

## PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DALAM MENDETEKSI KERUSAKAN TEMPERATURE CONTROL UNIT (STUDI KASUS: PT. MULTISTRADA ARAH SARANA, TBK)

Sri Wahyunini<sup>1</sup>, Asep Nur Saefudin<sup>2</sup>  
Universitas Panca Sakti Bekasi<sup>1,2</sup>

Jalan Raya Hankam No 54 Jati Rahayu Pondok Melati Bekasi 17414  
E-mail : sriyuni82.sw@gmail.com<sup>1</sup>, asepnursaefudin98@gmail.com<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Temperature Control Unit (TCU) merupakan bagian dari mesin industri yang sangat berperan penting dalam kelangsungan proses produksi. Kerusakan sebuah TCU tidak bisa terhindarkan dalam proses produksi sehingga menghambat produksi. Perlunya perbaikan yang dilakukan cepat dan tepat agar proses produksi berjalan lancar. Dalam permasalahan ini sistem pakar dapat membantu seorang teknisi dalam menangani kerusakan TCU dengan memberikan solusi dan informasi untuk perbaikan. Metode forward chaining disebut juga penalaran dari bawah ke atas karena penalaran dari fakta pada level bawah menuju konklusi pada level atas didasarkan pada fakta. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk membantu menganalisa kerusakan pada Temperature Control Unit (TCU) menggunakan metode penalaran maju forward chaining. Sistem pakar ini berbasis website, teknisi dapat menggunakan aplikasi ini dengan menjawab keluhan gejala kerusakan yang kemudian diproses dengan metode forward chaining kemudian akan keluar output solusi perbaikan.

Kata kunci : Sistem Pakar, *Temperature Control Unit*, *Forward Chaining*

### ABSTRACTS

*Temperature Control Unit (TCU) is part of industrial machinery that plays an important role in the continuity of the production process. Damage to a TCU is unavoidable in the production process, thus hampering production. The need for repairs that are carried out quickly and precisely so that the production process runs smoothly. In this problem, an expert system can assist a technician in dealing with TCU damage by providing solutions and information for repairs. The forward chaining method is also called bottom-up reasoning because reasoning from facts at the lower level to conclusions at the top level is based on facts. This study aims to develop a web-based expert system to help analyze damage to the Temperature Control Unit (TCU) using advanced reasoning methods. forward chaining. This expert system is website-based, technicians can use this application by answering complaints of symptoms of damage which are then processed by the forward chaining method and the output of the repair solution will be output.*

*Key word: Expert System, Temperature Control Unit, Forward Chaining*

### 1. PENDAHULUAN

Mesin di industri merupakan salah satu faktor yang menentukan dalam proses produksi. Temperature Control Unit (TCU) merupakan bagian dari mesin industri yang sangat berperan penting dalam kelangsungan proses produksi. Temperatur Control

Unit (TCU) berfungsi sebagai pengontrol temperatur pada mesin produksi yang menggunakan media air dan steam. TCU banyak digunakan di industri ban sebagai pemanas dalam mengolah compound untuk membuat ban. Kerusakan sebuah TCU tidak bisa terhindarkan dalam proses produksi sehingga menghambat

produksi. Perlunya perbaikan yang dilakukan cepat dan tepat agar proses produksi berjalan lancar.

Kerusakan pada Temperature Control Unit (TCU) sering terjadi karena berbagai macam faktor kerusakan komponen. Dalam pelaksanaannya teknisi melakukan perbaikan dituntut harus cepat oleh pihak perusahaan, sedangkan di lapangan kemampuan teknisi baru terbatas dan proses analisa kerusakan memakan waktu. Sehingga dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu teknisi dalam menganalisa kerusakan untuk memberikan solusi perbaikan.

Metode forward chaining disebut juga penalaran dari bawah ke atas karena penalaran dari fakta pada level bawah menuju konklusi pada level atas didasarkan pada fakta. Penalaran dari bawah ke atas dalam suatu sistem pakar dapat untuk pemograman konvensional dari bawah ke atas. Fakta merupakan satuan dasar dari paradigma berbasis pengetahuan karena mereka tidak dapat diuraikan ke dalam satuan paling kecil yang mempunyai makna [1]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk membantu menganalisa kerusakan pada *Temperature Control Unit* (TCU) menggunakan metode penalaran maju forward.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode forward chaining. Metode forward chaining merupakan metode penelitian yang dapat digunakan dalam sistem pakar, yang berawal dari fakta menuju kesimpulan.

## 2. Referensi Pustaka

### 2.1 Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasi penilaian dan perilaku manusia atau organisasi yang memiliki pengetahuan dan pengalaman ahli dalam bidang tertentu [2].

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Dengan bantuan Sistem Pakar seseorang yang bukan pakar/ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar [3].

#### 2.1.1 Konsep Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa konsep yang harus ada, konsep suatu sistem pakar diantaranya :

##### 1. Keahlian

Keahlian adalah suatu pengetahuan khusus yang didapat dari pengetahuan belajar, dan latihan. Pengetahuan bisa berupa teori, fakta, aturan, dan strategi untuk menyelesaikan masalah.

##### 2. Pakar (Expert)

Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan, penilaian, pengalaman, dan metode khusus serta kemampuan untuk menerapkan bakat dan memberikan nasihat serta memecahkan persoalan [4]. Seorang pakar harus mampu menjelaskan dan mempelajari hal baru yang berkaitan dengan permasalahan, serta harus mampu menyusun kembali pengetahuan yang didapatkan dan dapat memecahkan aturan – aturan serta menentukan relevansi kepakaran.

Seorang pakar mampu menyelesaikan pekerjaan berikut:

- a. Memecahkan permasalahan dengan cepat dan tepat.
- b. Mengenali permasalahan dan memformulasikannya.
- c. Belajar dari pengalaman.
- d. Menjelaskan pemecahan permasalahan.
- e. Memecahkan aturan – aturan.
- f. Merestrukturisasi pengetahuan.
- g. Menentukan relevansi.

##### 3. Pemindehan kepakaran (Transferring Expertise)

Sistem pakar memiliki tujuan untuk memindahkan kepakaran ke dalam suatu sistem komputer, kemudian mentransfer kepada orang lain yang bukan seorang pakar. Terdapat empat proses tahapan dalam hal ini yaitu :

- a. Representasi pengetahuan
- b. Akuisisi pengetahuan
- c. Inferensi pengetahuan
- d. Pemindehan pengetahuan kepada pengguna

##### 4. Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan untuk memformulasikan konklusi [5]. Mekanisme ini dapat menganalisa suatu masalah dan selanjutnya akan mencari solusi atau jawaban kesimpulan yang terbaik. Mesin Inferensi memulai pelacakannya mencocokkan aturan dalam basis pengetahuan yang terdapat dalam basis data. Terdapat dua teknik inferensi yaitu

pelacakan kedepan (Forward Chaining) yang memulai penalaran kedepan yaitu mulai dari pengumpulan data sampai menuju kesimpulan. Kedua yaitu penalaran kebelakang (Backward Chaining) yang memulai penalaran dari sebuah kesimpulan menjadi fakta yang terdapat hipotesa tersebut [6].

### 5. Daerah Kerja (Blackboard)

Untuk merekam hasil sementara yang akan dijadikan menjadi keputusan dan untuk menjelaskan suatu masalah yang sedang terjadi,. Sistem pakar membutuhkan blackboard pada memori yang berfungsi sebagai basis data.

### 6. Antarmuka Pengguna (User Interface)

Antarmuka pengguna merupakan bagian penghubung sistem pakar dengan pemakainya. Terjadinya dialog antara program dengan pengguna, program akan mengajukan pertanyaan berupa Ya/Tidak atau berbentuk menu beberapa pilihan. Dengan adanya jawaban yang diberikan oleh pengguna, sistem pakar dapat mengambil kesimpulan yang berupa informasi atau solusi sesuai kaidah sistem pakar.

#### 2.1.2 Rule Sebagai Teknik Representasi Pengetahuan

Setiap rule terdiri dari dua bagian yaitu bagian IF atau disebut evidence (fakta – fakta) dan bagian THEN atau disebut kesimpulan. Syntax rule yaitu :

**IF Y THEN Z**

Y = evidence fakta-fakta yang ada

Z = hipotesis atau kesimpulan yang dihasilkan

Secara umum rule memiliki fakta-fakta (evidence) lebih dari satu yang dihubungkan oleh kata penghubung AND dan OR, atau kombinasi dari keduanya. Namun sebaiknya hindarimenggunakan AND dan OR secara bersamaan dalam satu rule.

**IF (Y1 AND Y2 AND Y3 ... Yn) THEN X  
X IF (X1 OR X2 OR X3 ... Xn) THEN Z**

Satu fakta bisa juga mempunyai hipotesis lebih dari Satu

**IF Y THEN (X1 AND X2 AND X3 ... Xn)**

#### 2.1.3 Forward Chaining

Forward chaning adalah teknik pencarian yang dimulai fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan

fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Jika ada fakta yang cocok dengan IF, makak rule tersebut diproses. Jika sebuah rule diproses maka sebuah faka baru (bagian THEN) akan ditambahkan ke dalam database. Setiap pencocokan dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya bisa diproses hanya sekali. Proses pencocokan akan berhenti jika tidak ada lagi rule yang bisa diproses.

Operasi sistem pakar forward chainig dimulai dengan memasukan sekumpulan fakta yang diketahui ke dalam memori kerja (working memory, kemudian menurunkan fakta baru berdasarkan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui. Langkah – langkah yang harus dilakukan dalam membuat sistem forward chaining.

Berbasis aturan yaitu:

1. Pendefinisian Masalah. Tahap ini terdiri dari pemilihan domain masalah dan akuisisi pengetahuan
2. Pendefinisian Data Input. Sistem forward chaining memerlukan data awal untuk memulai inferensi
3. Pendefinisian Struktur Pengendalian Data. Aplikasi yang kompleks memerlukan premis tambahan untuk membantu mengendalikan pengaktifan suatu aturan.
4. Penulisan Kode Awal. Pada tahap ini bertujuan untuk menentukan apakah sistem telah menangkap domain pengetahuan secara efektif dalam struktur aturan yang baik.
5. Pengujian Sistem. Pengujian sistem dilakukan dengan beberapa aturan untuk menguji sistem sejauh mana berjalan dengan baik.
6. Perancangan Antar Muka. Antarmuka merupakan suatu komponen yang penting dari sistem. Perancangan antarmuka dibuat bersama dengan pembuatan basis pengetahuan.
7. Pengembangan Sistem. Pengembangan sistem meliputi penambahan antarmuka dan pengetahuan dengan prototype sistem.
8. Evaluasi Sistem. Tahap ini dilakukan pengujian sistem dengan masalah yang sebenarnya. Jika sistem tidak berjalan dengan baik maka akan dilakukan pengembangan lebih lanjut.

### 2.2 Temperature Control Unit (TCU)

Temperature control unit (TCU) merupakan sebuah bagian dari mesin produksi berupa serangkaian dari beberapa part menjadi unit

instalasi pipping yang berfungsi sebagai pengontrol temperatur pada benda kerja mesin produksi dengan menggunakan media sirkulasi air dan steam [7]

### 2.3 MySQL dan XAMPP MySQL

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya; SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.[8]

Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasinya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata nontransaksional. Pada modus operasi nontransaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya.

### 2.4 XAMPP

XAMPP adalah sebuah software web server apache yang didalamnya sudah tersedia database server MySQL dan dapat mendukung pemrograman PHP. XAMPP merupakan software yang mudah digunakan, gratis dan mendukung instalasi di Linux dan Windows. Keuntungan lainnya adalah cuma menginstal satu kali sudah tersedia Apache Web Server, MySQL Database Server, PHP Support (PHP 4 dan PHP 5) dan beberapa module lainnya [9].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Metode pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah mencari, mencatat dan mengumpulkan semua secara objektif dan apa adanya sesuai dengan hasil observasi dan wawancara di lapangan yaitu pencatatan data dan berbagai bentuk data yang ada di lapangan [10]. Data

mendukung penelitian diantaranya adalah sebagai berikut :

#### 3.1.1 Observasi /Pengamatan

Penulis secara langsung pada objek penelitian dengan tujuan mendapatkan data-data yang diperlukan secara langsung. Penulis melakukan observasi di Factory and Export Sales PT. Multistrada Arah Sarana, Tbk yang beralamat di Jalan Raya Lemah Abang, Karang Sari, Cikarang Timur, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530.

#### 3.1.2 Wawancara /Interview

Wawancara dilakukan dengan menggunakan pedoman wawancara, penulis menyiapkan pertanyaan-pertanyaan mengenai hal yang berkaitan dengan penelitian. Wawancara dilakukan pada 18 Juni 2022 di PT. Multistrada Arah Sarana, Tbk.

Wawancara dilakukan bersama Bapak Kukuh Wiasip selaku Senior Teknisi Departemen Machine Maintenance. Dalam wawancara penulis menanyakan informasi tentang kerusakan temperature control unit serta cara mengatasi kerusakannya.

### 3.2 Tahapan Penelitian

Pembahasan masing – masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut:

#### 1. Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan pencarian landasan – landasan teori yang diperoleh dari berbagai buku, jurnal serta internet untuk melengkapi teori dan konsep mengenai sistem pakar menggunakan metode forward chaining, sehingga memiliki landasan keilmuan yang baik dan sesuai.

#### 2. Identifikasi Masalah

Identifikasi dilakukan berkaitan dengan variabel - variabel yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga informasi yang disajikan sesuai dengan tujuan yang diharapkan Pada tahap ini setelah peneliti memperoleh dan menentukan topik penelitiannya maka dilanjutkan ke tahap mengidentifikasi permasalahan, Identifikasi masalah merupakan penegasan batas – batas permasalahan, sehingga pembahasan tidak keluar dari topik penelitian. Dalam tahap ini proses identifikasi diambil dari permasalahan yang terjadi

di PT. Multistrada Arah Sarana Tbk, tentang kerusakan pada temperature control unit.

### 3. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan oleh peneliti untuk menngumpulkan berbagai informasi. Pengumpulan data dilakukan guna memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka dan wawancara. Penulis melakukan studi pustaka untuk mengumpulkan informasi yang relevan sehingga mendapatkan informasi yang sesuai. Selain itu penulis melakukan wawancara yang dilakukan secara langsung kepada seorang pakar yang menangani bidang objek penelitian yaitu senior teknisi.

### 4. Analisis Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem yang akan dibuat, kemudian data yang sudah dikumpulkan sebelumnya berdasarkan hasil studi pustaka serta data yang didapat dari hasil wawancara akan disusun menjadi tabel diagnosa kerusakan temperature control unit menggunakan metode forward chaining untuk mempermudah mendapatkan solusi permasalahan.

### 5. Perancangan Sistem

Perancangan sistem akan membahas tentang perancangan database, membuat struktur menu, serta perancangan antar muka (user interface), pada tahap ini rancangan akan dibahas menggunakan unified modelling language (UML). Dalam perancangan sistem pakar yang akan dibuat memiliki input adalah gejala kerusakan temperture control unit (TCU) dan akan menghasilkan output solusi untuk memperbaiki kerusakan pada TCU.

### 6. Implementasi

Pada tahap ini setelah dilakukan analisa dan perancangan sistem selesai, maka tahap selanjutnya adalah implementasi. Penulis mengimplementasikan sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan analisa terkait. Implementasi yaitu tahapan dimana pemrograman sistem telah selesai dan sistem siap untuk dioperasikan dengan baik.

### 7. Pengujian Sistem

Pada tahap ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengetahui sistem sesuai dengan tujuan yang

ingin dicapai. Pengujian dilakukan terhadap perangkat lunak menggunakan pengujian metode black box.

### 8. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahapan terakhir dari penelitian. Kesimpulan diambil berdasarkan data dan pernyataan hasil penelitian sistem pakar mendeteksi kerusakan temperature control unit menggunakan metode forward chaining. Sedangkan saran adalah harapan untuk masa yang akan datang bagi perkembangan sistem di masa yang akan datang.

#### 3.3 Kerangka penelitian



Gambar 1. Kerangka penelitian

#### 3.3 Hasil Penelitian

##### 3.4.1 Keahlian

Keahlian pakar dalam pengetahuan temperature control unit yang didapatkan selama bekerja di perusahaan dengan mengikuti pelatihan serta pengalaman kerja dalam bidang machine maintenance.

##### 3.4.2 Pakar

Dalam penelitian ini penulis mendapatkan informasi tentang Kerusakan serta langkah solusi perbaikan temperature control unit dari seorang pakar yang bekerja dalam bidang machine maintenance yaitu Kukuh Wiasip.

### 3.4.3 Pemindahan Kepakaran

Setelah penulis melakukan wawancara mengumpulkan data tentang kerusakan, gejala temperature control unit maka penulis rangkum untuk menjadi bahan dalam membangun sistem,

#### Data Kerusakan

Penulis mendapatkan informasi data kerusakan yang terjadi pada temperature control unit untuk dijadikan sistem pakar, data dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tablel 1 Data Kerusakan

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
1	P01	Motor rusak short body
2	P02	Membran valve cooling kotor
3	P03	PT 100 rusak
4	P04	Lampu indikator water refill rusak
5	P05	Kontaktor heater rusak
6	P06	Solenoid valve cooling rusak
7	P07	Saluran pembuangan steam mampet
8	P08	Bearing Motor Pompa Macet
9	P09	Komunikasi devicenet error
10	P10	Solenoid water refill rusak
11	P11	Trafo step down rusak
12	P12	Power Block Eurotherm rusak

#### Gejala Kerusakan

Dari setiap data kerusakan memiliki gejala kerusakan yang saling keterkaitan pada temperature control unit. Gejala kerusakan dapat diuraikan pada table sebagai berikut.

Table 2 Data Kerusakan

No	Kode Gejala	Gejala Kerusakan
1	G01	Indikator motor pompa triped

2	G02	Thermal overload aktif
3	G03	MCB Triped
4	G04	Tahanan motor pincang
5	G05	Temperature low
6	G06	Exchanger tidak dingin
7	G07	Air cooling tidak keluar
8	G08	Alarm pada display Sbr
9	G09	Tahanan PT 100 abnormal
10	G10	Lampu indikator water refill tidak
11	G11	Lampu kondisi hitam terbakar
12	G12	Kontaktor tidak release saat
13	G13	Tahanan input output tidak ada
14	G14	Lidah kontaktor lengket
15	G15	Temperature high
16	G16	solenoid valve coolingg panas
17	G17	bak penampungan meluap
18	G18	Terdapat kotoran di saluran
19	G19	Motor suara kasar
20	G20	Motor bergetar kencang
21	G21	Ampere motor abnormal
22	G22	Temperatute tidak muncul pada
23	G23	Temperature high
24	G24	Input water refill tidak ada
25	G25	Solenoid water panas
26	G26	Display Eurothem mati
27	G27	Fuse power putus
28	G28	Trafo bau Kebakar
29	G29	Lampu indikator on tapi display

#### Solusi Perbaikan

Table 3 Data Perbaikan

No	Kode Kerusakan	Solusi
1	P01	Lakukan penggantian motor, dan pastikan tahan motor baru standar
2	P02	Bersihkan membran valve dari kotoran sampai bersih kemudian pasang kembali

3	P03	Ganti PT 100 dengan tipe sesuai pastikan tahan PT 100 standar
4	P04	Ganti lampu indikator dengan yang baru
5	P05	Ganti kontaktor dengan kapasitas yang sama dengan sebelumnya
6	P06	Ganti solenoid valve cooling
7	P07	Bersihkan kotoran yang menyumbat pada saluran pembuangan sampai bersih
8	P08	Ganti bearing rotor motor dengan ukuran yang sesuai
9	P09	Ganti kabel komunikasi devicenet
10	P10	Ganti solenoid water refill
11	P11	Trafo rusak ganti dengan travo step down
12	P12	Ganti eurothem dan setting parameter sebelum dipasang di mesin

**3.4.4 Mesin Inferensi**

Pada bagian mesin inferensi menjelaskan tentang kaidah aturan kerusakan dengan gejala untuk mendapatkan output solusi perbaikan menggunakan metode forward chaining maka dibuatkanlah relasi kerusakan dan aturan diagnose

**Relasi Kerusakan**

Berdasarkan data kerusakan dan gejala kerusakan di atas maka dibuatkanlah relasi untuk mengatur kerusakan dengan gejala yang dialami dalam menentukan solusi permasalahan yang dihadapi. Relasi diuraikan pada tabel sebagai berikut:

No	Kode Gejala	Kode Kerusakan											
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12
1	G01	✓											
2	G02	✓											
3	G03	✓											
4	G04	✓										✓	
5	G05		✓										
6	G06		✓										
7	G07		✓				✓						
8	G08			✓									
9	G09			✓									
10	G10				✓								
11	G11				✓								
12	G12					✓							
13	G13					✓							
14	G14					✓							
15	G15						✓						
16	G16						✓						
17	G17							✓					
18	G18								✓				
19	G19									✓			
20	G20										✓		
21	G21											✓	
22	G22												✓
23	G23												✓
24	G24												✓
25	G25												✓
26	G26												✓
27	G27												✓
28	G28												✓
29	G29												✓

Tabel 4. Relasi Kerusakan

**Aturan Diagnosa**

Aturan dijadikan sebagai logika dasar dengan menggunakan metode Forward Chaining keterikatan antara gejala dan kerusakan dalam mendeteksi kerusakan untuk mendapatkan output tujuan. Aturan dapat diuraikan pada tabel sebagai berikut:

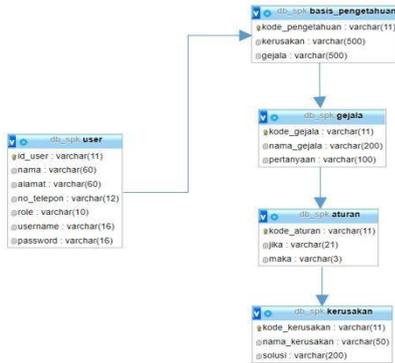
Table 5 tabel Aturan

No	Kode	Aturan	THEN (Maka)
1	A01	IF G01 AND IF G02 AND IF G03 AND IF	P01
2	A02	IF G05 AND IF G06 AND IF G07	P02
3	A03	IF G08 AND IF	P03
4	A04	IF G10 AND IF G11	P04
5	A05	IF G11 IF AND IF G12 IF AND IF G13	P05
6	A06	IF G07 AND IF G15 AND IF G16	P06
7	A07	IF G17 AND IF G18	P07
8	A08	IF G19 AND IF G20 AND IF G21	P08
9	A09	IF G22	P09
10	A10	IF G23 AND IF G24 AND IF G25	P10
11	A11	IF G03 AND IF G26 IF AND IF G27 AND IF G28	P11
12	A12	IF G26 AND IF G29	P12

**3.4.5 Daerah Kerja (Blackboard)**

Untuk membangun sistem pakar dibutuhkan Blackboard yang digunakan sebagai basis data untuk menyimpan data tentang penelitian. Peneliti menggunakan DBMS MySQL dalam

penyimpanan basis data. Struktur basis data yang dibuat adalah sebagai berikut:



3.4.6 Antar Muka Pengguna (User Interface)

Hasil akhir dari penelitian ini yaitu dibuatkannya aplikasi sistem pakar mendiagnosa kerusakan pada temperature control unit berbasis website. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu teknisi dalam mendiagnosa kerusakan berikut tampilan user interface yang ditampilkan.

Tampilan Awal

Halaman ini merupakan halaman home saat pengguna pertamakali masuk kedalam website. Halaman home menampilkan keterangan tentang isi website, panduan penggunaan



Gambar 3 Tampilan Awal

Tampilan Halaman Registrasi Sistem

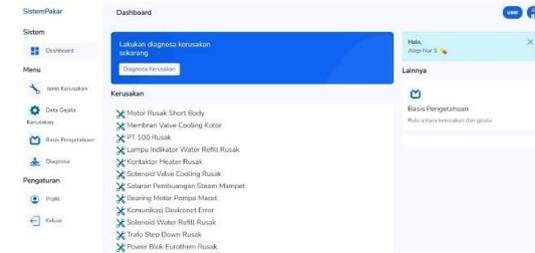
Setelah masuk kedalam website pengguna diharuskan untuk melakukan registrasi agar dapat menggunakan sistem diagnosa kerusakan. Pengguna diharuskan mengisi melengkapi biodata diri meliputi nama, alamat, nomor handphone, username serta password.



Gambar 4 Halaman Registrasi

Tampilan Halaman Dashboard User

Halaman dashboard user merupakan tampilan ketika user berhasil melakukan login. Pada halaman dashboard terdapat menu – menu yang dapat diakses sesuai kebutuhan user untuk melakukan diagnosa.



Gambar 5 Halaman Dashboard User

Tampilan Halaman Jenis Kerusakan

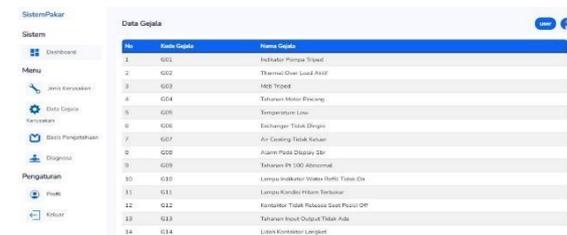
Halaman ini memuat data jenis kerusakan pada temperature control unit, User hanya mempunyai akses melihat isi data saja.



Gambar 6 Halaman Jenis Kerusakan

Tampilan Halaman Gejala Kerusakan

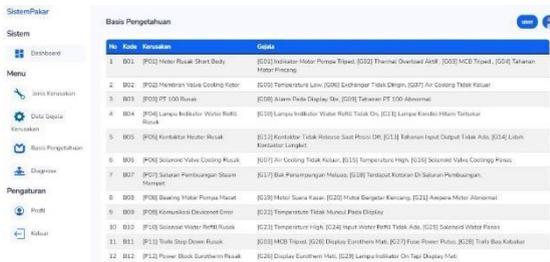
Halaman ini memuat data gejala kerusakan temperature control unit. Data gejala kerusakan diperlukan pada saat proses diagnosa untuk menentukan jenis kerusakan. Pada halaman ini user hanya mempunyai akses untuk melihat data saja



Gambar 7. Halaman Gejala Kerusakan

**Tampilan Halaman Basis Pengetahuan**

Halaman basis pengetahuan berisi data kerusakan beserta gejala yang berkaitan. Basis pengetahuan bertujuan ketika user tidak dapat menemukan hasil diagnosa maka dengan masuk pada menu basis pengetahuan user bisa mendapatkan referensi diagnosa kerusakan.



Gambar 8. Halaman Gejala Basis Pengetahuan

**4. KESIMPULAN**

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

1. Sistem pakar mendiagnosa kerusakan temperature control unit dapat diimplementasikan dengan baik serta dapat memberikan solusi cara mengatasi permasalahan sehingga dapat efektif, efisien waktu dalam mengatasi kerusakan.
2. Sistem pakar ini berbasis website , teknisi dapat menggunakan aplikasi ini dengan menjawab keluhan gejala kerusakan yang kemudian diproses dengan metode forward chaining kemudian akan keluar output solusi perbaikan.
3. Dalam penelitian ini belum menggabungkan atau membandingkan dengan algoritma lain dalam membangun sistem pakar.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Arhami Muhammad. (2004) *Konsep Dasar Sistem Pakar*, Penerbit Andi, Yogyakarta,  
 [2] W. Budiharti, (2014) *Artificial Intelligence Konsep dan Penerapannya*, Andi, Yogyakarta,  
 [3] T.Sutojo, dkk, (2011) *Kecerdasan Buatan*, Yogyakarta: ANDI dengan UDINUS Semarang  
 [4] E. Turban, (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Andi, Yogyakarta,

[5] Ridho Handoko, (2021) Muhammad dan Neneng, *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web*, ISSN: 2746-3699, Vol. 2 No. 1, Maret 2021  
 [6] Hayadi, B. Herawan, (2016) *Sistem Pakar*, Penerbit Andi, Yogyakarta,  
 [7] Novitasari, Daruna, (2021) *Apakah Itu yang Dimaksud dengan Temperature Control Unit*, <https://hakanaborneosejahtera.co.id/artikel/apakah-itu-yang-di-maksud-dengan-tcu-temperatur-control-unit-hbs-blog/>, dipublikasikan 16 Juni 2021  
 [8] Nugroho, Bunafit. (2013) *Membuat Aplikasi WEB Penjualan Pembelian dengan PHP, MySQL dan Dreamweaver*. Yogyakarta : Penerbit PT.Alif Media.  
 [9] Raharjo, Budi. (2016) *Pemrograman Web (HTML, PHP, & MySQL) edisi ketiga*. Bandung : penerbit Modula.  
 [10] Sugiono. (2012) *Metode Penelitian Kualitatif, Kualitatif Dan R&D*. Cetakan Ke-17. Bandung: Alfabeta.