki, yakni Node kasus atau komponen, Atribut, dan Solusi.

Sebuah komponen atau kasus dalam CBR Berhierarchy disimpan sebagai sebuah NODE dari pohon dengan struktur sebagai berikut :

(IDKasus, IDParent, Nama Komponen/kasus, [NuSequence,Id,Atribut,Value, BobotExpert, BobotKE], Depth,LeafStatus, threshold,similarity)

IDKasus merupakan primary key. Sebenarnya kasus hanya ada di node yang merupakan daun , yakni yang LeafStatus=true sehingga hanya node tersebut yang akan berelasi solusi. Node lainnya berfungsi seperti classifier. Sebagai contoh pada Ilustrasi gambar 1, Node dengan ID = 10 menunjukkan bahwa dia memiliki atribut yang sebenarnya merupakan gabungan dari Node 10 + Node 6 + Node 2 dengan relasi AND. Ji

Atribut kasus memiliki primary key NuSequence, IdAtribut. Struktur ini sangat penting untuk mengungkapkan AND dan OR di dalam kasus yang bersangkutan. Beberapa IdAtribut berbeda dengan NuSequence yang sama menyatakan AND dan Jika berbeda NuSequence nya maka menyatakan relasi OR. Contoh pada kasus dengan ID3 pada gambar 1, menyatakan (A1 and A2) Or A4.

Value dari atribut pada CBR biasanya hanya bernilai true, sehingga yang diidentifikasi hanya gejala yang muncul. Pada beberapa kasus, kadang pakar perlu menegaskan bahwa sebuah kasus bisa diklasifikasikan ke dalam kasus X, jika atribut a,b,c muncul dan atribut d tidak boleh muncul. Kemunculannya d bisa membuat klasifikasi berubah. Pada CBR berhierarchy ini, dirancang value dari atribut boleh bernilai "tidak", yang mana hal ini akan sangat berpengaruh pada rancangan proses *similarity checking*. Ide yang diterapkan adalah sebagai berikut

1. If atribut-value di problem sama dengan di pengetahuan then similarity_i = 1*bobot_i ; * tingkat kepercayaan;
2. IF atribut-value tidak muncul di problem namun ada di pengetahuan Then similarity_i = 0
3. IF atribut-value muncul di problem namun dengan value yang ada di pengetahuan Then similarity_i = -1*bobot_i ; * tingkat kepercayaan;

Informasi tentang bobot ada dua macam, yakni dari expert dan dari *knowledge engineer* (KE) dengan rentang nilai 0-100, yang merepresentasikan prosen. Dalam satu kasus, total bobot harus 100. Prioritasnya adalah bobot yang diberikan oleh pakar. KE dapat menghitung sendiri dengan memperhatikan tingkatprediksi dari tabel variable yang diilustrasikan di tabel 1.

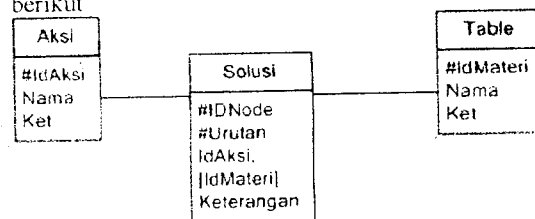
Tingkat prediksi di tabel 1, dihitung dengan rumus N/ K_i , dimana N adalah total jumlah node dalam basis pengetahuan dan K_i adalah kemunculan pasangan variable i dengan value v pada di antara node-node yang ada.

Tabel ini lebih baik direalisasikan by storage untuk mempercepat proses retrieve meskipun dengan konsekuensi harus menjaga integritasnya pada saat terjadi update basis pengetahuan.

Tabel 1 Ilustrasi Tabel Atribut

ID	1
Nama	Kualitas Raster Buruk
Value	Ya
Pertanyaan	Apakah kualitas gambar yang muncul di televisi kurang focus, warna tidak stabil, kontrasnya tidak bisa diatur dengan baik
Frekuensi Kemunculan	4
TingkatPrediksi	N/4

Rancangan solusi yang diajukan pada tulisan ini dibuat dengan struktur yang memungkinkan terjadinya adaptasi pada saat reuse. Solusi dibangun dari aksi (proses manipulasi) terhadap satu atau beberapa materi. Sebuah Kasus diwakili dengan IDNode dapat memiliki solusi yang terdiri dari lebih satu aksi dengan urutan tertentu. Sebagai contoh, jika kasus dengan ID = "K1" memiliki solusi berupa campuran beberapa obat ditambah dengan fisioterapi, maka bentuk recordnya adalah sebagai berikut



Gambar 2 Struktur Solusi

Tabel 2 Contoh Solusi

D-ID-ksi	Nama Aksi	Keterangan
1	Memakan Obat	
2	Fisioterapi	

ID-materi	Nama	Ket
1	Antibiotik tipe A	
2	Analgesik tipe B	
3	Punggung	

ID- No de	Uru tan	IdA ksi	IdMat eri	Keterangan
K1	1	1	{1,2}	Semua obat yang diberikan di konsumsi setelah makan dan harus sampai habis.
K1	2	2	{3}	Fisioterapi dilakukan minimal satu minggu tiga kali dengan lama waktu minimal 1 jam.

4.2 Metode Akuisisi untuk CBR Berhierarchy

Proses akuisisi sistem pakar dengan CBR berhierarchy dilakukan dengan pendekatan TOP Down, yakni dari agregat objek di level makro kemudian bergerak menuju detail dari objek hingga ke level tertentu yang diinginkan.

A. Akuisisi di top level komponen

Dilakukan dengan mekanisme sebagai berikut :

- 1) Identifikasi komponen di level tersebut
- 2) Identifikasi gejala yang mungkin muncul jika ada persoalan dengan komponen-komponen yang sedang dianalisis sehingga bisa dilakukan prediksi klasifikasi komponen mana yang sebenarnya rusak. Disini perlu diperhatikan dan dirasakan kembali bahwa gejala yang diambil hanya yang terkait langsung dan setara dengan level komponen yang sedang dianalisis. Sebagai contoh pada mobil 4 tak bensin, gejala mobil susah distarter berbeda level dengan percikan api dari busi (spark plug) lemah jika dikaitkan dengan komponen.

Jika diperhatikan pada gambar 1, atribut A1 s.d A5 yang diakuisisi di level 1 dirumuskan sedemikian hingga bisa membedakan prediksi persoalan ada

- 3) Setiap gejala direpresentasikan dengan pasangan **atribut - value** (bertipe Boolean), dilengkapi dengan informasi tentang berapa besar kontribusi atribut-value tersebut dalam menentukan kepastian klasifikasi. Informasi ini idealnya didapatkan dari pakar, namun knowledge engineer bisa juga menghitung sendiri dengan rumus dan cara seperti yang telah diuraikan pada subbab tentang struktur (lihat tabel 1).

B. Akuisisi pada hirarki level Berikutnya

Pada level berikutnya, akuisisi dilakukan secara bertahap per komponen dan disarankan

menggunakan urutan *breadth first search* (BFS), untuk lebih cepat menemukan atribut yang mungkin sama. Sebuah atribut idealnya dipakai hanya satu kali pada kedalaman pohon tertentu. Namun tidak menutup kemungkinan atribut tersebut memang baru terlihat di kedalaman berbeda pada subkomponen yang berbeda.

C. Refinement Atribut

Verifikasi atribut perlu diulang beberapa kali untuk menjamin bahwa tidak ada atribut yang sebenarnya maknanya sama tetapi diungkapkan dalam kalimat yang berbeda.

4.3 Merumuskan Solusi

Proses merinci detail subkomponen berhenti ketika subkomponen tersebut bisa diganti atau dilakukan aksi langsung untuk memperbaiki bentuk maupun fungsinya dan node yang mewakilinya menjadi daun. Ditahap ini proses klasifikasi problem sebenarnya relative sudah selesai. Tahap berikutnya adalah menyusun solusi.

Untuk menyusun solusi bisa dilakukan melalui dua pendekatan, yakni pendekatan klasifikasi atau konstruksi. Pada model CBR berhierarchy di tulisan ini, solusi dilakukan dengan pendekatan klasifikasi terhadap konstruksi yang dibangun secara *pre-hand* oleh knowledge engineer (KE). Maka tugas KE adalah menggali solusi dari pakar kemudian merumuskan konstruksinya ke dalam elemen yang bisa secara fleksibel mendukung adaptasi terhadap solusi.

Pada penelitian yang pernah dilakukan untuk sistem

```

Procedure Retrieval_withFBFT (FloatTx )
{
  LOpen = makenode(root);

  TFact=empty;
  LSolve=empty;
  While Not Empty(LOpen)do
  {
    CNode=Left(LOpen);
    If CNode.leaf=true Then
      Ins_Sort(LSolve,CNode)
    Else
    {
      LChild =empty;
      LChild= getChild(CNode);
      TAttrib=GetAtribut(LChild);
      /* Antarmuka interaksi dg user*/
      GetValue(TFact,TAttrib);
      /*-----*/
      CalcHeuristic(LChild,TFact);
      InsSort(LOpen,filtered(LChild,Tx));
    }
  }
  While Not Empty(Lsolve) do
    DisplaySolusi(LSolve)
}

```


diagnosis penyakit karena infeksi, dimana solusi dikonstruksi dari zat dasar penyusun obat, adaptasi dilakukan dengan mengubah volume dari resep berdasarkan berat badan dan umur. Kemudian jika ternyata penyakit yang diderita adalah sebuah komplikasi dari beberapa penyakit, maka terhadap obatnya dilakukan operator UNION, sehingga tidak terjadi duplikasi obat. Pada contoh di tabel 4, solusi dari sebuah kasus dengan ID K1 pada intinya adalah meminum obat analgesik dan antibiotik serta melakukan aksi fisioterapi pada punggung. Pada contoh tersebut, urutan sebenarnya tidak penting. Namun engine sistem pakar menyediakan fitur tersebut manakala KE menemukan domain pengetahuan yang solusinya berupa urutan aksi terhadap sekumpulan materi.

4.4. Algoritma Retrieval

Filtered Best First Traversal merupakan modifikasi dari Best First Search algorithm, yang melakukan pencarian dengan membangkitkan *tree search*, dimana node yang dieksplorasi terlebih dahulu adalah yang paling menjanjikan untuk ditemukannya solusi pada path yang melalui node bersangkutan. Definisi "paling menjanjikan" dihitung berdasarkan suatu fungsi heuristic yang diset dengan *nearest neighbour* atau *similarity checking*.

Operator untuk membangkitkan node anak adalah mengambil semua node anak pada basis pengetahuan kasus yang sebenarnya secara lojik sudah berbentuk pohon atau hirarki.

Sedangkan yang dimaksud dengan *filtered* adalah menyeleksi node anak yang dimasukan ke dalam list calon solusi diseleksi hanya yang nilai heuristiknya lebih dari sebuah nilai threshold yang ditentukan di node yang sedang dieksplorasi. Jika nilainya default, maka nilainya diambil dari variable global tentang default treshold.

Struktur Node yang digunakan untuk pohon pencarian adalah sama dengan struktur node pada basis pengetahuan. Atribut similarity yang masih null diisi digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan ketika konsultasi.

ListSolusi ditambah jika ditemukan bahwa Cnode yang sedang diproses yang dijamin pasti similaritynya diatas threshold, ternyata adalah daun. Jika bukan, maka akan dilakukan retrieve ke anak dari Cnode tersebut.

Prosedur GetValue (TFact, TAttribut) bertugas untuk menampilkan atribut dari semua node anak menjadi pertanyaan kepada pengguna dengan menjamin tidak mengulang menampilkan pertanyaan yang sama berdasarkan fakta yang telah ada sebelumnya, dan kemudian menyimpan jawaban user di TFact.

Prosedur CalcHeuristic(LChild, TFact) bertugas untuk menghitung nilai similarity dari semua node pada list anak dengan memperhatikan relasi AND dan OR pada atribut. Nilai similarity satu node dihitung dengan Algoritma sebagai berikut :

$$[TB] = \sum_i^n (\text{bobot}_i \text{ dari semua atribut}_i \text{ untuk tiap NuSequence } j) \quad (1)$$

Jika ada bobot dari pakar, maka yang diutamakan dari pakar dengan defaultnya adalah nilai tingkat prediksi.

$$[TSIM] = \sum_i^n [\text{Kecocokan}(\text{atribut-value})_i * \text{Bobot}(\text{atribut-value})_i] \text{ di groupkan berdasarkan Nusequence } j(2)$$

dengan i mulai dari 1 sampai atribut terakhir yakni n. dan dicocokkan dengan fakta yang telah berhasil dikumpulkan di TFact. Aturan kecocokan telah diuraikan pada subbab tentang struktur, yakni [1,0,-1].

$$\text{Maka } [\text{similarity}]_j = [TSIM/TB_j] \quad (1) \ \& \ (2)$$

$$\text{Maka } CNode.Similarity = \text{Max}[\text{similarity}] \quad (3)$$

Jika ingin menerapkan aspek ketidakpastian terhadap fakta yang diberikan user, maka dapat dilakukan pada kedua prosedur yang diuraikan ini.

Berikutnyadilakukan filter untuk mendapatkan Node anak yang tingkat similaritynya lebih besar dari threshold, sambil disisipkan ke ListOpen dengan terurut mengecil. Sisanya akan dihapus. Dengan mekanisme ini, Maka Cnode berikutnya yang dieksplorasi adalah Cnode dengan nilai similarity terbesar dan melebihi threshold.

5. Studi Kasus Hasil Akuisisi Pengetahuan tentang Sistem Pakar diagnosis kerusakan Televisi berteknologi CRT

Pada gambar 3, ditampilkan sebagian dari hasil akuisisi pengetahuan diagnosis televisi berteknologi CRT [2] dengan pendekatan TOP DOWN. Kasus yang diberi arsiran untuk warna background, menunjukkan bahwa node tersebut adalah daun. Beberapa hal yang ingin disampaikan dari gambar tersebut adalah :

1. Perlunya Refinement dapat dilihat pada Kasus 1 dan Kasus 4, yakni pada Atribut "Indikator Power menyala" sebenarnya sama dengan "Tivi Menyala", Atribut "Raster Muncul" dan "Tidak ada Raster" sebenarnya sama namun dengan *value* berbeda. Maka sebenarnya kalimat atribut yang cukup panjang, harus dinyatakan dengan 3 atribut berbeda, yakni

- a. Indikator Power Menyala

- b. Raster Muncul
 - c. Suara Muncul
 - d. Gambar Muncul
2. Contoh penerapan OR dapat terlihat pada Node dengan ID 1, 4, 1.1 dan 1.2. Pada kasus 1.2, terlihat atribut "Gambar tidak Stabil" muncul 2 kali. Hal ini tidak menjadi masalah karena memang untuk menyatakan relasi OR. Prosedur *GetValue* yang akan menjamin bahwa pertanyaan tersebut hanya akan muncul satu kali.

6. Kesimpulan

Beberapa hal yang bisa disimpulkan dari tulisan ini adalah

1. Kekhasan model CBR berhirarki yang diajukan ini adalah membangun indeks dengan memanfaatkan karakteristik dari objek pengetahuan yang bersifat hirarki. Selain itu dapat merepresentasikan AND dan OR untuk menyatakan relasi logika sederhana dari atribut-atribut.
2. Penerapan *nearest neighbour* pada Algoritma FTBT terletak pada prosedur *CalcHeuristic*
3. Dari studi kasus dapat dibuktikan representasi AND dan OR diperlukan dalam mengekspresikan pengetahuan untuk sebuah kasus. Dan untuk semua itu telah diakomodasi dalam struktur yang dirancang. Selain itu terbukti juga bahwa langkah *refinement variable* sangat perlu untuk dilakukan.
4. Untuk implementasi Model CBR ini pada aplikasi masih diperlukan beberapa langkah normalisasi tabel dan penambahan kolom untuk merepresentasikan pengetahuan dan untuk trik dalam komputasi.

Daftar Pustaka:

- [1] Bognar Katalin, Debrecen, " *A Classification Based Approach to Cased Based Reasoning* www.inf.unideb.hu/~bognar/ps_ek/case_based.ps 10 November 2012
- [2] Dwi Muharam, Daisy, Agustin Ririn Dwi, Liyanthie Mellia, " *Sistem Pakar Diagnosis pada Televisi Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berhirarki* ", Laporan Tugas Akhir Tingkat Sarjana, Jurusan Teknik Informatika UNPAS, Bandung, 2010
- [3] Dwinanda, Fadhlan Arief, Agustin Ririn Dwi, " *Pengembangan Engine Sistem Pakar menggunakan Case Base Reasoning Berhirarki* ", Laporan Tugas Akhir tingkat Sarjana, Jurusan Teknik Informatika, ITTEKOM, Bandung, 2011
- [4] Enric Plaza and AGNAR AAMODT, " *Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches* ", AI Communications. IOS Press, Vol. 7: 1, pp. 39-59. 1994
- [6] Kiki Kurniawan, Dwi Agustin Ririn, D. Faridz " *Sistem Pakar Diagnosis untuk Mendeteksi Kerusakan pada Mesin Mobil Empat Silinder* ", Laporan Tugas Akhir Tingkat Sarjana, Teknik Informatika UNPAS, Bandung 2009
- [7] Taufik, M. Imam Taufik, Dwi Agustin Ririn, Sali Alas " *Pengelolaan Constrain untuk Pengkomposisian Penyakit Infeksi dengan Menggunakan Sistem Pakar* ", Laporan Tugas Akhir Tingkat Sarjana, Teknik Informatika UNPAS, Bandung 2009

Lampiran

Name: **Diagnosis Kerusakan pada Televisi dengan Teknologi**

