

Sistem Pakar Kerusakan Mesin Kopi Espresso Lamarzocco di Kopi Daripada dengan Metode *Forward Chaining*

Rafi Aulia Akbar¹, Rizal¹, Ahmad Gunawan¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Widuri, Jl. Palmerah Barat No.353, RT.3/RW.5, Grogol Utara, Kec. Kby. Lama, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11480
Email: Rafiaulia0501@gmail.com, rieva20505@gmail.com, ahmadgunawan321@gmail.com

Article Info

Received: 20 March 2024

Accepted: 30 March 2024

Published: 31 March 2024

ABSTRAK

Setiap alat dan bagian yang terdapat pada mesin pembuat kopi memiliki tingkat kepentingannya masing-masing dan mungkin tidak dapat berfungsi secara maksimal. Permasalahan ini seringkali menjadi permasalahan bagi pengguna atau bartender yang bertugas di tempat kerja. Untuk mengatasi masalah ini, hal ini dapat dilakukan oleh seseorang yang memiliki pengetahuan dasar tentang pembuat kopi Lamarzocco. Namun terkadang permasalahan tersebut juga memerlukan keahlian tingkat tinggi dari komponennya sehingga diperlukan teknisi khusus untuk memperbaikinya. Bagaimana merancang aplikasi sistem pakar dengan metode *forward chaining* untuk mendiagnosis kegagalan pada mesin kopi Lamarzocco. Dalam penelitian ini penulis menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Metode penelitian yang digunakan penulis adalah pengumpulan data, analisis dan pemrograman berorientasi objek. Program tersebut kemudian dapat diakses di situs web untuk kemudahan penggunaan, yang kemudian akan diuji *black box* dengan manajer atau supervisor dari tempat penjualan terkait. Hasil penelitian perancangan dan penerapan sistem pakar dengan metode *forward chaining* dapat mendiagnosis kerusakan pada mesin pembuat kopi espresso (Lamarzocco coffee maker), aplikasi sistem pakar ini dapat digunakan untuk membantu karyawan dalam menangani kerusakan mesin espresso Lamarzocco dengan sangat baik tanpa adanya kendala yang terjadi, dan dari hasil uji coba dengan *black box testing* pada aplikasi sistem pakar kerusakan mesin kopi Lamarzocco mendapatkan hasil yang baik.

Kata kunci : *forward chaining*, kopi, *black box testing*.

ABSTRACT

Each tool and part contained in a coffee maker has its own level of importance and may not function optimally. This problem often becomes a problem for users or bartenders on duty at work. To overcome this problem, this can be done by someone who has basic knowledge of Lamarzocco coffee makers. However, sometimes these problems also require a high level of expertise from the components so that special technicians are needed to repair them. How to design an expert system application with the forward chaining method to diagnose failures in Lamarzocco coffee machines. In this research the author used the PHP programming language and MySQL database. The research method used by the author is data collection, analysis and object-oriented programming. The program can then be accessed on the website for ease of use, which will then be black box tested with the manager or supervisor of the relevant point of sale. The results of research on the design and application of an expert system using the forward chaining method can diagnose damage to an espresso coffee maker (Lamarzocco coffee maker), this expert system application can be used to assist employees in handling damage to a Lamarzocco espresso machine very well without any problems occurring, and From the results of trials using black box testing on the Lamarzocco coffee machine damage expert system application, we got good results.

Keywords : *forward chaining, coffee, black box testing.*

1. PENDAHULUAN

Setiap alat atau komponen yang terdapat pada alat pembuat kopi memiliki kepentingannya masing-masing dan mungkin tidak dapat menjalankan fungsinya. Kesalahan ini biasanya menimbulkan masalah bagi pengguna atau barista yang bekerja di tempat kerja. Penyelesaian permasalahan ini dapat dilakukan oleh seseorang yang mempunyai pengetahuan dasar tentang mesin kopi. Namun, masalah ini mungkin memerlukan keahlian komponen tingkat tinggi, sehingga perbaikan memerlukan teknisi khusus (Bode, 2017).

Pakar adalah orang yang mempunyai pengetahuan khusus dalam bidang tertentu. Menurut para ahli, ada beberapa definisi sistem pakar. Sistem pakar merupakan aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah sesuai dengan gagasan para ahli. Sistem pakar yang menggunakan teknologi komputer dengan memperhatikan keterampilan/keahlian para pakar. Aplikasi yang dikembangkan secara otomatis melakukan proses analisis masalah dan memungkinkan para ahli untuk menganalisis masalah tersebut (dalam hal ini espresso rusak). Hal ini akan memudahkan teknisi dalam memperbaiki kerusakan mesin espresso secara efektif dan efisien (Dwi Yuli Prasetyo, 2019).

Indonesia dianggap sebagai negara penghasil kopi terbesar keempat di dunia dan eksportir kopi Robusta terbesar kedua di dunia. Menurut Organisasi Kopi Internasional, negara penghasil kopi terbesar adalah Brazil, Vietnam dan Kolombia. Vietnam saat ini merupakan eksportir Robusta terbesar. Namun fakta tersebut tidak menyurutkan posisi Indonesia sebagai produsen kopi terbesar dunia. Dulu, kopi dikonsumsi hanya dengan menyeduh kopi bubuk dengan air panas. Setelah itu lahirlah kebiasaan menikmati kopi sambil ngobrol bersama teman di kafe, dan kini kebiasaan tersebut semakin marak ketika masyarakat meminum kopi yang diseduh oleh barista di kafe (Azis Firdaus et al., 2021).

Forward chaining adalah sebuah logika teknik pemrograman yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan dan sistem berbasis pengetahuan. Metode ini digunakan untuk mencari solusi atau mengambil keputusan dengan memulai dari fakta yang diketahui dan secara bertahap menerapkan aturan logis untuk mencapai tujuan tertentu (Ranti Eka Putri, 2020). Proses *forward chaining* dimulai dengan menyajikan fakta awal atau informasi yang diketahui dan kemudian menerapkan aturan logika untuk menghasilkan informasi tambahan atau kesimpulan baru. Proses ini terus berlanjut hingga tujuan akhir atau kondisi yang diinginkan tercapai, atau tidak ada lagi aturan atau fakta yang dapat diterapkan (Suminten, 2018).

Penelitian terdahulu dari (Alferat Yubani Patroli, 2017), dengan judul sistem pakar mendeteksi kerusakan pada mesin coffee venusta menggunakan metode *forward chaining* berbasis web (studi kasus: PT Indomarco Prismatama Batam). Masalahnya adalah mesin pembuat kopi Venus sering rusak, namun pengetahuan tentang kerusakan yang ditimbulkan pada mesin pembuat kopi

masih sedikit. Maka diperlukan suatu sistem yang memiliki kemampuan seorang ahli, yang berisi pengetahuan tentang kerusakan mesin kopi Venus dan cara mengatasinya. Peneliti merancang sistem pakar berbasis web dengan menggunakan metode rantai maju. Oleh karena itu, sistem pakar berbasis web ini memiliki kelebihan dan memudahkan karyawan dalam menangani kegagalan mesin kopi Venusta sehingga dapat berguna dan membantu. (Patroli, 2017).

Penelitian terdahulu dari Mohammad Dwiky Yudha Putra dengan judul Identifikasi kerusakan mesin kopi dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* berbasis web. Banyaknya mesin pembuat kopi yang beroperasi secara teratur memerlukan perawatan untuk menghindari kerusakan. Jika terjadi kerusakan, Anda harus segera memperbaikinya atau membeli perangkat baru. Kami berharap penggunaan sistem pakar dengan koefisien kepastian berbasis web dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* selanjutnya dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut sehingga kita dapat mengambil langkah awal atau pengujian Pengendalian biaya untuk melakukan perbaikan. Hasil penelitian metode perhitungan mencapai tingkat *black box check* 100% dan hasil identifikasi akurat 90%. Berdasarkan hasil tersebut maka penggunaan metode kepastian dan rangkaian langsung dapat diterapkan untuk mengidentifikasi kegagalan mesin kopi untuk mendukung keputusan yang diambil oleh sistem dan membantu para ahli. Ikut serta dalam menyelesaikan permasalahan terkait kerusakan mesin kopi (Putra, 2022).

Peneliti menemukan beberapa permasalahan dalam penelitian ini diantaranya adalah kurangnya pengetahuan teknisi terhadap kerusakan mesin espresso lamarzocco, belum adanya aplikasi yang dapat membantu barista atau teknisi dalam menangani kerusakan mesin espresso lamarzocco, dan barista yang bertugas di *outlet* biasanya kurang paham dalam menangani kerusakan pada mesin espresso lamarzocco (Muryono et al., 2020).

Tujuan penelitian ini untuk merancang dan membuat aplikasi sistem pakar dengan metode *forward chaining* untuk mendiagnosa kerusakan mesin espresso Lamarzocco untuk setiap karyawan yang bertugas, untuk membantu barista atau karyawan dalam menangani kerusakan mesin espresso Lamarzocco dalam menghadapi kendala pada mesin tersebut, dan untuk mengetahui hasil uji coba tentang aplikasi sistem pakar kerusakan mesin espresso Lamarzocco pada kopi daripada *by hanggry* Kemanggisan (Kristianto, 2018).

Peneliti meyakini perlunya aplikasi sistem pakar untuk membantu pengguna mesin espresso mendiagnosis dan memperbaiki kerusakan pada mesin espresso mereka. Pengguna mesin espresso diharapkan dapat menyelesaikan sendiri beberapa permasalahan pada mesin espressonya. Namun dengan penggunaan sistem pakar ini bukan berarti peran pakar dalam hal ini teknisi dihilangkan, karena tidak semua kerusakan pada mesin espresso dapat diatasi oleh barista saja. Memperbaiki kerusakan kompleks pada mesin espresso Anda tetap memerlukan perbaikan profesional (Hayadi, 2018).

2. METODOLOGI

Metode Forward Chaining

Penalaran adalah serangkaian langkah yang bertujuan untuk menarik suatu kesimpulan inferensi diimplementasikan dalam mesin inferensi. Fungsi mesin ini adalah menarik kesimpulan dari basis pengetahuan yang ada. Salah satu teknik inferensi yang umum digunakan adalah *forward chaining* (Alamsyah & Normalisa, 2019).

Forward chaining merupakan suatu metode pencarian atau teknik penelusuran ke depan yang dimulai dari informasi yang ada dan menggabungkan aturan-aturan untuk mencapai suatu kesimpulan (Dahria, 2011).

Teknik Pengumpulan Data

Penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data, antara lain: (Thalha Alhamid, 2019).

a. Teknik Observasi

Observasi dilakukan dengan mengumpulkan informasi untuk memperoleh berbagai jenis data langsung dari lapangan atau survei ke Kopi Dari Pada By Hanggry Kemanggisan (Wiranata et al., 2023).

b. Teknik Wawancara

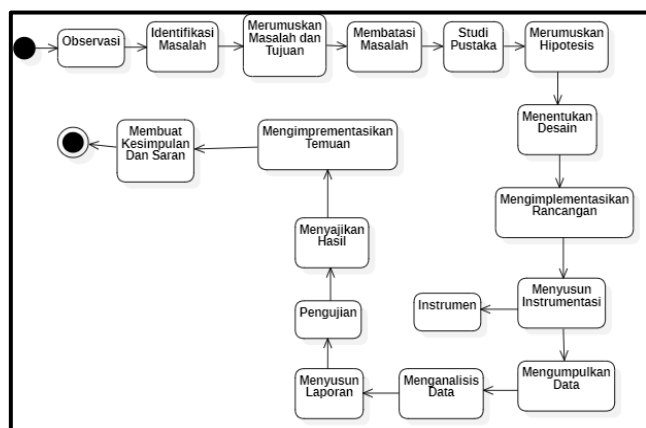
Pada titik ini, lakukan kegiatan tatap muka dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada manager di Kopi Dari Pada By Hanggry Kemanggisan agar mendapat informasi yang sesuai dengan penelitian (Tupan, 2021).

c. Studi Pustaka

Dalam aspek ini, untuk mendukung data yang konkrit dan valid mengenai stres kerja, kinerja menurun dengan metode *forward chaining*, namun hal ini membutuhkan sumber informasi terbaik yaitu buku dan jurnal berdasarkan penelitian orang lain (Irwansyah et al., 2022).

Langkah-Langkah Penelitian

Pada tahap ini berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam melakukan penelitian dalam melaksanakan penelitian dengan menerapkan sistem pakar dalam mengidentifikasi pendiagnosaan gejala awal kerusakan mesin espresso Lamarzocco, sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

1. Observasi

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan observasi atau turun langsung

ke lokasi yang ingin dijadikan tempat penelitian. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengamati secara langsung.

2. Mengidentifikasi Masalah

Wawancara kepada teknisi yang menangani mesin espresso Lamarzocco untuk memperoleh Identifikasi masalah.

3. Merumuskan Masalah dan Tujuan

Pada tahap ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dilakukan perumusan masalah untuk dicari jawabannya di bagian pembahasan. Dengan ditentukannya rumusan masalah, maka peneliti bisa mengetahui tujuan yang akan dicapai dari penelitian yang dibuat.

4. Membatasi Masalah

Ditentukannya batasan masalah agar pembahasan tidak bertambah luas sehingga proses penelitian menjadi tidak terfokus pada suatu masalah.

5. Melakukan Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari pendapat dari para ahli melalui buku, jurnal, dan penelitian-penelitian sebelumnya untuk dijadikan refrensi dalam mendukung penelitian.

6. Merumuskan Hipotesis

Hipotesis adalah praduga yang didasari rumusan masalah yang ada, untuk dibuktikan kebenarannya pada bagian pembahasan

7. Menentukan Desain

Tahapan ini dilakukan dengan membuat desain proses, baik proses yang dapat dilakukan oleh admin maupun user dengan menggunakan *usecase diagram*, kemudian desain *database* serta desain antarmuka sistem.

8. Mengimplementasikan Rancangan

Di tahap ini merupakan suatu proses pembuatan aplikasi sitem pakar dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis data, dengan menggunakan basis pengetahuan. Tahap ini merupakan pengimplementasian dari desain sistem yang telah dirancang sebelumnya.

9. Menyusun Instrumen

Dalam mengumpulkan alat bantu yang digunakan

10. Mengumpulkan Data

Data-data dikumpulkan sesuai keperluan dengan objek penelitian yang akan diteliti.

11. Menganalisis Data

Setelah mengumpulkan data, kemudian data diolah dengan tujuan mendapatkan informasi yang bermanfaat sehingga bisa dijadikan dasar untuk mengambil keputusan dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

12. Menyusun Laporan

Suatu penyusunan dokumen sebagai hasil dari kegiatan penelitian yang dilakukan

13. Pengujian

Proses menjalankan sebuah perangkat lunak secara otomatis maupun manual untuk menemukan apakah terdapat *error* atau tidak dalam sistem tersebut.

14. Menyajikan Hasil

Kegiatan penyajian hasil dilakukan berdasarkan laporan penelitian yang telah selesai dibuat.

15. Menginterpretasikan Temuan

Mengembangkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

16. Membuat Kesimpulan dan Saran

Merangkum keseluruhan hasil pembahasan yang telah diteliti.

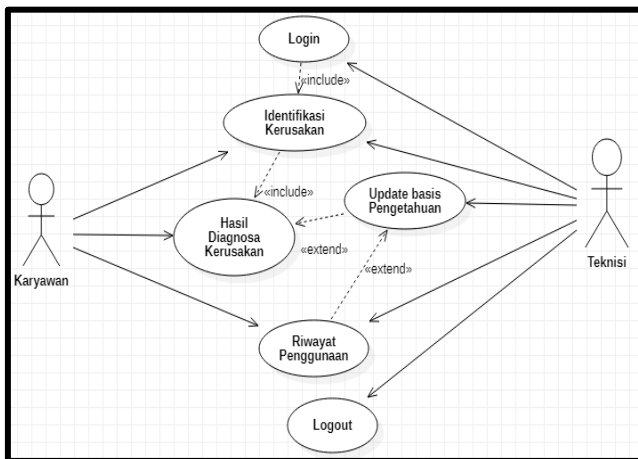
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Sistem Usulan

Berikut ini merupakan penggambaran pada sistem yang hendak dibuat dengan tujuan guna menggambarkan keadaan beberapa bagian yang berfungsi terhadap sistem nantinya akan dibuat. Penggambaran pada sistem dapat dicoba dengan membentuk perancangan menggunakan *use case diagram*. Gambaran *use case diagram* ini menggambarkan ilustrasi tampilan dari beberapa menu yang akan berjalan pada sistem pakar yang akan dirancang serta hanya mempunyai 2 aktor/pengguna yang masing-masing penggunaannya berbeda.

Use Case Diagram

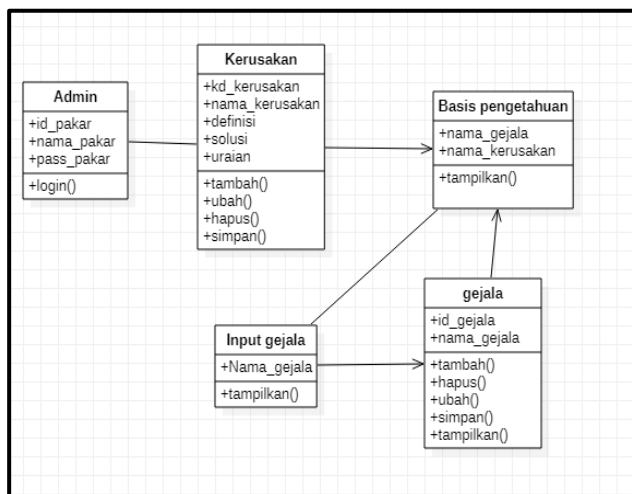
Di bawah ini adalah gambar use case diagram yang digunakan peneliti Anda dapat melihatnya pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Usecase Diagram

Class Diagram

Class diagram dibawah ini merupakan class diagram usulan yang akan dibuat pada aplikasi sistem pakar mesin kopi Lamarzocco. Dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Class Diagram

Gejala Kerusakan Mesin Kopi

Gejala kerusakan mesin kopi ada tiga yaitu kerusakan ringan, kerusakan sedang, dan kerusakan tinggi. Dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Tingkat Kerusakan Mesin Kopi

Kode Gejala Kerusakan Mesin	Keterangan Gejala Kerusakan Mesin
SNI1	Kerusakan Ringan
SNI2	Kerusakan Sedang
SNI3	Kerusakan Tinggi

Kriteria Kerusakan Mesin Kopi

Kriteria kerusakan mesin kopi ada dua puluh satu buah. Dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Kriteria Kerusakan Mesin Kopi

Kode kerusakan	Daftar Kerusakan Mesin Kopi
G01	Air bersih ditemukan di bawah mesin
G02	Bocor dari mana saja
G03	Tidak ada air panas atau uap
G04	Mesin belum sampai pada tekanan operasi
G05	Air keluar dari nosel uap
G06	Boiler telah terisi penuh
G07	Masalah Pasokan Air
G08	Selang pembuangan atau saluran keluar yang tersumbat
G09	Air kotor ditemukan di bawah mesin
G10	Keranjang filter sudah tua dan penyok
G11	Segel grup sudah tua dan aus dan perlu diganti
G12	Kopi bocor di sisi portafilter dan butiran kopi mendarat di cangkir
G13	Gilingan kopi terlalu kasar.
G14	Kurang pembersihan
G15	Tombol on/off salah posisi
G16	Korslet catu daya
G17	Kopi menggiling terlalu halus atau diisi terlalu rapat
G18	Safety thermal switch pada mesin korslet
G19	Masalah dengan pompa
G20	Grouphead diblokir dengan skala
G21	Katup solenoid kelompok tidak beroperasi

Rules dan solusi

Berikut ini adalah *rules* dan solusi dari setiap gejala kerusakan yang ada pada mesin kopi lamarzocco yang dapat ditampilkan melalui Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Rules dan Solusi

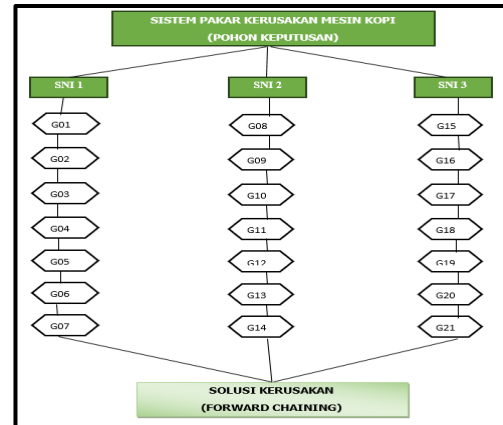
IF (Kode kerusakan)	Then	Solusi
G1	Kerusakan Mesin Kopi lamarzocco Ringan (SNI1)	Ada begitu banyak pipa yang membawa uap dan air mengelilingi mesin untuk mengidentifikasi di mana letak masalahnya, perlu untuk menghapus bagian atas dari mesin. Mesin Anda tidak akan mengeluarkan uap atau air panas sampai ada tekanan yang cukup di ketel air panas. Jika ada air panas dan tidak ada uap maka periksa nosel tidak terhalang dengan susu. Jika mesin tidak mendeteksi tingkat air di boiler, itu akan mengisi dan meluap. Masalah umum adalah kerak atau penumpukan kotoran pada
G2		
G3		
G4		

IF (Kode kerusakan)	Then	Solusi
G5		probe level. Periksa Pasokan air utama tidak dimatikan atau Filter air tersumbat.
G6		
G7		
G8	Kerusakan Mesin Kopi lamarzocco Sedang (SNI2)	Jika selang pembuangan masuk ke dalam pipa tegak pastikan ujung selang tidak macet dalam mencegah drainase. Jika ke dalam ember, ujung selang seharusnya tidak berada di dalam air. Merupakan praktik yang baik untuk menuangkan larutan degreaser Puly Caff terlarut ke dalam baki tetesan. Ganti keranjang filter penyok mereka tidak akan menahan tekanan yang dihasilkan oleh mesin. Segel grup harus diganti setidaknya sekali per tahun. Segel mengeras dari waktu ke waktu karena terus dikompresi dan beroperasi pada suhu tinggi. Saat membuat kopi, penting untuk menjatuhkan butiran longgar dari tepi keranjang sebelum memakai mesin jika tidak maka tidak akan menutup dengan benar. Sesuaikan penggiling Anda untuk membuat butiran kopi lebih halus. Jangan gunakan kopi yang sudah tergeletak dan kering. Bersihkan semua bagian yang bersentuhan dengan kopi secara teratur dengan degreaser seperti Puly Caff.
G9		
G10		
G11		
G12		
G13		
G14		
G15	Kerusakan Mesin Kopi lamarzocco berat (SNI3)	Banyak mesin memiliki tombol on/off yang berada di lebih dari satu posisi. Cobalah aktifkan beberapa tombol satu per satu. Biasanya lampu akan menunjukkan mesin menyala. Beberapa bagian mesin dapat menyebabkan korsleting listrik. Loop pada elemen atau koil katup solenoid sering kali menjadi akar penyebab masalah ini. Lepaskan gagangnya dan tekan untuk membuat kopi jika air mengalir dengan baik maka gilingan kopi terlalu halus atau gagangnya tersumbat dan perlu dibersihkan. Jika motor terlalu panas, sakelar pengaman termal akan memutus aliran listrik untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. pompa dan kepala pompa tidak bekerja secara teratur, Anda biasanya dapat mengetahui dari kebisingan 21omp ajika masalahnya ada di sini. Jet di grouphead mungkin perlu dilepas dan dibersihkan. Lektrovalve gagal terbuka dan mungkin perlu dibongkar dan dibersihkan.
G16		
G17		
G18		
G19		
G20		
G21		

Rules Pohon Keputusan

Pohon keputusan adalah model pendukung keputusan hierarki yang menggunakan model keputusan seperti pohon dan kemungkinan konsekuensinya, termasuk hasil dari kejadian tak terduga, biaya sumber daya, dan fasilitas. Ini adalah bagaimana algoritma hanya berisi pernyataan

kontrol bersyarat. Berikut ini adalah pohon keputusan yang berasal dari kriteria kerusakan mesin kopi lamarzocco. Dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini:



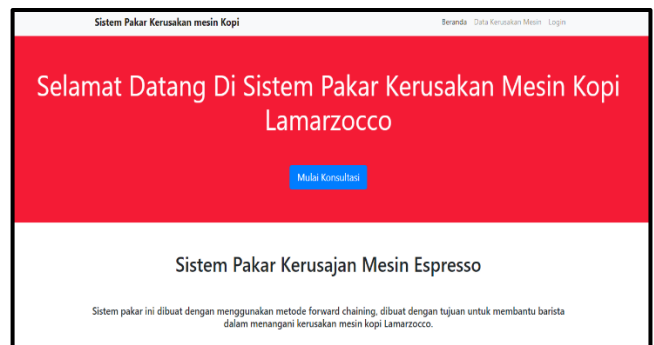
Gambar 4. Rules Pohon keputusan

Tampilan Aplikasi

Sebagai berikut tampilan aplikasi dari sistem pakar kerusakan mesin kopi espresso Lamarzocco di kopi daripada dengan metode *forward chaining*.

1. Tampilan Beranda Aplikasi

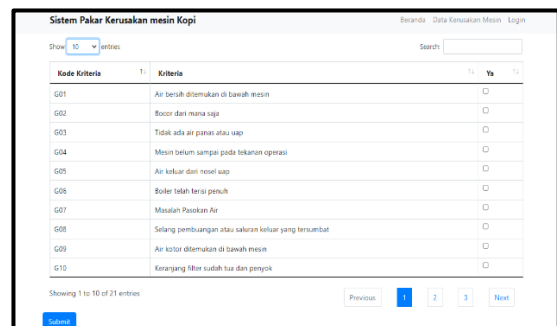
Berikut ini adalah tampilan awal aplikasi sistem pakar kerusakan mesin kopi yang dimana tampilan ini berguna untuk melakukan konsultasi, melihat data kerusakan dan login untuk admin.



Gambar 5. Halaman Beranda User

2. Tampilan Halaman Konsultasi

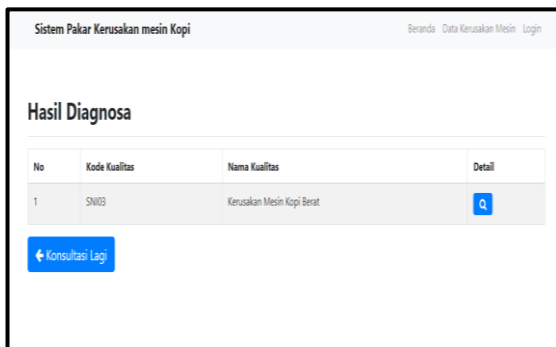
Tampilan menu konsultasi user, tampilan ini digunakan untuk para karyawan yang ingin konsultasi kerusakan mesin kopi, dalam menu ini ada beberapa pilihan gejala sesuai dengan kerusakan yang dialami oleh mesin tersebut.



Gambar 6. Menu Konsultasi User

3. Tampilan Data Hasil Konsultasi

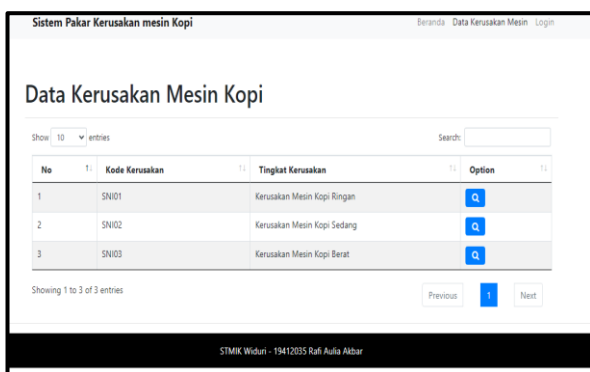
Selanjutnya adalah hasil dari diagnosa kerusakan mesin kopi, jika pada menu sebelumnya karyawan memilih gejala kerusakan, maka pada menu ini ditampilkanlah hasil dari kriteria kerusakan mesin kopi yang sedang terjadi.



Gambar 7. Hasil Konsultasi

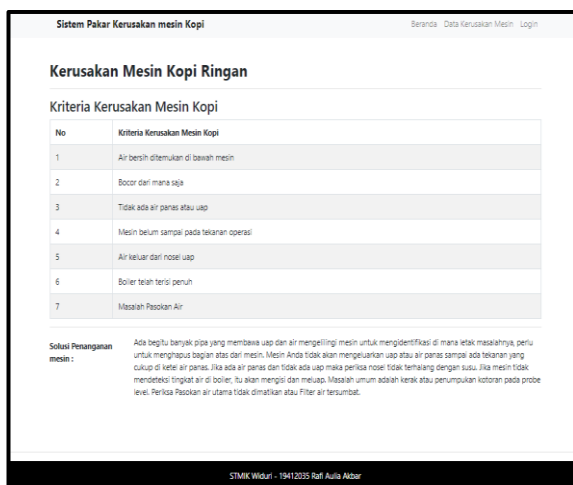
4. Tampilan Data Kerusakan Mesin

Menu selanjutnya yang ada pada bagian *user* adalah menu data kerusakan mesin kopi, dalam hal ini ada 3 kategori yang bisa karyawan lihat ataupun pelajari tentang kerusakan mesin kopi.



Gambar 8. Menu Data Kerusakan Mesin Kopi User

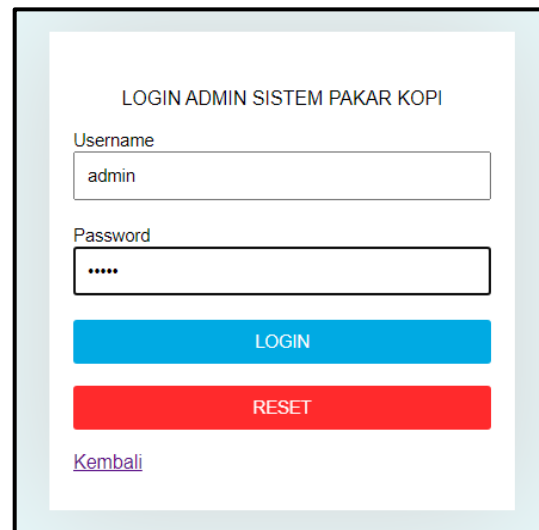
Kemudian di dalam menu ini juga terdapat kriteria apa saja yang termasuk dalam kerusakan mesin kopi beserta penanganannya dan tampilannya bisa dilihat dalam gambar dibawah ini:



Gambar 9. Detail Kerusakan *User*

5. Tampilan *Login*

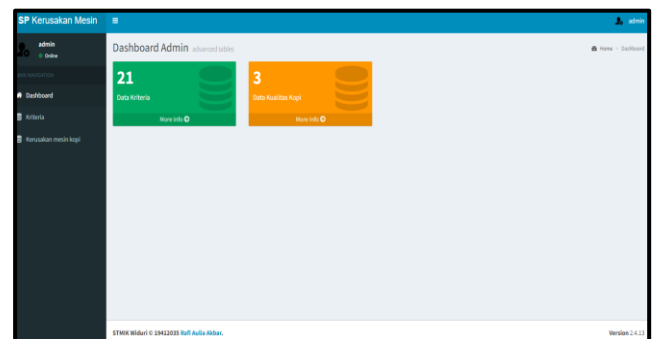
Berikut ini adalah tampilan untuk login admin, admin harus mengisi *username* dan *password* untuk bisa mengakses kemenu selanjutnya, dalam menu ini juga bisa masuk kembali kedalam menu user jika menekan tombol kembali.



Gambar 10. Menu Login

6. Dashboard admin

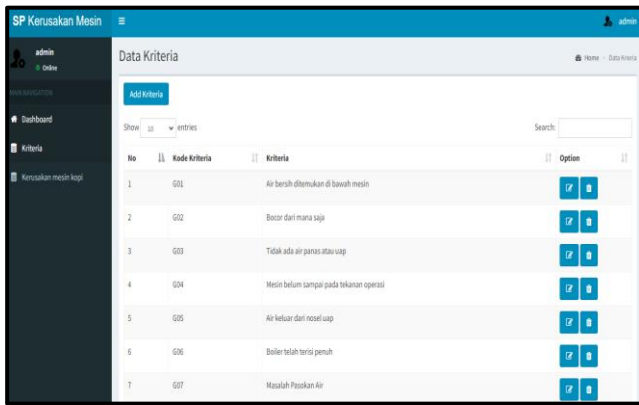
Menu ini adalah menu awal jika admin melakukan proses login, dalam menu ini admin dapat melihat kriteria dan kerusakan yang menjadi basis data dalam aplikasi sistem pakar kerusakan mesin kopi ini.



Gambar 11. Menu Dashboard Admin

7. Menu data kriteria admin

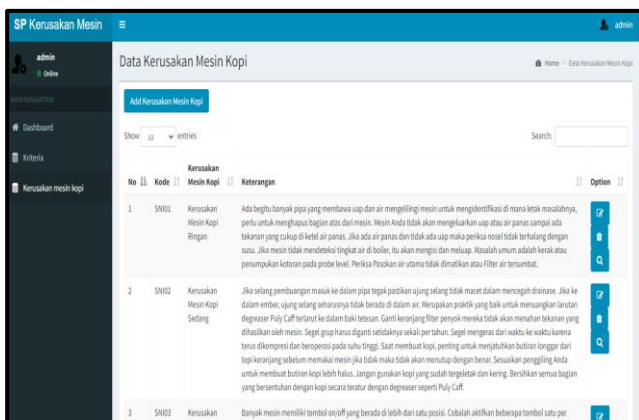
Dalam menu ini admin dapat menambahkan kriteria atau gejala kerusakan yang ada pada kerusakan mesin kopi, selain menambahkan data admin juga bisa menghapus serta mengedit data yang sudah ada jika diperlukan.



Gambar 12. Menu Data Kriteria Admin

8. Menu kerusakan mesin kopi

Sama seperti menu sebelumnya menu kriteria kerusakan mesin kopi ini menampilkan solusi dari kriteria – kriteria yang sudah ada, pada menu ini juga admin dapat menghapus, mengupdate dan menambahkan sesuai dengan kebutuhan yang ada.



Gambar 13. Menu Data Kerusakan Admin

Pengujian Black Box Testing

Pada tahap pengujian dilakukan pengujian *black box testing* kepada bapak Nur Jamal selaku pembimbing penelitian di kopi *hangry Outlet* Kemanggisan pada tanggal 15 Desember 2023. Tahap pengujian atau testing dieksekusi untuk memeriksa apakah aplikasi berjalan dengan baik dan tersedia untuk digunakan oleh pelaku pengguna Jalankan program Anda secara menyeluruh dan uji apakah sistem dapat merespons dengan tepat untuk memberikan keluaran yang disesuaikan dengan kebutuhan anda untuk memenuhi kebutuhan pengguna kami, kami telah melakukan pengujian *black box* seperti di bawah ini di luar. Adapun tahapan yang dilakukan pada pengujian *black box testing* kali ini adalah:

1. Pembuatan aplikasi berbasis web sistem pakar yang sesuai dengan kebutuhan para karyawan kopi daripada *hangry kemanggisan*.
2. Memberikan aplikasi tersebut kepada karyawan untuk di uji coba dalam pengujian *black box testing*.
3. Kemudian setelah mencoba aplikasi berbasis web sistem pakar yang sudah di buat maka para karyawan menilai aplikasi tersebut berjalan dengan baik atau tidak.
4. Menuliskan pada tabel dibawah ini hasil dari uji coba para karyawan untuk aplikasi sistem pakar berbasis web.

A. Hasil Pengujian Halaman Konsultasi

Di bawah ini adalah tabel yang merangkum hasil testing di halaman konsultasi. Dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Halaman Konsultasi

No	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil uji coba	Keterangan
1	Halaman Konsultasi	Pengguna dapat mengakses halaman konsultasi tanpa masalah apa pun.	Berhasil	Menampilkan halaman konsultasi
2	Pertanyaan Gejala	Pengguna dapat memilih pertanyaan sesuai gejala pada kerusakan komputernya.	Berhasil	Menampilkan pertanyaan gejala
3	Halaman Hasil Diagnosa	Pengguna dapat mengakses halaman hasil diagnosa konsultasi tanpa ada masalah dan dapat melihat hasil konsultasi sesuai yang di harapkan tanpa ada kesalahan.	Berhasil	Menampilkan halaman hasil diagnosa

B. Hasil Pengujian Halaman Awal

Di bawah ini adalah tabel yang merangkum hasil testing di halaman awal. Dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Pengujian Halaman Awal

No	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji Coba	Keterangan
1	Halaman Beranda	User dapat mengakses halaman beranda tanpa ada masalah.	Berhasil	Menampilkan halaman beranda
2	Halaman Data Kerusakan Mesin	User dapat mengakses halaman Data Kerusakan Mesin tanpa ada masalah.	Berhasil	Menampilkan halaman data
3	Halaman basis kerusakan mesin kopi.	User dapat mengakses halaman solusi kerusakan mesin kopi. tanpa ada masalah.	Berhasil	Menampilkan halaman basis kerusakan mesin kopi

C. Hasil Pengujian Halaman Admin

Di bawah ini adalah tabel yang merangkum hasil testing di halaman admin. Dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Pengujian Halaman Admin

	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Keterangan
1	Halaman Login	Admin dapat membuka menu sistem dan login, serta mengakses admin sistem dengan baik.	Berhasil	Menampilkan menu login
2	Halaman Dashboard admin	Setelah berhasil login, admin dapat membuka halaman	Berhasil	Menampilkan halaman dashboard admin

	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Keterangan
		dashboard admin sistem, melihat dan menambahkan administrator jika diperlukan.		
3	Halaman Kriteria	Setelah berhasil login, administrator dapat membuka halaman kriteria sistem dan melihat berbagai fitur untuk menambah, mengedit dan menghapus kriteria kriteria.	Berhasil	Menampilkan halaman kriteria admin
4	Halaman Tambah Kriteria	Setelah berhasil login, administrator dapat membuka halaman kriteria sistem dan melihat berbagai fitur untuk menambah, mengedit dan menghapus kriteria kriteria.	Berhasil	Menampilkan tambah data kriteria
5	Halaman Hapus Kriteria	Setelah login berhasil, administrator dapat menghapus data kriteria dengan menekan tombol Hapus yang tersedia pada halaman Kriteria.	Berhasil	Menampilkan hapus kriteria
6	Halaman Edit Kriteria	Setelah login berhasil, administrator dapat mengedit data kriteria dengan mengklik tombol Edit yang tersedia pada menu halaman Kriteria.	Berhasil	Menampilkan halaman edit kriteria
7	Halaman Kerusakan Mesin Kopi	Setelah login berhasil, administrator dapat membuka halaman sistem Kerusakan Pembuat Kopi dan melihat berbagai fitur untuk menambah, mengedit, dan menghapus kerusakan pembuat kopi.	Berhasil	Menampilkan halaman kerusakan mesin kopi
8	Halaman Tambah Kerusakan Mesin Kopi	Setelah berhasil login, administrator dapat menambahkan data kerusakan	Berhasil	Menampilkan data kerusakan mesin kopi

	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil	Keterangan
		mesin kopi dengan menekan tombol Tambah yang tersedia pada menu halaman Kerusakan Mesin Kopi.		
9	Halaman Hapus Kerusakan Mesin Kopi	Setelah postingan Impor berhasil, administrator dapat menghapus data kerusakan mesin kopi dengan menekan tombol Hapus yang tersedia di halaman Pembuat kopi rusak.	Berhasil	Menampilkan hapus data kerusakan mesin kopi
10	Halaman Edit Kerusakan Mesin Kopi	Setelah login berhasil, administrator dapat mengedit data kerusakan mesin kopi dengan menekan tombol edit yang tersedia pada menu halaman Kerusakan Mesin Kopi.	Berhasil	Menampilkan halaman edit kerusakan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Rancangan dan aplikasi sistem pakar dengan metode *forward chaining* dapat mendiagnosa kerusakan mesin espresso (mesin kopi Lamarzocco). Aplikasi ini dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.
2. Aplikasi sistem pakar ini dapat digunakan untuk membantu karyawan dalam menangani kerusakan mesin espresso Lamarzocco dengan sangat baik tanpa adanya kendala yang terjadi. Pada sistem pakar ini juga terdapat tiga kerusakan dan dua puluh satu gejala.
3. Dari hasil uji coba dengan *Black box testing* pada aplikasi sistem pakar kerusakan mesin kopi lamarzocco mendapatkan hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. P. D., & Normalisa. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal. *International Journal of Artificial Intelligence*, 6(1), 53–74. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijai-0601.32>
- Alferat Yubani Patroli. (2017). *Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan pada Mesin Coffee Venusta Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web (Studi Kasus: PT Indomarco Prismatama Batam)*. Universitas Putra Batam.

- Azis Firdaus, M., Achmad DaengGS, Erlinda Sari Lapoliwa, G., & Chin, J. (2021). *Model komunikasi pemasaran kopi toko sebagai resilensi covid-19: sebuah analisis isi*. 5(6), 505–515. <http://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/jkp>
- Bode, A. (2017). K-Nearest Neighbor Dengan Feature Selection Menggunakan Backward Elimination Untuk Prediksi Harga Komoditi Kopi Arabika. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(2), 188–195. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v9i2.139.188-195>
- Dahria, M. (2011). Pengembangan Sistem Pakar Dalam Membangun Suatu Aplikasi. *Jurnal Saintikom*, 10(3), 199–205.
- Dwi Yuli Prasetyo. (2019). Sistem Diagnosis Kerusakan Mesin Fotocopy Canon iR 5000. *JUTI-UNISI (JurnalTenikIndustriUNISI)*, 3(2), 1–9.
- Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar* (1st ed.).
- Irwansyah, I., Wiranata, A. D., Muryono, T. T., & Budiyanara, A. (2022). Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Jaringan Local Area Network (Lan) Menggunakan Metode Beckward Chaining Berbasis Web. *Infotech: Journal of Technology Information*, 8(2), 135–142. <https://doi.org/10.37365/jti.v8i2.150>
- Kristianto, V. H. (2018). *Metodologi Penelitian Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Deeppublish.
- Mohammad Dwiky Yudha Putra. (2022). *Identifikasi kerusakan mesin kopi dengan metode forward chaining dan certainty factor berbasis web*. Universitas Negeri Malang.
- Muryono, T. T., Irwansyah, I., & Budiyanara, A. (2020). Penentuan Penerimaan Pegawai Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (Mpe). *Infotech: Journal of Technology Information*, 6(2), 57–62. <https://doi.org/10.37365/jti.v6i2.98>
- Ranti Eka Putri, K. M. M. Y. Y. (2020). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mengetahui Kepribadian Seseorang. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 3.
- Suminten, R. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Forward Chaining. *Resti*, 2(3), 604–610.
- Thalha Alhamid, B. A. (2019). *Instrumen Pengumpulan Data*. 1–20.
- Tupan Tri Muryono1, I Ketut Sudaryana2, I. (2021). *Pemilihan Skripsi Mahasiswa Terbaik Menggunakan Metode Composite Performance Index (CPI)*.
- Wiranata, A. D., Soleman, S., Irwansyah, I., Sudaryana, I. K., & Rizal, R. (2023). Klasifikasi Data Mining Untuk Menentukan Kualitas Udara Di Provinsi Dki Jakarta Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbors (K-Nn). *Infotech: Journal of Technology Information*, 9(1), 95–100. <https://doi.org/10.37365/jti.v9i1.164>