

SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI AWAL KERUSAKAN SERVER LINUX DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Budi Wicahyo¹, Abdul Rohmad Basar², Agus Suryadi³

¹Mahasiswa Teknik Informatika, Universitas Ibnu Sina

^{2,3}Teknik Informatika, Universitas Ibnu Sina

*email: agussuryadi2013@gmail.com

Abstract: An expert system that is able to identify the initial malfunction of a server with the linux operating system at BP Batam at the application layer based on the knowledge provided directly from experts / experts and through literature studies. This study uses the calculation method of Certainty Factor (CF) in calculating the level of expertise. This research data consists of indication data and data of server errors or problems, as well as data on rules. Expert systems in organizations, especially in BP Batam are aimed at adding value, increasing productivity and managerial areas that can draw conclusions quickly. The benefits obtained from an expert system that is able to diagnose and identify quickly, precisely and accurately to the indication of errors or problems caused are expected to be able to help server administrators in anticipating more severe system damage and can disrupt system operations at BP Batam.

Keywords: Certainty Factor; Expert System.

Abstrak: Sistem pakar yang mampu mengidentifikasi kerusakan awal server dengan sistem operasi linux di BP Batam pada layer aplikasi berdasarkan pengetahuan yang diberikan langsung dari pakar/ahlinya dan melalui studi literatur. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan *Certainty Factor* (CF) dalam menghitung tingkat kepakaran. Data penelitian ini terdiri dari data indikasi dan data error atau permasalahan server, serta data aturan. Sistem pakar pada organisasi khususnya di BP Batam ditujukan untuk penambahan value, peningkatan produktivitas serta area manajerial yang dapat mengambil kesimpulan dengan cepat. Manfaat yang diperoleh dari sistem pakar yang mampu melakukan diagnosis dan identifikasi dengan cepat, tepat dan akurat terhadap indikasi error atau permasalahan yang ditimbulkan diharapkan mampu membantu para administrator server dalam mengantisipasi kerusakan sistem yang lebih parah dan dapat mengganggu operasional sistem di BP Batam.

Kata kunci: Certainty Factor; Sistem Pakar.

PENDAHULUAN

Server adalah seperangkat komputer yang berisi program-program yang mampu menghasilkan informasi dan informasi tersebut didistribusikan kepada komputer *client* yang mengaksesnya[1]. Saat ini server dikembangkan dengan berbagai varian hardware dan software yang bermacam-macam, sehingga pada penerapannya memerlukan administrator sistem yang memiliki keahlian khusus dalam proses pengelolannya.

Pengelolaan server mutlak dilakukan secara rutin dan terjadwal dengan baik agar layanannya dapat terus berjalan sesuai dengan fungsinya sehingga terhindar dari status server down. Pada implementasinya, seorang administrator biasanya menangani lebih dari satu mesin server (*multi-server*) seperti web server, database server, mail server, dan layanan server lainnya. Setiap layanan atau services dipasang pada satu mesin native server yang sama atau mesin server yang berbeda. Bertambahnya kebutuhan server juga dapat mempersulit administrator dalam melakukan manajemen terhadap server.

Server yang ada di BP Batam hampir secara keseluruhan berdiri diatas environment cloud computing atau komputasi awan, dan dapat dikatakan seluruh server database dan aplikasi berdiri diatas environment virtualisasi. Hingga saat ini, jumlah server virtual yang mendukung layanan internal maupun eksternal di BP Batam berjumlah lebih dari 350 server virtual, dan lebih dari 95% nya adalah server dengan sistem operasi linux, baik sistem operasi linux yang berbasis komunitas (Community Edition) maupun sistem operasi yang berbasis perusahaan (Enterprise Edition). Dan akan terus bertambah seiring pengembangan-pengembangan sistem informasi yang dilakukan oleh BP Batam dalam peningkatan pelayanan administrasi internal dan layanan publik ke masyarakat. Tentu dengan jumlah yang tidak sedikit tersebut, sangat diperlukan penanganan yang efektif dan efisien jika terjadi masalah dalam lingkungan operasionalnya.

METODE

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh *Bruce Buchanan* dan *Edward Shortliffe* dalam pembuatan MYCIN pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar[2]. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN, MYCIN merupakan program interaktif yang melakukan diagnosis penyakit meningitis dan infeksi bacteremia serta memberikan rekomendasi terapi antimikroba. Nama MYCIN diambil dari antibiotik itu sendiri, karena banyak antibiotik yang memiliki akhiran "-mycin", seperti (Neomycin, Netromycin, Tobramycin, Paromomycin, Streptomycin, dan lain sebagainya).

Dalam uji coba, dia mampu menunjukkan kemampuan seperti seorang spesialis. Tim pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini tim MYCIN menggunakan metode *Certainty Factor* (CF). Metode ini mirip dengan *fuzzy logic*, karena ketidakpastian direpresentasikan dengan derajat kepercayaan sedangkan perbedaannya adalah pada *fuzzy logic* saat perhitungan untuk rule atau aturan yang premisnya lebih dari satu, *fuzzy logic* tidak memiliki nilai keyakinan untuk rule tersebut sehingga perhitungannya hanya melihat nilai terkecil untuk operator AND atau nilai terbesar untuk operator OR dari setiap premis yang ada pada rule tersebut. Berbeda dengan *certainty factor*, yaitu setiap rule memiliki nilai keyakinannya sendiri tidak hanya premis-premisnya saja yang memiliki nilai keyakinan. *Certainty factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

Certainty Factor (CF) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk

mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan[3]. *Certainty Factor* (CF) dapat terjadi dengan berbagai kondisi Faktor Kepastian (*Certainty Factor*) adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Dalam mengekspresikan derajat keyakinan digunakan suatu nilai yang disebut *Certainty Factor* (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

Tabel 1 Tabel Interpretasi *Certainty Factor*

No	Uncertainty Term	Certainty Factor
1	Pasti Tidak	- 1.0
2	Hampir Pasti Tidak	- 0.8
3	Kemungkinan Besar Tidak	- 0.6
4	Mungkin Tidak	- 0.4
5	Tidak Tahu	- 0.2 to 0.2
6	Mungkin	0.4
7	Kemungkinan Besar	0.6
8	Hampir pasti	0.8
9	Pasti	1.0

Pada tabel 1 diatas merupakan tabel representasi pengetahuan, dimana nilai CF Rule untuk gejala penyakit dicantumkan. Nilai CF Rule untuk indikasi error / kesalahan adalah nilai hipotesis dengan asumsi evidence diketahui. Adapun nilai CF Rule tersebut di dapat dari pakar yang terkait dengan sistem pakar yang dibuat.

Certainty Factors didefinisikan dengan persamaan sebagai berikut :

$$CF[H,E]=MB[H,E]-MD[H,E]$$

Keterangan :

CF[H,E] : Faktor Kepastian (*Certainty Factor*) dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB[H,E] : Ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

MD[H,E] : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Sistem pakar atau *expert system* biasa disebut juga dengan *Knowledge Base System*[4]. Sistem pakar identifikasi awal kerusakan server linux dengan metode *certainty factor* merupakan aplikasi yang dibangun untuk tujuan memberikan diagnosa atau identifikasi awal kerusakan pada server linux, khususnya di PDSI BP Batam. Aplikasi ini diharapkan mampu memberikan respon yang cepat dalam penanganan permasalahan server di BP Batam karena apa yang menjadi konsen permasalahan dengan cepat dapat diidentifikasi, sehingga mampu untuk membuat kinerja system server administrator menjadi lebih efektif dan efisien dalam mengidentifikasi permasalahan, melakukan *troubleshooting* serta melakukan *maintenance* terhadap *resource server* yang sangat banyak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Dalam tahapan penelitian dan pengumpulan data sistem yang lama dianalisa Kembali dan dipelajari faktor-faktor kelemahan sistem sebelumnya apakah sistem dapat diperbaharui dan diimplemantasikan pada sistem baru. Berikut perbandingan sistem berjalan atau lama dengan sistem yang diusulkan:

Tabel 2. Perbandingan Sistem Berjalan dengan Sistem yang Diusulkan

Sistem Berjalan	Sistem yang Diusulkan	Hasil
Pencarian dan identifikasi <i>error</i> atau permasalahan yang terjadi masih dilakukan secara acak dan tidak tersentralisasi	Pencarian dan identifikasi dilakukan pada satu sistem terpusat yang basis pengetahuannya dapat ditambah atau <i>update</i> sesuai kebutuhan	Menjadikan pencarian dan proses identifikasi <i>error</i> atau permasalahan <i>error</i> sistem operasi di BP Batam lebih efisien
Proses identifikasi yang melibatkan <i>vendor/ principle</i> membutuhkan waktu dalam proses pengajuan tiket sebelum permasalahan ditangani	Seluruh proses identifikasi yang sudah pernah terjadi dicatat dalam suatu sistem, sehingga meminimalisir melibatkan pihak ketiga (<i>vendor/principle</i>) dalam penanganan masalah sistem	Menjadikan proses penanganan <i>error</i> atau identifikasi <i>error</i> sistem operasi di BP Batam menjadi lebih efektif

Keberhasilan suatu sistem pakar terletak pada pengetahuan dan bagaimana mengolah pengetahuan tersebut agar dapat ditarik suatu kesimpulan. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar dan analisa lewat berbagai sumber untuk dikonversi kedalam sebuah tabel permasalahan dan indikasi guna mempermudah proses pencarian solusi. Tabel jenis permasalahan dan indikasi ini digunakan sebagai pola pencocokan informasi yang dimasukan oleh pengguna (*user*) dan basis pengetahuan.

Tabel 3. Daftar *Error*/Kesalahan

Kode	Nama Error / Kesalahan
E1	Apache Web Server Error
E2	Secure Shell Error
E3	Database Mysql Error
E4	GlusterFS Error
E5	Filesystem Error
E6	Secure Socket Layer Error
E7	Network File Sharing Error
E8	YUM Error
E9	Nginx Error
E10	File Transfer Protokol Error
E11	Network Time Protokol Error

Keterangan:

E1, E2,... E11 : *Error*/Permasalahan

Contoh Perhitungan Sistem

Dalam pembangunan sistem pakar ini, menggunakan model representasi pengetahuan aturan produksi atau kaidah produksi. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk jika-maka (*if-then*). Penggunaan kaidah produksi di dalam sistem ini, dikarenakan salah satunya adalah kaidah mudah dimengerti dan mudah disampaikan. Guna mendukung penalaran dalam mendiagnosa dan menentukan saran yang tepat untuk penanganan permasalahan.

$CF_c(CF1,CF2) = CF1 + CF2(1 - CF1)$; jika CF1 dan CF2 keduanya positif

$CF_c(CF1,CF2) = CF1 + CF2(1 + CF1)$; jika CF1 dan CF2 keduanya negatif

$CF_c(CF1,CF2) = \{CF1 + CF2\} / (1 - \min\{|CF1|, |CF2|\})$; jika salah satu negatif

Hasil

Implementasi Halaman Beranda

Halaman ini merupakan halaman awal pada saat mengakses *dashboard* sistem pakar, tampilan ini akan muncul ketika aplikasi pertama kali dibuka dan berisi informasi singkat deskripsi system pakar yang di buat dan di samping menu beranda terdapat menu utama non login.



Gambar 1. Tampilan Halaman Beranda

Implementasi Halaman Identifikasi

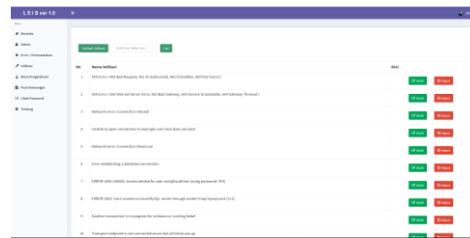
Pada halaman ini merupakan proses identifikasi dengan cara melakukan pemilihan indikasi *error* yang ditemukan atau dilihat oleh user pada sistem operasi. Pada halaman ini akan menampilkan daftar indikasi yang telah di inputkan pakar sebelumnya.



Gambar 2. Tampilan Halaman Identifikasi

Implementasi Halaman Indikasi

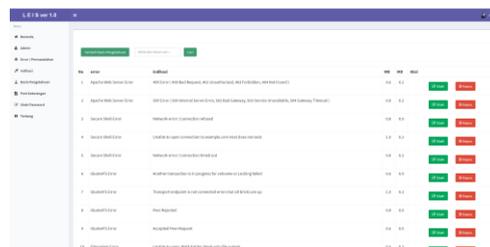
Pada halaman ini merupakan halaman utama untuk melakukan pengelolaan atau majemen indikasi di aplikasi sistem pakar ini.



Gambar 3. Tampilan Halaman Indikasi

Implementasi Halaman Basis Pengetahuan

Pada halaman ini merupakan halaman utama untuk melakukan pengelolaan atau majemen basis pengetahuan di aplikasi sistem pakar ini.



Gambar 4. Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan perancangan aplikasi sistem pakar identifikasi awal kerusakan server linux menggunakan metode certainty factor, maka diambil kesimpulan yaitu : hasil rancangan sistem pakar identifikasi awal kerusakan server linux dengan metode certainty factor dapat membantu administrator server di BP Batam mengidentifikasi error / permasalahan server secara efektif, efisien, dan terpusat dan sistem pakar sudah berjalan dengan metode certainty factor dan untuk melakukan identifikasi error atau permasalahan di server user dapat memilih nilai sesuai Interpretasi certainty factor yang telah diberikan dan di proses bersama CF pakar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Suryana, "Server dan web server," *no. August*, pp. 14–23, 2018.
- [2] A. Suryadi and E. L. Febrianti, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Depresi Pada Manusia Dengan Metode Certainty Factor," *Eng. Technol. Int. J.*, vol. 1, no. 01, 2019.
- [3] Y. G. Nengsih and N. Putra, "Sitem Pakar Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor Untuk Diagnosa Kerusakan Smartphone," *JURSIMA (Jurnal Sist. Inf. dan Manajemen)*, vol. 8, no. 2, pp. 61–69, 2020.
- [4] B. H. Hayadi, *Sistem pakar*. Deepublish, 2018.