



# Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan VGA dengan Metode *Certainty Factor* dan Algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN)

Rizal Maulana Yusuf Effendi <sup>1</sup>, Septi Andryana <sup>2</sup>, Ratih Titi Komala Sari <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

## article info

### Article history:

Received 15 October 2020

Received in revised form

29 November 2020

Accepted 1 December 2020

Available online January 2021

### DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v5i1.168>

### Keywords:

Expert System, PHP, *Certainty Factors*, Machine learning, KNN.

## abstract

VGA (Video Graphics Array) is a Video adapter which is very useful for improving the performance and quality of the visual process on a computer, but sometimes there is often a malfunction that cannot be identified the type of damage. The problem is the lack of media to identify the damage that occurs during visual processing. Therefore, the authors created an expert system that can diagnose the type of damage to VGA using the *Certainty Factor* method as a calculation, using UML modeling as the work process flow of the system on the website, and also equipped with the KNN (K-Nearest Neighbor) algorithm as machine learning, so that it can build an expert system with the PHP programming language MySQL database. The method used in testing is the black box method in testing the system used. The results that can be concluded from this study are; 1) The diagnostic system for detecting damage to the VGA uses the K-Nearest Neighbor Algorithm as machine learning and the *Certainty Factor* Method as a calculation medium in determining the distance from the type of damage and has suggestions for further actions to deal with and prevent the damage from occurring and also has other possible damage things that are similar to the damage suffered can be accessed quickly and easily to understand, in making scientific research carried out sequentially to facilitate the process, and 2) In addition to diagnosing, there are several additional menus that can be accessed such as the Prediction menu which functions to displays the max and min limits of the temperature of a product, Product Info which functions as a quality product recommendation, and a description that contains a post of details of the damage that can be studied and is expected to help users find solutions to their problems.

## abstract

VGA (Video Graphics Array) merupakan sebuah Video adapter yang sangat berguna untuk meningkatkan kinerja dan kualitas dari proses visual pada komputer, akan tetapi terkadang sering terjadi suatu malfunction yang tidak dapat diidentifikasi jenis kerusakannya. Adapun permasalahan tersebut adalah kurangnya media untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi saat pemrosesan visual berlangsung. Maka dari itu penulis menciptakan sistem pakar yang dapat mendiagnosa jenis kerusakan pada VGA menggunakan metode *Certainty Factor* sebagai perhitungan, menggunakan permodelan UML sebagai alur proses kerja dari sistem pada website, dan juga dilengkapi dengan Algoritma KNN (K-Nearest Neighbour) sebagai machine learning, sehingga dapat membangun sebuah sistem pakar dengan bahasa pemrograman PHP database MySQL. Metode dalam pengujian yang digunakan merupakan metode black box pada pengujian sistem yang digunakan. Hasil yang dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah; 1) Sistem diagnosa untuk mendeteksi kerusakan pada VGA menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour sebagai machine learning dan Metode *Certainty Factor* sebagai media perhitungan dalam menentukan jarak dari jenis kerusakan serta memiliki saran dalam tindakan selanjutnya untuk menangani dan mencegah kerusakan tersebut terjadi dan juga memiliki kemungkinan kerusakan lain yang serupa dengan kerusakan yang dialami dapat di akses dengan cepat dan mudah untuk di pahami, dalam pembuatan penelitian ilmiah dilakukan secara berurutan untuk memudahkan proses pengerjaan, dan 2) Selain untuk mendiagnosa, ada beberapa menu tambahan yang dapat di akses seperti menu Prediksi yang berfungsi untuk menampilkan batas max dan min dari suhu suatu product, Info Product yang fungsinya sebagai rekomendasi product yang berkualitas, dan Keterangan yang berisi post dari detail kerusakan yang dapat di pelajari dan diharapkan dapat membantu pengguna dalam menemukan solusi dari permasalahannya.

### Kata Kunci:

Expert System, PHP, *Certainty Factors*, Machine learning, KNN.

\*Corresponding author. Email: [rizal.maulana10987@gmail.com](mailto:rizal.maulana10987@gmail.com) <sup>1</sup>.

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2021. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Latar Belakang

VGA (*Video Graphics Array*) merupakan sebuah *Video adapter* yang sangat berguna untuk meningkatkan kinerja dan kualitas dari proses visual pada komputer. *Video adapter* ini dapat di gunakan pada berbagai aktivitas, dan yang paling sering adalah pada desain grafis dan hiburan seperti mendesain sebuah *image* ataupun animasi dan bermain *video game*. Selain itu, VGA juga bisa di gunakan sebagai media untuk menampilkan proses visual pada saat sedang melakukan suatu presentasi dan juga sebagai proyektor sinema film [1].

Namun masalah yang terjadi saat ini adalah kurangnya media untuk mengidentifikasi kerusakan VGA pada saat pemrosesan visual sedang berjalan, karena banyaknya keluhan yang didapat dari *user*. Peran teknologi informasi sangat di butuhkan dalam membantu menyelesaikan masalah kerusakan pada VGA yang sedang di hadapi oleh *user* komputer. Melalui sistem kecerdasan buatan yang di implementasikan kedalam suatu basis sistem pakar yang dapat mendiagnosa suatu kerusakan yang di alami pada salah satu *hardware* komputer yaitu VGA *card* yang asal kerusakannya pada pengoperasiannya. Secara umum sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa di lakukan oleh para ahli [2]. Sistem Pakar merupakan paket perangkat lunak atau paket program komputer yang di tujuan sebagai penyedia nasihat dan sarana untuk pemecahan suatu masalah di bidang spesialisasi tertentu [3].

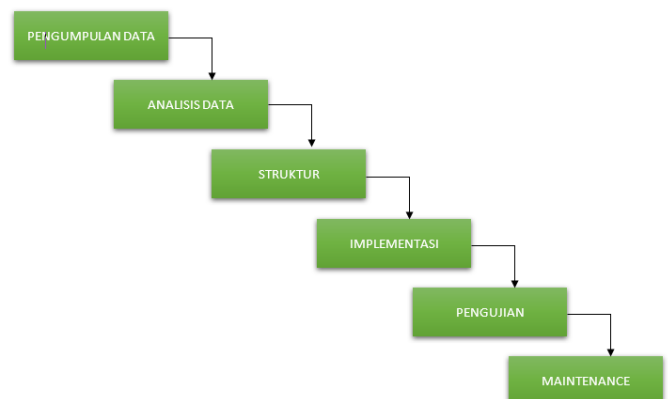
Dari penelitian terdahulu, aplikasi dari sistem pakar yang di tampilkan tidak memaparkan *detail* dari kerusakan, namun memiliki tujuan yang sama dalam hal untuk menyelesaikan suatu masalah [4]. Dari penelitian yang lain, metode *Certainty Factor* juga digunakan untuk mendeteksi hama pada kelapa sawit, namun pada penelitian ini tidak dijelaskan bagaimana proses dari pendeteksian tersebut berlangsung [5]. Pada penelitian yang sejenis, tidak memiliki alur dalam prosesnya, hal ini dapat mengakibatkan terjadinya kekurangan data ataupun miss dalam penginputan data tersebut [6].

Maka berdasarkan penelitian terdahulu, Algoritma KNN (*K-Nearest Neighbour*) sangat baik digunakan sebagai *machine learning*, karena dapat di kombinasikan dengan metode yang ada. Solusi yang digunakan yaitu dilakukan perancangan sebuah sistem pakar berbasis *website* yang menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai media untuk mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada VGA menggunakan Metode *Certainty Factor*. Dengan adanya sistem pakar ini, diharapkan mampu memberi solusi terhadap permasalahan yang dihadapi *user* komputer untuk dapat memperbaiki kerusakan yang terjadi pada VGA.

## 2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode *Certainty Factor* untuk memperhitungkan nilai bobot dalam mendiagnosa kerusakan pada VGA [7]. Dan Algoritma KNN (*K-Nearest Neighbour*) sebagai *machine learning* sebagai otak dari sistem yang akan di buat nanti.

Metode tersebut di terapkan sebagai perhitungan dengan sistem pakar yang akan di implementasikan. Dalam suatu penelitian, pasti memiliki suatu proses atau siklus yang berguna sebagai alur dari pembuatan suatu penelitian metode yang digunakan sebagai alur dalam membuat aplikasi sistem pakar ini adalah metode waterfall yang merupakan sebuah metode yang disusun secara berurutan pada suatu langkah atau proses pembuatan sebuah penelitian. Berikut gambaran dari metode waterfall pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode *Waterfall* pada Sistem Pakar

### Pengumpulan Data

Data yang di gunakan pada penelitian ini berupa data primer dan sekunder:

#### 1) Data Primer

Berupa data yang berdasarkan pada pengetahuan/ pengalaman terhadap kerusakan pada VGA yang pernah di alami sendiri.

#### 2) Data Sekunder

Berupa data dari pengetahuan *user* komputer tentang kerusakan yang pernah mereka alami yang didapat langsung dari *client*.

#### 3) Observasi

Berupa data yang di dapatkan dari salah satu teknisi yang berkerja di toko alat komputer dengan melakukan wawancara langsung yang berlokasi di Cibinong Bogor, serta terdapat juga data yang di dapatkan dari *internet* dan berkonsultasi dengan beberapa pakar lainnya secara *online*.

#### 4) Studi Literatur

Berupa data yang di kumpulkan dari berbagai informasi yang bersumber pada jurnal penelitan tentang IT support, jurnal nasional, dan juga jurnal international yang berhubungan dengan sistem pakar serta refrensi yang dipercaya.

### Analisa Data

Data yang di kumpulkan melalui observasi, pengalaman, serta pengamatan terkait dengan penelitian yaitu berupa kumpulan data penyakit dan gejala yang akan di terapkan pada program sistem pakar yang diharapkan dapat bermanfaat dalam mendiagnosa suatu kerusakan berdasarkan gejala yang sedang di alami oleh *user*. Data yang didapatkan dari refrensi daring maupun langsung dari pakar yaitu berupa data kerusakan yang akan di gunakan untuk mendiagnosa jenis kerusakan pada VGA berdasarkan gejala yang dialami. Untuk data dari jenis kerusakan yang telah dikumpulkan berjumlah 10 jenis, dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kerusakan VGA

ID Kerusakan	Nama Kerusakan VGA
K-01	GPU Artefacts
K-02	Video Ram Artefacts
K-03	Not Detected
K-04	Tinted Screen
K-05	DVI Corruption
K-06	Bus Artifacts
K-07	Missing part

K-08	VGA physical damage
K-09	Driver Malfunction
K-10	Unexpected Spike

Pada data gejala yang berjumlah cukup banyak yaitu 28 jenis gejala, di setiap 1 jenis kerusakan memiliki rata-rata memiliki 3 jenis kerusakan dan sisanya terdapat pada beberapa jenis kerusakan yang di anggap fatal, dan data tersebut bisa di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Gejala VGA

ID Gejala	Nama Gejala	Jenis Kerusakan
G-001	Muncul bintik - bintik pada layar	GPU Artefacts
G-002	Muncul efek blur	GPU Artefacts
G-003	Tampilan hilang seluruhnya atau sebagian	Video Ram Artefacts
G-004	Muncul kotak - kotak kecil pada layar	GPU Artefacts
G-005	Overheating	GPU Artefacts
G-006	Perubahan warna yang tidak sesuai	Bus Artifacts
G-007	Sering melakukan overclocking	Not Detected
G-008	Kualitas RAM yang buruk	Video Ram Artefacts dan VGA physical damage
G-009	Kesalahan instalasi video card pada motherboard	VGA physical damage dan Not Detected
G-010	Versi driver terlalu lawas	Driver Malfunction
G-011	Permasalahan sumber daya / tegangan listrik	VGA physical damage
G-012	Terbakar / gosong pada bagian VGA	VGA physical damage
G-013	Terjadinya suara beep 3x	VGA physical damage
G-014	Ada yg copot pada part VGA	Missing part
G-015	File Instalasi tidak lengkap	Missing part dan Driver Malfunction
G-016	Mengalami ketidakcocokan	Driver Malfunction
G-017	Terjadinya bug	Unexpected spike, Driver Malfunction, dan Video Ram Artefacts
G-018	Peformanya sudah melemah	Missing part
G-019	Terjadinya delay pada proses kerja VGA	Unexpected spike
G-020	Terjadi kesalahan pada objek 2d atau 3d	Unexpected spike dan Bus Artifacts
G-021	Kesalahan dalam mensetting driver	Unexpected spike
G-022	Data yang terkirim ke video memory corrupt	Bus Artifacts dan DVI Corruption

G-023	Warna pada monitor kurang cerah	Tinted Screen dan Bus Artifacts
G-024	Kabel konektor atau monitor rusak	Not Detected dan Tinted Screen
G-025	Munculnya garis vertical atau horizontal bewarna	DVI Corruption
G-026	Komponen monitor rusak	Tinted Screen dan Not Detected
G-027	Konektor DVI rusak	DVI Corruption
G-028	Penuh debu pada bagian VGA	Not Detected

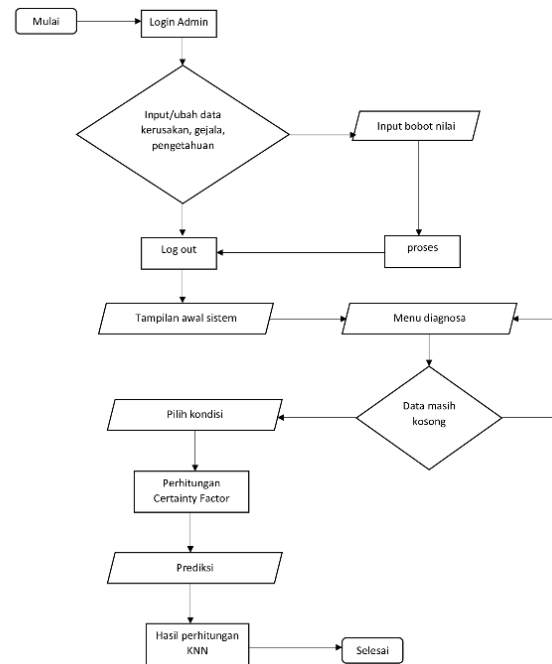
Pada Tabel 2 diatas, terdapat beberapa gejala yang sama memiliki 2-3 jenis kerusakan pada 1 gejala, dapat disimpulkan bahwa kerusakan yang terjadi pada VGA belum dapat di prediksi dengan tepat, singkatnya memiliki kemungkinan lain. Setiap jenis kerusakan, memiliki saran pencegahan agar dapat terhindar dari gejala-gejala kerusakan yang fatal. Data dari saran tersebut bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Saran Pencegahan

ID Kerusakan	Saran Pencegahan
K-01	dengan memeriksa kipas/fan pada pendingin GPU yang ada di VGA kamu.
K-02	lakukan undervolting (menurunkan clock) pada VGA jika belum parah, apabila sudah parah segera ganti.
K-03	di sarankan untuk segera di ganti dengan yang baru, karena kerusakan ini sudah fatal, bisa di perbaiki namun dengan teknisi yg sudah pro.
K-04	cobalah untuk lebih sering membersihkan kabel konektor dan selalu menjaga kebersihan kabel konektor.
K-05	di sarankan untuk lebih sering membersihkan / menservice komponen nya terutama kabel DVI dan juga mengupdate driver display apabila sudah ada yg terbaru.
K-06	di sarankan untuk menurunkan AGP (Accelerated Graphics Port) dari 8x hingga 4x.
K-07	dengan mendownload part yg missing tersebut apabila tersedia, apabila tidak maka lakukan penginstalan ulang.
K-08	disarankan apabila sudah rusak pada <i>hardware</i> nya untuk segera di ganti dengan yg baru.
K-09	di sarankan, untuk segera mengupdate driver dari VGA tersebut untuk meningkatkan peforma dari GPU.
K-10	di sarankan untuk mengupdate driver ke versi terbaru, dan mensetting pengaturan pada software driver maupun pada program dan juga game untuk di low kan setting graphic nya.

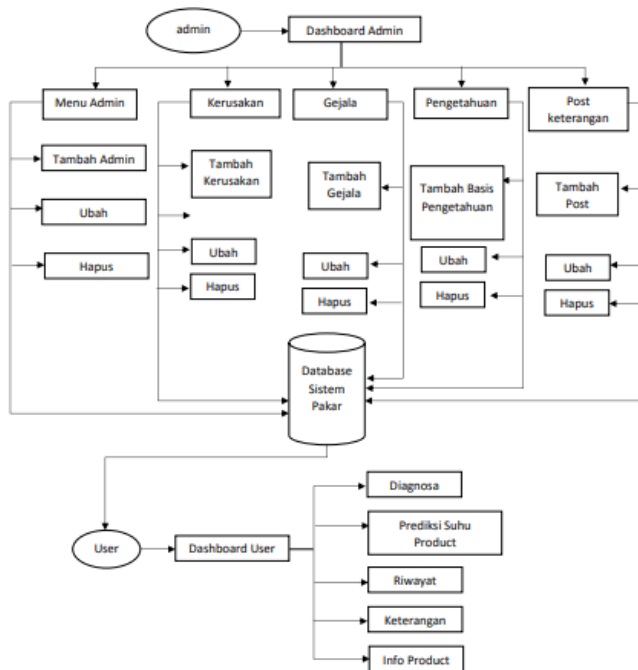
### Struktur Penelitian

Kerangka penelitian yang digunakan digambarkan menggunakan *flowchart* yang mana hal tersebut bertujuan untuk mempermudah penjelasan dari alur sistem yang akan di bangun. Berikut *flowchart* pada perancangan Sistem Pakar yang akan di buat [8]:

Gambar 2. *Flowchart* Kerangka Sistem

Pada Gambar 2, *flowchart* kerangka penelitian ini diawali dengan *login* kedalam sistem, yang terdapat di dalamnya adalah tampilan awal yang sama pada saat di index awal yang membedakan ialah terdapat menu-menu untuk penginput dan mengubah basis data yang ada. Kemudian pada tahap selanjutnya, pengguna di harapkan untuk menginput data yang di butuhkan, data tersebut terdapat pada menu kerusakan, gejala, dan pengetahuan agar nantinya dapat di esekusi. Jika pengguna tidak mengisi data yang pada menu yang sudah di sediakan, maka pengguna tidak dapat melihat hasil dari esekusi nya. Kemudian apabila sudah selesai dalam penginputan data, maka pengguna di haruskan untuk logout, karena proses pendagnosaan berada pada beranda awal sebelum *login*. Selanjutnya untuk pengecekan hasil diagnosa sebelumnya, dalam hal ini penulis berinisiatif untuk membuat suatu menu riwayat yang berfungsi untuk menampilkan data yang sudah pernah di diagnosa sebelumnya oleh pengguna, dan yang terakhir adalah proses prediksi, pada menu prediksi ini berguna untuk mengklasifikasikan sejumlah data yang mendekati jarak yang di tentukan oleh *user*.

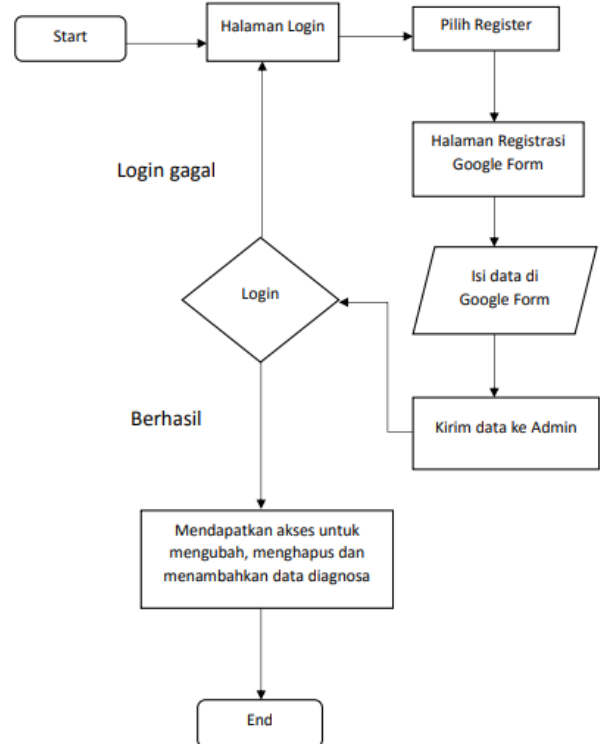
Tahap selanjutnya yaitu membuat alur kerja atau *user flow* dari seorang *Admin* untuk mengelola data pakar yang akan di diagnosa agar data yang sudah terinput dapat muncul pada dashboard awal. Berikut *User Flow* dari sistem pakar pada Gambar 3.



Gambar 3. User Flow Admin dan User

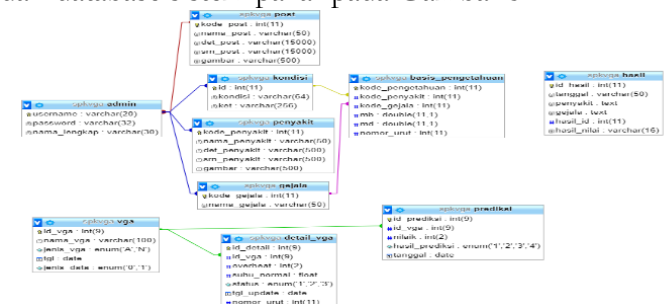
Pada halaman *user*, terdapat beberapa menu tambahan diantaranya prediksi suhu *product*, keterangan, dan info *product*. Pada bagian menu prediksi, *User* dapat memeriksa *product* VGA mana saja yang berkualitas untuk di gunakan berdasarkan rate dari suhu masing-masing *product* dan juga di sediakan menu keterangan yang berisi post agar dapat berguna untuk menjelaskan *detail* dari kerusakan dan menu info *product* yang menyediakan situs *product* VGA terbaik. Untuk mengelola data yang ada pada sistem pakar baik itu mengelola data pakar, serta data dari *detail* jenis kerusakan yang ada, dibutuhkan sebuah akun untuk mengelola data tersebut yang artinya *User* juga berkesempatan menjadi *Admin*.

Berikut alur dari proses pendaftaran untuk menjadi *Admin* pakar pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Proses Pendaftaran Admin Pakar

Berdasarkan pada Gambar 4 di jelaskan tentang tata cara untuk mendaftarkan diri menjadi *Admin* pakar agar dapat mengelola data pakar yang ada pada sistem, sehingga pengalaman yang di alami oleh *User* tersebut dapat di sharing ke *User* lain yang mengalami hal yang serupa. Setelah *user* mendaftarkan diri, data yang sudah di isi pada google form akan di inputkan oleh *Admin* dan *detail* akun tersebut akan di kirimkan melalui email yang berisi *username* dan password untuk dapat *login* di sistem pakar. Untuk proses mendiagnosa, diharapkan agar *User* untuk logout terlebih dahulu, karena proses kerja yang ada di halaman *Admin* berbeda dengan halaman *user*/ utama. Halaman *Admin* berfungsi sebagai proses penginputan data pakar sedangkan halaman *user*/ utama berfungsi untuk melakukan proses diagnosa. Berikut ERD atau relasi dari database sistem pakar pada Gambar 5.



Gambar 5. ERD Database Sistem Pakar

### Algoritma yang digunakan

Algoritma yang akan di gunakan dalam merancang desain sistem pakar tersebut ialah Algoritma KNN (K-Nearest Neighbour). Algoritma KNN (K-Nearest Neighbour) merupakan sebuah algoritma yang di kembangkan pada tahun 1970-an. Algoritma KNN (K-Nearest Neighbour) merupakan sebuah teknik untuk melakukan klasifikasi terhadap data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan pokok permasalahan tertentu. Dalam kasus ini, penggunaan KNN (K-Nearest Neighbour) digunakan pada prediksi jarak kerusakan dari kemungkinan lain untuk jenis kerusakan tertentu dan juga menambahkan sistem dalam memprediksi *product* VGA yang berkualitas baik berdasarkan batas minimum dan maksimal suhu pada VGA tersebut.

### Metode yang digunakan

*Certainty Factor* atau bisa disebut dengan *Certain Theory* yang di usulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact mreasoning*) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Team pengembang MYCIN mencatat dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini team MYCIN menggunakan *Certainty Factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang di hadapi. Secara umum rule di representasikan dalam bentuk sebagai berikut:

IF E1 [AND / OR] E2 [AND / OR] ... En THEN  
H  
(CF = CF<sub>i</sub>)

Dimana:

E1 ... EN : Fakta-Fakta (evidence) yang ada  
H : Hipotesa atau konklusi yang di hasilkan  
CF : Tingkat keyakinan (*Certainty Factor*) terjadinya hipotesa H akibat adanya fakta – fakta E1 s/d En

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Implementasi Algoritma K – Nearest Neighbour (KNN)

Sebuah teknik yang dapat menentukan suatu hasil berdasarkan jarak yang dapat ditentukan melalui hasil perhitungan yang berguna untuk mengklasifikasikan data pembelajaran dan membentuk suatu kubu/ *class* yang jaraknya paling dekat dengan pokok permasalahan yang sedang di alami saat ini. Tahap ini di lakukan dalam suatu sistem pakar untuk mendiagnosa jenis kerusakan yang menggunakan sebuah rule sebagai penenti kepastian dari jenis kerusakan tersebut dalam suatu sistem aplikasi yang padu. Pada proses diagnosa *User* akan di berikan sebuah kumpulan data gejala dan *User* tersebut dapat memilih salah satu atau banyak dari data gejala yang ada, lalu memilih kondisi yang signifikan dengan kondisi yang sedang di alami saat ini. Sebagai contoh berikut penjelasannya.

- 1) IF *User* memilih beberapa gejala dengan kode gejala G-008: Kualitas RAM yang buruk, G-009: Kesalahan instalasi video *card* pada motherboard, G-013: Terjadi suara beep 3x, G-014: Ada part yang copot, G-011: Permasalahan sumber daya/tegangan listrik, G-012: Terbakar / gosong pada bagian VGA, maka hasil dignosa dari jenis kerusakan berdasarkan data gejala tersebut adalah K-08: VGA physical damage.
- 2) IF *User* memilih beberapa gejala dengan kode gejala G-010: Versi driver terlalu lawas, G-015: File instalasi tidak lengkap, G-016: Mengalami ketidakcocokan, G-017: Terjadinya bug, maka hasil dignosa dari jenis kerusakan berdasarkan data gejala tersebut adalah K-09: Driver Malfuction.
- 3) IF *User* memilih beberapa gejala dengan kode gejala G-014: Ada part yang copot, G-015: File instalasi tidak lengkap, G-018: Peformanya sudah lemah, maka hasil dignosa dari jenis kerusakan berdasarkan data gejala tersebut adalah K-07: Missing part.

### Implementasi penggunaan Rule Certainty Factor IF-THEN

Rule IF-THEN dalam suatu sistem merupakan sebuah struktur percabangan yang digunakan sebagai rumus untuk menentukan suatu jenis data yang spesifik dengan kondisi yang sedang di alami. Sebagai contoh, berikut penjelasannya pada Gambar 6.



<p>IF kualitas ram yang buruk (G-008)  AND kesalahan instalasi video card pada motherboard (G-009)  AND terjadi suara beep 3x (G-013)  AND ada part yang copot (G-014)  AND permasalahan sumber daya/tegangan listrik (G-011)  AND Terbakar / gosong pada bagian VGA (G-012)  THEN VGA physical damage (K-08)</p>
<p>IF versi driver terlalu lawas (G-010)  AND file instalasi tidak lengkap (G-015)  AND mengalami ketidakcocokan (G-016)  AND terjadinya bug (G-017)  THEN Driver Malfunction (K-09)</p>
<p>IF ada part yang copot (G-014)  AND file instalasi tidak lengkap (G-015)  AND peformanya sudah lemah (G-018)  THEN Missing part (K-07)</p>

Gambar 6. Rule IF-THEN pada *Certainty Factor*

Pada Gambar 6 berikut, dijelaskan bahwa IF merupakan sebuah data percabangan yang di teruskan dengan AND sebagai cabangnya, dan THEN merupakan hasil dari perhitungan data IF beserta AND yang merupakan cabangnya dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

#### Implementasi pada Aplikasi Sistem Pakar

Tahap implementasi merupakan tahap dimana sebuah paduan dari algoritma dan metode di gabungkan untuk membangun sebuah sistem aplikasi yang kompleks. Implementasi yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan *User* yaitu sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan pada VGA.

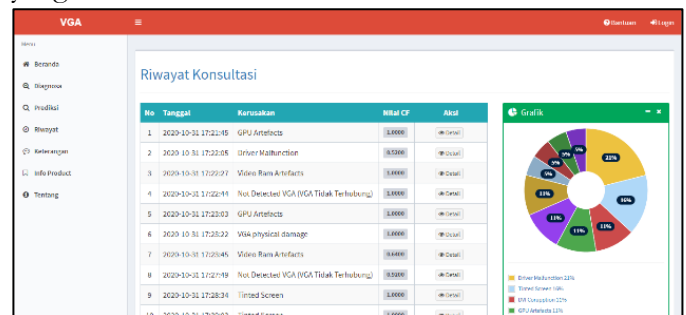
Gambar 7. Dashboard *User*Gambar 8. Dashboard *Admin*

Yang membedakan tampilan dashboard *Admin* dengan *User* ada pada bagian menu yang tersedia, untuk menu yang tersedia pada dashboard *user* merupakan menu yang dapat di gunakan untuk proses diagnosa atau proses output, sedangkan pada bagian *Admin* ber isi menu yang dapat mengelola data diagnosa.



Gambar 9. Menu Diagnosa

Pada Gambar 9 berisi kumpulan data gejala yang sudah di isi pada data *Admin* lalu di tampilkan pada menu diagnosa, dan juga terdapat pemilihan kondisi yang berbeda-beda.



Gambar 10. Menu Riwayat Diagnosa

Pada tampilan Gambar 10 yang merupakan menu untuk menampilkan data hasil dari diagnosa agar dapat di lihat kembali oleh *User*. Data tersebut di urutkan berdasarkan data diagnosa pada waktu terakhir proses tersebut berlangsung.

### Pengujian Sistem Pakar

Pada tahap ini, akan dilakukan suatu proses pengujian terhadap data pakar dari salah satu *User* yang melakukan pemeriksaan terhadap laptopnya di salah satu toko komputer yang berada di cibinong, toko tersebut bernama Dunia Komputer. Dari hasil survey dalam pemeriksaan tersebut akan di bandingkan menggunakan sistem pakar untuk mengetahui ketepatan sistem dalam menentukan jenis kerusakan pada VGA. Berikut hasil pengujian secara manual yang di jelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Secara Manual Data Sistem Pakar

ID Gejala	Gejala	CF Pakar	CF <i>User</i>	Hasil
G-017	Terjadinya bug	1	1	1
G-019	Terjadinya delay pada proses kerja VGA	0.2	0	0
G-020	Terjadi kesalahan pada objek 2d atau 3d	0.2	0	0
G-021	Kesalahan dalam mensetting driver	1	0	0
Driver Malfunction				

Pada Tabel 4 berikut merupakan data yang di pilih oleh *User* pada saat melakukan pemeriksaan terhadap laptopnya. Dalam perhitungan CF Pakar dan CF *User* rumus yang digunakan adalah  $(CF_{x,y}) = CF(x) * CF(y)$  yang dimana  $CF(x) = CF \text{ User}$  adalah nilai dari kondisi yang di pilih, sedangkan  $CF(y) = CF \text{ Pakar}$  adalah nilai yang berasal dari ahli pakar. Berdasarkan gejala yang di pilih, diketahui jenis kerusakan yang dialami adalah Deiver Malfunction. Perhitungan yang dilakukan yaitu menggunakan metode *Certainty Factor*. Berikut cara perhitungannya.

Tabel 5. Data Kondisi Gejala

ID Gejala	Gejala	CF <i>User</i>	Pilihan
G-017	Terjadinya bug	1	Pasti ya
G-019	Terjadinya delay pada proses kerja VGA	0	Tidak tahu
G-020	Terjadi kesalahan pada objek 2d atau 3d	0	Tidak tahu
G-021	Kesalahan dalam mensetting driver	0	Tidak tahu

Pada Tabel 5 berikut merupakan data dari kondisi yang dipilih oleh *User* dengan pilihan Pasti ya : 1, dan Tidak tahu : 0. Hal ini di lakukan untuk memastikan kepastian dari jenis kerusakan berdasarkan gejala yang dipilih. Setelah menganalisis data kondisi dari

gejala tahap selanjutnya merupakan proses perhitungan secara manualnya. Rumus yang digunakan pada perhitungan ini menggunakan rumus CF kombinasi [9].

$$CF1 + CF2(1 - CF1) \text{ jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 > 0$$

$$CF(CF1, CF2) = \{ CF \text{ jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 > 0 \} \quad [10]$$

$$CF1 + CF2 \times (1 + CF1) \text{ jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 > 0$$

Dalam persamaan CF kombinasi, akan membentuk sebuah base pembelajaran baru pada setiap kaidah dalam diagnosa yang sudah di beri tingkat kepastian dari setiap gejala yang diindikasikan. Maka apabila diberi tingkat kepastian dari oleh Pakar maupun *User* otomatis sistem akan menentukan hasil diagnosa [11, 12]. Proses perhitungan CF kombinasi sebagai berikut.

$$\begin{aligned} CF(h,e)g1,g2 &= CFg1 + CFg2 * (1 - CFg1) \\ &= 1 + 0 * (1 - 0) = 1 \text{ Cfold1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(h,e)old1,g3 &= CFg1 + CFg2 * (1 - Cfgejala1) \\ &= 1 + 0 * (1 - 1) = 1 \text{ Cfold2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(h,e)old2,g4 &= CFg1 + CFg2 * (1 - Cfgejala1) \\ &= 1 + 0 * (1 - 1) = 1 \text{ Cfold3} \end{aligned}$$

Hasil yang menentukan nilai CF kombinasi untuk jenis kerusakan Driver Malfunction didasarkan dengan gejala yang memiliki nilai kepastian. Karena gejala yang memiliki nilai kepastian adalah dengan pilihan Pasti ya = 1 untuk gejala lainnya memiliki kepastian Tidak tahu = 0 yang artinya ketiga gejala tersebut tidak memiliki angka kepastian dan sudah pasti hasil perhitungannya akan mengikuti gejala yang memiliki angka kepastian yang pertama. Disimpulkan bahwa hasil CF kombinasi adalah 1 = 1%.

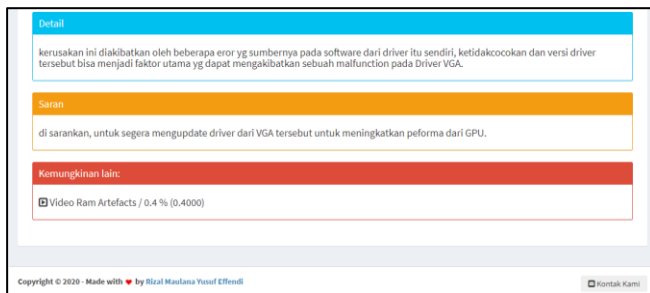
Pembuktian yang dilakukan menggunakan aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan pada VGA, dengan memberikan pilihan yang tepat, *User* diharuskan untuk memilih kondisi sesuai dengan kondisi yang sedang dialami. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 11.





Gambar 11. Hasil Diagnosa Menggunakan Aplikasi Sistem Pakar

Dan berikut *detail* dari jenis kerusakan, saran dan juga kemungkinan lain dari kerusakan tersebut pada Gambar 12.



Gambar 12. *Detail* dari Hasil Diagnosa

#### Pengujian Sistem Menggunakan Metode Black Box

Pengujian yang dilakukan kali ini yaitu terhadap kinerja dari sistem pakar menggunakan metode black box dengan menguji menu-menu di setiap halaman. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Halaman *User*

Menu	Proses	Output	Keterangan
Dashboar <i>User</i>	-	Halaman Dashboard <i>User</i> ditampilkan	Berhasil
Diagnosa Kerusakan	Memilih kondisi data Gejala	Hasil Kerusakan ditampilkan	Berhasil
Prediksi	Memilih data <i>product</i> beserta jaraknya	Hasil dari <i>product</i> di tampilkan beserta jaraknya	Berhasil
Riwayat	Memilih aksi <i>detail</i> untuk melihat hasil Kerusakan terdahulu	Menampilkan hasil dari proses Diagnosa sebelumnya	Berhasil
Keterangan		Menampilkan <i>detail</i> post kerusakan	Berhasil

Info <i>Product</i>	-	Menampilkan situs web resmi dari dua jenis <i>product</i> VGA	Berhasil
Tentang	Tertera kontak Whatsapp untuk di hubungi	Menampilkan <i>detail</i> identitas developer aplikasi	Berhasil
Kontak Kami	Menghubungi developer via email	Mengirim pesan via email	Berhasil
Bantuan	-	Menampilkan bantuan dalam menggunakan aplikasi	Berhasil

Pengujian selanjutnya yaitu untuk halaman *Admin*, pada halaman *Admin* akan di berikan akses khusus untuk melakukan pengeditan pada data diagnosa. Berikut akan di uji pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Halaman *Admin*

Menu	Proses	Output	Keterangan
<i>Admin</i>	Dapat menambah, menghapus, dan mengubah data akun	Menampilkan akun yang sudah pernah di buat	Berhasil
Kerusakan	Input Nama, <i>Detail</i> , Saran, dan Gambar post Kerusakan	Menampilkan kumpulan data yang sudah di inputkan	Berhasil
Gejala	Input nama gejala	Menampilkan kumpulan data input dari gejala	Berhasil
Pengetahuan	Input data dari Kerusakan, Gejala, serta nilai bobot MB (Meisure Believe) dan MD (Meisure Disbelieve)	Menampilkan kumpulan data Pengetahuan	Berhasil
Post Keterangan	Menginputkan <i>detail</i> Kerusakan beserta Tindakan	Menampilkan data kumpulan dari <i>detail</i> kerusakan	Berhasil

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian ilmiah yang telah di lakukan, hasil yang dapat disimpulkan diantaranya:

- 1) Sistem diagnosa untuk mendeteksi kerusakan pada VGA menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbour sebagai *machine learning* dan Metode *Certainty Factor* sebagai media perhitungan dalam menentukan jarak dari jenis kerusakan serta memiliki saran dalam tindakan selanjutnya untuk menangani dan mencegah kerusakan tersebut terjadi dan juga memiliki kemungkinan kerusakan lain yang serupa dengan kerusakan yang dialami dapat di akses dengan cepat dan mudah untuk di pahami, dalam pembuatan penelitian ilmiah dilakukan secara berurutan untuk memudahkan proses pengerjaan.
- 2) Selain untuk mendiagnosa, ada beberapa menu tambahan yang dapat di akses seperti menu Prediksi yang berfungsi untuk menampilkan batas max dan min dari suhu suatu *product*, Info *Product* yang fungsinya sebagai rekomendasi *product* yang berkualitas, dan Keterangan yang berisi post dari *detail* kerusakan yang dapat di pelajari dan diharapkan dapat membantu pengguna dalam menemukan solusi dari permasalahannya

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Leidiana, H., 2013. Penerapan algoritma k-nearest neighbor untuk penentuan resiko kredit kepemilikan kendaraan bermotor. PIKSEL: Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic, 1(1), pp.65-76.
- [2] Krisandi, N. and Helmi, B.P., 2013. Algoritma k-Nearest Neighbor dalam Klasifikasi Data Hasil Produksi Kelapa Sawit pada PT. Minamas Kecamatan Parindu. Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster), 2(1), pp.33-38.
- [3] Yustanti, W., 2018. Algoritma K-Nearest Neighbour untuk Memprediksi Harga Jual Tanah. Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi, 9(1), pp.57-68.
- [4] Santi, I.H. and Andari, B., 2019. Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi, 3(2), pp.159-177.
- [5] Widians, J.A. and Rizkyani, F.N., 2020. Identifikasi Hama Kelapa Sawit menggunakan Metode Certainty Factor. ILKOM Jurnal Ilmiah, 12(1), pp.58-63.
- [6] Sudrajat, D., Daengs, G.A., Satria, E., Nurmawati, N., Iskandar, A., Khasanah, K., Sururi, A. and Rahim, R., 2018. Expert system application for identifying formalin and borax in foods using the certainty factor method. Eurasian Journal of Analytical Chemistry, 13(6), pp.321-325.
- [7] Agus, F., Wulandari, H.E. and Astuti, I.F., 2017. Expert system with certainty factor for early diagnosis of red chili peppers diseases. Journal of Applied Intelligent System, 2(2), pp.52-66.
- [8] Abraham, A., 2005. Rule-Based expert systems. Handbook of measuring system design.
- [9] ZajÄc, Z., Machlica, L., Padrta, A. and RadovÄ, V., 2008. An expert system in speaker verification task. ISCA.
- [10] Halim, S. and Hansun, S., 2015. Penerapan metode Certainty Factor dalam sistem pakar pendeteksi resiko osteoporosis dan osteoarthritis. Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer, 7(2), pp.59-69.
- [11] Sulistiani, H. and Muludi, K., 2018. Penerapan metode certainty factor dalam mendeteksi penyakit tanaman karet. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 15(1).
- [12] Kemp, R.H., Stewart, T.M. and Boorman, A., 1989. An expert system for diagnosis of pests, diseases, and disorders in apple crops. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 17(1), pp.89-96.