

Sistem Pendeteksi Kerusakan *Keyboard Arranger* Berbasis *Artificial Intelligence (AI)*

Sigit Andriyanto¹, Sita Muharni²

¹ Magister Teknik Informatika, IBI Darmajaya, ² Sistem Informasi, STMIK Dharma Wacana
E-mail: ¹ sigitandriyanto@dharmawacana.ac.id, ² sitamuharni@dharmawacana.ac.id

Abstract

With the rapid development of technology, humans are finally able to create artificial sounds (synthesizers) of various musical instruments that are packaged in the Arranger keyboard. The interior includes the mechanical arranger keyboard, soundboard, standblock and keys section. These parts are interrelated so that if they are not arranged properly it will affect the overall arranger keyboard, which can be likened to the outside of an arranger keyboard. The arranger keyboard's biggest enemies are water, termites and mice. In Indonesia, all of these elements have the potential to attack the arranger keyboard. The forward chaining method was chosen because this method determines what damage to the arranger keyboard affects the arranger keyboard, then proceeds with a question process (facts) with symptoms that will select the best solution from a number of solutions, in this case the solution in question is what part that need to be corrected based on the specified factors. This expert system can be used by showing 80% test results that this application is good enough to use.

Keywords : *Forward Chaining, Expert System, Keyboard Arranger, Website*

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi, akhirnya manusia mampu menciptakan suara tiruan (*synthesizer*) berbagai alat musik yang terkemas dalam *keyboard Arranger*. Bagian dalam meliputi mekanikal *keyboard arranger*, *soundboard*, *standblock* dan bagian *tuts*. Bagian-bagian tersebut saling berkaitan sehingga jika tidak tertata baik akan berpengaruh pada *keyboard arranger* secara keseluruhan bisa diibaratkan bagian luar *keyboard arranger*. Musuh terbesar *keyboard arranger* adalah air, rayap dan tikus. Untuk di Indonesia semua unsur itu sangat potensial menyerang *keyboard arranger*. Metode *forward chaining* dipilih karena metode ini menentukan kerusakan *keyboard arranger* apa yang berpengaruh pada *keyboard arranger*, kemudian dilanjutkan dengan proses pertanyaan (fakta-fakta) dengan gejala-gejala yang akan menyeleksi solusi terbaik dari sejumlah solusi, dalam hal ini solusi yang dimaksud adalah bagian apa yang perlu diperbaiki berdasarkan faktor yang ditentukan. Sistem pakar ini dapat dipergunakan dengan menunjukkan hasil pengujian 80% bahwa aplikasi ini cukup baik untuk digunakan.

Keywords : *Forward Chaining, Sistem Pakar, Keyboard Arranger, Website*

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi, akhirnya manusia mampu menciptakan suara tiruan (*synthesizer*) berbagai alat musik yang terkemas dalam *keyboard*, sumber tenaganya listrik dengan sistem digital. alat musik *keyboard* adalah alat musik elektrik yang membutuhkan aliran listrik untuk memainkannya. alat musik *keyboard* merupakan alat musik yang bisa dimainkan sendiri atau bisa disebut solo. seperti halnya anda bisa memasukan *file midi* dan dengan mudahnya anda bisa mengiringi lagu-lagu tersebut. untuk memasukan lagu tersebut, hanya perlu memasukan dengan *disket* maupun *flashdisk*, tergantung karakteristik *keyboard* anda. Dengan *keyboard* anda memudahkan dalam pementasan musik, begitu banyak tersedia jenis suara (*voice, tone*) alat musik yang dikelompokkan dalam rumpun-rumpun tertentu, untuk menghasilkan suara piano.

Penanganan akan kerusakan *keyboard arranger* haruslah dilakukan oleh ahli dalam memperbaiki *keyboard arranger*, baik itu *body keyboard* dan penguasaan teknis serta mekanik *keyboard arranger*. Bagian dalam akan meliputi mekanikal *keyboard arranger*, *soundboard*, *standblock* dan bagian *tuts*. Bagian-bagian tersebut saling berkaitan sehingga jika tidak tertata baik akan berpengaruh pada *keyboard arranger* secara keseluruhan bisa diibaratkan bagian luar *keyboard arranger*. Musuh terbesar *keyboard arranger* adalah air, rayap dan tikus. Untuk di Indonesia semua unsur itu sangat potensial menyerang *keyboard arranger*. Biasanya *keyboard arranger* yang terserang hal tersebut, bisa berakibat fatal. Contoh kasus *keyboard arranger* yang terkena air akan mengakibatkan lapisan *keyboard arranger* mengelupas (ringan), secara tidak sengaja dapat mengakibatkan seluruh *part* (bagian) akan rusak berubah, baik bentuk fisik dan suara, atau tidak dapat digunakan. Kerusakan utama *keyboard arranger* sebenarnya bisa dicegah jika kita peduli pada *keyboard arranger* yang dimiliki.

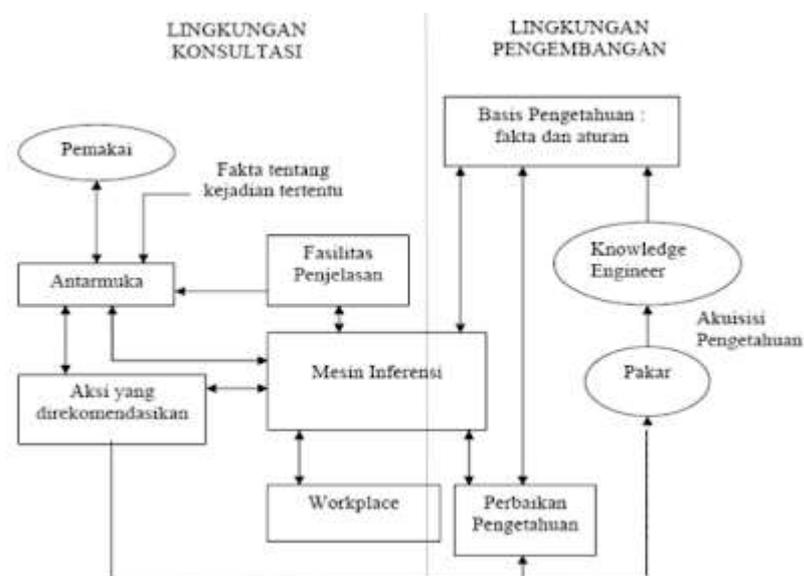
Metode *forward chaining* merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan kesimpulan (conclusion) dari fakta tersebut (Anisa, 2020). Metode *forward chaining* dipilih karena metode ini menentukan kerusakan keyboard *arranger* apa yang berpengaruh pada *keyboard arranger*, kemudian dilanjutkan dengan proses pertanyaan (fakta-fakta) dengan gejala-gejala yang akan menyeleksi solusi terbaik dari sejumlah solusi, dalam hal ini solusi yang dimaksud adalah bagian apa yang perlu diperbaiki berdasarkan faktor yang ditentukan. Diharapkan memberikan solusi lebih tepat karena didasarkan pada pertanyaan (fakta-fakta) gejala-gejala kerusakan *keyboard arranger* yang sudah ditentukan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat terhadap bagaimana proses mendeteksi kerusakan *keyboard arranger*.

2. KERANGKA TEORI

2.1. Sistem Pakar

Menurut Kusumadewi (2003), sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan dari manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli disebut dengan sistem pakar (*expert system*). Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas AI pada pertengahan tahun 1960. Menurut Turban et al. (2010), sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel & Simon.

Menurut Kusumadewi (2003), sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu : lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Pembangun sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan disebut dengan lingkungan pengembangan. Sedangkan yang digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi disebut lingkungan konsultasi.



Gambar 1. Komponen Sistem Pakar (Kusumadewi, 2003)

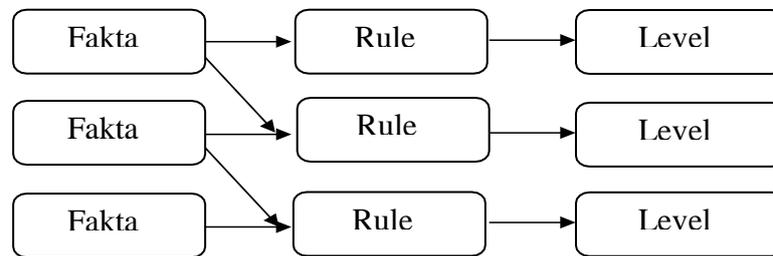
Komponen-komponen yang terdapat dalam arsitektur/struktur sistem pakar pada gambar di atas dijelaskan sebagai berikut:

1. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)
Antarmuka adalah mekanisme yang digunakan oleh pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem pakar. Antarmuka mengambil informasi pengguna dan mengubahnya menjadi format yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu, antarmuka mengambil alih sistem dan menyajikannya dalam format yang dapat dipahami pengguna..
2. Basis Pengetahuan
Basis pengetahuan berisi pengetahuan yang digunakan untuk memahami, merumuskan, dan memecahkan masalah.
3. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)
Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer, dan transformasi keterampilan pemecahan masalah dari sumber pengetahuan ke program komputer. Pada tahap ini, knowledge engineer mencoba menyerap pengetahuan dan kemudian mentransfernya ke basis pengetahuan. Pengetahuan berasal dari para ahli, dilengkapi dengan buku, database, laporan penelitian, dan pengalaman pengguna.

4. Mesin/Motor Inferensi (*Inference Engine*)
Komponen ini berisi mekanisme berpikir dan pola nalar yang digunakan oleh para ahli untuk memecahkan masalah. Mesin penalaran adalah program komputer yang menyediakan cara untuk menalar tentang informasi di basis pengetahuan dan tempat kerja, dan merumuskan kesimpulan.
5. *Workplace/Blackboard*
Tempat kerja adalah area kolektif memori kerja yang digunakan untuk merekam peristiwa yang sedang berlangsung, termasuk keputusan temporal.
6. Fasilitas Penjelasan
Alat bantu menjelaskan merupakan komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar, digunakan untuk melacak tanggapan dan secara interaktif memberikan penjelasan tentang perilaku sistem pakar melalui pertanyaan.
7. Perbaikan Pengetahuan
Para ahli memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerja Anda dan kemampuan untuk belajar dari kinerja Anda. Keterampilan ini penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis alasan keberhasilan dan kegagalan dan menilai apakah pengetahuan yang ada masih berlaku di masa depan.

2.2 Forward Chaining

Forward chaining merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan kesimpulan (*conclusion*) dari fakta tersebut (Giarratano & Riley, 2005)

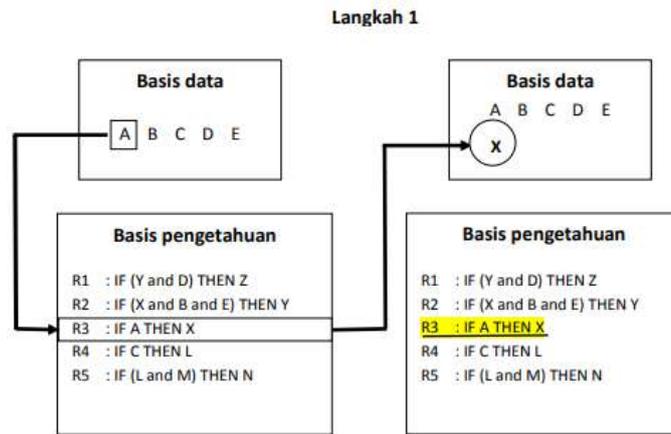


Gambar 2. Rule Forward chaining (Giarratano & Riley, 2005)

Pada penelitian ini seperti terlihat pada Gambar 3 terdapat 6 fakta yang menjadi dasar, dan 16 aturan pakar memiliki 8 kondisi untuk menghasilkan tingkat prioritas kasus dari 1 sampai 6. Hal ini untuk melacak jika ada bagian IF yang cocok aturan IF - THEN dari fakta bahwa target dihasilkan. Contoh forward chaining yang menggunakan 5 (lima) rule adalah sebagai berikut:

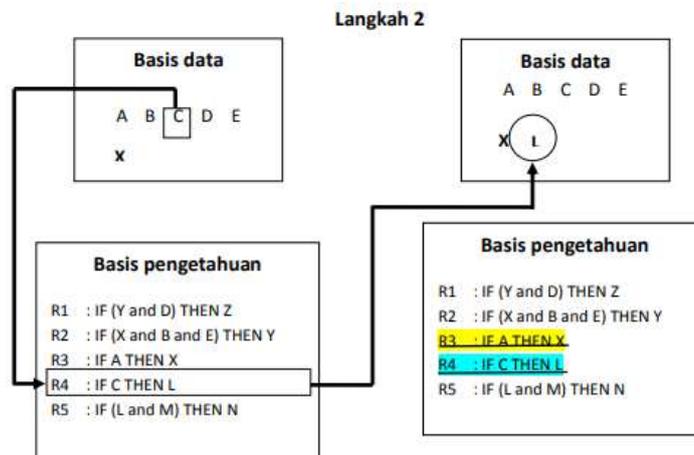
1. R1 : IF (Y and D) THEN
2. R2: IF (X and B and E) THEN Y R3 : IF A THEN X
3. R4: IF C THEN L
4. R5: IF (L and M) THEN N
5. Fakta : A, B, C, D, dan E adalah bernilai benar.
6. Tujuan : Menentukan apakah Z bernilai benar atau salah.

Langkah pertama : fakta dalam Basis data yang dapat memicu aturan yang sudah ditentukan adalah A, jika fakta A dimasukkan ke dalam aturan maka akan memicu aturan R3 dan menghasilkan fakta baru berupa fakta X yang dimasukkan kedalam Basis data. Langkah pertama *forward chaining* ini ditunjukkan pada Gambar 4.



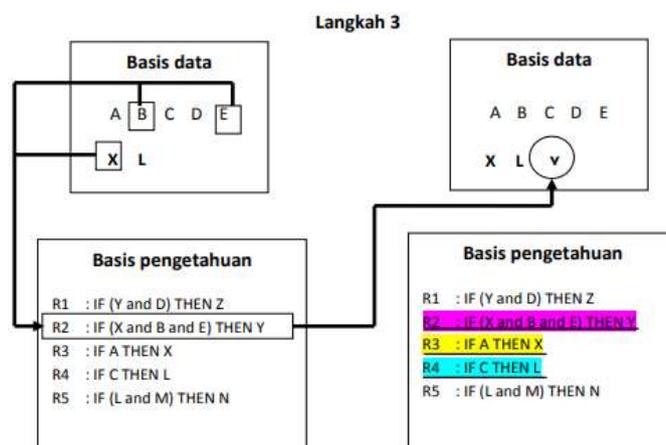
Gambar 3. Langkah pertama *forward chaining* (Giarratano & Riley, 2005)

Langkah kedua : dilanjutkan dengan fakta C yang memicu aturan R4 sebagai sifat runut ke depan dan akan menghasilkan fakta baru ke dalam Basis data yaitu fakta L. langkah kedua *forward chaining* ditunjukkan pada Gambar 5.



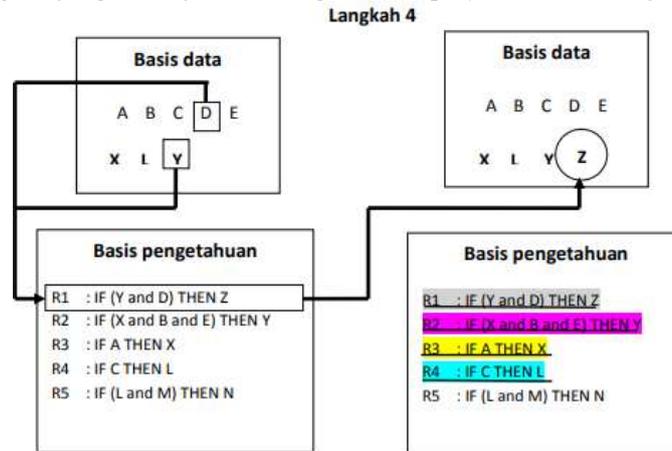
Gambar 4. Langkah kedua *forward chaining* (Giarratano & Riley, 2005)

Langkah ketiga : dalam Basis data memiliki fakta baru yaitu X dan L sehingga fakta dalam Basis data menjadi A, B, C, D, E, X, dan L. Selanjutnya fakta X, B, dan E dimasukkan ke dalam aturan yang memicu aturan R2 dan menghasilkan fakta baru yaitu Y. Langkah ketiga *forward chaining* ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Langkah ketiga *forward chaining* (Giarratano & Riley, 2005)

Langkah keempat : fakta dalam Basis data menjadi A, B, C, D, E, X, L, dan Y. Selanjutnya fakta Y dan D dimasukkan ke dalam aturan dan memicu aturan R1 dan menghasilkan fakta baru Z. Sampai disini langkah berhenti karena sudah mendapatkan tujuan yang dicari yaitu Z. Langkah keempat *forward chaining*



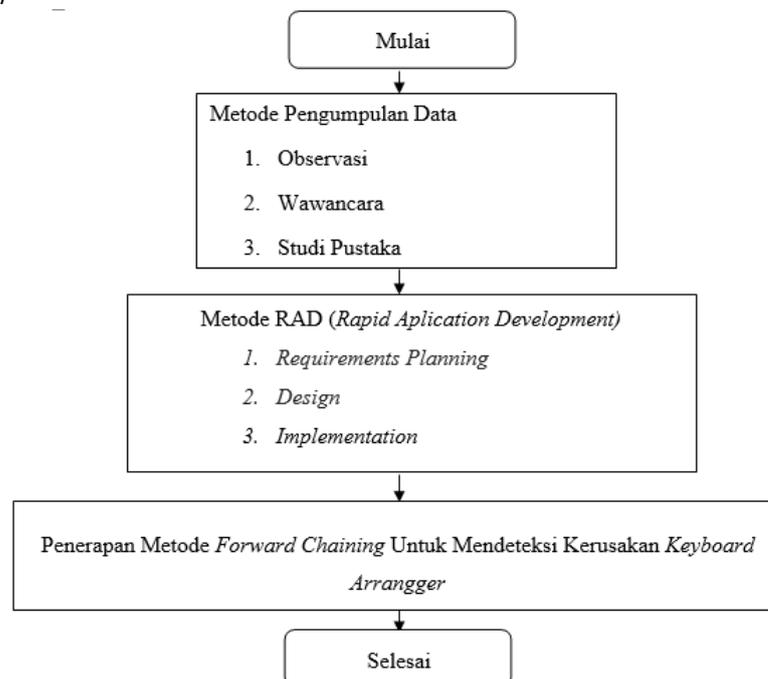
Gambar 6. Langkah keempat *forward chaining* (Giarratano & Riley, 2005)

2.3 Keyboard Arranger

Keyboard elektronik juga dapat disebut *keyboard* digital, atau *keyboard* rumah , yang terakhir sering kali mengacu pada model yang kurang canggih atau murah yang ditujukan untuk pemula. Istilah "organ portabel" yang tidak jelas digunakan secara luas untuk merujuk pada keyboard elektronik pada tahun 1990-an, karena fitur serupa antara keyboard elektronik dan organ elektronik rumah , yang terakhir populer di akhir abad ke-20. Di Rusia , Belarusia , dan Ukraina , sebagian besar jenis keyboard elektronik (termasuk piano digital dan stage piano) sering disebut sebagai " *synthesizer* " (Rusia : *синтезатор*, *sintezator*), biasanya tanpa istilah lain untuk membedakannya dari synthesizer digital yang sebenarnya istilah keyboard elektronik juga dapat digunakan untuk merujuk pada synthesizer atau piano digital pada penggunaan sehari-hari.

3. METODOLOGI

3.1 Kerangka Berfikir



Gambar 7. Kerangka Pemikiran

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini meliputi :

1. Observasi
Dalam metode ini dilakukan penelitian dan pengamatan secara langsung pada *D'Jazz coffee and audio* yang beralamatkan Jl. Raya Sukadamai, Sukadamai, Kec. Natar, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 34335. Peneliti melakukan pengamatan mengenai proses mendeteksi kerusakan *keyboard arranger* yang sering terjadi *player keyboard arranger*.
2. Wawancara
Pada tahap ini, fakta-fakta pendukung perancangan sistem dikumpulkan melalui konsultasi dengan seorang ahli bernama Tommy Andriyanto dan perbandingan dengan yang ada di buku penuntun.
3. Studi Pustaka
Pada metode ini, peneliti mengumpulkan data dari buku, artikel ilmiah dan internet yang berhubungan dengan masalah yang dibahas pada penelitian ini.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian yang menggunakan model RAD (*Rapid Application Development*), tujuannya adalah untuk mempersingkat waktu yang biasanya diperlukan antara desain dan implementasi sistem informasi dalam siklus hidup pengembangan sistem tradisional (Muharni et al., 2021). Berikut ini adalah tahap-tahap pengembangan aplikasi dari tiap-tiap fase pengembangan sistem yaitu:

A. Requirements Planning (Perencanaan Syarat – Syarat)

1) Mengidentifikasi Tujuan Aplikasi

Tujuan dari perancangan ini adalah membuat suatu aplikasi berbasis *web* tentang sistem mendeteksi kerusakan *keyboard arranger*. Dengan munculnya kerusakan *keyboard arranger* yang dapat dialami oleh *player keyboard arranger*, serta kurangnya tenaga ahli di Sukadamai yang dapat mendeteksi kerusakan *keyboard arranger* berdasarkan gejala kerusakan *keyboard arranger*, maka diperlukan suatu langkah yang tepat untuk mengetahui jenis kerusakan *keyboard arranger* dialami oleh *player keyboard arranger* berdasarkan gejala-gejala yang terjadi secara tepat dan cepat. Pemanfaatan teknologi komputer dapat digunakan untuk membantu pengguna *keyboard arranger* untuk mendiagnosa jenis kerusakan berdasarkan gejala-gejala kerusakan yang ada di *keyboard arranger*.

2) Analisis dan Kebutuhan

Untuk mempermudah melakukan analisis kebutuhan maka diperlukan pengelompokan kebutuhan yaitu:

a. Kebutuhan Fungsioanal

- 1) Mampu menganalisis permasalahan yang ada pada *player keyboard arranger*
- 2) Melakukan diagnosa jenis kerusakan berdasarkan gejala-gejala yang kerusakan yang ada di *keyboard arranger*.
- 3) Menerapkan cara dan solusi dari hasil diagnosa kerusakan yang ada di *keyboard arranger*.
- 4) Dapat digunakan oleh *user keyboard arranger* sebagai analisis/identifikasi tentang kerusakan *keyboard arranger*. terutama pada gejala-gejala yang timbul sedangkan admin mekanik *D'Jazz sukadamai* yang bertugas memberikan jawaban sesuai rule yang ada di sistem, mempunyai hak akses sebagai pengguna yang melakukan konsultasi tentang kerusakan yang ada di *keyboard arranger*, dan dapat melihat hasil perhitungan pakar diagnosa kerusakan *keyboard arranger*.

b. Kebutuhan Non Fungsional

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis perangkat lunak terdiri dari spesifikasi minimum perangkat lunak yang dipakai dalam membangun dan mengimplementasikan sistem deteksi kerusakan *keyboard arranger* pada *D'Jazz sukadamai*, yaitu :

- a) Sistem Operasi *Windows 2010*
- b) *Microsoft Visio 2013*
- c) *Database Management System (DBSM) MySQL Xampp 7*
- d) *Web Browser Mozilla firefox*
- e) Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP, CSS, HTML.

2. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut ini adalah spesifikasi perangkat keras minimum yang mendukung sistem deteksi kerusakan *keyboard arranger* pada *D'Jazz sukadamai*, yaitu :

- Processor* : Kapasitas Minimum 2.0 GHZ
Memori : Minimum 2 GB
-

VGA : Kecepatan Minimum 32 MB
 Hardisk : Kecepatan Kapasitas 500 GB
 Printer Canon iP2700, Mouse, dan Flashdisk 8 GB sebagai media penyimpanan data.

3. Analisis Kebutuhan Pengguna (*User*)

Pada tahap analisis sistem pengguna yang berkaitan secara langsung dengan permasalahan tentang diagnosa penyakit gizi buruk diantaranya yaitu:

- Admin D'Jazz* sukadamai mempunyai kewenangan penuh terhadap sistem. Sistem pakar deteksi kerusakan *keyboard arranger* dapat melihat dan mengubah semua data sistem, dan dapat membenahi kesalahan yang terjadi dalam sistem. *Admin* yang akan mengolah data deteksi kerusakan *keyboard arranger* pada *D'Jazz* sukadamai menggunakan metode *forward chaining*. *Admin* juga yang memasukkan data basis pengetahuan kerusakan *keyboard arranger* dan gejala serta penilaian sehingga sesuai dengan aturan metode *forward chaining*. *Admin* dapat menambah, mengurangi, melihat riwayat konsultasi yang ada.
- User* merupakan *player keyboard arranger* pengguna sistem, mempunyai kewenangan melihat data tentang gejala kerusakan *keyboard arranger*, melakukan konsultasi tentang kerusakan *keyboard arranger*, dan dapat melihat hasil solusi dari penerapan metode *forward chaining* untuk diagnosa kerusakan *keyboard arranger*.

4. Penerapan Metode *Forward Chaining*

Proses deteksi kerusakan *keyboard arranger* dengan menerapkan metode *forward chaining* yaitu :

a) *Rule* (Aturan)

R1= IF G2| Apakah pedal longgar ketika digunakan? **AND** G4| Apakah pedal tidak berfungsi dengan sempurna? **AND** G1| Apakah *electric socket* tidak terpasang dengan benar? **AND** G6| Apakah suara yang dimunculkan tidak bagus?

THEN K1 | Kerusakan Pedal

R2 = IF G1| Apakah *electric socket* tidak terpasang dengan benar? **AND** G5| Apakah *electric socket* bersuara ketika digunakan? **AND** G7| Apakah *electric socket* patah saat digunakan? **AND** G10| Apakah tampilan display/LCD dan padam/mati?

THEN K2 | Kerusakan *Electric Socket*

R3 = IF G3| Apakah tombol macet saat digunakan? **AND** G6| Apakah suara yang dimunculkan tidak bagus? **AND** G8| Apakah fungsi tombol tidak berfungsi? **AND** G11| Apakah karet tombol rusak atau pecah?

THEN K3 | Kerusakan Tombol

R4 = IF G9| Apakah tampilan display/LCD dan bergetar? **AND** G10| Apakah tampilan display/LCD dan padam/mati? **AND** G12| Apakah berbau terbakar di sekitar keyboard?

THEN K4 | Kerusakan Komponen

b) Data Nama Gejala

Tabel 1. Nama Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Apakah <i>electric socket</i> tidak berfungsi dengan benar?
G2	Apakah pedal longgar ketika digunakan?
G3	Apakah tombol macet saat digunakan?
G4	Apakah pedal tidak berfungsi dengan sempurna?
G5	Apakah <i>electric socket</i> bersuara ketika digunakan?
G6	Apakah suara yang dimunculkan tidak bagus?
G7	Apakah <i>electric socket</i> patah saat digunakan?
G8	Apakah fungsi tombol tidak berfungsi?
G9	Apakah tampilan display/LCD dan bergetar?
G10	Apakah tampilan display/LCD dan padam/mati?
G11	Apakah karet tombol rusak atau pecah?
G12	Apakah berbau terbakar di sekitar keyboard?

c) Data Nama Kerusakan

Tabel 2. Nama Kerusakan

Kode Keruskaan	Nama Kerusakan
K1	Kerusakan Pedal
K2	Kerusakan <i>Eletric Socket</i>
K3	Kerusakan Tombol
K4	Kerusakan Komponen

d) Melakukan Penerapan Metode *Forward Chaining*

Untuk menghasilkan sistem pakar yang baik, harus dibuat rule base yang baik dan komprehensif agar proses yang dijalankan oleh sistem pakar dapat berfungsi secara normal seperti yang diharapkan. Penalaran berbasis aturan (*rule-based reasoning*). Dalam penalaran berbasis aturan, pengetahuan diekspresikan melalui penggunaan aturan dalam bentuk IF THEN. Ketika kita memiliki beberapa pengetahuan ahli tentang masalah tertentu, dengan menggunakan formulir ini, ahli dapat memecahkan masalah secara berurutan. Selain itu, formulir ini juga digunakan ketika diperlukan untuk menjelaskan jalan (*langkah-langkah*) untuk mencapai solusi yang diantisipasi sebelumnya.

5. Penjadwalan

Pada tahap selanjutnya melakukan *Scheduling* atau penjadwalan.

B. Design

Dalam perancangan ini penulis menggunakan *tool UML (Unifiel modelling language)* sebagai rancangan dari sebuah model sistem akan dibangun mencakup perancangan:

1. Perancangan Proses

a. *Usecase diagram* pada aplikasi ini terdiri dari 2 *user* yaitu *user* umum yaitu *player keyboard arranger* merupakan bagian yang bertugas mengidentifikasi tentang penyakit kerusakan *keyboard arannger* terutama pada gejala-gejala yang timbul pada *keyboard arranger* serta melakukan konsultasi tentang kerusakan *keyboard arannger* dan *Admin D'Jazz sukadamai* merupakan bagian yang bertugas memberikan jawaban sesuai *rule* yang ada di sistem, mempunyai hak akses sebagai pengguna yang melakukan konsultasi tentang kerusakan *keyboard arannger*, serta dapat melihat hasil perhitungan pakar deteksi kerusakan *keyboard arannger*.

b. *Activity Diagram*

Pada sistem ini *admin D'Jazz sukadamai* harus melakukan *login* terlebih dahulu untuk dapat memasuki halaman sistem, namun *user player keyboard arannger* tidak di haruskan melakukan *login* untuk dapat melihat sistem. *Player* bisa langsung menganalisa gejala-gejala yang timbul pada kerusakan *keyboard arannger*, mengikuti beberapa tahap dalam menganalisis gejala tersebut sehingga nantinya akan muncul pertanyaan apakah gejala yang timbulkan benar adanya. Sedangkan untuk *admin D'Jazz sukadamai* sendiri memberikan jawaban sesuai *rule* yang ada di sistem dari pertanyaan yang dilakukan oleh *user player keyboard arannger* sebelumnya, dengan mendiagnosa hasil dari analisis gejala yang ditimbulkan tersebut serta dapat melihat hasil perhitungan pakar diagnosa kerusakan *keyboard arannger*.

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan perlakuan aktor terhadap sistem menurut urutan waktu yang harus dilalui oleh aktor, aliran pesan yang memungkinkan aktor memasuki halaman utama pada sistem kemudian aktor akan memilih *form* sesuai dengan yang akan dilakukan sehingga sistem akan memproses dan menampilkan data sesuai yang aktor pilih. Dari tiap *aktor* memiliki tampilan menu yang berbeda, *user* masyarakat memiliki tampilan dimana halaman ini mempunyai menu diagnosa dari gejala-gejala kerusakan *keyboard arannger* yang ditimbulkan pada *keyboard arranger* sedangkan *admin D'Jazz sukadamai* meng-*input* data gejala ataupun data kerusakan *keyboard arannger* pada sistem untuk menghasilkan jawaban pasti dari diagnosa yang dilakukan oleh *player keyboard arannger*.

2. Perancangan *Database* (Basis Data)

a. *Class Diagram*

Class diagram yang akan dibuat menggambarkan struktur objek sistem yang menunjukkan kelas objek yang menyusun sistem dan juga hubungan kelas objek tersebut. *Entity* pada tahap ini dapat berupa tabel gejala, tabel penyakit, tabel diagnosa, tabel konsultasi, tabel *user*.

b. Rancangan *File*

Rancangan *file* merupakan proses pendukung yang didasarkan pada *class diagram* yang akan di implementasikan kedalam *database* seperti : Rancangan *file* gejala, rancangan *file* informasi penyakit, rancangan *file* diagnosa, rancangan *file* konsultasi, dan rancangan *file* *user*.

3. Perancangan *Interface*

Rancangan *Interface* merupakan rancangan yang akan digunakan pada sistem yang akan dibuat seperti halaman utama masing-masing *user*, halaman diagnosa, halaman konsultasi, halaman nilai *forward chaining*, halaman informasi penyakit, dan halaman gejala, halaman riwayat, dan halaman *login*.

C. *Implementation*

Tahap implementasi merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap dioperasikan. *Software* yang digunakan adalah *XAMPP* yang meliputi : *apache* sebagai *web server*, *PHP*, *CSS*, *HTML* sebagai bahasa pemrograman, dan *MySQL* sebagai *database*-nya. Selain itu juga menggunakan sistem berbasis *web* sebagai penerapan suatu sistem deteksi kerusakan *keyboard arranger* dengan menggunakan metode *forward chaining*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Model Requirements Planning*

Perancangan sistem pakar mendeteksi kerusakan *keyboard arranger* dirancang untuk dapat menganalisa dan mencari solusi terhadap penyebab gejala yang terdapat pada *keyboard arranger*. Sistem pakar dirancang dengan menggunakan basis pengetahuan pakar mekanik ahli *D'Jazz coffee and audio*. Basis pengetahuan *keyboard arranger* berupa solusi yang terdapat pada *keyboard arranger* serta gejala-gejala yang mungkin timbul ketika terjadi kerusakan *keyboard arranger*.

Sistem pakar deteksi kerusakan *keyboard arranger* dapat digunakan oleh *client* dalam mendeteksi kerusakan *keyboard arranger* berdasarkan kaidah mesin inferensi *Forward Chaining*. Pengguna dapat langsung memanipulasi aplikasi web dengan menjawab pertanyaan tentang gejala yang ditimbulkan oleh sistem. Sesuai dengan permasalahan yang ada di *knowledge base*, sistem akan memberikan informasi dan solusi mengenai kerusakan terhadap *keyboard arranger*. Untuk menganalisa sistem diperlukan apa saja kendala dan bahan-bahan yang diperlukan untuk pemecahan masalah.

4.2 *Model Analysis*

1. Sistem yang sedang berjalan

Untuk pemecahan masalah dalam suatu sistem maka diperlukan adanya analisis sistem lama. Sistem lama dalam mendeteksi kerusakan *keyboard arranger* ini belum menggunakan software komputer yaitu deteksi kerusakan langsung dengan mekanik ahli *D'Jazz coffee and audio*. Untuk mendeteksi kerusakan dengan mekanik ahli maka pemilik *keyboard arranger* harus mendatangi langsung ke mekanik ahli *keyboard arranger* untuk melakukan deteksi kerusakan, maka akan memerlukan biaya yang besar pula.

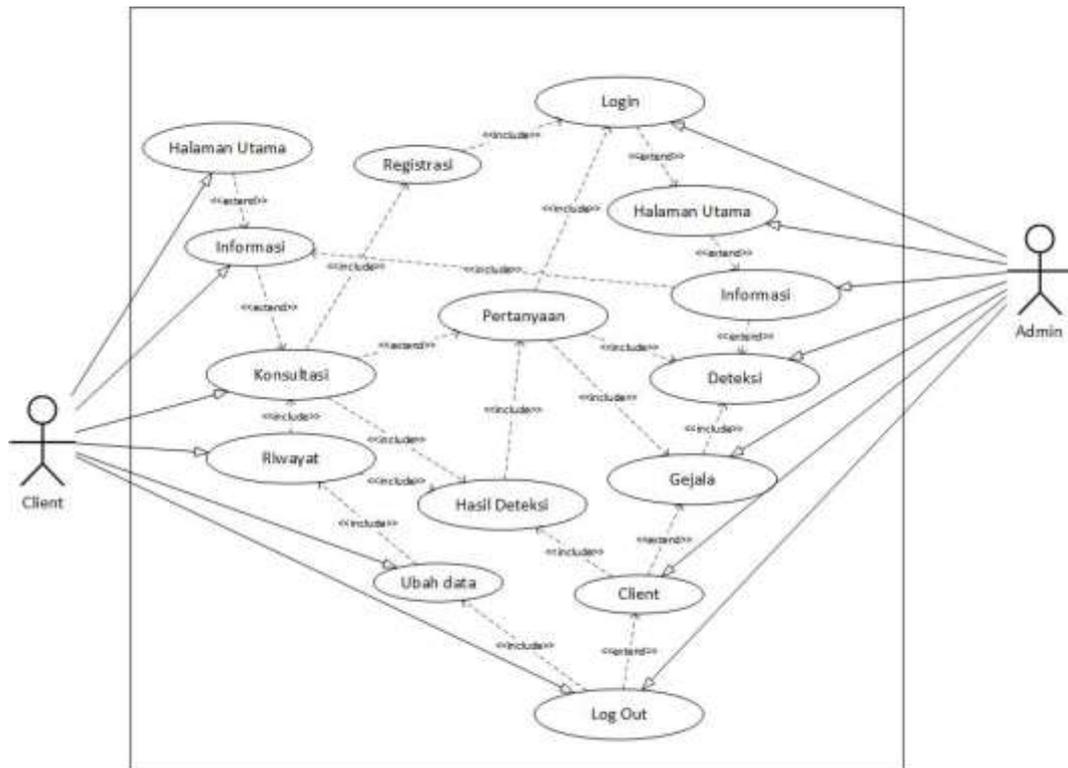
2. Sistem yang diusulkan

Perancangan yang penulis usulkan yaitu menggunakan metode berorientasi objek meliputi: *Scenario diagram*, *Use case diagram*, *Activity diagram* dan *Sequence diagram*. Dalam sistem yang diusulkan meliputi perancangan program, Sistem yang diusulkan akan diterapkan pada *D'Jazz coffee and audio* meliputi Pembuatan hak akses admin dan *client*. Hak akses pada admin sistem pakar *keyboard arranger* pada *D'Jazz coffee and audio* meliputi *input* pengetahuan tentang kriteria gejala, kerusakan dan solusi dari kerusakan gangguan *keyboard arranger*. Mempersiapkan pertanyaan untuk halaman *client*, data *client* yang mengunjungi halaman web “aplikasi deteksi kerusakan *keyboard arranger*” dan *setting* admin yang mengubah daftar yang terbilang diatas. Hak akses bagi *client* meliputi sebagai berikut hak akses yang dapat dilakukan *client* dapat mengunjungi halaman utama, konsultasi yang merangkum tentang pertanyaan dan daftar riwayat konsultasi namun sebelum melakukan konsultasi diharapkan *client* registrasi dan *login* ulang untuk mendapatkan hak akses konsultasi yang memberikan beberapa pertanyaan, selanjutnya proses pernyaaan akan di eksekusi menggunakan metode *Forward Chaining* yang akan disajikan pada tahap *design*.

4.3 *Model Design*

A. Usecase Diagram

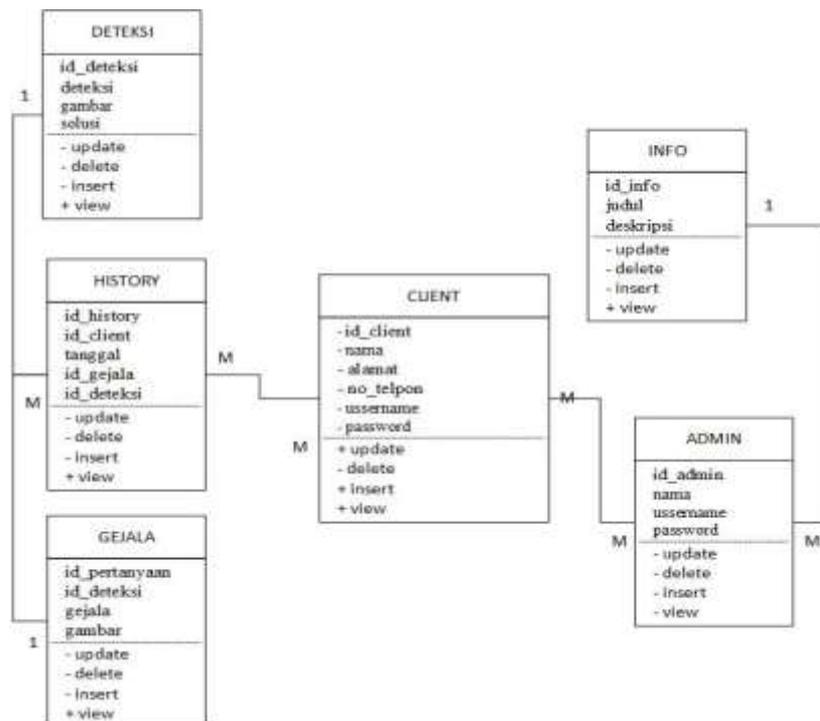
Proses sistem dimodelkan menggunakan use case diagram untuk memahami proses-proses yang terjadi pada aktivitas sistem informasi dan untuk memahami fungsi-fungsi sistem proses dalam penerapan metode *Forward Chaining* pada *D'Jazz coffee and audio*.



Gambar 8. Use case diagram Aplikasi deteksi kerusakan Keyboard arranger

B. Relasi Antar Tabel (*Class Diagram*)

Berdasarkan definisi tersebut, class diagram akan dibuat untuk menggambarkan struktur sistem dengan cara mengkonstruksi kelas-kelas dari sistem, kelas yang dibuat memiliki atribut dan metode (operasi). *Class diagram* dibuat agar antara dokumentasi perancangan dan sistem yang akan dibuat nanti bisa sinkron. Rancangan *class diagram* tersebut dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Class diagram Aplikasi Deteksi Kerusakan Keyboard Arranger

4.4 Implementasi Interface Client

1. Implementasi Halaman Utama Client

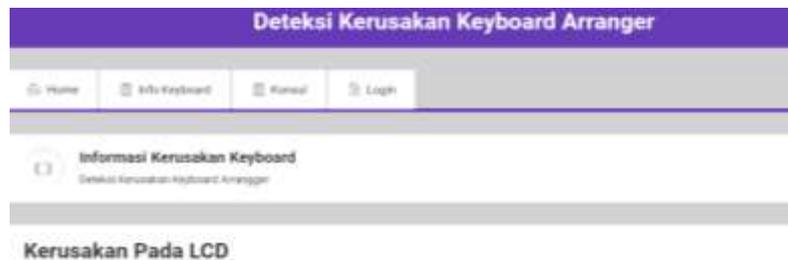
Pada Halaman Utama client, client membuka browser, lalu client memilih aplikasi Keyboard arranger. Sistem akan menampilkan Halaman Utama client yang bisa diakses oleh client. halaman utama client dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Implementasi Halaman Utama Client

2. Implementasi Halaman Informasi

Pada Halaman Informasi, client membuka browser, lalu client memilih aplikasi keyboard arranger. Sistem akan menampilkan Halaman Informasi yang bisa diakses oleh client. halaman informasi kerusakan keyboard arranger dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Implementasi Halaman Informasi

3. Implementasi Halaman Daftar Client

Pada Halaman Daftar Client, client membuka browser, lalu client memilih aplikasi Keyboard arranger. Sistem akan menampilkan Halaman Login yang bisa diakses oleh client. Kemudian client memilih Daftar Akun, sistem akan menampilkan Halaman Daftar Client yang akan dapat diakses oleh client. Client kemudian mengisi form Daftar Client, setelah client klik Daftar maka sistem akan menyimpannya ke dalam database. Sistem akan menampilkan Halaman Login, lalu client akan memasukkan Username dan Password. Setelah itu sistem akan memvalidasi Username dan Password tersebut Halaman Daftar Client dapat dilihat pada Gambar 12.

Gambar 12. Implementasi Halaman Daftar Client

4. Implementasi Halaman Konsultasi

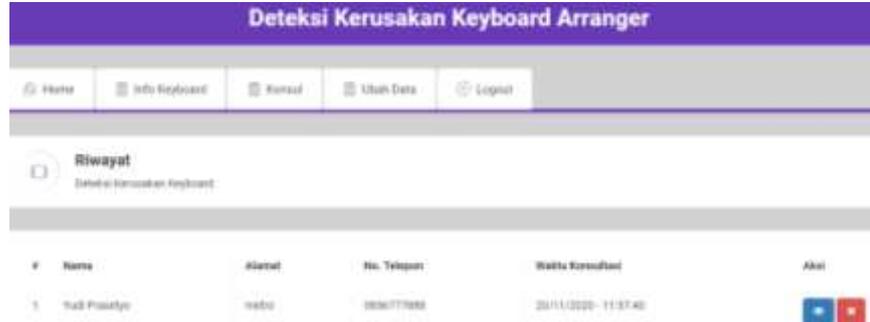
Pada Halaman Konsultasi, client membuka browser, lalu client memilih aplikasi Keyboard arranger. Sistem akan menampilkan Halaman Login yang bisa diakses oleh client. Sistem akan menampilkan Halaman Login, lalu client akan memasukkan Username dan Password. Setelah itu sistem akan memvalidasi Username dan Password tersebut. Jika salah maka akan kembali ke halaman login dan jika benar maka sistem akan menampilkan halaman daftar pertanyaan dan konsultasi. client akan mengisi daftar pertanyaan lalu akan meng-klik deteksi kerusakan. Sistem akan memproses hasil pertanyaan lalu akan menampilkan hasil deteksi kerusakan yang bisa diakses oleh client. halaman Konsultasi dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14.

Gambar 13. Implementasi Halaman Konsultasi

Gambar 14. Implementasi Halaman Hasil Konsultasi

5. Implementasi Halaman Riwayat

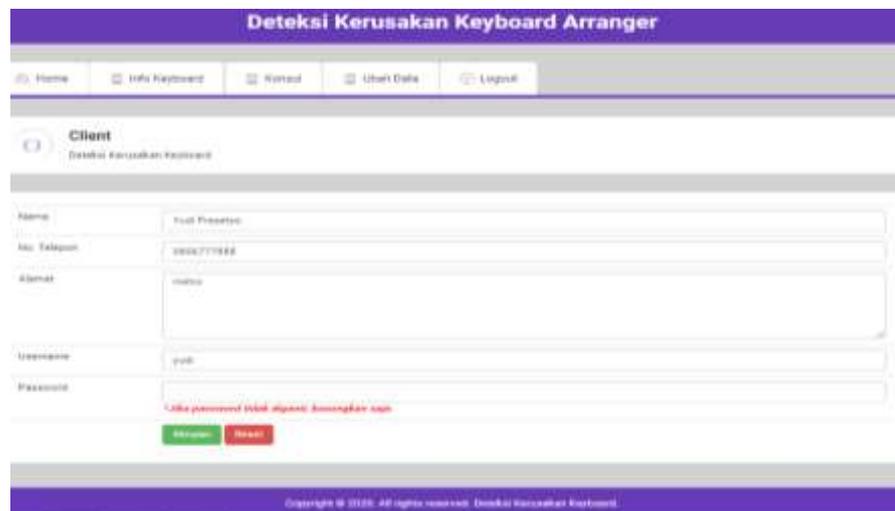
Pada Halaman Riwayat, client membuka browser, lalu client memilih aplikasi Keyboard arranger. Sistem akan menampilkan Halaman Data Riwayat Konsultasi yang bisa diakses oleh client. Sistem akan menampilkan data hasil konsultasi yang bisa diakses oleh client setelah client meng-klik Lihat. halaman Riwayat dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Implementasi Halaman Riwayat

6. Implementasi Halaman Ubah Data

Pada Halaman Ubah Data, client membuka browser, lalu client memilih aplikasi keyboard arranger. Sistem akan menampilkan Halaman Ubah Data yang dapat diakses oleh client, lalu client akan mengisi form Daftar Akun. Sistem akan menyimpan ke dalam database setelah client meng-klik Daftar. halaman Daftar Akun dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Implementasi Halaman Ubah Data

4.5 Implementasi Interface Admin

1. Implementasi Halaman Login Admin

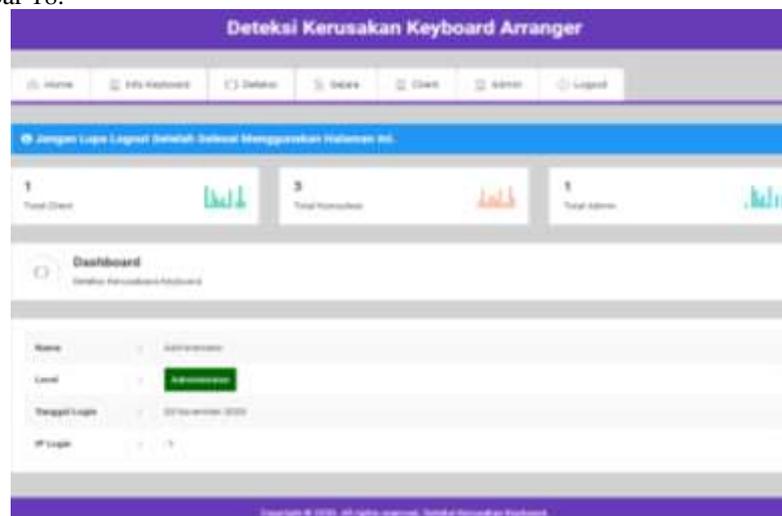
Pada Halaman Login Admin, Admin membuka browser, lalu Admin memilih aplikasi Keyboard arranger. Sistem akan menampilkan Halaman Login yang bisa diakses oleh Admin. Sistem akan menampilkan Halaman Login, lalu Admin akan memasukkan Username dan Password, sistem akan memvalidasi Username dan Password tersebut. Setelah validasi maka sistem akan menampilkan Halaman Utama yang bisa diakses oleh Admin. halaman login Admin dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17 Implementasi Halaman Login Admin

2. Implementasi Halaman Utama Admin

Pada Halaman Utama, Admin membuka browser, lalu Admin memilih aplikasi keyboard arranger. Sistem akan menampilkan Halaman Utama Admin yang bisa diakses oleh Admin. halaman utama Admin dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Implementasi Halaman Utama Admin

3. Implementasi Halaman Informasi

Pada Halaman Informasi, Admin membuka browser kemudian memilih aplikasi keyboard arranger. Sistem akan menampilkan halaman informasi tentang kerusakan keyboard arranger yang bisa diakses oleh Admin. Admin akan meng-klik Tambah Data kemudian akan mengisi form informasi tentang kerusakan keyboard arranger. Sistem akan menyimpan ke database setelah Admin meng-klik simpan. Dan sistem akan menampilkan Halaman Informasi tentang kerusakan keyboard arranger yang dapat diakses oleh Admin. Jika Admin akan mengubah data maka Admin akan menampilkan form informasi tentang kerusakan keyboard arranger, kemudian Admin akan mengubah data yang ingin diubah. Sistem akan menyimpan ke database setelah Admin meng-klik Simpan. Jika Admin akan menghapus data maka Admin akan menampilkan form informasi tentang kerusakan keyboard arranger, kemudian Admin akan memilih data yang ingin dihapus. Sistem akan menghapus data dari database setelah Admin meng-klik Delete. Halaman Informasi Keyboard arranger dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Implementasi Halaman Informasi Kerusakan

4. Implementasi Halaman Deteksi

Pada Halaman Deteksi, Admin membuka browser kemudian memilih aplikasi keyboard arranger. Sistem akan menampilkan halaman deteksi kerusakan yang bisa diakses oleh Admin. Admin akan meng-klik Tambah Data kemudian akan mengisi form deteksi kerusakan. Sistem akan menyimpan ke database setelah Admin meng-klik Simpan. Dan sistem akan menampilkan Halaman deteksi kerusakan yang dapat diakses oleh Admin. Jika Admin akan mengubah data maka Admin akan menampilkan *form* deteksi kerusakan, kemudian Admin akan mengubah data yang ingin diubah. Sistem akan menyimpan ke database setelah Admin meng-klik Simpan. Jika Admin akan menghapus data maka Admin akan menampilkan form deteksi kerusakan, kemudian Admin akan memilih data yang ingin dihapus. Sistem akan menghapus data dari database setelah Admin meng-klik delete. Pada Halaman Deteksi dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Implementasi Halaman Deteksi

5. Implementasi Halaman Gejala

Pada Halaman Gejala, Admin membuka browser kemudian memilih aplikasi keyboard arranger. Sistem akan menampilkan halaman gejala yang bisa diakses oleh Admin. Admin akan meng-klik Tambah Data kemudian akan mengisi form gejala. Sistem akan menyimpan ke database setelah Admin meng-klik simpan. Dan sistem akan menampilkan halaman gejala yang dapat diakses oleh Admin. Jika Admin akan mengubah data maka Admin akan menampilkan form gejala, kemudian Admin akan mengubah data yang ingin diubah. Sistem akan menyimpan ke database setelah Admin meng-klik Simpan. Jika Admin akan menghapus data maka Admin akan menampilkan form gejala, kemudian Admin akan memilih data yang ingin dihapus. Sistem akan menghapus data dari database setelah Admin meng-klik Delete. Pada Halaman Gejala dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Implementasi Halaman Gejala

6. Implementasi Halaman Client

Pada Halaman Client, Admin membuka browser kemudian memilih aplikasi Keyboard arranger. Sistem akan menampilkan halaman Data client yang bisa diakses oleh Admin. Admin akan meng-klik Tambah Data kemudian akan mengisi form data client. Sistem akan menyimpan ke database setelah Admin meng-klik Simpan. Dan sistem akan menampilkan halaman data client yang dapat diakses oleh Admin. Jika Admin akan mengubah data maka Admin akan menampilkan form data client, kemudian Admin akan mengubah data yang ingin diubah. Sistem akan menyimpan ke database setelah Admin meng-klik Simpan. Jika Admin akan menghapus data maka Admin akan menampilkan form data client, kemudian Admin akan memilih data yang ingin dihapus. Sistem akan menghapus data dari database setelah Admin meng-klik Delete. Pada Halaman Client dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Implementasi Halaman Client

4.6 Pengujian

Pengujian terhadap sistem pendeteksi kerusakan keyboard arranger menggunakan data *client* atau pengguna *keyboard arranger* 10 orang pengguna sistem, hanya 2 orang yang tidak sesuai dengan sistem pendeteksi kerusakan *keyboard arranger*. Dikarenakan sistem belum bisa mendeteksi beberapa bagian *keyboard arranger* yang lebih spesifik. Misalnya dalam melakukan deteksi kerusakan pada tuts. Sistem dapat menyimpulkan bahwa kerusakan tombol atau suara jika tidak muncul jika memenuhi persyaratan *rule* sebagai berikut :

R1= IF G2| Apakah pedal longgar ketika digunakan? **AND** G4| Apakah pedal tidak berfungsi dengan sempurna?**AND** G1| Apakah *electric socket* tidak terpasang dengan benar? **AND** G6| Apakah suara yang dimunculkan tidak bagus?

THEN K1 | Kerusakan Pedal

R3 = IF G3| Apakah tombol macet saat digunakan? **AND** G6| Apakah suara yang dimunculkan tidak bagus? **AND** G8| Apakah fungsi tombol tidak berfungsi? **AND** G11| Apakah karet tombol rusak atau pecah?

THEN K3 | Kerusakan Tombol

Berikut adalah table yang menunjukkan table pengujian akurasi terhadap *client*.

Tabel 3. Pengujian

No	Nama Client	Deteksi Sistem	Deteksi Mekanik Ahli	Akurasi
1	Client 1	Kerusakan <i>Electric Socket</i>	Kerusakan <i>Electric Socket</i>	√
2	Client 2	Kerusakan Tombol	Kerusakan Pada Tuts	×
3	Client 3	Kerusakan Pedal	Kerusakan Pedal	√
4	Client 4	Kerusakan Komponen	Kerusakan Komponen	√

Tabel 3. Pengujian (Lanjutan)

No	Nama Client	Deteksi Sistem	Deteksi Mekanik Ahli	Akurasi
5	Client 5	Kerusakan Komponen	Kerusakan Komponen	√
6	Client 6	Kerusakan Tombol	Kerusakan Tombol	√
7	Client 7	Kerusakan Pedal	Kerusakan Pada Tuts	×
8	Client 8	Kerusakan Pedal	Kerusakan Pedal	√
9	Client 9	Kerusakan Pedal	Kerusakan Pedal	√
10	Client 10	Kerusakan Tombol	Kerusakan Tombol	√

Tabel 3 menunjukkan bahwa pengujian terhadap sistem dengan mekanik ahli dengan nilai akurasi = $(\frac{8}{10}) \times 100\% = 80\%$. Yang menunjukkan bahwa sistem pendeteksi ini berfungsi cukup baik sesuai dengan deteksi mekanik ahli.

5. KESIMPULAN

Aplikasi ini digunakan hanya untuk memberikan informasi pengetahuan menangani kerusakan *keyboard arranger* kepada *player keyboard arranger*. Dan sistem pakar ini digunakan untuk mempermudah pemakai dalam menyelesaikan masalah kerusakan *keyboard arranger*. Hasil yang didapati dari tingkat akurasi pengetahuan adalah dengan menggunakan deteksi kerusakan *keyboard arranger* dari 10 *client* pengguna sistem. Hanya didapati 2 orang pengguna sistem yang mengalami kegagalan dari tahap pengujian. Dengan nilai akurasi 80% dengan membandingkan tingkat keberhasilan dalam pendeteksian. Adapun saran yang dapat diberikan di dalam penelitian ini adalah sistem pakar mendeteksi kerusakan *keyboard arranger* ini masih sangat sederhana, sehingga dibutuhkan perancangan yang lebih baik lagi dan pembuatan suatu sistem pakar harus lebih dapat membuat pemakai menjadi cepat mengerti dan paham dalam menjalankan aplikasi. Perlu adanya penambahan pengetahuan baru kedalam sistem pendeteksi kerusakan *keyboard arranger*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan artikel ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih dan penghargaan diberikan kepada seluruh rekan kerja dan sivitas akademika STMIK Dharma Wacana Kota Metro.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ajlan, A. (2015). The comparison between forward and backward chaining. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 5(2), 106.
- Anisa, S. M. (2020). PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK MENDIAGNOSA GANGGUAN PADA KEHAMILAN IBU. *International Research On Big Data and Computer Technology*, 4, 172.
- Coles, A., Coles, A., Fox, M., & Long, D. (2010). Forward-chaining partial-order planning. *Proceedings of the International Conference on Automated Planning and Scheduling*, 20(1).
- Giarratano, J. C., & Riley, G. D. (2005). *Expert systems: principles and programming*. Brooks/Cole Publishing Co.
- Guntur, G., & Merlina, N. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan pada Mesin Pendingin Ruangan dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 12(1), 102–108.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Systems analysis and design* (Vol. 2013). Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Kusumadewi, S. (2003). Pengertian Sistem Pakar. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.
- Muharni, S., Kom, S., & TI, M. (2021). *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi: Bintang Pustaka* (B. P. Madani (ed.)). Bintang Pustaka Madani.
- NURKOLIS, E. D. I. (2016). *SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT BALITA DENGAN METODE FORWARD CHAINING*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2010). Decision support and business intelligence systems (required). *Google Scholar*.