JTRISTE, Vol.4, No.1, Maret 2017, pp. 23~33
ISSN: 2355-3677

IMPLEMENTASI METODE NAÏVE BAYES PADA APLIKASI SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA KERUSAKAN PADA HARDWARE KOMPUTER

Oleh:
Eric Agung Lestari Jiwono[1], Syaiful Rahman[2], Hasniati[3]
[1,2,3]Teknik Informatika, STMIK KHARISMA Makassar
[1]eric_13@kharisma.ac.id , [2]syaifulrahman@kharisma.ac.id, [3]hasniati@kharisma.ac.id

Abstrak:

Penggunaan komputer yang tidak tepat dapat menyebabkan timbulnya kerusakan terutama pada perangkat kerasnya. Walau terkadang kerusakan komputernya cukup parah, tidak sedikit pula yang bersumber dari hal kecil saja. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan aplikasi sistem pakar berbasis web yang digunakan untuk mengelola aturan kondisi untuk memperoleh hasil masalah kerusakan perangkat keras komputer menggunakan metode Naïve Bayes dan kemudian mengukur kinerjanya. Penelitian diawali dengan merancang DFD dan ERD. Kemudian diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Berdasarkan hasil penelitian, penulis telah berhasil membangun aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa masalah kerusakan perangkat keras komputer dengan tingkat akurasi 100% berdasarkan 18 pengujian yang dilakukan dengan rata-rata waktu pengeksekusian 0.158845 detik. Dengan begitu pengunjung lebih mudah memahami permasalahan yang terjadi pada komputer mereka dan bagaimana menanggulanginya

Kata kunci : *Diagnosa Komputer, Metode Naive Bayes, Sistem Pakar*

Abstract:

Improper use on computer can cause a lot of damages especially on the hardware. Even though sometimes the damages are severe, there's also simple damages. The goals of this study are to design and implement web-based expert system using Naïve Bayes method that can process the rules of computer condition to conclude final answer to the problem and then measure the performance. It begins with making data-flow diagram and entity-relationship diagram. Then, we implements that with PHP as programming language and MySQL as database. Based on research result, the author has managed to build expert system application to diagnose computer hardware problems with 100% accuracy based on 18 test samples with the average time of execution is 0.158845 seconds. With that, visitors can easily understand the nature of their computer problems and how to solve it.

Keywords : Computer Diagnosis, Naïve Bayes Method, Expert System

1. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan zaman yang semakin pesat, komputer menjadi salah satu komponen yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Namun seiring perkembangan komputer,

tentunya semakin banyak pula kerusakan-kerusakan yang dapat terjadi. Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kerusakan tersebut, namun dengan kurangnya pengetahuan akan seluk beluk komputer terkadang kerusakan bisa menjadi lebih parah. Pengguna awam terkadang langsung membawanya ke tempat servis, tanpa tahu bahwa terkadang kerusakan yang terjadi hanyalah hal kecil dan dapat diperbaiki sendiri tanpa perlu mengeluarkan biaya yang besar.

Oleh karena itu dibutuhkanlah sebuah sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosis kerusakan pada perangkat keras komputer. Sistem pakar merupakan sistem yang menerapkan pengetahuan manusia ke dalam komputer agar bisa menyelesaikan permasalahn layaknya seorang pakar. Dalam pengembangan sebuah sistem pakar tentunya ada banyak macam metode yang dapat digunakan, namun penelitian ini memfokuskan pada penggunaan metode Naive Bayes yang memprediksi peluang permasalahan baru berdasarkan permasalahan yang pernah terjadi sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan serta menguji kinerja metode Naïve Bayes pada aplikasi sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa kerusakan pada hardware komputer. Penelitian ini terbatas pada kerusakan PC dan kasus tidak mencakup keseluruhan kemungkinan kerusakan. Selain itu, sistem pakar ini hanya dapat mendiagnosa satu permasalahan dalam sekali proses. Perancangan dilakukan menggunakan DFD dan ERD sementara implementasinya menggunakan PHP dan basis data MySQL.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer terutama pada bidang sistem pakar dan kecerdasan buatan. Selain itu, diharapkan penulis lebih mampu memahami mengenai sistem pakar berbasis web menggunakan metode Naïve Bayes serta memberikan pengetahuan akan kerusakan komputer baik pada penulis maupun pengguna sistemnya..

2. LANDASAN TEORI

Sistem Pakar

Logika fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy. Pada teori himpunan fuzzy, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangatlah penting. Nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika fuzzy tersebut.

Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar nantinya komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar memiliki komponen-komponen berupa: basis pengetahuan (tempat penyimpanan pengetahuan pakar), mesin inferensi (komponen yang menuntun dan mengolah fakta menjadi kesimpulan hasil), antarmuka pengguna, akuisisi pengetahuan (proses

pemindahan pengetahuan pakar dari sumber ke program komputer), *workplace*, fasilitas penjelasan dan perbaikan pengetahuan.

Metode Naïve Bayes

Menurut Santosa (2007), Naïve Bayes adalah salah satu penerapan teorema Bayes dalam klasifikasi, yang didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output. Secara umum, Teorema *Bayes* dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) * P(H)}{P(E)}$$

Di mana:

- P(H|E) merupakan probabilitas akhir bersyarat hipotesis H terjadi jika diberi bukti E terjadi.
- P(E|H) merupakan probabilitas sebuah bukti E terjadi akan memengaruhi hipotesis H.
- P(H) merupakan probabilitas awal (priori) hipotesis H terjadi tanpa memandang bukti apapun.
- P(E) merupakan probabilitas awal (priori) bukti E terjadi tanpa memandang bukti yang lain.

Metode Naïve Bayes akan memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Kaitan antara klasifikasi dengan Naïve Bayes ialah hubungan hipotesis dengan buktinya, di mana hipotesis dalam teorema Bayes merupakan label kelas yang menjadi target pemetaan di dalam klasifikasi, sementara buktinya merupakan fitur yang menjadikan masukan pemodelan klasifikasi. Apabila X adalah vektor masukan yang berisi fitur dan Y adalah label kelas, maka *Naïve Bayes* dituliskan dengan P(X|Y). Notasi P(X|Y) juga sering disebut sebagai probabilitas akhir (*posterior probability)* untuk Y, sementara notasi P(Y) disebut probabilitas awal (*prior probability)* untuk Y. Sehingga formulasi *Naïve Bayes* untuk klasifikasi adalah sebagai berikut:

$$P(Y|X) = \frac{P(Y)\prod_{i=1}^{q} P(Xi|Y)}{P(X)}$$

- P(Y|X) merupakan probabilitas data dengan vektor X pada kelas Y.
- P(Y) merupakan probabilitas awal kelas Y.
- $\prod_{i=1}^{q} P(Xi|Y)$ merupakan probabilitas independen Y dari semua fitur dalam X.

Probabilitas independen merupakan pengaruh semua fitur dari data terhadap setiap kelas Y. Apabila probabilitasnya independen maka P(X)-nya dapat dihilangkan karena memiliki nilai tetap, sehingga rumusnya dapat disederhanakan sebagai berikut:

$$P(X|Y = y) = \prod_{i=1}^{q} P(Xi|Y = y)$$

Dimana setiap set fitur X = {X_1,X_2, X_3,…,X_q} terdiri atas q atribut (q dimensi). Untuk fitur yang memiliki tipe berkategori seperti jenis kelamin dan agama, perhitungan Bayes-nya akan lebih mudah dihitung. Sementara untuk fitur bertipe angka, memiliki beberapa aturan khusus yaitu:

a. Lakukan diskretisasi pada setiap fitur angka dan ganti nilai fitur angka tersebut dengan nilai interval diskret.

Mengasumsikan bentuk tertentu dari distribusi probabilitas dan memperkirakan parameter distribusi dengan data pelatihan

3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

Analisis Kondisi Awal

Berdasarkan proses akuisisi pengetahuan melalui proses wawancara terhadap dua ahli dalam bidang teknisi komputer, maka faktor-faktor komputer beserta masing-masing kemungkinan kondisi yang diperhatikan adalah:

1. Kondisi awal komputer (Faktor awal untuk menentukan apakah komputer berfungsi atau tidak berfungsi)
2. Layar monitor, yang memiliki empat kemungkinan kondisi yaitu: normal, tidak ada tampilan, menyala tetapi kemudian mati, warna tampilan yang tidak pas, tampilan yang kabur/tidak jelas.
3. Lampu Indikator Monitor, yang memiliki tiga kemungkinan kondisi yaitu: berfungsi, tidak berfungsi dan berkedip.
4. Boot Screen, yang memiliki dua kemungkinan kondisi yaitu muncul dan tidak muncul.
5. Kipas Prosessor, yang memiliki dua kemungkinan yaitu berputar dan tidak berputar.
6. Kipas Power Supply, yang memiliki tiga kemungkinan kondisi yaitu berputar, tidak berputar dan berputar dengan suara nyaring.
7. Bunyi Beep pada BIOS
   a. BIOS AMI, yang memiliki kemungkinan yaitu: tidak ada beep, satu beep, dua beep, tiga beep, empat beep, lima beep, enam beep, tujuh beep, delapan beep, sembilan beep, sepuluh beep dan sebelas beep pendek.
   b. BIOS AWARD yang memiliki kemungkinan yaitu: tidak ada beep, 1 beep panjang, 1 beep pendek, 1 beep panjang lalu 2 beep pendek, 1 beep panjang lalu 3 beep pendek dan beep terus menerus.
   c. BIOS IBM, yang memiliki kemungkinan bunyi beep yaitu: tidak ada beep, beep pendek berulang-ulang, beep terus menerus, 1 beep pendek, 1 beep panjang lalu 1 beep pendek, 1 beep panjang lalu 2 beep pendek, 1 beep panjang lalu 3 beep pendek dan 3 beep panjang.
   d. BIOS Phoenix, yang memiliki kemungkinan bunyi beep yaitu: tidak ada beep, 1-2-1 beep, 1-3-1 beep, 3-1-1 beep, 3-3-4 beep, 1-1-4-1 beep.
8. Lampu Indikator Keyboard, yang memiliki dua kemungkinan kondisi yaitu menyala dan tidak menyala.
9. Lampu Indikator Speaker, yang memiliki dua kemungkinan kondisi yaitu menyala dan tidak menyala.

Sementara masalah-masalah komputer berdasarkan akuisisi pengetahuan adalah komputer dalam keadaan normal, gangguan listrik atau kerusakan pada *power supply*, *power supply*-nya lemah, gangguan pada *keyboard,* gangguan pada proses *booting,* gangguan pada *speaker,* prosessor tidak berfungsi, prosessor mengalami *overheat,* gangguan pada monitor, kerusakan pada sirkuit *drive video*, kerusakan pada *DRAM parity*, gangguan pada konektor VGA, gangguan pada *VGA Card*, kegagalan pada memori VGA, gangguan pada *motherboard, g*angguan *system timer,* cache memory bermasalah, dan gangguan pada RAM.

Kemudian kondisi-kondisi faktor tersebut akan dikombinasikan untuk keseluruhan faktor dan nantinya akan menyimpulkan sebuah masalah komputer di atas. Dari hasil akuisisi pengetahuan berupa wawancara, terdapat 81 kombinasi aturan yang kemudian disimpan sebagai basis pengetahuan. Kombinasi aturan inilah yang nantinya digunakan sebagai standar oleh sistem pakar berbasis metode Naïve Bayes untuk menyimpulkan sebuah masalah berdasarkan kondisi yang dimasukkan oleh pengguna.

Proses kerja metode Naïve Bayes dapat dijabarkan sebagai berikut:

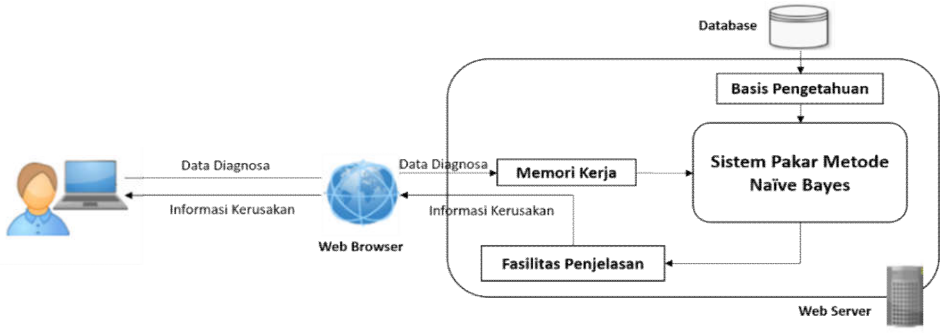
a. Metode akan mencari jumlah kombinasi aturan yang memiliki kondisi yang sama dengan yang dimasukkan oleh pengguna. Proses ini dilakukan untuk setiap masalah.
b. Metode akan menghitung jumlah munculnya suatu masalah dari keseluruhan total kombinasi aturan yang terdapat pada basis data.
c. Kemudian metode akan membagikan nilai pada (a) dengan (b) untuk mendapatkan nilai P(X|Y) yang kemudian dikalikan semuanya yang termasuk kondisi yang sama.
d. Setelah itu metode akan menghitung nilai P(Y) untuk masing-masing permasalahan yang diperoleh dari jumlah permasalahan tertentu yang terdapat pada basis data dibagi dengan total kombinasi aturan yang ada.
e. Kemudian, metode kalikan P(X|Y) dengan P(Y) untuk masing-masing permasalahan yang ada untuk mendapatkan nilai P(Y|X) untuk tiap permasalahan.

Setelah itu, metode akan membandingkan nilai masing-masing P(Y|X) tersebut dan mencari nilai tertinggi yang mana metode akan menampilkan masalah tersebut sebagai kesimpulan masalahnya.

4. RANCANGAN SISTEM

Arsitektur Aplikasi

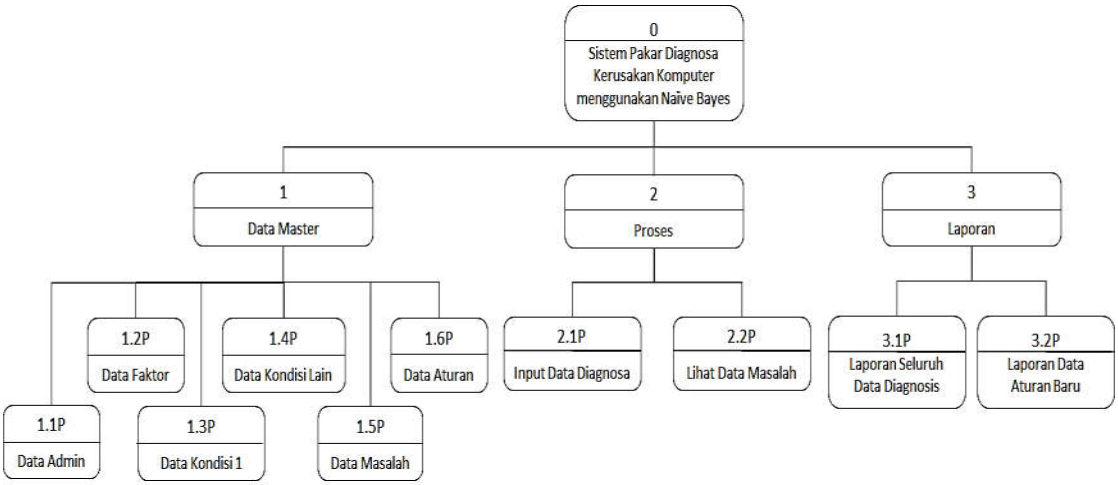
Pengguna dapat mengakses aplikasi sistem pakar secara langsung tanpa perlu *login* dengan menggunakan *browser web*. Pengguna akan memasukkan data kondisi yang akan dikirim ke *server* untuk diproses berdasarkan data yang ada di basis data *server*. Kemudian hasil kesimpulan masalah beserta solusinya nanti akan ditampilkan kembali ke pengguna.



Gambar 1 – Arsitektur Aplikasi

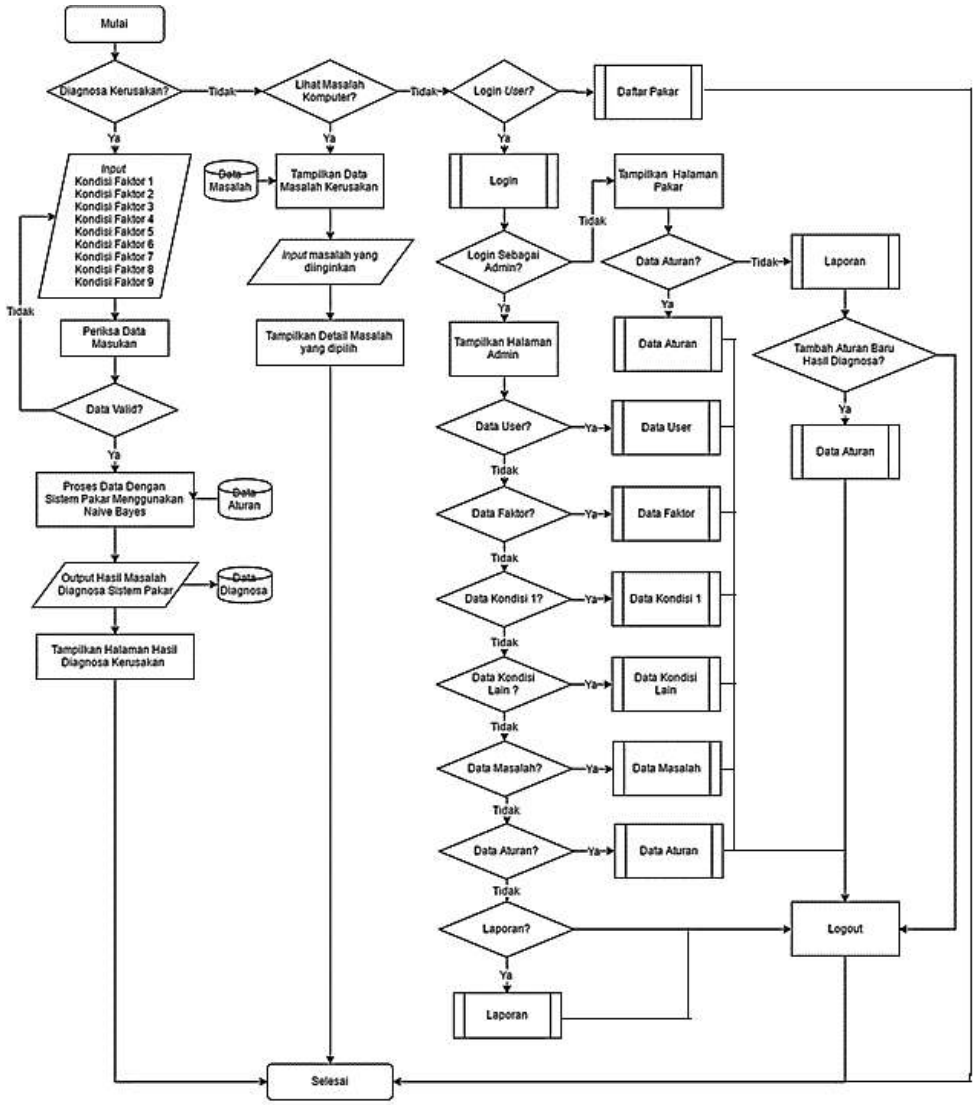
Diagram Konteks

Pada sistem ini, terdapat 3 bagian utama yakni: data master, proses dan laporan. Untuk data master terdapat 6 bagian yaitu: data admin, faktor, kondisi 1, kondisi lain, masalah dan aturan. Untuk proses terdapat dua yakni *input* diagnosa pengguna dan lihat data masalah. Sementara untuk laporan terdapat 2 bagian yaitu: laporan semua diagnosa dan laporan aturan terbaru.



Gambar 2 – Diagram Konteks

Flowchart Sistem



Gambar 3 – *Flowchart Sistem*

Implementasi Sistem

Sistem pakar diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan memanfaatkan aplikasi Notepad++ sementara untuk basis datanya menggunakan MySQL yang nantinya dapat diakses melalui *browser web* seperti Firefox atau Chrone. Kebutuhan sistem terbagi menjadi dua macam yakni kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

Kebutuhan-kebutuhan fungsional yang diperlukan adalah

1. Layanan *login* untuk *admin* dan pakar.
2. Layanan menambah dan mengubah data admin dan pakar.
3. Layanan mengedit data faktor penentu kerusakan.
4. Layanan menambahkan, mengubah dan menghapus kondisi dan masalah
5. Layanan menambahkan dan menghapus aturan.

6. Layanan memasukkan data diagnosa pengunjung.
7. Layanan pengolahan data diagnosa pengunjung dan melihat daftar masalah.
8. Layanan laporan seluruh data diagnosa pengguna dan aturan yang baru.

Sementara untuk kebutuhan non-fungsional yang diperlukan yaitu:

1. Aplikasi ini hanya dapat diakses melalui *web browser*.
2. Aplikasi hanya dapat menyimpulkan satu masalah.
3. Aplikasi yang dibangun digunakan oleh tiga macam user yakni:
   a. Admin dapat mengolah data *user* (tambah, ubah, hapus), faktor (ubah), kondisi (tambah, ubah, hapus), masalah (tambah, ubah, hapus) serta aturan (tambah, hapus).
   b. Pakar hanya dapat mengolah data aturan (tambah dan hapus data) serta menambahkan data aturan baru yang dimasukkan pengunjung.
   c. Pengunjung biasa dapat memasukkan data diagnosa, serta melihat data masalah.

Basis data yang digunakan untuk mendukung aplikasi sistem pakar ini adalah: tabel *user*, tabel faktor, tabel kondisi 1, tabel kondisi lain, tabel masalah, tabel aturan, dan tabel diagnosa.

5. PENGUJIAN SISTEM

Metode Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada sistem ini adalah pengujian kotak hitam (*blackbox*) yang mana pengujiannya berfokus hanya pada kerja fungsional aplikasi untuk memperoleh serangkaian kondisi *input* yang sesuai dengan persyaratan sebuah program dan menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diinginkan. Sementara untuk tahapan pengujian fungsi-fungsi pada sistem dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Menjalankan halaman *web* dengan menggunakan internet atau dapat melalui *local server.*
b. Menguji semua fungsi dan proses pada aplikasi sistem apakah bekerja dengan baik, menggunakan pengujian kotak hitam (*blackbox*).

Teknik Pengujian

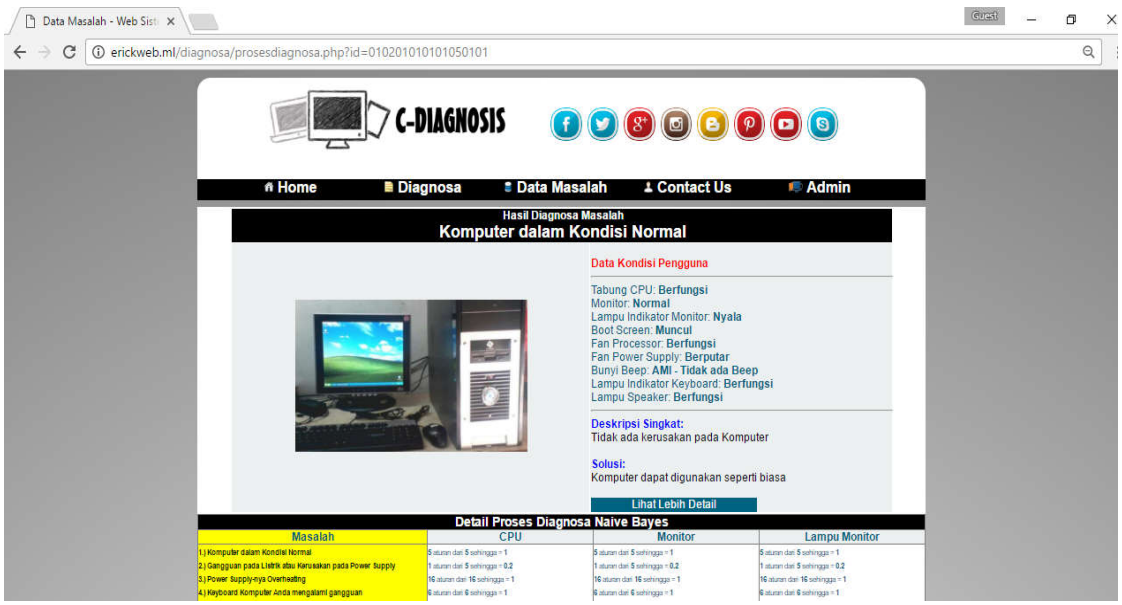
Proses teknik pengujian dengan memanfaatkan pengujian kotak hitam dilakukan pada segala aspek aplikasi yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Pengujian Daftar Pakar (data tak lengkap, Sandi tak sama, User sudah ada, Daftar Berhasil)
2. Pengujian Login (Data tak lengkap, User tak benar, user belum diverifikasi, Login Berhasil)
3. Pengujian Verifikasi (Verifikasi Berhasil)
4. Pengujian Data Faktor (Data Edit tidak Lengkap, Edit Berhasil)
5. Pengujian Data Kondisi Pertama (Data Baru tidak Lengkap, Tambah Berhasil, Data Edit tidak Lengkap, Edit Data Berhasil, Hapus Data Berhasil)

6. Pengujian Data Kondisi Lainnya (Data Baru tidak Lengkap, Tambah Berhasil, Data Edit tidak Lengkap, Edit Data Berhasil, Hapus Data Berhasil)
7. Pengujian Data Masalah (Data Baru tidak Lengkap, Tambah Berhasil, Data Edit tidak Lengkap, Edit Data Berhasil, Hapus Data Berhasil)
8. Pengujian Data Aturan (Data Baru tidak Lengkap, Data Baru Sudah ada, Tambah Berhasil, Hapus Data Berhasil)
9. Pengujian Pengaturan Sandi (Data tak lengkap, sandi baru tak sama, ubah sandi berhasil)
10. Pengujian Proses Kerja Sistem Pakar (Data tak Lengkap, Proses Berhasil)
11. Pengujian Laporan (Tanggal tidak Lengkap, Tanggal tak Benar, Laporan Berhasil)

Pengujian Aplikasi dan Metode Naïve Bayes

Pada pengujian metode *Naïve Bayes* yang diterapkan pada aplikasi sistem pakar ini, penulis akan mencoba memasukkan kombinasi aturan yang telah ada dan kombinasi baru. Kemudian penulis membandingkan hasil kesimpulan yang didapatkan sistem pakar dengan jawaban pakar. Dikarenakan terdapat 18 masalah kerusakan pada penelitian ini maka pengujian akan dilakukan sebanyak 18 kali dengan masing-masing masalah diharapkan sebagai hasilnya. Gambar 4 di bawah menunjukkan tampilan web disaat metode naïve bayes pada sistem pakar telah berhasil mengolah kondisi yang dimasukkan untuk memperoleh kesimpulan masalah.



Gambar 4 – Tampilan *web* sistem pakar setelah mengolah data

Berikut adalah hasil pengujian terhadap 8 kombinasi aturan yang telah terdapat pada basis data yang kemudian dibandingkan kembali dengan hasil yang diperoleh sistem pakar.

Tabel 1 – Hasil Pengujian Data Kombinasi Aturan yang Telah Ada di Basis Data

CPU	Monitor	Ind. Monitor	Boot Screen	Kipas Prosesor	Kipas Power Supply	BIOS	Beep	Lampu Keyboard	Lampu Speaker	Kesimpulan (Pakar)	Kesimpulan (Sistem Pakar)	Waktu Eksekusi
Berfungsi	Normal	Nyala	Muncul	Berfungsi	Berputar	AMI	Tak ada Beep	Berfungsi	Berfungsi	Normal	Normal	0.118707 detik
Tidak Berfungsi	Tak ada Tampilan	Tidak Nyala	Tidak Muncul	Tidak Berfungsi	Tidak Berputar	Phoenix	Tidak ada Beep	Tidak Berfungsi	Tidak Berfungsi	Gangguan Listrik/Power Supply	Gangguan Listrik/Power Supply	0.131724 detik
Berfungsi	Tak ada Tampilan	Tidak Nyala	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	AWARD	1 Pendek	Berfungsi	Berfungsi	Gangguan Kabel Monitor	Gangguan Kabel Monitor	0.161662 detik
Berfungsi	Tak ada Tampilan	Berkedip	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	AMI	8 Pendek	Berfungsi	Berfungsi	Gangguan Memori VGA	Gangguan Memori VGA	0.138144 detik
Berfungsi	Tak ada Tampilan	Nyala	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	Phoenix	Tidak ada Beep	Berfungsi	Berfungsi	Gangguan Konektor VGA	Gangguan Konektor VGA	0.161217 detik
Berfungsi	Tak ada Tampilan	Nyala	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	IBM	1 Panjang, 1 Pendek	Berfungsi	Berfungsi	Gangguan Motherboard	Gangguan Motherboard	0.135476 detik
Berfungsi	Normal	Nyala	Muncul	Berfungsi	Berputar	AMI	4 Pendek	Berfungsi	Berfungsi	Gangguan System Timer	Gangguan System Timer	0.280893 detik
Berfungsi	Tak ada Tampilan	Nyala	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	Phoenix	1 – 1 – 4 – 1	Berfungsi	Berfungsi	Cache Memory Bermasalah	Cache Memory Bermasalah	0.141350 detik
Berfungsi	Tak Ada Tampilan	Nyala	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	IBM	Pendek Berulang	Berfungsi	Berfungsi	Gangguan pada RAM	Gangguan pada RAM	0.120066 detik

Berikut adalah hasil pengujian terhadap 8 kombinasi aturan baru yang tidak terdapat pada basis data, di mana kesimpulan masalahnya akan dibandingkan dengan jawaban pakar.

Tabel 2 – Hasil Pengujian Data Kombinasi Aturan Baru dan Belum Ada pada Basis Data

CPU	Monitor	Ind. Monitor	Boot Screen	Kipas Prosesor	Kipas Power Supply	BIOS	Beep	Lampu Keyboard	Lampu Speaker	Kesimpulan (Pakar)	Kesimpulan (Sistem Pakar)	Waktu Eksekusi
Berfungsi	Normal	Nyala	Muncul	Berfungsi	Berputar Nyaring	IBM	Terus Menerus	Berfungsi	Berfungsi	Power Supply Overheating	Power Supply Overheating	0.246107 detik
Berfungsi	Normal	Nyala	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	AMI	Tidak ada Beep (Normal)	Berkedip	Berfungsi	Gangguan pada Booting	Gangguan pada Booting	0.245706 detik
Berfungsi	Normal	Nyala	Muncul	Berfungsi	Berputar	AMI	Tidak ada Beep (Normal)	Tidak Berfungsi	Berfungsi	Gangguan Keyboard	Gangguan Keyboard	0.113357 detik
Berfungsi	Normal	Nyala	Muncul	Berfungsi	Berputar	Phoenix	Tidak ada Beep (Normal)	Berfungsi	Tidak Berfungsi	Speaker Tidak Berfungsi	Speaker Tidak Berfungsi	0.121205 detik
Berfungsi	Tidak ada Tampilan	Nyala	Tidak Muncul	Tidak Berfungsi	Berputar	AMI	Tidak ada Beep (Normal)	Berfungsi	Berfungsi	Processor Tidak Berfungsi	Processor Tidak Berfungsi	0.170199 detik
Berfungsi	Warnanya Tidak Pas	Nyala	Muncul	Berfungsi	Berputar	AMI	Tidak ada Beep (Normal)	Berfungsi	Berfungsi	Kerusakan Sirkuit Drive Video	Kerusakan Sirkuit Drive Video	0.184510 detik
Berfungsi	Tidak ada Tampilan	Berkedip	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	Phoenix	Tidak ada Beep (Normal)	Berfungsi	Berfungsi	Kerusakan DRAM Parity	Kerusakan DRAM Parity	0.157682 detik
Berfungsi	Kabur / Tak Jelas	Berkedip	Tidak Muncul	Berfungsi	Berputar	IBM	1 Panjang, 3 Pendek	Berfungsi	Berfungsi	Gangguan VGA Card	Gangguan VGA Card	0.106641 detik
Berfungsi	Nyala Lalu Mati	Nyala	Tidak Muncul	Tidak Berfungsi	Berputar	AMI	Tidak ada Beep	Berfungsi	Berfungsi	Processor mengalami overheat	Processor mengalami overheat	0.124572 detik

Berdasarkan 18 sampel diatas, tingkat akurasi untuk aturan lama adalah 100% dengan rata-rata waktu pengeksekusian 0.15436. Sementara untuk aturan baru, walaupun berdasarkan 9 sampel memiliki kebenaran 100% namun tidak menjamin keseluruhan diagnosa sesuai

dengan kenyataan dilapangan mengingat jumlah kemungkinan masalah lebih banyak ketimbang yang terdapat pada basis data, namun akurasi sistem pakar ini sudah cukup baik dalam mendiagnosa.

6. KESIMPULAN & SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan berikut, antara lain:

1. Penulis telah berhasil merancang dan mengimplementasikan penggunaan metode *Naïve Bayes* pada aplikasi sistem pakar berbasis *web* untuk mendiagnosa kerusakan pada perangkat keras komputer.
2. Pengujian yang dilakukan penulis menunjukkan bahwa kinerja sistem pakar cukup baik dalam mendiagnosa aturan yang telah tersimpan di basis data. Dari sembilan uji coba yang dilakukan, hasil yang didapat dari sistem pakar sama dengan kesimpulan yang tersimpan di basis data yang berasal dari pemikiran pakar dengan tingkat akurasi 100%.

Sistem pakar dapat memasukkan aturan baru yang dilakukan oleh pengunjung yang sebelumnya melakukan diagnosa. Dari sembilan uji coba pengujian, kesimpulan masalah yang ditambahkan oleh pakar sama dengan hasil awal diagnosa sistem pakar. Dengan penambahan aturan baru tersebut maka kualitas sistem pakar akan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arhami. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi

[2] Arief. 2013. Pengertian Basis Data http://informatika.web.id/pengertian-basis-data.htm (Diakses pada tanggal 28 April 2016)

[3] Desiani, A. dan Arhami, M. 2006. Konsep Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi

[4] Huda, M. dan Bunafit N. 2010. Membuat Aplikasi Database dengan Java, MySQL dan NeBeans. Jakarta: Elex Media Komputindo

[5] Kusrini. 2008. Aplikasi Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi

[6] Kusrini. 2006. Sistem Pakar: Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Andi

[7] Kusrini, dan Luthfi, E. T. 2009. Algoritma Data Mining. Yogyakarta: Andi

[8] Kusumadewi, 2003. Artificial Inteligence: (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Andi

[9] Rosnelly, R. 2012. Sistem Pakar: Konsep dan Teori. Yogyakarta: Andi

[10] Suyanto, H. A.. 2007. Step by Step Web Design Theory and Practices. Yogyakarta: Andi

.