
“Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Pada *Handphone* Oppo Tipe A5S Menggunakan Metode *Certainty Factor*”

Wanny Erlina Purba*, Widiarti Ristamaya,ST.,M.Kom.**, Ardianto Pranata,. S.Kom M.Kom.**

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received

Revised

Accepted

Keyword:

Diagnosa Kerusakan

Handphone Oppo Tipe A5S

Sistem Pakar

Metode Certainty Factor

ABSTRACT

Handphone Oppo merupakan *handphone* merek local yang populer diminati masyarakat Indonesia. Kepopuleran ini dikarenakan meningkatnya internet mobile dan media social. Melalui *handphone* oppo, pengguna bisa browser internet, mendengarkan music, menonton TV, menonton video, menerima dan mengirim email, facebook dan twiter disamping sms dan telepon. Dengan adanya kalangan masyarakat yang menggunakan Android, tidak sedikit yang mengalami kendala kerusakan pada *handphone* yang dialami oleh pengguna *handphone* termasuk kerusakan pada sistem operasi Android seperti hang, mati total, bootloop.

Berdasarkan masalah diatas maka dibutuhkan suatu aplikasi berupa sistem pakar yang digunakan dalam mendiagnosa kerusakan *handphone* oppo tipe a5s dengan menggunakan metode *certainty factor*. Sistem ini dapat digunakan oleh siapapun, terutama pengguna *handphone* untuk mengetahui jenis kerusakan yang ada pada *handphone* oppo tipe a5s tersebut.

Hasil dari penelitian dan perancangan ini diharapkan dapat mempercepat penanganan kerusakan *handphone* oleh sipengguna.

Kata Kunci : *Handphone Oppo Tipe A5S, Sistem Pakar, Metode Certainty Factor.*

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Wanny Erlina Purba

Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email: wannypurba@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Handphone biasa disebut dengan telephone genggam yang dahulu barang mewah, hanya sebagian orang saja yang dapat memilikinya, tapi sekarang *handphone* sudah menjadi kebutuhan dan harganya pun cukup terjangkau dapat dimiliki oleh semua orang bisa memilikinya anak dewasa maupun anak remaja, Bahkan tidak jarang dari mereka memiliki *handphone* lebih dari satu [1].

Dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin maju telah membawa dampak positif bagi kehidupan manusia karena dimana *handphone* merupakan sebagai alat komunikasi yang sangat penting di dunia zaman sekarang ini. *handphone* merupakan perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai dasar kemampuannya yang sama dengan telephone yang dapat dibawa kemana-mana seperti saluran tetap sehingga *handphone* memiliki berbagai fungsi, seperti untuk media hiburan, kerja, bisnis dan lain-lain. *handphone* juga dikenakan dengan biaya saat dapat dioperasikan.

Namun pada kalangan masyarakat yang menggunakan Android tidak sedikit yang mengalami kendala kerusakan pada *handphone* yang dialami oleh pengguna *handphone* termasuk kerusakan pada sistem operasi Android seperti Hang, mati total, bootloop, dan lain sebagainya. adapun identifikasi masalah yaitu jenis kerusakan

android, untuk mengatasi kerusakan sistem operasi android masih membutuhkan waktu yang lama, dan solusi kerusakan *handphone* [2].

Oleh karena itu perlu di bangun suatu sistem untuk mempermudah para mekanik saat memperbaiki kerusakan pada *handphone* oppo tipe a5s yaitu dengan membuat sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan –kerusakan apa saja pada *handphone* oppo tipe a5s dengan menggunakan metode *certainty factor*.

Metode *certainty factor* merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kapasitas terhadap suatu fakta atau aturan, dalam mengekspresikan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu masalah yang sedang dihadapi, *certainty factor* memperkenalkan konsep *belief* atau keyakinan dan *disbelife* atau ketidakyakinan [3].

Berdasarkan uraian diatas maka diangkat dengan judul penelitian “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakann Pada *Handphone* Oppo Tipe A5S Menggunakan Metode *Certainty Factor*”

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

System menurut Martin dan Oxman, 1998 menjelaskan bahwa sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan tehnik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu [4].

2.2 Handphone Oppo

Handphone oppo yang dapat menarik dan memikat konsumen dalam penjualan dipasar. Karakteristik, kualitas dan keyakinan konsumen yang mempengaruhi minat beli konsumen terhadap produk tersebut. Apabila konsumen pernah menggunakan produk tersebut dan merasakan kualitas daripada produk tersebut selama pemakaian, misalnya awet tahan lama, maka merek tersebut melekat dihati konsumen sehingga dalam pembelian selanjutnya konsumen lebih memilih merek tersebut. Brand image merupakan seperangkat keyakinan, ide, kesan yang dimiliki seseorang terhadap sutau merek [5].

2.3 Metode Certainty Factor (CF)

Metode *Certainty factor* (CF) diusulkan oleh Shortliffe Buchanan pada tahun 1975, seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”, untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang dihadapi. Ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan sebuah rule, yaitu adalah:

1. Metode ‘*Net Belief*’ yang diusukan oleh E.H.Shortliffe dan B.G.Buchanan

$$CF(Rule) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$MB(H,E) = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{Max}[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\text{Max}[1, 0] - P(H)} \quad (H) = 1 \\ \text{Max}[1, 0] - P(H) \end{array} \right\}$$

$$MD(H,E) = \left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{Min}[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\text{Min}[1, 0] - P(H)} \quad (H) = 0 \\ \text{Min}[1, 0] - P(H) \end{array} \right\}$$

Keterangan:

CF(Rule) : Faktor Kepastian

MB(H,E) : *Measure of Bealife* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

MD(H,E) : *Measure of Disbealife* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap hipotesa , 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 dengan tabel kepastian berikut.

Tabel 2.1. Nilai Kepastian CF

Uncertain Term	CF
Definitely not (Tidak pasti)	-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

3. Metodologi Penelitian

3.1 Metodeologi Penelitian

Metode Penelitian merupakan sebuah proses atau cara ilmiah dalam mendapatkan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mengadakan studi langsung kelapangan untuk mengumpulkan data.

Adapun metode dalam penelitian ini mencakup:

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data berupa suatu pernyataan tentang sifat, keadaan, kegiatan tertentu dan sejenisnya. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di Konter Jos Ponsel menggunakan 2 cara berikut merupakan uraian yang digunakan

a. Wawancara

Pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung dengan Narasumber yaitu seorang teknisi *handphone* dari objek yang diteliti untuk memperoleh yang diinginkan. Wawancara dilakukan guna mendapatkan alur kerja pada objek yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan fitur-fitur yang akan dibangun. Pada tahapan wawancara dilakukan dengan cara mewawancarai Bapak Jos Elia Purba terkait tentang kerusakan *handphone* a5s.

Berikut ini adalah data gejala dari jenis kerusakan *handphone* a5s yang diperoleh dari Bapak Jos Elia Purba.

Tabel 3.1 Data Kerusakan *Handphone* A5S

Nama Kerusakan	Kode Gejala	Nama Kerusakan
Ic Cpu	G01	Mati Total
	G02	Kartu Sim Tidak Terdeteksi
	G03	Keyped Tidak Berfungsi
	G04	Hp Restart
Ic Charger	G05	Tidak Bisa Mengisi Baterai
	G06	Kabel Terputus
Blok Sinyal	G07	Tidak Menangkap Sinyal Telephone
	G08	Hp Cepat Panas
Ic Power	G09	Charger Tidak Berfungsi
	G01	Mati Total
	G04	Hp Restart
Ic Emmc	G10	Bootlop
	G11	Aplikasi Force Closed
	G12	Hp Tidak Bisa Diinsatl Ulang
Mesin Korselt	G13	Boros Baterai
	G08	Hp Cepat Panas

b. Observasi

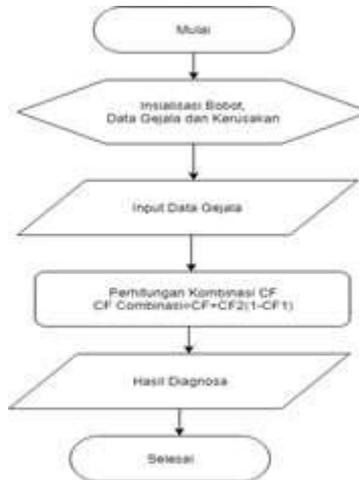
Metode pengumpulan data ini digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan peninjauan langsung ke Konter *Handphone* milik Bapak Jos Elia Purba.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Dalam studi literatur, peneliti ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, jurnal nasional, jurnal local, maupun buku sebagai sumber refensi. Dari komposisi yang ada jumlah literature yang digunakan sebanyak 27 jurnal, 1 buku RPL dan 1 Sistem Pakar, Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu peneliti dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma Sistem merupakan langkah-langkah yang dilakukan sebuah sistem dalam memproses dan menyelesaikan suatu permasalahan Berikut ini adalah *flowchart* atau alur dari pemecahan permasalahan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.



Gambar 3.2 *Flowchart* Metode

Algoritma merupakan salah satu urutan langkah-langkah pendekatan yang dilakukan untuk membangun sebuah sistem pakar sehingga mendapat hasil yang diinginkan. Sistem pakar yang dibangun merupakan *rule based expert system* yang menggunakan metode *Certainty Factor*. Adapun langkah-langkah metode *Certainty Factor* antara lain :

1. Menentukan data Kerusakan dan gejalanya.
2. Menentukan bobot gejala.
3. Mengkombinasikan nilai *Certainty Factor* dari masing-masing kaidah.

3.3.1 Menentukan Data Kerusakan dan Gejalanya

Berikut adalah data gejala kerusakan yang dibahas pada penelitian dengan nilai MB dan nilai MD dari masing- masing tanda.

Tabel 3.2 Gejala kerusakan *Handphone A5S*

Kode Gejala	Nama Kerusakan	Nama Kerusakan
G01	Ic Cpu	Mati Total
G02		Kartu Sim Tidak Terdeteksi
G03		Keyped Tidak Berfungsi
G04		Hp Restart
G05	Ic Charger	Tidak Bisa Mengisi Baterai
G06		Kabel Terputus
G07	Blok Sinyal	Tidak Menangkap Sinyal Telephone
G08		Hp Cepat Panas
G09	Ic Power	Charger Tidak Berfungsi
G01		Mati Total
G04		Hp Restart
G10	Ic Emmc	Bootlop
G11		Aplikasi Force Closed
G12		Hp Tidak Bisa Diinsatl Ulang

G13	Mesin Korselt	Boros Baterai
G08		Hp Cepat Panas

3.3.2 Menentukan Bobot Nilai Gejala

Berikut ini pengetahuan dasar atau informasi tentang gejala kerusakan *handphone* dari beserta nilai MB dan MD untuk setiap gejalanya. Bobot nilai gejala diperoleh dari rumus:

$$MB(H, E) = \frac{1}{\left(\frac{Max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{Max[1,0] - P(H)} \right)}$$

$$MD(H, E) = \frac{1}{\left(\frac{Min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{Min[1,0] - P(H)} \right)}$$

- MB(h,e) = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h (antara 0 dan 1)
- MD(h,e) = Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesish (antara 0 dan 1)
- CF = Factor kepastian
- CF[H,E] = MB[H,E]-MD[H,E]

Tabel 3.3. jenis kerusakan Handphone A5S Beserta Nilai MB dan MD

Nama Kerusakan	Kode Gejala	Nama Kerusakan	MB	MD
Ic Cpu	G01	Mati Total	0.9	0.0
	G02	Kartu Sim Tidak Terdeteksi	0.6	0.2
	G03	Keyped Tidak Berfungsi	0.6	0.2
	G04	Hp Restart	0.4	0.2
Ic Charger	G05	Tidak Bisa Mengisi Baterai	0.8	0.3
	G06	Kabel Terputus	0.6	0.2
Blok Sinyal	G07	Tidak Menangkap Sinyal Telephone	0.9	0.1
	G08	Hp Cepat Panas	0.6	0.2
Ic Power	G09	Charger Tidak Berfungsi	0.8	0.1
	G01	Mati Total	0.9	0.0
	G04	Hp Restart	0.4	0.2
Ic Emmc	G10	Bootlop	0.4	0.2
	G11	Aplikasi Force Closed	0.4	0.2
	G12	Hp Tidak Bisa Diinsatl Ulang	0.6	0.2
Mesin Korselt	G13	Boros Baterai	0.6	0.2
	G08	Hp Cepat Panas	0.6	0.2

Dalam pengujian analisa yang dilakukan, seseorang berkonsultasi mengenai kerusakan *handphone* a5s, dari 13 pilihan gejala yang diberikan *handphone* a5s tersebut mengalami 7 gejala antara lain adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4Gejala Yang Dialami

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Mati total
2	G02	Kartu Sim TidakTerdekteksi

3	G03	Keyped Tidak Berfungsi
4	G04	Hp Restart
5	G05	Tidak Bisa Mengisi Baterai

3.3.3 Mengkombinasikan Nilai Certainty Factor

1. Melakukan Perhitungan *Certainty Factor* Pada Ic cpu
 - a. Ic cpu memiliki 4 gejala yaitu G01,G02, G03,G04

Tabel 3.5 Gejala yang dialami sesuai dengan Ic cpu

No	Kode Gejala	Gejala	MB	MD
1	G01	Mati \Ttotal	0.9	0.0
2	G02	Kartu Sim Tidak Terdekteksi	0.6	0.2
3	G03	Keyped Tidak Berfungsi	0.6	0.2
4	G04	Hp Restart	0.4	0.2

Dimana diketahui nilai MB dan MD gejala tersebut adalah,

$$G01 \Rightarrow MB = 0,9 \text{ dan } MD = 0,0$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G01)} &= MB - MD \\ &= 0,9 - 0,0 = 0,9 \end{aligned}$$

$$G02 \Rightarrow MB = 0,6 \text{ dan } MD = 0,2$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G02)} &= MB - MD \\ &= 0,6 - 0,2 = 0,4 \end{aligned}$$

$$CF(h,e1^e2) = CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1-CF[h,e1])$$

$$CF(G01,G02) = 0.9 + (0.4 * (1-0.9))$$

$$CF(G01,G02) = 0,94$$

Kemudian masih ada G03 dengan nilai sebagai berikut,

$$G03 \Rightarrow MB = 0.6 \text{ dan } MD = 0.2$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G03)} &= MB - MD \\ &= 0.6 - 0.2 = 0.4 \end{aligned}$$

$$CF_{combine} CF[H,E] \text{ old,G03}$$

$$= CF[H,E] \text{ old} + CF[H,E] * (1 - CF[H,E] \text{ old})$$

$$= 0.94 + (0.4 * (1-0.94))$$

$$= 0.964$$

Kemudian masih ada G03 dengan nilai sebagai berikut,

$$G04 \Rightarrow MB = 0.4 \text{ dan } MD = 0.2$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G04)} &= MB - MD \\ &= 0.4 - 0.2 = 0.2 \end{aligned}$$

$$CF_{combine} CF[H,E] \text{ old,G04}$$

$$= CF[H,E] \text{ old} + CF[H,E] * (1 - CF[H,E] \text{ old})$$

$$= 0.964 + (0.2 * (1-0.964))$$

$$= 0.9712$$

2. Melakukan Perhitungan *Certainty Factor* Pada Ic charger

- a. Ic charger memiliki 1 ciri yaitu G05

Tabel 3.5 Gejala yang dialami sesuai dengan Stadium Kedua

No	Kode Gejala	Gejala	MB	MD
----	-------------	--------	----	----

1	G05	Tidak Bisa Mengisi Baterai	0.8	0.3
---	-----	----------------------------	-----	-----

$$\begin{aligned}
 G05 &\Rightarrow MB = 0.8 \text{ dan } MD = 0.3 \\
 \text{Nilai CF (G05)} &= MB - MD \\
 &= 0.8 - 0.3 = 0.5 \\
 CF(h,e1^e2) &= CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1-CF[h,e1]) \\
 CF(G05) &= 0.5 + (0 * (1-0.5)) \\
 CF(G05) &= 0.5
 \end{aligned}$$

3. Melakukan Perhitungan *Certainty Factor* Pada Ic Power

a. Ic power memiliki 2 gejala yaitu G01 ,G04

Tabel 3.6 Gejala yang dialami sesuai dengan Ic power

No	Kode Gejala	Gejala	MB	MD
1	G01	Mati total	0,9	0,0
2	G04	Hp Restart	0,4	0,2

$$\begin{aligned}
 G01 &\Rightarrow MB = 0,9 \text{ dan } MD = 0,0 \\
 \text{Nilai CF (G01)} &= MB - MD \\
 &= 0,9 - 0,0 = 0,9 \\
 G04 &\Rightarrow MB = 0,4 \text{ dan } MD = 0,2 \\
 \text{Nilai CF (G04)} &= MB - MD \\
 &= 0,4 - 0,2 = 0,2 \\
 CF(h,e1^e2) &= CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1-CF[h,e1]) \\
 CF(G01,G04) &= 0.9 + (0.2 * (1-0.9)) \\
 &= 0.92
 \end{aligned}$$

Untuk Kerusakan yang lainnya tidak dihitung dikarenakan tidak memiliki gejala yang terkait. Maka dari perhitungan dapat disimpulkan nilai CF untuk jenis pengidentifikasian Kerusakan dari nilai CF terbesar adalah pada Ic cpu = 0.9712 atau dengan tingkat kepastian 97.12%. Yaitu artinya adalah *handphone* a5s tersebut mengalami kerusakan.

4. Pemodelan dan Perancangan Sistem

Pada tahapan pemodelan sistem dilakukan dengan tujuan dimana sistem yang akan dibuat digambarkan terlebih dahulu dalam bentuk rancangan konsep, dimana proses ini digunakan untuk merencanakan bentuk-bentuk dari perangkat lunak yang akan dibangun sehingga memudahkan dalam proses pengkodean sistem. Dalam merancang sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan *handphone* a5s berbasis *Desktop* dibutuhkan rancangan *Use Case Diagram*, *Activity* dan *Class*.

5. Pengujian Implemetasi

5.1 Pengujian Implemetasi

Implementasi sistem merupakan langkah kegiatan akhir dari proses penerapan sistem, dimana sistem akan dioperasikan secara menyeluruh. sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, maka sistem harus melalui tahap pengujian terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada sistem saat digunakan. Implementasi yang dilakukan terdapat beberapa tahap prosedur untuk menyelesaikan analisa yaitu aplikasi yang disetujui, melakukan penginstalan, pengujian data, dan memulai menggunakan sistem yang diperbaiki atau sistem yang baru.

1. *Form Login*

Form login ini bertujuan untuk mengaktifkan atau membuka layanan halaman utama, dengan terlebih dahulu mengisi nama *username* dan *password* yang sudah terdaftar di dalam *database*.



Gambar 5.1 Form Login

2. Form Menu Utama

Form menu utama ini berfungsi untuk menampilkan menu utama pada sistem pakar mendiagnosa kerusakan handphone a5s. Berikut ini adalah bentuk dari form menu utama.



Gambar 5.2 Form Menu Utama

3. Form Data Kerusakan

Form data kerusakan ini berfungsi untuk memasukkan data kerusakan kerusakan.



Gambar 5.3 Form Data Kerusakan

4. Form Data Gejala

Form data gejala ini berfungsi untuk memasukan data gejala dari kerusakan handphone a5s.



Gambar 5.4 Form Data Gejala

5. Form Basis Pengetahuan

Form Basis Pengetahuan ini bertujuan untuk menginputkan data nilai CF yang dimiliki masing-masing gejala berdasarkan jenis kerusakan yang telah ditentukan oleh pakar.



Gambar 5.5 Form Basis Pengetahuan

6. Form Data Konsultasi

Form Data konsultasi ini berfungsi untuk memasukkan data konsultasi dan memberikan saran yang tepat dari setiap daftar pertanyaan yang terkait dengan kerusakan *handphone a5s*.



Gambar 5.6 Form Data Konsultasi

7. Form Data Laporan

Form Data Laporan ini berfungsi untuk melihat hasil proses CF menggunakan *certainty factor* terhadap kerusakan *handphone a5s*.

The screenshot shows a software window titled 'FormLaporan' with a 'Main Report' tab. The report content is as follows:

JOS PONSEL

Laporan Hasil Diagnosa

Tanggal : 9/11/2020

Kode Diagnosa	: D013
Pemilik HP	: jos ponsel
Kerusakan Dan Hasil	: Pemilik Hp Mengalami Kerusakan Ic Cpu dengan tingkat kecacatan = 0.9712 atau 97.12%
Saran	: Sarannya adalah Pinaskan Ic Cpu, bila belum berhasil, angkat dan pasang kembali Ic Cpu jika belum berhasil . ganti Ic cpu dengan yang baru

Gambar 5.7 Form Data Laporan

6.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan metode *certainty factor* dapat diterapkan dalam sebuah sistem untuk mendiagnosa kerusakan pada *handphone* oppo tipe a5s dengan baik.
2. Sistem pakar yang dirancang dalam mendiagnosa kerusakan pada *handphone* oppo tipe a5s diawali dengan analisis masalah kebutuhan, kemudian dilakukan pemodelan.
3. Berdasarkan implementasi, sistem pakar yang mengadopsi metode *certainty factor* dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah mengenai kerusakan *handphone* oppo tipe a5s dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. P. . *Anokwuru, C.P. 1, Anyasor, G.N.1, Ajibaye O.2, Fakoya O.1, "STEM PAKAR KERUSAKAN HANDPHONE NOKIA 5130 XPRESSMUSIC DENGAN METODE FORWARD CHAINING," vol. 11, no. 2, pp. 10–14, 2011, doi: 10.16194/j.cnki.31-1059/g4.2011.07.016.
- [2] A. M. M. Bosker Sinaga, P.M Hasugian, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakansmartphone," vol. 3, no. 1, 2018.
- [3] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 29, 2017, doi: 10.30645/jurasik.v2i1.16.
- [4] H. T. Sihotang, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web," *J. Mantik Penusa*, vol. 15, no. 1, pp. 16–23, 2014.
- [5] R. Malinda, "STRATEGI MEMBANGUN BRAND IMAGE PADA PRODUK HANDPHONE OPPO," vol. 16, no. 2, pp. 74–81, 2018.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Data Diri</p> <p>Nama : Wanny Erlina Purba Tempat/Tanggal Lahir : Sihumonong, 03 April 1996 Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Kristen Protestan Status : Belum Menikah Pendidikan Terakhir : Sekolah Menengah Atas (SMA) Kewarganegaraan : Indonesia E-mail : wanypurba@gmail.com</p> <p>Pendidikan Formal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tahun 2002-2008 : SD Negeri.176351 2. Tahun 2008-2011 : SMP Negeri.2 Dolok Sanggul 3. Tahun 2011-2014 : SMA Swasta HKBP Dolok Sanggul
	<p>Widiarti Ristamaya, ST., M.Kom. Merupakan salah satu dosen tetap yang masih aktif mengajar di STMIK Triguna Dharma Medan</p>
	<p>Ardianto Pranata, S.Kom., M.Kom. Merupakan salah satu dosen tetap yang masih aktif mengajar di STMIK Triguna Dharma Medan</p>