

Sistem Pakar Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor Untuk Diagnosa Kerusakan Smartphone

Refli Noviardi

¹reflinoviardi@gmail.com, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

Informasi Makalah

Submit : May 21, 2022
Revisi : Jun 4, 2022
Diterima : Jun 29, 2022

Kata Kunci :

*Sistem Pakar
Forward Chaining
Certainty Factor
Smartphone*

Abstrak

Seiring berjalannya waktu perkembangan *Smartphone* semakin meningkat dan fasilitas – fasilitasnya pun semakin banyak dan berkembang, kerusakan yang terjadipun juga sering terjadi. Sehingga terjadinya kepadatan orang untuk melakukan *service* di berbagai tempat. Sistem pakar diagnosa dilakukan dengan tujuan agar membantu proses diagnosa kerusakan pada *smartphone* agar tidak memerlukan waktu lama untuk memastikan diagnosa lebih lanjut. Dengan menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*, dimulai dengan informasi yang ada berupa data real lalu digabungkan menjadi sebuah rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Hasil yang disimpulkan berdasarkan metode *forward chaining* dan *certainty factor* bisa mencapai kecocokan tingkat sebesar 73,33% dibandingkan dengan hasil yang didapatkan oleh pakar. Angka tersebut sudah menunjukkan bahwa metode ini cocok untuk membantu masyarakat.

Abstract

Through the passing of time the development of a smartphone increasing and facilities is many and it is developing , defects that occurred are also often occurs .So that the passenger crowds people to do service in various places .Expert system the diagnosis was undertaken with the aim to help the process the result the diagnoses damage to a smartphone so that they do not take a long time to make sure the result the diagnoses further .By using the method forward chaining and certainty factor , begins with information to in the form of real they were combined into a rule to produce a conclusion .The results of that which is inferred on a forward chaining and certainty factor could reach up to match the level of as much as 73,33 % compared with the result by renowned expert in .The number is already shows that this method suitable to help people.

1. Pendahuluan

Smartphone adalah telepon yang menyediakan fitur yang berada diatas dan di luar kemampuan sederhana untuk membuat panggilan telepon. Seiring berjalannya waktu perkembangan *Smartphone* semakin meningkat dan fasilitas – fasilitasnya pun semakin banyak dan berkembang, kerusakan yang terjadipun juga sering terjadi. Adapun kerusakan pada *Smartphone* ada dua macam yaitu kerusakan pada perangkat hardware dan software.

Sistem pakar adalah aplikasi cerdas perangkat lunak yang memberikan saran untuk penggunaannya melalui dialog atau percakapan yang dilakukan antara aplikasi sistem pakarnya dengan pengguna aplikasinya (Sdeek, R. S., & Saraçoğlu, R., 2016). Sistem pakar juga merupakan program komputer yang mampu menyimpan pengetahuan dan kaidah dari domain pakar yang khusus. Dengan bantuan sistem pakar seorang yang awam atau tidak ahli dalam suatu bidang tertentu akan dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (Lestari, J., 2016).

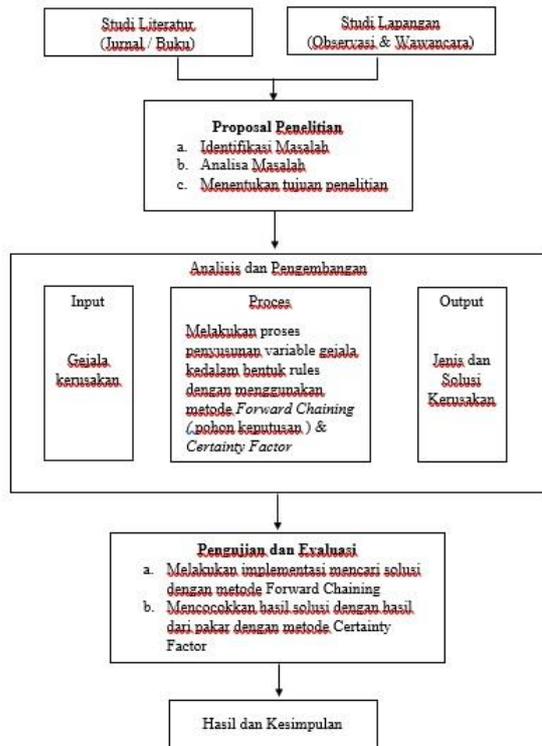
Metode *Forward chaining* adalah metode pencarian yang prosesnya dimulai dari pengumpulan data atau fakta. Dari fakta tersebut, dicari kesimpulan bahwa solusi dari masalah yang dihadapi. Mesin inferensi mencari aturan dalam basis pengetahuan bahwa premis sesuai dengan data yang telah ada, kemudian dari aturan terdapat

kesimpulan (Hayadi, B. H., Rukun, K., Wulansari, R. E., Herawan, T., Dahliusmanto, D., Setaiwan, D., & Safril, S., 2017). Sedangkan metode Certainty Factor merupakan salah satu teknik yang digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini merupakan probabilitas (Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi, S., 2017).

Dari masalah diatas, dapat disimpulkan pembuatan sistem pakar menggunakan aplikasi berbasis merupakan sebuah solusi efektif dalam menganalisa kerusakan *Smartphone*. Informasi – informasi yang baru pun bisa kita tambahkan dalam menganalisa kerusakan yang terjadi. Lain halnya yang berbasiskan aplikasi desktop yang hanya bisa berlaku untuk beberapa jenis saja. Sistem pakar ini akan memberikan solusi dan sebab terjadinya kerusakan berdasarkan hasil jawaban gejala yang dimasukan oleh pengguna berdasarkan metode *Forward Chaining* (Wulandari, I., & Fatimah, D. D. S., 2015).

2. Metode Penelitian

Kerangka kerja diperlukan dalam mengerjakan sebuah penelitian dengan membuat sebuah tahaapan metodologi penelitian untuk mengerjakan tesis sehingga tidak terjadi kerancuan selama pengerjaan tesis dan hasil yang dicapai menjadi lebih maksimal. Kerangka kerja pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

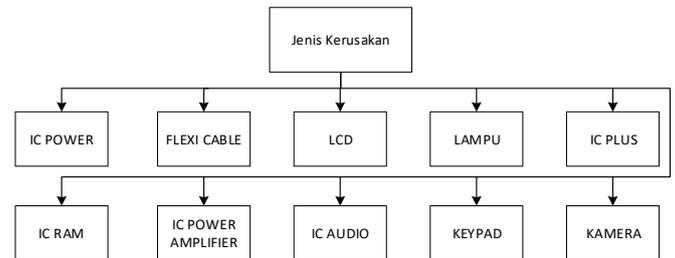
Studi literatur merupakan kajian berdasarkan pengetahuan dari buku maupun journal terdahulu, sedangkan studi lapangan merupakan kajian pengetahuan berdasarkan wawancara dari seorang pakar. Kemudian diidentifikasi masalah, analisa, dan menentukan tujuan. Analisa terdapat 3 tahapan yaitu input gejala kerusakan, kemudian di proses dengan menggunakan metode forward chaining dan certainty factor, yang ketiga merupakan output yaitu hasil kerusakan dan solusi. Pengujian dan evaluasi untuk menentukan keakuratan metode mencocokkan hasil solusi dengan pakar. Kemudian hasil dan kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Struktur Kerusakan

Seperti yang dijabarkan mengenai diagnosa kerusakan *Smartphone*, ada beberapa jenis kerusakan yang

menyebabkan tidak berfungsinya *Smartphone* secara optimal. Jenis tersebut terdiri dari kerusakan software dan kerusakan hardware, namun, diantara kedua hal tersebut yang sering terjadi pada kendala kerusakan *Smartphone* yaitu masalah kerusakan hardware.



Gambar 2. Gambar Struktur Kerusakan pada Smartphone

Dari gambar diatas terlihat bahwa struktur kerusakan *smartphone* ada beberapa jenis kerusakan, pengguna aplikasi ini diharapkan telah mengetahui sudah sampai dimana kerusakan *smartphone* nya terjadi.

3.2 Knowledge Base

Pada komponen knowledge base ini, berisikan tentang aturan – aturan untuk menentukan jenis kerusakan *Smartphone*. Pada komponen ini, aturan untuk menentukan jenis kerusakan yaitu dengan melihat dari kondisi – kondisi yang terjadi pada *Smartphone*. Kemudian dalam komponen ini nantinya terdapat juga aturan – aturan dalam menentukan jenis kerusakan pada *Smartphone*, seperti aturan dibawah ini :

1. Tabel Gejala

Tabel 1. Kondisi

Kode	Kondisi
K01	HP mati
K02	LCDBlank / Mati
K03	Terkena Air
K04	Pernah Terjatuh
K05	Aplikasi tidak sengaja terhapus
K06	Aplikasi sering Force Close / Tertutup

Kode	Kondisi
	Sendiri
K07	Memory RAM tidak terbaca
K08	Kapasitas tidak seimbang
K09	Sinyal tidak stabil
K10	Terjadi arus pendek
K11	Suara telepon tidak berbunyi
K12	Suara speaker tidak berbunyi
K13	Keypad terkena Air
K14	Keypad terkena debu
K15	Gambar pecah / tidak terang
K16	Kartu SIM tidak terbaca

2. Tabel Kerusakan

Tabel 2. Kerusakan

Kode	Kerusakan
G1	IC Power
G2	Flexi Cable
G3	Driver LCD
G4	Driver Lampu
G5	IC Plus
G6	IC RAM
G7	IC Power Amplifier
G8	IC Audio
G9	Keypad
G10	Kamera

3. Tabel Solusi

Tabel 3. Solusi

Kode Kerusakan	Solusi
G1	Cek tegangan Arus Power
G2	Cek Flexibel
G3	Cek arus LCD layar dan Flexibel
G4	Cek tegangan lampu
G5	Reboot Software
G6	Cek memory RAM
G7	Cek tegangan sinyal
G8	Cek tahanan kaki speaker pada mesin
G9	Keringkan keypad dan debu
G10	Cek fungsi Kamera

3.3 Inference Engine

Inference engine adalah keahlian yang dibutuhkan yang disimpan dalam knowledge database (basis pengetahuan) dan diprogram dalam komputer sehingga menghasilkan solusi. Inference Engine merupakan otak dari permasalahan sistem pakar yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme ini yang menganalisis suatu masalah tertentu dan kemudian mencari solusi atau kesimpulan yang terbaik.

Adapun proses kerja dari inference engine adalah sebagai berikut:

1. mencari rule untuk menentukan jenis kerusakan Smartphone.
2. rule yang didapat telah dimasukkan nilai CF.
3. inference engine akan menyeleksi rule berdasarkan kondisi gejala pada pasien, setelah kondisi gejala ditentukan maka akan didapatkan jenis penyakit gigi pasien tersebut

Dengan adanya aturan – aturan dan database ini, akan menghadapi permasalahan dengan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh, oleh karena hal tersebut, ada beberapa ketentuan nilai yang digunakan pada metode Certainty Factor yang di interpretasikan pada table berikut ini:

Tabel 4. Ketentuan nilai pada metode *certainty factor*

No	Certainty Term	Nilai CF
1	Sangat yakin	1
2	Yakin	0.8
3	Cukup yakin	0.6
4	Kurang yakin	0.4
5	Tidak yakin	0.2
6	Sangat tidak yakin	0

Berdasarkan representasi pengetahuan untuk mendiagnosa maka disusun daftar aturan (rule) sebagai berikut:

Tabel 5. Daftar Aturan (Rule)

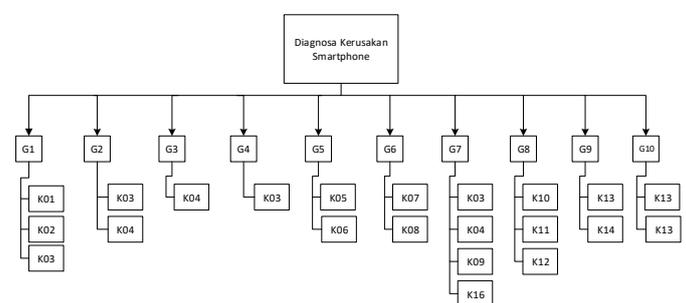
Aturan (Rule)
If K01(0,4) is True and K02(0,2) is True and K03(0,2) is True , then G1(CF=0,8)
If K03(0,2) is True and K04(0,2) is True , Then G2(CF=0,4)
If K04(0,2) is True , Then G3(CF=0,2)
If K03(0,2) is True , Then G4(CF=0,2)
If K05(0,2) is True and K06(0,4) is True , Then G5(CF=0,6)
If K07(0,2) is True and K08(0,2) is True , Then G6(CF=0,4)
If K03(0,2) is True , K04(0,2) is True , K09(0,2) is True and K16(0,2) is True , Then G7(CF=0,8)
If K10(0,2) is True , K11(0,2) is True and K12(0,2) is True , Then G8(CF=0,6)
If K13(0,4) is True and K14(0,4) is True , Then G9(CF=0,8)
If K15(0,2) is True , Then G10(CF=0,2)

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa setiap faktor yang mempengaruhi hasil diagnosa setiap jenis kerusakan *Smartphone* sampai kondisi yang paling buruk, misalnya untuk tingkat kerusakan IC Power kode (G1), kondisi *handphone* mati (K01), layar LCD *Blank* atau mati (K02), terkena air (K03). Untuk tingkat Kerusakan kabel fleksibel (G2), kondisi kerusakannya terkena air (K03), Pernah terjatuh (K04). Untuk tingkat Kerusakan Driver LCD (G3), penyebabnya adalah dikarenakan *handphone* sering terjatuh (K04), untuk kerusakan Driver Lampu (G4), dikarenakan *handphone* pernah terkena air (K03). Untuk tingkat Kerusakan IC Plus (G5), dipengaruhi oleh aplikasi tidak sengaja terhapus (K05), Aplikasi sering tertutup atau berhenti sendiri atau biasa dikenal dengan istilah *force close* (K06). Untuk kondisi kerusakan IC RAM (G6), hal

yang terjadi adalah memory RAM yang tidak terbaca (K07), kapasitas memory yang tidak seimbang (K08),

Untuk tingkat kerusakan IC Power Amplifier (G7), akibatnya yaitu sinyal yang tidak stabil (K09), dikarenakan *handphone* pernah terkena air (K03) maupun *handphone* pernah terjatuh (K04), dan begitu juga kartu SIM tidak terbaca (K16). Untuk kondisi kerusakan IC Audio (G8), dipengaruhi oleh terjadi arus pendek atau konslet (K10), suara telepon yang tidak berbunyi (K11), dan suara speaker yang tidak keluar (K12). Untuk kondisi keypad tidak berfungsi (G9), dipengaruhi keypad yang pernah terkena air (K13), maupun keypad yang berdebu atau tidak bersih (K14). Dan terakhir untuk kondisi Kamera yang bermasalah (G10), akibatnya gambar yang ditampilkan pecah (K15).

Jika digambarkan hubungan maupun aturan – aturan diatas kedalam konteks pohon keputusan akan terlihat seperti gambar 4.3 dibawah ini :



Gambar 3. Pohon Keputusan Jenis Kerusakan *Smartphone*

3.4 Explanation Facilities

Explanation facilities merupakan komponen-komponen yang ada pada aplikasi sistem pakar yang berguna untuk membantu user, admin, dan pakar menggunakan aplikasi sistem pakar. Pada

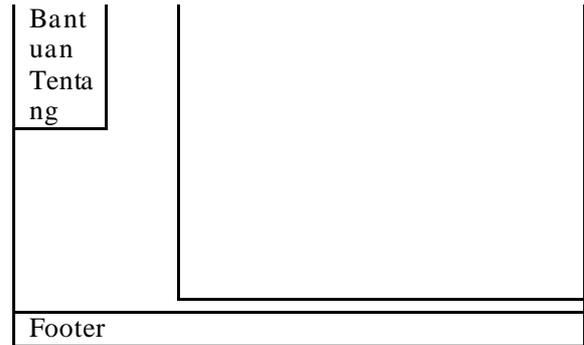
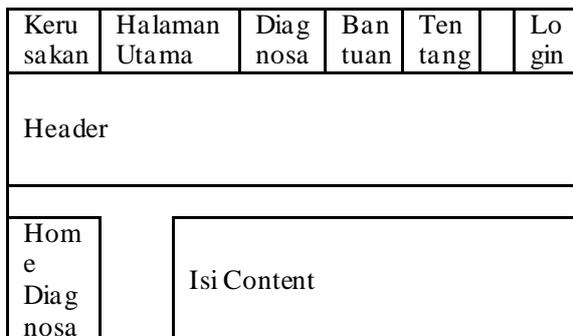
komponen diagnosa menyediakan halaman konsultasi berupa pertanyaan-pertanyaan untuk membantu user, admin, dan pakar dalam mendiagnosa jenis kerusakan diderita sampai kondisi mati total. Di dalam komponen diagnosa seorang user memilih beberapa fakta – fakta atau gejala yang terjadi pada kondisi ponselnya. Setelah user memilih, maka akan dikeluarkan hasil diagnosa berupa kerusakan, gejala, keterangan dan solusi sesuai jenis kerusakan yang terjadi, dimana pertanyaan tersebut sudah dibuat rule oleh seorang pakar.

3.5 User Interface

User interface atau antar muka antara pengguna dengan sistem terdiri dari sistem input dan output, pada sistem ini user interface langsung kepada jenis kerusakan sebagaimana petunjuk penggunaan sistem. Berikut adalah desain user interface :Berikut desain user interface :

1. Halaman Home

Halaman home merupakan tampilan awal ketika user, admin, dan pakar masuk ke dalam aplikasi sistem pakar kerusakan Smartphone. Pada halaman home terdapat beberapa layout, menu dan bagian seperti gambar di bawah ini:

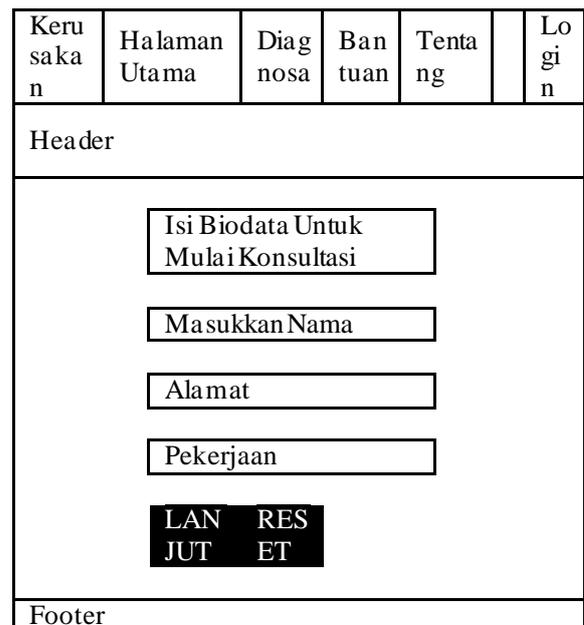


Gambar 4. Halaman Home

Pada halaman home ini merupakan tampilan dasar dari sistem aplikasi yang telah dirancang. Pengguna aplikasi ini bisa langsung saja memilih menu yang tersedia.

2. Halaman Diagnosa

Halaman diagnosa merupakan tampilan untuk konsultasi baik itu user, admin, dan pakar dalam mendiagnosa kerusakan *Smartphone*. Dalam halaman ini pengguna harus memasukkan biodata sebelum melakukan konsultasi seperti gambar dibawah ini.



Gambar 5. Halaman Diagnosa

Setelah isi biodata maka akan tampil desain halaman menjawab pertanyaan seperti gambar dibawah ini :

Ker usa kan	Halama n Utama	Dia gno sa	Ba ntu an	Tentang		Lo gi n
Header						
Pertanyaan						
Jawab						
Gejala yang dipilih						
Kerusakan yang mungkin terserang						
Footer						

Gambar 6. Gambar Isi Biodata

Setelah menjawab pertanyaan, maka akan tampil desain hasil diagnosa seperti gambar di bawah ini :

Keru sakan	Halama n Utama	Diagn osa	Ban tuan	Ten tang		Lo gin
Header						
HASIL KEMUNGKINAN KERUSAKAN						
DATA USER						
HASIL ANALISA						
Footer						

Gambar 7. Hasil Diagnosa

Aplikasi akan menampilkan hasil kerusakan berdasarkan jenis kerusakan yang di konsultasikan dari pihak user.

Sehingga dari hasil ya ditampilkan user bisa langsung mencetak hasil tersebut.

3. Login Pakar

Halaman untuk memasukkan username dan password untuk bisa masuk halaman utama admin atau pakar, seperti gambar di bawah ini:

Login Pakar / Admin

Username:

Password :

Gambar 8. Login

Apabila kita login sebagai user, maka menu tampilan yang akan ditampilkan adalah menu untuk melakukan konsultasi tentang kerusakan Smartphone. Sedangkan apabila kita login sebagai admin, maka menu yang disediakan akan lebih kompleks dikarenakan admin bisa memberikan penambahan terhadap gejala kerusakan maupun solusi yang dapat dilakukan agar menjadi lebih baik.

4. Hasil Pengujian

Pengujian sistem pakar dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa dengan 15 data user, hasil pengujian dapat dilihat di tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi pengujian sistem dengan data user

N o	Nama User	Kondi si	Diag nosa Paka r	Diagn osa Siste m	Nilai Keaku ratan A(1) / TA (0)
1.	Mhd Hutri	-Hp mati -Lcd mati	IC powe r	IC power	1
2.	Egga Endes ka	- Terke na air - Sinyal hilang	Fleksi bel	IC power ampli fier	0
3.	Rezki Trigus tina	-Kartu SIM tidak terbac a - Terke na air	IC powe r ampli fier	IC power ampli fier	1
4.	Fitri Kurnia wan	- Memo ry tak terbac a - kapasi tas tak seimb ang	IC RAM	IC RAM	1
5.	Febrio Prata ma	-HP mati -LCD Blank	IC powe r	IC power	1
6.	Agung Zikri	- keypa d tak befun gsi	Keyp ad	Keyp ad	1
7.	Putri Prima Lanua ri	- Aplika si sering force close - pernah	IC RAM	IC Plus	0

		terjatu h			
8.	Benny	-Suara telepo n tidak berbu nyi	IC Audi o	IC Audio	1
9.	Mas niandr a	-LCD mati -hp mati	Fleksi bel kabel	IC power	0
10.	Aquila Shona	- Konsl eting -HP mati	IC powe r	IC Audio	0
11.	Alfajri	- Perna h terjatu h - Terke na air	Fleksi kabel	Fleksi kabel	1
12.	Gilang arvan	-HP mati -LCD Mati	IC powe r	IC power	1
13.	Faidil Hadi	- Gamb ar pecah	Kame ra	Kame ra	1
14.	M. Husei n	- Speak er tidak berfun gsi	IC Audi o	IC Audio	1
15.	Wide Marth a	- Sinyal tidak stabil - Perna h terjatu h	IC powe r ampli fier	IC power ampli fier	1

Berikut adalah hasil probabilitasnya:
 Keterangan :

A (1) = hasil yang akurat
 B = banyaknya data yang diuji
 TA (0) = hasil yang tidak akurat
 Sehingga dapat dihitung sebagaimana ,

$$P(\text{akurat}) = \frac{A}{R} \times 100\% = P$$

$$P(\text{akurat}) = \frac{11}{15} \times 100\% = 73,33\%$$

$$P(\text{tidak akurat}) = \frac{TA}{R} \times 100\% = P$$

$$P(\text{tidak akurat}) = \frac{4}{15} \times 100\% = 26,7\%$$

Dari hasil probabilitas di atas didapatkan nilai keakuratan mencapai 73,33% dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* yang diimplementasikan di sistem ini dengan representasi pengetahuan yang berupa *rule* dan gejala. Dengan pencapaian keakuratan sebesar 73,33% maka sistem dapat dikatakan cukup baik untuk diimplementasikan.

Namun ada beberapa kendala yang dimana metode *forward chaining* tidak dapat menganalisa suatu kondisi tertentu, Dan begitu juga jumlah nilai *certainty factor* yang dibandingkan dengan keakuratan dari pakar. hal ini dibuktikan dengan adanya nilai tidak akurat sebesar 26,7% yang dimana ada beberapa kondisi handphone yang hanya bisa ditentukan dengan pakar atau tenaga ahli service.

4. Simpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Sistem pakar yang dirancang dapat mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada *Smartphone* sebagaimana sistem telah mendapatkan hasil jenis kerusakan berdasarkan gejala – gejala atau kondisi yang diberikan oleh pengguna atau *user* sebagai proses dalam menentukan hasil jenis kerusakan *Smartphone*.

Penggunaan aplikasi sistem pakar dalam mendiagnosa kerusakan *Smartphone* ini bisa mendapatkan hasil yang cukup baik dengan nilai keakuratan mencapai 73,33% jika dibandingkan dengan representasi yang diberikan oleh seorang tenaga ahli service langsung atau pakar.

5. Referensi

- Sdeek R.S., Saracoglu R. *A Mobile Expert System Application for Solving Personal Computer Problems*. 2017:174.
- Lestari J. Analisis Sistem Deteksi Kerusakan Komputer Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. 2016:20.
- Hayadi B.H., Rukun K., Wulansari R.E., Herawan T., Dahliusmanto, Setiawan D., Safril. *Expert System of Quail Deseas Diagnosis Using Forward Chaining Method*. 2017:208.
- Yuwono D.T., Fadlil A., Sunardi. Penerapan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Hama Anggrek *Ceologyne Pandurata*.
- Wulandari I. dan Destiani D. Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Televisi Bewarna. 2015.
- Hayadi, H. B. Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining. 2016. Yogyakarta : Deepublish
- Kusrini. Aplikasi Sistem Pakar . 2008. Yogyakarta :ANDI.
- Kusrini. Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan. 2008. Yogyakarta :ANDI.
- Rosnelly, R. 2012. Sistem Pakar Konsep dan Teori. Yogyakarta :Andi.
- Suyanto. Artificial Intelligence. 2015. Bandung: Informatika.
- Tamin, R. Sistem Pakar untuk Diagnosa Kerusakan Pada Printer Menggunakan Metode Forward Chaining. 2015: Vol. 1, No.1, ISSN: 2442 – 4512, 2015
- Terrena, P.A., Setiawan, S. B., Huda, Rabbani, Muhammad dan Wulandari, Lily. Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Pada Smartphone. 2014.

- Maradhon, A.M., Eviyanti, A. Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada AC Split dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web.2015
- Malyaningrum, A. (2013). "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Pada Sistem Komputer".
- Wibowo, A.P.Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Televisi dengan Metode Forward Chaining Menggunakan PHP dan MYSQL. 2015.
- Yudatama U. Sistem Pakar untuk Diagnosis Kerusakan Mesin Mobil Panther Berbasis Mobile. 2008.