

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KERUSAKAN SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Bosker Sinaga¹, P.M Hasugian², Angelia M. Manurung³

^{1,2,3}Teknik Informatika

STMIK Pelita Nusantara Medan, Jl. Iskandar Muda No.01 Medan, Sumatera Utara, Indonesia 20154

¹boskersinaga@gmail.com, ²paskamarto86@gmail.com, ³angelmanurung97@gmail.com

Abstrak

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan kedalam sebuah komputer kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang membutuhkan keahlian manusia. Sulitnyadijaman sekarang ini dalam pekermbangan teknologi membuat teknologi dibidang smartphone berlomba dalam membuat produk terbaru. Sehingga teknologi smartphone sekarang ini membuat smartphone rentan terhadap kerusakan. Maka pengembang sistem membuat sistem pakar mendiagnosa kerusakan smartphone android untuk membuat pengguna smartphone lebih mudah mendapatkan informasi mengenai kerusakan tersebut. Dengan adanya tingkat keyakinan pengguna terhadap pakar membuat sistem ini memberi nilai keyakinan terhadap pengguna yang mengalami kerusakan Smartphone Android. Adapun metode yang digunakan pada sistem pakar ini adalah Metode Certanty Factor. Pada sistem ini pengguna dapat melakukan konsultasi terhadap keluhan mengenai kerusakan pada smartphone.

Kata Kunci : Sistem pakar, Smartphone, Android, Certanty Factor.

Abstract

An expert system is a system that uses human knowledge in which knowledge is incorporated into a computer and then used to solve problems that require human expertise. The difficulties of today in pekermbangan technology makes technology in the field of smartphones competing in making the latest products. So smartphone technology now makes smartphones vulnerable to damage. So system developers make expert systems diagnose android smartphone damage to make smartphone users more easily get information about the damage. Given the user's level of confidence in the expert make this system value confidence in users who experience Android Smartphone damage. The method used in this expert system is Certanty Factor Method. On this system users can consult on complaints about damage to the smartphone.

Keywords: Expert System, Smartphone, Android, Certanty Factor.

I. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu komputer diharapkan dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan manusia. Adapun bagian dari kecerdasan buatan adalah Sistem pakar, sistem pakar merupakan basis pengetahuan yang memecahkan masalah sistem menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer, sehingga memudahkan meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat daripada manusia membuat seorang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar. Adapun manfaat sistem pakar ini sangat berguna bagi para pengembang sistem Android yang penjualannya meningkat, dikarenakan harga ponsel Android tidak terlalu tinggi akan tetapi

memberikan fitur yang sangat canggih. Android merupakan sistem operasi gratis dan open source maka Android menyediakan Platform terbuka bagi para pengembang dan pengguna smartphone dalam menggunakan sistem operasi android, namun pada kalangan masyarakat yang menggunakan Android tidak sedikit yang mengalami kendala kerusakan pada smartphone yang dialami oleh pengguna smartphone termasuk kerusakan pada sistem operasi Android seperti Hang, mati total, bootloop, dan lain sebagainya. Berdasarkan latar belakang masalah diatas terdapat identifikasi masalah, adapun identifikasi masalah yaitu jenis kerusakan android, untuk mengatasi kerusakan sistem operasi android masih membutuhkan waktu yang lama, dan solusi kerusakan smartphone. Adapun metode yang digunakan adalah teori *certainty factor*. Teori *certainty factor* diusulkan oleh shortliffe dan buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran atau (inexact

56

reasoning) seorang pakar. Seorang pakar (dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini penelitian ini dilakukan menggunakan metode *certainty factor* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah pada kerusakan android sistem operasi smartphone Android. Maka dengan menggunakan metode *certainty factory* yaitu pengguna dapat memperoleh nilai keyakinan jenis kerusakan sistem operasi android, dan dapat memudahkan pengguna smartphone untuk mengetahui kerusakan sistem operasi android.

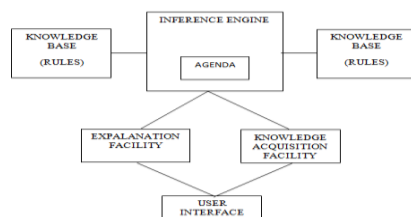
II. METODE

A. Sistem Pakar

Sistem pakar berasal dari istilah knowledge-based expert system. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk knowledge assistant. Turban mendefinisikan sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia [7].

1. Struktur Sistem Pakar

Pada Umumnya, antar muka pemakai juga berfungsi untuk menginputkan pengetahuan baru kedalam basis pengetahuan sistem pakar, menampilkan fasilitas penjelasan sistem dan memberikan tuntunan penggunaan sistem secara menyeluruh langkah demi langkah sehingga pemakai mengerti apa yang harus dilakukan terhadap sistem. Berikut gambar struktur Sistem Pakar.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

Adapun komponen yang terdapat dalam struktur sistem pakar ini adalah:

a. Knowledge Base (Basis Pengetahuan)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan ukuran.

b. Inference Engine (Mesin Inferensi)

Mesin Inferensi merupakan otak dari sebuah sistem pakar dan dikenal juga dengan sebutan control structure (struktur kontrol) atau rule interpreter (dalam sistem pakar berbasis kaidah) Forward Chaining.

c. Working Memory

Berguna untuk menyimpan fakta yang dihasilkan oleh inference engine dengan penambahan parameter berupa derajat kepercayaan atau dapat juga dikatakan sebagai global database dari fakta yang digunakan oleh rule-rule yang ada.

d. Explanation Facility

Menyediakan kebenaran dari solusi yang dihasilkan kepada user (reasoning chain).

e. Knowledge Acquisition Facility

Meliputi proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi ke program komputer, yang bertujuan untuk memperbaiki atau mengembangkan basis pengetahuan.

f. User Interface

Mekanisme untuk memberi kesempatan kepada user dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antar muka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya kedalam bentuk yang dimengerti oleh pemakai [2]

B. Certanty Factor

Teori *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [7].

Dalam teori certainty factor ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule yaitu:

1. Metode ‘Net Belief’ yang diusulkan oleh E.

H. Shortliffe B. G. Buchanan

$$CF(Rule) = MB[H,E] - MD[H,E] \dots \dots \dots (1)$$

$$MB(H, E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 1 \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1, 0] - P(H)} & \text{lainnya} \dots \dots \dots (2) \end{cases}$$

$$MD(H, E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 0 \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1, 0] - P(H)} & \text{lainnya} \dots \dots \dots (3) \end{cases}$$

Dimana :

CF(rule) = Faktor kepastian

MB(H,E) = *measure of belief*(ukurankepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence*E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) = *measure of disbelief*(ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence*H, jika diberikan *evidence*E (antara 0 dan 1)

P(H) = Probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) = Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

2. Dengan cara mewawancarai seorang pakar Nilai CF (Rule) didapat dari interpretasi "term" dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai tabel berikut.

TABEL I.
NILAI CERTAINTY FACTOR

Uncertain Term	CF
Defenitely not (pasti tidak)	-1.0
Almost certainly not (hampir pasti tidak)	-0.8
Probably not (kemungkinan besar tidak)	-0.6
Maybe not (mungkin tidak)	-0.4
Unknown (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (mungkin)	0.4
Probably (kemungkinan besar)	0.6
Almost certainly (hampir pasti)	0.8
Definitely (pasti)	1.0

a. Perhitungan *Certainty Factor* Gabungan
Secara umum, rule direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut [7] :

IF E₁ AND E₂AND E_n THEN H (CF Rule)

Atau

IF E₁ OR E₂OR E_n THEN H (CF Rule)

Di mana :

E₁ ... E_n : Fakta-fakta (*evidence*) yang ada

H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan

CF (Rule) : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesis H akibat adanya fakta-fakta **E₁ ... E_n**

1. Rule dengan *evidence* E tunggal dan Hipotesis H tunggal

IF E THEN H (CF rule)

CF(H,E)=CF(E) x CF (rule).....(4)

Catatan :

Secara praktik, nilai CF rule ditentukan oleh pakar, sedangkan nilai CF(E) ditentukan oleh pengguna saat berkonsultasi dengan sistem pakar.

2. Rule dengan *evidence* E ganda dan Hipotesis H tunggal

IF E₁ AND E₂AND E_n THEN H (CF Rule)

CF(H,E) = min[CF(E₁), CF (E₂),....., CF(E_n)] x CF (rule).....(5)

IF E₁ OR E₂OR E_n THEN H (CF Rule)

CF(H,E) = max[CF(E₁), CF (E₂),....., CF(E_n)] x CF (rule).....(6)

3. Kombinasi dua buah rule dengan *evidence* berbeda (E₁ dan E₂), tetapi hipotesis sama.

IF E₁ THEN H Rule 1

CF(H,E₁) = CF₁ = C(E₁) x CF (Rule1)

IF E₂ THEN H Rule 2

CF(H,E₂) = CF₂ = C(E₂) x CF (Rule2)

CF(CF₁,CF₂)

$$= \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min[|CF_1|, |CF_2|]} & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \dots (II.7) \\ CF_1 + CF_2 \times (1 + CF_1) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$

4. Rule dengan *evidence* E tunggal dan Hipotesis H tunggal

IF E₁ AND E₂AND E_n THEN H (CF Rule)

CF(H,E) = min[CF(E₁), CF (E₂),....., CF(E_n)] x CF (rule).....(5)

IF E₁ OR E₂OR E_n THEN H (CF Rule)

CF(H,E) = max[CF(E₁), CF (E₂),....., CF(E_n)] x CF (rule).....(6)

5. Kombinasi dua buah rule dengan *evidence* berbeda (E₁ dan E₂), tetapi hipotesis sama.

IF E₁ THEN H Rule 1 CF(H,E₁) =

CF₁ = C(E₁) x CF (Rule1)

IF E₂ THEN H Rule 2 CF(H,E₂) =

CF₂ = C(E₂) x CF (Rule2)

CF(CF₁,CF₂)

$$= \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{jika } CF_1 > 0 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min[|CF_1|, |CF_2|]} & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ atau } CF_2 < 0 \dots (II.7) \\ CF_1 + CF_2 \times (1 + CF_1) & \text{jika } CF_1 < 0 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$

Untuk mendapatkan solusi, maka sistem pakar ini membutuhkan identifikasi terhadap jenis kerusakan. Berikut ini adalah tabel jenis kerusakan pada smartphone android dengan penjelasan tentang kerusakan tersebut serta solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kerusakan masing-masing:

TABEL II
JENIS KERUSAKAN SMARTPHONE ANDROID

Kode	Jenis Kerusakan	Deskripsi Kerusakan	Solusi
------	-----------------	---------------------	--------

J1	Hang	Kondisi dimana smartphone menyala tetapi tidak bisa dioperasikan	1. Cabut baterai dan pasang lalu nyalakan kembali 2. Menghapus beberapa aplikasi yang tidak Anda butuhkan 3. Memindahkan aplikasi-alikasi yang terdapat pada smartphone android ke kartu memori eksternal (microSD). 4. Menambah kapasitas RAM bisa dengan teknik SMAP MEMORY
J2	Bootloop	Perangkat smartphone tiba-tiba macet lalu merestart dengan sendirinya	Melakukan Factory Reset atau mengembalikan pengaturan pada smartphone android Anda ke pengaturan awal atau pabrik
J3	Brick	Suatu keadaan dimana perangkat smartphone android sudah tidak bisa dinyalakan sama sekali	1. Cabut baterai dan pasang lalu nyalakan kembali dan ponsel diaktifkan 2. Lakukan <i>Flashing</i> dengan Factory Reset dengan menggunakan bantuan PC 3. Membawa smartphone android Anda ke Servis Center resmi smartphone

Kode	Gejala	Bobot Pakar
G5	Diinstal tapi tidak ada perubahan	1
G6	Tidak bisa melakukan browsing	1
G7	Sering mengalami kehilangan data	1
G8	Tidak bisa membuka kamera	1
G9	Smartphone merestart dengan sendirinya	1
G10	Ketika smartphone diaktifkan tiba-tiba smartphone merestart dengan sendirinya	0,4
G11	Ketika smartphone diaktifkan terhenti di bootanimation.	0.6
G12	Ketika smartphone diaktifkan masih bisa masuk ke Recovery Mode maupun Download Mode	1
G13	Tiba tiba masuk ke recovery mode	1
G14	Ketika smartphone diaktifkan hanya sampai di logo vendor.	1
G15	Kondisi smartphone yang macet pada bagian bootlogo, bootsplash, atau di bootanimation	1
G16	Ponsel mati total tidak bisa masuk recovery mode dan download mode	1
G17	Ditekan tombol power hanya bergetar saja	1

Kaidah produksi biasanya dituliskan dalam bentuk jika-maka (*IFTHEN*). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu bagian *premise* (jika) dan bagian *konklusi* (maka). Apabila bagian *premise* dipenuhi maka bagian *konklusi* juga akan bernilai benar. Sebuah kaidah terdiri dari klausa-klausa. Sebuah klausa mirip sebuah kalimat subyek, kata kerja dan objek yang menyatakan suatu fakta. Ada sebuah klausa *premise* dan klausa *konklusi* pada sebuah kaidah. Suatu kaidah juga dapat terdiri atas beberapa *premise* dan lebih dari satu *konklusi*. Antara *premise* dan *konklusi* dapat berhubungan dengan “*OR*” atau “*AND*”. Berikut kaidah-kaidah produksi dalam mendiagnosa Kerusakan sistem android.

Setiap jenis kerusakan yang terjadi pada smartphone android tentu memiliki gejala kerusakan. Berikut ini adalah jenis-jenis gejala kerusakan smartphone android serta bobot tiap gejala yang diberikan oleh pakar.

TABEL III
GEJALA KERUSAKAN ANDROID

Kode	Gejala	Bobot Pakar
G1	Smartphone tidak bisa dioperasikan	0.1
G2	Menu-menu tidak berfungsi dan aplikasi tidak bisa dijalankan	1
G3	Layar sentuh tidak berfungsi untuk waktu yang cukup lama	0,4
G4	Muncul memory internal penuh, silahkan hapus beberapa aplikasi	0.5

TABEL IV
TABEL ATURAN

NO	Aturan
1.	<p><i>IF</i> Smartphone tidak bisa dioperasikan <i>True</i> <i>AND</i> Menu tidak berfungsi dan aplikasi tidak bisa dijalankan <i>True</i> <i>AND</i> Layar sentuh tidak berfungsi untuk waktu yang cukup lama <i>True</i> <i>AND</i> Muncul memory internal penuh, silahkan hapus beberapa aplikasi <i>True</i> <i>AND</i> Diinstal tapi tidak ada perubahan <i>True</i> <i>AND</i> Tidak bisa melakukan browsing <i>True</i> <i>AND</i> Sering mengalami kehilangan data <i>True</i> <i>AND</i> Tidak bisa membuka kamera <i>True</i> THEN Hang</p>
2.	<p><i>IF</i> Smartphone merestart dengan sendirinya <i>True</i> <i>AND</i> Ketika smartphone diaktifkan tiba-tiba smartphone merestart dengan sendirinya <i>True</i> <i>AND</i> Ketika smartphone diaktifkan terhenti di boot animation <i>True</i> <i>AND</i> Ketika smartphone diaktifkan masih bisa masuk ke Recovery Mode maupun Download Mode <i>True</i> <i>AND</i> Tiba tiba masuk ke recovery mode <i>True</i> <i>AND</i> Ketika smartphone diaktifkan hanya sampai di logo vendor <i>True</i> <i>AND</i> Kondisi smartphone yang macet pada bagian bootlogo, boot splash, atau di boot animation <i>True</i> THEN BOOTLOOP</p>
3.	<p><i>IF</i> Ponsel mati total tidak bisa masuk recovery mode dan download mode <i>True</i> <i>AND</i> Ditekan tombol power hanya bergetar saja <i>True</i> <i>AND</i> Ketika smartphone diaktifkan terhenti di boot animation <i>True</i> THEN BRICK</p>

Ketika pengguna memilih gejala kerusakan yang dialami smartphone, maka tingkat keyakinan pengguna terhadap jawaban terhadap gejala yang diberikan. Tingkat keyakinan pengguna, dapat dilihat seperti tabel berikut ini:

TABEL V
TINGKAT KEYAKINAN PENGGUNA

Jawaban	Bobot CF[E]
Tidak Yakin	0
Sedikit Yakin	0.4
Cukup Yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat Yakin	1

Studi kasus

Pengguna mendeteksi kerusakan Hang dengan gejala dan jawaban berikut :
 CF[H,E]8 Tidak bisa membuka kamera [G8] = Sedikit Yakin

CF[H,E]7 Sering mengalami kehilangan data [G7] = Sedikit Yakin

CF[H,E]6 Tidak bisa melakukan browsing [G6] = Cukup Yakin

CF[H,E]5 Diinstal tapi tidak ada perubahan [G5] = Sedikit Yakin

CF[H,E]4 Muncul memory internal penuh, silahkan hapus beberapa aplikasi [G4] = Sedikit Yakin

CF[H,E]3 Layar sentuh tidak berfungsi untuk waktu yang cukup lama [G3] = Yakin

CF[H,E]2 Menu tidak berfungsi dan aplikasi tidak bisa dijalankan [G2] = Yakin

CF[H,E]1 Smartphone tidak bisa dioperasikan [G1] = Sangat Yakin

Penyelesaian sebagai berikut ini:

Maka nilai CF(H,E) adalah:

$$\begin{aligned} CF[H,E]1 &= CF[H]1 * CF[E]1 \\ &= 1 * 0.4 \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]2 &= CF[H]2 * CF[E]2 \\ &= 1 * 0.4 \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]3 &= CF[H]3 * CF[E]3 \\ &= 1 * 0.4 \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]4 &= CF[H]4 * CF[E]4 \\ &= 0.1 * 0.6 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]5 &= CF[H]5 * CF[E]5 \\ &= 0.5 * 0.4 \\ &= 0.2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]6 &= CF[H]6 * CF[E]6 \\ &= 0.4 * 0.8 \\ &= 0.32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]7 &= CF[H]7 * CF[E]7 \\ &= 1 * 0.8 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]8 &= CF[H]8 * CF[E]8 \\ &= 0.1 * 1 \\ &= 0.1 \end{aligned}$$

Lalu Kombinasikan Nilai CF dari masing-masing Gejala adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &CF_{combine} CF[H,E]1,2 \\
 &= CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * (1 - CF[H,E]1) \\
 &= 0.4 + 0.4 * (1 - 0.4) \\
 &= 0.4 + 0.24 \\
 &= 0.64 \text{ Old1} \\
 &CF_{combine} CF[H,E]old1,3 \\
 &= CF[H,E]old1 + CF[H,E]3 * (1 - CF[H,E]old1) \\
 &= 0.64 + 0.4 * (1 - 0.64) \\
 &= 0.64 + 0.144 \\
 &= 0.784 \text{ Old 2} \\
 &CF_{combine} CF[H,E]old2,4 \\
 &= CF[H,E]old2 + CF[H,E]4 * (1 - CF[H,E]old2) \\
 &= 0.784 + 0.6 * (1 - 0.784) \\
 &= 0.784 + 0.1296 \\
 &= 0.9136 \text{ Old3} \\
 &CF_{combine} CF[H,E]old3,5 \\
 &= CF[H,E]old3 + CF[H,E]5 * (1 - CF[H,E]old3) \\
 &= 0.9136 + 0.2 * (1 - 0.9136) \\
 &= 0.9136 + 0.01728 \\
 &= 0.93088 \text{ Old4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &CF_{combine} CF[H,E]old4,6 \\
 &= CF[H,E]old4 + CF[H,E]6 * (1 - CF[H,E]old4) \\
 &= 0.93088 + 0.32 * (1 - 0.93088) \\
 &= 0.93088 + 0.0221184 \\
 &= 0.9529984 \text{ Old5} \\
 &CF_{combine} CF[H,E]old5,7 \\
 &= CF[H,E]old5 + CF[H,E]7 * (1 - CF[H,E]old5) \\
 &= 0.9529984 + 0.8 * (1 - 0.9529984) \\
 &= 0.9529984 + 0.03760128 \\
 &= 0.99059968 \text{ Old6} \\
 &CF_{combine} CF[H,E]old6,8 \\
 &= CF[H,E]old6 + CF[H,E]8 * (1 - CF[H,E]old6) \\
 &= 0.99059968 + 0.1 * (1 - 0.99059968) \\
 &= 0.99059968 + 0.000940032 \\
 &= 0.991539712
 \end{aligned}$$

Maka nilai persentase tingkat kepercayaan pengguna terhadap sistem pakar yang mendiagnosa kerusakan berdasarkan kasus diatas adalah:

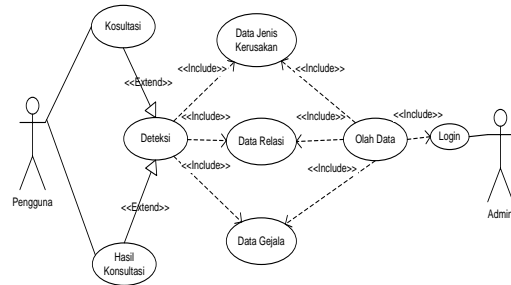
$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= CF_{Kerusakan} * 10 \\
 &= 0.991539712 * 100 \\
 &= 99.15\%
 \end{aligned}$$

Setelah diperoleh hasil persentase tingkat kepercayaan pengguna terhadap sistem pakar dalam mendiagnosa kerusakan Hang diatas, maka pada jenis kerusakan Bootloop dan Brick dapat dilakukan dengan cara yang sama.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Sistem

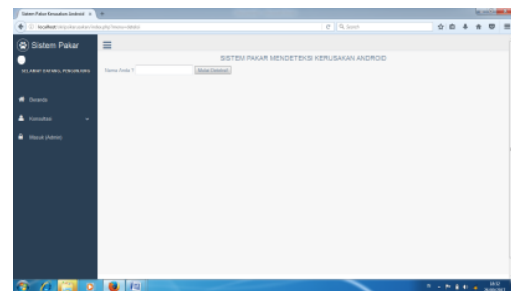
Use case diagram digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis interaksi yang terjadi antara user dan sistem sehingga dapat dipahami dengan lebih mudah. Untuk menerangkan keadaan dan bagian-bagian yang berperan dalam sistem yang dirancang penulis membuat sebuah pemodelan sistem. Berikut ini adalah use case diagram sistem pakar mendiagnosa kerusakan android.



Gambar 2. Use case Diagram Sistem Pakar Mendiagnosa kerusakan android

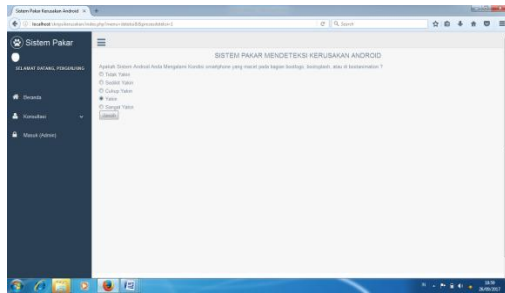
B. Implementasi Sistem

Halaman input data pengunjung merupakan halaman untuk pengunjung agar dapat mulai melakukan konsultasi dengan melakukan deteksi kerusakan. Pada halaman data pengunjung ini pengunjung mengisi nama sebagai identitas. Berikut adalah tampilan halaman input data pengunjung.



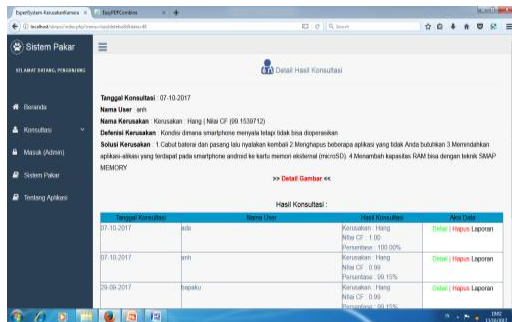
Gambar 3. Tampilan Halaman Input Data Pengunjung

Halaman deteksi kerusakan merupakan halaman yang melakukan proses deteksi kerusakan dengan menampilkan pertanyaan-pertanyaan kepada pengguna sistem pakar. Berikut adalah tampilan halaman deteksi kerusakan.



Gambar 4. Tampilan Halaman Deteksi Kerusakan

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan hasil konsultasi pada saat user melakukan deteksi kerusakan. Halaman ini menampilkan detail data dari hasil konsultasi seperti Tanggal Konsultasi, Nama Pengguna Sistem Pakar, Nama Kerusakan, Defenisi kerusakan dan Solusi Kerusakan. Berikut adalah tampilan halaman detail hasil konsultasi.



Gambar 5. Tampilan Halaman Detail Hasil Konsultasi.

IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan pembuatan dan perancangan sistem pakar mendiagnosa kerusakan smartphone android menggunakan metode Certainty Factor, maka dapat disimpulkan beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Program aplikasi web yang diimplementasikan dapat memberikan informasi tentang kerusakan smartphone android
2. Sistem pakar yang di rancang dan diimplementasikan digunakan sebagai sarana konsultasi untuk mendeteksi kerusakan smartphone android.
3. Berdasarkan hasil pengujian sistem pakar diagnosa kerusakan smartphone android ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, walaupun tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan suatu saat, pada saat aplikasi digunakan.

V. REFERENSI

- [1] Anhar. 2010. *Panduan Menguasai PHP & MySQL Secara Otodidak*. Jakarta: Mediakita.
- [2] Dinny Wahyu Widarti, Endah Setyowati. *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Telepon Selular Berbasis Web*. Stmik Pradnya Paramita, Malang
- [3] Edgar Winata, Johan Setiawan. *Analisis Perancangan Prototipe Aplikasi Tracking Bis Universitas Multimedia Nusantara pada Platform Android*. ULTIMAInfoSys, 2013, 4 (1), 35-37.
- [4] Haviuddin. *Memahami Penggunaan UML (Unified Modeling Language)*. Jurnal Informatika Mulawarman, 2011, 6 (1), 1-7.
- [5] Rika Rosnelly, Inunk Nastiti. 2012. *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- [6] Sutanta. Benedicta Rini W . 2011. *Basis Data Dalam Tinjauan Konseptual*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- [7] T.Sutojo, Edy Mulyanto Dr, Vincent Suhartono. Benedicta Rini W . 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- [8] Wahyu Taufik, Haryoko, 2010. *Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Handphone*. Bandu
- [9] Sihotang, Hengki Tamando. "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web." *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 15, no. 1, 2014, pp. 16–23.