

SKRIPSI

**IMPELEMENTASI CASE BASED REASONING PADA
SISTEM PAKAR DALAM IDENTIFIKASI
KERUSAKAN YANG TERJADI DI VENDING
MACHINE BONEKA**

(STUDI KASUS PT.MATAHARI GRAHA FANTASI-TIMEZONE)



Oleh :

Yusella Rangga Setyapratama

NPM : 14.0504.0069

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

2019

SKRIPSI

**IMPELEMENTASI CASE BASED REASONING PADA
SISTEM PAKAR DALAM IDENTIFIKASI
KERUSAKAN YANG TERJADI DI VENDING
MACHINE BONEKA**

(STUDI KASUS PT.MATAHARI GRAHA FANTASI-TIMEZONE)

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer S.Kom
Program Studi Teknik Informatika Jenjang Strata Satu (S-1) Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang**



YUSELLA RANGGA SETYAPRATAMA

14.0504.0069

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG**

2019

HALAMAN PENEGASAN

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Yusella Rangga Setyapratama

NPM : 14.0504.0069



NPM 14.0504.0069

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Yusella Rangga Setyapratama
NPM : 14.0504.0069
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Implementasi Case Based Reasoning pada Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan yang Terjadi di Vending Machine Boneka

Dengan ini menyatakan bahwa **Skripsi ini** merupakan **karya sendiri** dan **bukan merupakan plagiat dari hasil karya orang lain**. Dan bila kemudian hari terbukti bahwa karya tersebut merupakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi administrasi atau sanksi apapun.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab

Magelang, 19 Januari 2019

Yang menyatakan,

Yusella Rangga Setyapratama

NPM. 14.0504.0069

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPELEMENTASI CASE BASED REASONING PADA SISTEM PAKAR
DALAM IDENTIFIKASI KERUSAKAN YANG TERJADI DI VENDING
MACHINE BONEKA**

(STUDI KASUS PT.MATAHARI GRAHA FANTASI-TIMEZONE)

Dipersiapkan dan disusun oleh:

YUSELLA RANGGA SETYAPRATAMA

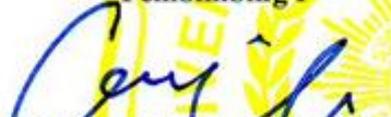
14.0504.0069

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 23 Januari 2019

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I


Emilva Ullv Artha, M.Kom
NIDN 0512128101

Pembimbing II


Ardhin Primadewi, S.Si, M.TI
NIDN 0619048501

Penguji I


Mukhtar Hanafi, ST., M.Cs
NIDN 060247502

Penguji II


Endah Raina A, S.Kom, M.Cs
NIDN 0601129001

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer

Dekan




Yun-Arifatul Fatimah, ST., MT., Ph.D

NIK 987408139

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia-Nya, Skripsi ini dapat diselesaikan. Penyusunan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Penyelesaian Skripsi ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Eko Muh Widodo, MT selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Magelang.
2. Bapak Agus Setiawan, M.Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika S1 Univeritas Muhammadiyah Magelang
3. Bapak Emilya Uly Artha, M.Kom dan Ibu Ardhin Primadewi, S.Si, M.TI selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan skripsi ini
4. Beberapa pihak yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan
5. Istri, keluarga, dan para sahabat yang telah memberikan bantuan dukungan moral dan material

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.



Magelang, 19 Januari 2019

Yusella Rangga Setyapratama

NPM. 14.0504.0069

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN SAMPUL | |
| HALAMAN KULIT MUKA | i |
| HALAMAN JUDUL..... | ii |
| HALAMAN PENEGASAN..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN/ PLAGIAT..... | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| ABSTRAK | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| BAB I..... | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 2 |
| 1. Batasan Masalah..... | 2 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II | 4 |
| TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| A. Penelitian Relevan..... | 4 |
| B. Unsur Kebaruan/Novelty..... | 5 |
| C. Penjelasan secara teoretis masing-masing variabel | 6 |
| 1. Sistem Pakar..... | 6 |
| 2. Mendeteksi Kerusakan pada Vending Machine..... | 6 |
| 3. Metode Case Based Reasoning (CBR) | 6 |
| D. Landasan Teori..... | 7 |
| 1. Sistem Pakar..... | 7 |
| 2. Vending Machine | 11 |

| | |
|---|----|
| 3. Metode Case Based Reasoning..... | 12 |
| 4. PHP - MySQL..... | 16 |
| BAB III..... | 17 |
| ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM | 17 |
| A. Analisis Sistem..... | 17 |
| 1. Analisis sistem yang sedang berjalan | 17 |
| 2. Analisis sistem yang diajukan | 18 |
| 3. Analisis kebutuhan | 19 |
| 4. Analisis Masalah | 20 |
| 5. Analisis Penyelesaian Sistem Pakar dengan Metode CBR | 21 |
| 6. Perancangan Rule..... | 26 |
| 7. Rule..... | 27 |
| BAB VI..... | 36 |
| PENUTUP | 36 |
| A. Kesimpulan | 36 |
| B. Saran..... | 37 |
| Daftar Pustaka..... | 38 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Proses Penalaran <i>Forward Chaining</i> | 9 |
| Gambar 2.2 Siklus <i>Case Based Reasoning</i> | 14 |
| Gambar 2.3 Cara Kerja <i>Case Based Reasoning</i> | 15 |
| Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Sistem yang Sedang Berjalan | 17 |
| Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem yang Diajukan..... | 18 |
| Gambar 4.1 <i>Script</i> Tabel Gejala..... | 36 |
| Gambar 4.2 <i>Script</i> Tabel Kerusakan | 37 |
| Gambar 4.3 <i>Script</i> Tabel Admin | 38 |
| Gambar 4.4 <i>Script</i> Tabel Pengetahuan..... | 39 |
| Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Utama..... | 39 |
| Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Gejala..... | 40 |
| Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Informasi..... | 41 |
| Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Profil | 41 |
| Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Pakar | 42 |
| Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Login..... | 43 |
| Gambar 4.11 Antarmuka Halaman Kerusakan | 43 |
| Gambar 4.11 Antarmuka Halaman Gejala..... | 44 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Tabel Gejala | 22 |
| Tabel 3.1 Tabel Kerusakan | 23 |
| Tabel 3.3 Tabel Basis Pengetahuan | 24 |
| Tabel 3.4 Tabel Hasil Penghitungan | 34 |
| Tabel 4.1 Gejala | 36 |
| Tabel 4.2 Kerusakan..... | 37 |
| Tabel 4.3 Admin..... | 37 |
| Tabel 4.4 Pengetahuan | 38 |
| Tabel 4.5 Pengujian Halaman Utama..... | 45 |
| Tabel 4.6 Pengujian Halaman Gejala..... | 45 |
| Tabel 4.7 Pengujian Halaman Informasi..... | 46 |
| Tabel 4.8 Pengujian Halaman Profil | 47 |
| Tabel 4.9 Pengujian Halaman Pakar | 47 |
| Tabel 4.10 Pengujian Halaman Login..... | 48 |
| Tabel 4.11 Pengujian Halaman Kerusakan | 49 |
| Tabel 4.12 Pengujian Halaman Gejala..... | 49 |
| Tabel 4.13 Pengujian Halaman Pengetahuan..... | 50 |
| Tabel 4.14 Pengujian Halaman Password..... | 51 |
| Tabel 4.15 Pengujian Halaman Penghitungan | 51 |
| Tabel 4.16 Pengujian Halaman Penelusuran..... | 52 |
| Tabel 4.17 Tabel Hasil Perbandingan | 52 |
| Tabel 5.1 Tabel Hasil Penghitungan | 54 |
| Tabel 5.2 Tabel Laporan Kerusakan Mesin Desember 2018..... | 55 |
| Tabel 5.3 Tabel Laporan Kerusakan Mesin Januari 2019..... | 55 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 Laporan Kerusakan Mesin Vending..... | 60 |
|---|----|

ABSTRAK

Implementasi Case Based Reasoning pada Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan yang Terjadi di Vending Machine Boneka

Nama : Yusella Ranga Setyapratama

Pembimbing : 1. Emilya Ully Artha, M.Kom

2. Ardhin Primadewi, S.Si, M.TI

PT. Matahari Graha Fantasi merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa hiburan keluarga khususnya permainan arcade. Terdapat beberapa jenis mesin yang menjadi satu kesatuan seperti *video*, *redemption*, dan *vending*. Tingginya potensi kehilangan pendapatan pada mesin vending yang dikarenakan perbaikan yang tidak efisien patut menjadi perhatian karena mesin vending menyumbang pendapatan lebih tinggi daripada jenis mesin lain. Proses penyelesaian kerusakan mesin yang sedang berlangsung memerlukan waktu yang lebih lama dikarenakan adanya proses konsultasi dengan pakar apabila teknisi memiliki keterbatasan dalam penanganan kerusakan mesin *vending*. Sistem pakar ini dibangun untuk membantu perusahaan dalam penekanan potensi kehilangan pendapatan dengan cara membantu teknisi untuk mempersingkat waktu penentuan penanganan kerusakan mesin vending dengan metode *Case Based Reasoning* (CBR). Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah seperti seorang pakar. Metode CBR memberikan hasil diagnosa berdasarkan permasalahan terdahulu yang tersimpan di dalam basis pengetahuan dan dapat direvisi untuk memecahkan permasalahan terbaru. Implementasi metode CBR pada sistem pakar menghasilkan beberapa nilai kemiripan dari sekian contoh yang diuji. Nilai hasil pengujian dengan nilai tertinggi akan diambil untuk menentukan solusi. Dapat disimpulkan bahwa penghitungan manual dan sistem memiliki hasil yang sama dan hasil penghitungan akan identik dengan deteksi seorang pakar

Kata Kunci : Mesin Vending, Sistem Pakar, Case Based Reasoning

ABSTRACT

Implementation of Case Based Reasoning in Expert Systems in Determining Damages that Occur in Vending Machine Dolls

(Case Study of PT. Matahari Graha Fantasi-Timezone)

Name : Yusella Rangga Setyapratama

Supervisor :1. Emilya Ully Artha, M. Kom

2. Ardhin Primadewi, S.Si, M.T

PT. Matahari Graha Fantasi is a company engaged in the field of family entertainment services, especially arcade games. There are several types of machines such as video, redemption, and vending. The amount of potential loss of income on vending machines due to inefficient repairs should be a concern because vending machines contribute higher revenues than other types of machines. The ongoing process of machine breakdown requires a longer time due to a consultation process with experts if technicians have limitations in handling vending machine damage. This expert system was built to help companies in emphasizing the potential for loss of income by helping technicians to shorten the time to determine the handling of vending machine damage using the Case Based Reasoning (CBR) method. Expert system is a computer-based application that is used to solve problems like an expert. The CBR method provides diagnostic results based on previous problems stored in the knowledge base and can be revised to solve the latest problems. The implementation of the CBR method in the expert system produces several similarity values from the various examples tested. The value of the test results with the highest value will be taken to determine the solution. It can be concluded that manual counting and the system have the same results and the calculation results will be identical with the detection of an expert.

Keyword : Case Based Reasoning, Vending Machine, Expert System

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

PT. Matahari Graha Fantasi merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa hiburan keluarga yang mempunyai visi berkomitmen untuk menjadi pemimpin dalam menyediakan pengalaman hiburan yang menyenangkan. Saat ini sangatlah penting menjadikan segala sesuatu seefisien mungkin, termasuk dalam penanganan kerusakan yang terjadi di mesin permainan *arcade*.

Di Timezone, terdapat berbagai macam mesin permainan, seperti *redemption*, *fast cycle*, *attraction*, *kiddie ride*, dan vending. Mesin-mesin tersebut memerlukan perawatan secara rutin, baik dari segi visual maupun fungsional karena mesin-mesin tersebut beroperasi selama 12 jam setiap harinya, dan digunakan oleh pelanggan yang beragam. Jika perawatan tidak secara rutin dilaksanakan, sudah bisa dipastikan bahwa kerusakan akan terjadi. Kerusakan yang terjadi tidak semata-mata dikarenakan perawatan yang kurang baik, namun ada faktor-faktor lain seperti cara pelanggan memainkan mesin, usia komponen mesin, dan faktor-faktor lainnya.

Saat terjadi kerusakan, seorang teknisi bertugas untuk mengidentifikasi kerusakan, dan mengambil keputusan secara cepat dan tepat, guna menghindari tingginya *potential loss taking*. Menurut Tumpal Sihombing, *potential loss taking* adalah kerugian yang belum terealisasi, dalam dunia hiburan keluarga dapat diartikan sebagai kemungkinan terjadinya pendapatan hilang yang diakibatkan oleh rusaknya mesin. Artinya, semakin lama mesin mengalami kerusakan, maka kerugian akan semakin besar.

Sebagai manusia biasa, seorang teknisi bisa mengalami kesalahan saat mengidentifikasi kerusakan mesin (*human error*). Menurut George A. Peters, *human error* adalah suatu penyimpangan dari standar performansi yang telah ditentukan sebelumnya sehingga menyebabkan adanya penundaan akibat dari kesulitan, masalah, insiden, dan kegagalan. *Human error* merupakan kesalahan dalam pekerjaan yang disebabkan oleh ketidaksesuaian atas pencapaian dengan apa

yang diharapkan. Dalam praktiknya, *human error* terjadi ketika serangkaian aktivitas kita di lapangan kerja yang sudah direncanakan, ternyata berjalan tidak seperti apa yang kita inginkan sehingga kita gagal mencapai target yang diharapkan. Namun *human error* tidak mutlak disebabkan oleh kesalahan manusia. Peters meneliti lebih dalam lagi dan menemukan bahwa *human error* bisa juga terjadi karena kesalahan pada perancangan serta prosedur kerja. Untuk itu perlu adanya suatu sistem yang bisa membantu teknisi dalam mengidentifikasi kerusakan dan mencari solusi dari kerusakan mesin tersebut. Sistem ini dibangun berdasarkan pengetahuan seorang supervisor teknisi yang berpengalaman di perusahaan ini.

Untuk mewujudkan sistem tersebut, digunakan metode penalaran berbasis kasus (Case Based Reasoning). Metode CBR memberikan hasil identifikasi berdasarkan permasalahan terdahulu yang tersimpan di database pengetahuan dan dapat direvisi untuk memecahkan permasalahan terbaru. Implementasi dan pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan PHP MySQL

B. Rumusan Masalah

1. Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih fokus dan mendalam, penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, dipilih jenis mesin *vending*, karena mesin *vending* menyumbang pendapatan lebih tinggi dari jenis mesin lain (jumlah mesin hanya 15/105 (14%) namun menyumbang pendapatan sebesar 36% dari total pendapatan mesin. Dapat dilihat pada lampiran), maka dari perlu perhatian lebih dalam perbaikan, pengadaan suku cadang, sehingga terciptanya tujuan penekanan *potential loss taking*. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat di ambil beberapa identifikasi masalah, yaitu :

Bagaimana cara mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada mesin *vending* secara cepat dan tepat untuk menekan potensi kerugian yang diakibatkan oleh penanganan kerusakan mesin yang tidak efisien?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi potensi kerugian yang ditimbulkan kerusakan mesin vending

Sebagai alat bantu teknisi untuk mengidentifikasi kerusakan mesin vending boneka secara cepat dan tepat

Mengurangi kemungkinan *potential loss taking* yang diakibatkan oleh proses identifikasi masalah yang tidak efisien.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah mengurangi *potential loss taking*/potensi kerugian pendapatan dari perusahaan yang terjadi karena proses identifikasi kerusakan yang lama, tidak tepat, dan berpotensi mengakibatkan kerusakan yang lebih rumit

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Relevan

1. R. Adawiyah (2017), dalam penelitiannya yang berjudul “Case Based Reasoning Untuk Pendiagnosaan Penyakit Kucing”, tujuan dari sistem pakar ini ialah untuk membantu pengusaha dan pencinta kucing dalam pendiagnosaan penyakit pada kucing. Sistem ini juga bertujuan untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan kebutuhan untuk seorang pakar perikanan dalam diagnosis penyakit kucing berbasis kasus-kasus yang sudah pernah terjadi sebelumnya.
2. Febri Andri Kurniawati (2014), dalam penelitiannya dengan judul “Sistem Pakar Untuk mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Cabai Dengan Metode CBR” tujuan dari sistem pakar ini adalah untuk membantu petani atau masyarakat dalam mendeteksi penyakit pada tanaman cabai. Penelitian ini menggunakan metode case based reasoning dengan penelusuran forward chaining menghasilkan sistem yang dapat mendeteksi penyakit pada tanaman cabai dengan tingkat keakuratan 95%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem ini dapat memberikan pemahaman kepada petani atau masyarakat dalam pendeteksian penyakit pada tanaman cabai beserta solusinya.
3. Wachid Vajar Nugroho (2016), dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Smart Phone Android Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR)” mempunyai tujuan untuk memecahkan permasalahan yang terjadi di kalangan teknisi smartphone dalam pendeteksian kerusakan yang terjadi pada smartphone android . Para teknisi mengalami kesulitan dalam kecepatan penanganan kerusakan karena lamanya diagnosa kerusakan yang dilakukan sehingga mengakibatkan menumpuknya pekerjaan yang harus dilakukan. Implementasi sistem CBR pada penelitian ini menghasilkan nilai kemiripan pada setiap kasus yang diuji, nilai kemiripan tertinggi akan diambil untuk menentukan solusi.
4. Nur Hidayah (2015), dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Menentukan Kerusakan Televisi Dengan Metode Case Based Reasoning” menyatakan bahwa minimnya pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat dapat

menyebabkan penanganan yang salah terhadap pemeliharaan/perawatan televisi yang berakibat fatal. Keberadaan sistem ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosis kerusakan televisi mereka, sehingga mereka tidak perlu repot untuk memanggil teknisi atau membawa televisi yang rusak ke teknisi televisi. Dalam penelitian ini penulis juga memberikan cara perawatan televisi yang baik dan benar untuk menghindari kerusakan yang terjadi akibat kelalaian perawatan. Sistem ini memiliki dua elemen utama yaitu basis pengetahuan (knowledge based) dan kemampuan penalaran (reasoning based). Basis pengetahuan merupakan elemen utama sistem karena komponen ini berisi sumber kecerdasan sistem. Banyak metode yang membangun sebuah basis pengetahuan diantaranya melalui interaksi langsung pembangun pengetahuan ahli/pakar melalui wawancara atau observasi atau melalui catatan penanganan kasus yang pernah dilakukan oleh seorang ahli. Akuisisi pengetahuan melalui catatan penanganan kasus yang pernah dilakukan oleh ahli memiliki banyak keuntungan diantaranya yaitu pengembangan sistem tidak perlu berhubungan langsung dengan pakar dan proses akuisisi dapat lebih singkat, sehingga memperpendek waktu pengembangan sistem. Metode yang digunakan untuk membangun sebuah sistem berbasis pengetahuan yang pengetahuannya bersumber dari catatan kasus-kasus lampau dikenal dengan Case Based Reasoning (CBR)

B. Unsur Kebaruan/Novelty

Perbedaan/unsur kebaruan dalam penelitian ini dengan penelitian relevan terletak pada pengulangan penelitian Case Based Reasoning dalam konteks yang berbeda. Penelitian ini diangkat dari latar belakang elektronik, mekanik dan mekatronik di saat yang sama dalam proses penyelesaian masalah dengan tujuan penekanan potensi kehilangan pendapatan dari sebuah mesin

C. Penjelasan secara teoretis masing-masing variabel

Sebuah penelitian berjudul “Implementasi Case Based Reasoning Pada Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan yang Terjadi di Vending Machine Boneka” maka yang perlu dijelaskan secara teoretis adalah:

1. Sistem Pakar

Sistem pakar (expert system) adalah suatu teknik kecerdasan buatan yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Sri Kusumadewi, 2003:109)

2. Mendeteksi Kerusakan pada Vending Machine

Definisi Vending Machine

Vending machine adalah mesin yang dapat mengeluarkan barang-barang seperti makanan ringan, minuman ringan seperti minuman soda, alkohol, rokok, tiket lotre, produk konsumen dan bahkan emas dan permata untuk pelanggan secara otomatis. Layaknya penjual asli, mesin ini akan mengeluarkan barang yang kita inginkan dengan cara memasukkan sejumlah uang koin maupun uang kertas

Definisi Identifikasi Kerusakan pada Vending Machine

Identifikasi adalah menemukan atau menentukan keberadaan atau kenyataan sesuatu. Kerusakan yang terjadi pada vending machine adalah gangguan baik dari dalam atau luar yang dialami oleh vending machine yang menyebabkan vending machine tersebut mengalami penurunan performa, dan atau mengalami kegagalan operasi

3. Metode Case Based Reasoning (CBR)

Case Based Reasoning (CBR) telah menjadi teknik yang sukses untuk sistem berbasis pengetahuan dalam banyak domain Case-Based Reasoning (CBR) berarti menggunakan pengalaman sebelumnya dalam kasus yang mirip untuk memahami dan memecahkan permasalahan baru. Case-Based Reasoning (CBR) mengumpulkan kasus sebelumnya yang hampir sama dengan masalah yang baru dan berusaha untuk memodifikasi solusi agar sesuai dengan kasus yang baru

(Aamodt dan Plaza,1994). Ide dasar dari Case-Based Reasoning adalah asumsi bahwa permasalahan yang serupa mempunyai solusi serupa. Meskipun asumsi ini tidaklah selalu benar, hal itu tergantung pada banyaknya domain praktis.

Kelebihan dari metode ini antara lain

- a. Memecahkan masalah dengan mudah karena dapat mengambil solusi dengan cepat dan tepat.
- b. Semakin banyak pengalaman yang tersimpan di dalam sistem maka sistem akan semakin pintar dalam menemukan solusi untuk sebuah kasus.
- c. Biasanya langsung fokus pada fitur terpenting pada masalah tersebut.
- d. Dapat memecahkan masalah dalam domain yang hanya dapat dipahami sebagian.
- e. Dapat memberikan solusi jika tidak ada metode algoritmik yang tersedia.

Sedangkan kekurangan dari metode ini yaitu tidak ada jaminan bahwa solusi yang didapat itu menjadi solusi terbaik atau maksimal, karena dalam sistem Case Based Reasoning ini sangat bergantung pada kasus yang pernah terjadi, maka dari itu jika solusi dari kasus yang pernah terjadi itu salah, maka dalam hal ini tahapan revise sangat diperlukan untuk mengurangi tingkat kesalahannya.

D. Landasan Teori

1. Sistem Pakar

a. Pengertian Sistem Pakar

Sistem Pakar (*expert system*) adalah suatu kecerdasan buatan yang berusaha mengadopsi ilmu pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli (Sri Kusumadewi,2003:109)

b. Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut Efraim Turban, konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan. Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh

dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Contoh bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian adalah:

- 1) Fakta-fakta ada lingkup permasalahan tertentu.
- 2) Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu
- 3) Prosedur-prosedur dan aturan-aturan yang berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
- 4) Strategi-strategi global menyelesaikan masalah
- 5) Meta-knowledge (pengetahuan tentang pengetahuan)

c. Struktur Sistem Pakar

Struktur sistem pakar terdiri dari basis pengetahuan (knowledge base), mesin inferensi (inference engine), basis data (database), dan antarmuka pemakai (user interface).

1) Basis Pengetahuan (knowledge base)

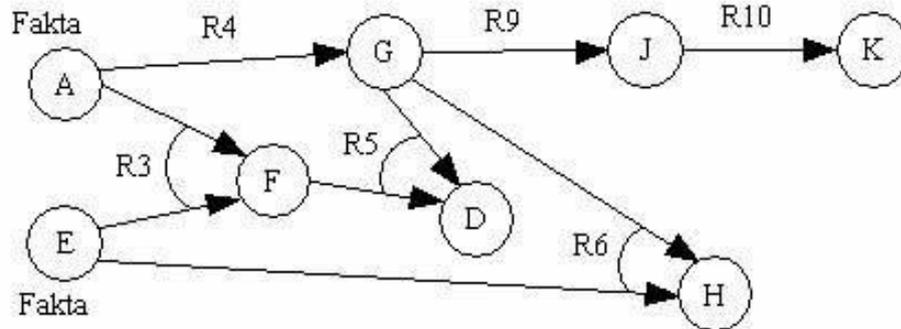
Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah, Fakta adalah informasi tentang objek. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta baru dari fakta yang sudah diketahui

2) Mesin inferensi (*inference engine*)

Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Terdapat dua teknik pengendalian yang sering digunakan yaitu *forward chaining* dan *backward chaining*.

a) Forward Chaining

Forward Chaining atau runut maju memiliki arti mempergunakan himpunan kaidah kondisi, Metode ini kaidah interpreter mencocokkan fakta atau *statement* dalam pangkalan data dengan situasi yang dinyatakan dalam *antecedent* atau kaidah *if*. Bila fakta dalam pangkalan data telah sesuai dengan kaidah *if* maka kaidah distimulasi. Proses ini diulang hingga didapatkan hasil. Alur proses penalaran *forward chaining* terlihat pada gambar berikut



Gambar 2.1 Proses penalaran *Forward Chaining*

Sebagai contoh, masing-masing variabel dari setiap *rule* menginginkan nilai benar (TRUE) dan tujuannya adalah variabel K, dengan asumsi sebagai berikut:

- R1: JIKA A DAN G MAKA J,
- R2: JIKA E MAKA F
- R3: JIKA A DAN F MAKA D,
- R4: JIKA A DAN G MAKA H,
- R5: JIKA J MAKA K,

b) Backward Chaining

Suatu bentuk problem yang dimulai dengan pernyataan dalam suatu himpunan aturan yang mengarah pada pernyataan dan kemudian bekerja ke belakang. Menyesuaikan aturan dan informasi dari database tentang fakta-fakta sehingga pernyataan dapat dibuktikan bernilai benar atau salah.

- 3) Basis data terdiri atas semua fakta yang diperlukan, dimana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem. Basis data menyimpan semua fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai

beroperasi, maupun fakta-fakta yang diperoleh pada saat proses penarikan kesimpulan sedang dilaksanakan. Basis data digunakan untuk menyimpan data hasil observasi dan data lain yang dibutuhkan selama pemrosesan.

4) Antarmuka Pemakai

Fasilitas ini digunakan sebagai perantara komunikasi antara pemakai dengan sistem.

d. Ciri-ciri Sistem Pakar

Sistem pakar yang baik harus memenuhi ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Memiliki fasilitas informasi yang handal
- 2) Mudah dimodifikasi
- 3) Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer
- 4) Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi

e. Teknik Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan adalah suatu teknik untuk merepresentasikan basis pengetahuan yang diperoleh ke dalam suatu skema/diagram tertentu sehingga dapat diketahui relasi/keterhubungan antara suatu data dengan data yang lain. Teknik ini membantu knowledge engineer dalam memahami struktur pengetahuan yang akan dibuat sistem pakarnya.

Terdapat beberapa teknik representasi pengetahuan yang biasa digunakan dalam pengembangan suatu sistem pakar, yaitu :

a) *Rule-Based Knowledge*

Pengetahuan direpresentasikan dalam suatu bentuk fakta (facts) dan aturan (rules). Bentuk representasi ini terdiri atas premise dan kesimpulan

b) *Frame-Based Knowledge*

Pengetahuan direpresentasikan dalam suatu bentuk hirarki atau jaringan frame

c) *Object-Based Knowledge*

Pengetahuan direpresentasikan sebagai jaringan dari obyek-obyek. Obyek adalah elemen data yang terdiri dari data dan metoda (proses)

d) *Case-Base Reasoning*

Pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk kesimpulan kasus (cases)

2. Vending Machine

a. Pengertian Vending Machine

Vending machine adalah mesin yang dapat mengeluarkan barang-barang seperti makanan ringan, minuman ringan seperti minuman soda, alkohol, rokok, tiket lotre, produk konsumen dan bahkan emas dan permata untuk pelanggan secara otomatis. Layaknya penjual asli, mesin ini akan mengeluarkan barang yang kita inginkan setelah kita membayarnya dengan cara memasukkan sejumlah koin maupun uang kertas.

(http://id.wikipedia.org/wiki/Mesin_jual_otomatis)

Vending Machine adalah sebuah mesin penjual minuman yang dapat beroperasi secara standalone untuk melayani transaksi pembelian minuman atau makanan kecil. (Resmana Lim & Lauw Lim Un Tung, 2000)

Menurut badan pengawasan makanan dan obat Amerika Serikat (FDA),

Vending machine adalah:

a self-service device that, upon insertion of a coin, paper currency, token, card, or key, or by optional manual operation, dispenses unit servings of FOOD in bulk or in packages without the necessity of replenishing the device between each vending operation.

Yang artinya adalah sebuah alat untuk melayani diri sendiri, memasukkan koin, uang kertas, token, kartu, atau kunci atau operasional dalam bentuk lainnya, yang mengeluarkan makanan tanpa perlu memasukkan/mengisi alat tersebut pada setiap kali operasinya.

Beberapa kata yang menjadi karakter vending machine yaitu alat yang melayani diri sendiri dan mengeluarkan produk tertentu. Maksud dari “*without the necessity of replenishing the device between each vending operation*” adalah vending machine biasanya bekerja secara otomatis dimana konsumen tidak perlu mengisi alat tersebut setiap kali menggunakannya.

Menurut *National Automatic Merchandising Association* (NAMA), suatu asosiasi yang berkaitan dengan vending machine di Amerika Serikat menyebutkan bahwa vending machine pertama kali ditemukan pada 215 sebelum masehi, dimana telah terdapat semacam alat untuk mengeluarkan air suci yang digunakan di 13 tempat

ibadah di Mesir. Selanjutnya *vending machine* terus mengalami perkembangan dari sisi teknologi dari tahun ke tahun.

3. Metode Case Based Reasoning

Case Based Reasoning (CBR) adalah metode untuk menyelesaikan masalah dengan mengingat kejadian-kejadian yang sama atau sejenis (*similar*) yang pernah terjadi di masa lalu kemudian menggunakan pengetahuan atau informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah yang baru, atau dengan kata lain menyelesaikan masalah dengan mengadaptasi solusi-solusi yang pernah digunakan di masa lalu.

Menurut Aamodt dan Plaza (1994) Case Based Reasoning adalah suatu pendekatan untuk menyelesaikan suatu permasalahan (*problem solving*) berdasarkan solusi dari masalah sebelumnya. Case Based Reasoning ini merupakan suatu paradigma pemecahan masalah yang banyak mendapat pengakuan yang pada dasarnya berbeda dari pendekatan utama AI lainnya

Contoh Kasusnya adalah penelitian kesehatan untuk penanganan dini pada kecelakaan. Kasus ini dicontohkan tersiram air panas, akibat yang ditimbulkan dari kecelakaan ini adalah kulit terasa panas, kulit mengelupas, dan kulit terasa perih.

Dalam *Case Based Reasoning* ada empat tahapan yang meliputi:

a. Retrieve

Tahap *retrieve* merupakan tahap identifikasi masalah, dengan memasukkan nama kecelakaan yaitu tersiram air panas dan memilih akibat kecelakaan yaitu : kulit terasa panas (GJ002), kulit mengelupas (GJ005), dan kulit terasa perih (GJ006). Data tersebut kemudian direkam. Proses pembobotan sistem ditampilkan dalam perhitungan berikut:

Bobot parameter(w):

| | |
|----------------|-----|
| Gejala Penting | : 5 |
| Gejala Sedang | : 3 |
| Gejala Biasa | : 1 |

$$\text{Similarity (problem, case)} = \frac{S_1*W_1+S_2*W_2+\dots+S_n*W_n}{W_1+W_2+\dots+W_n}$$

Rumus 2.1 Rumus Similarity Problem, Case

Keterangan:

S : *Similarity* (nilai kemiripan) yaitu 1 (sama) dan 0 (beda)

W: *Weight* (bobot yang diberikan)

Sumber: Aamodt dan Plaza dalam Mulyana dan Hartati (2009)

b. *Reuse*

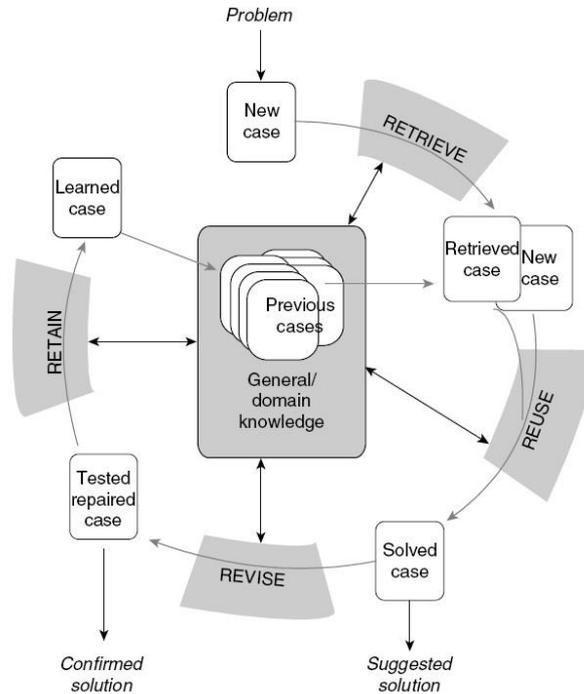
Reuse yaitu menggunakan kembali data dari kecelakaan luka bakar, karena kecelakaan luka bakar mempunyai gejala yang hampir sama dengan kasus kecelakaan yang baru yaitu kecelakaan tersiram air panas. Pada kecelakaan luka bakar terdapat tiga akibat, yaitu kulit terasa panas (GJ002), timbul lepuhan berisi cairan (GJ003), dan kulit menjadi coklat kehitaman (GJ004). Pada kecelakaan baru terdapat tiga akibat, yaitu kulit terasa panas (GJ002), kulit mengelupas (GJ005), dan kulit terasa perih (GJ006)

c. *Revise*

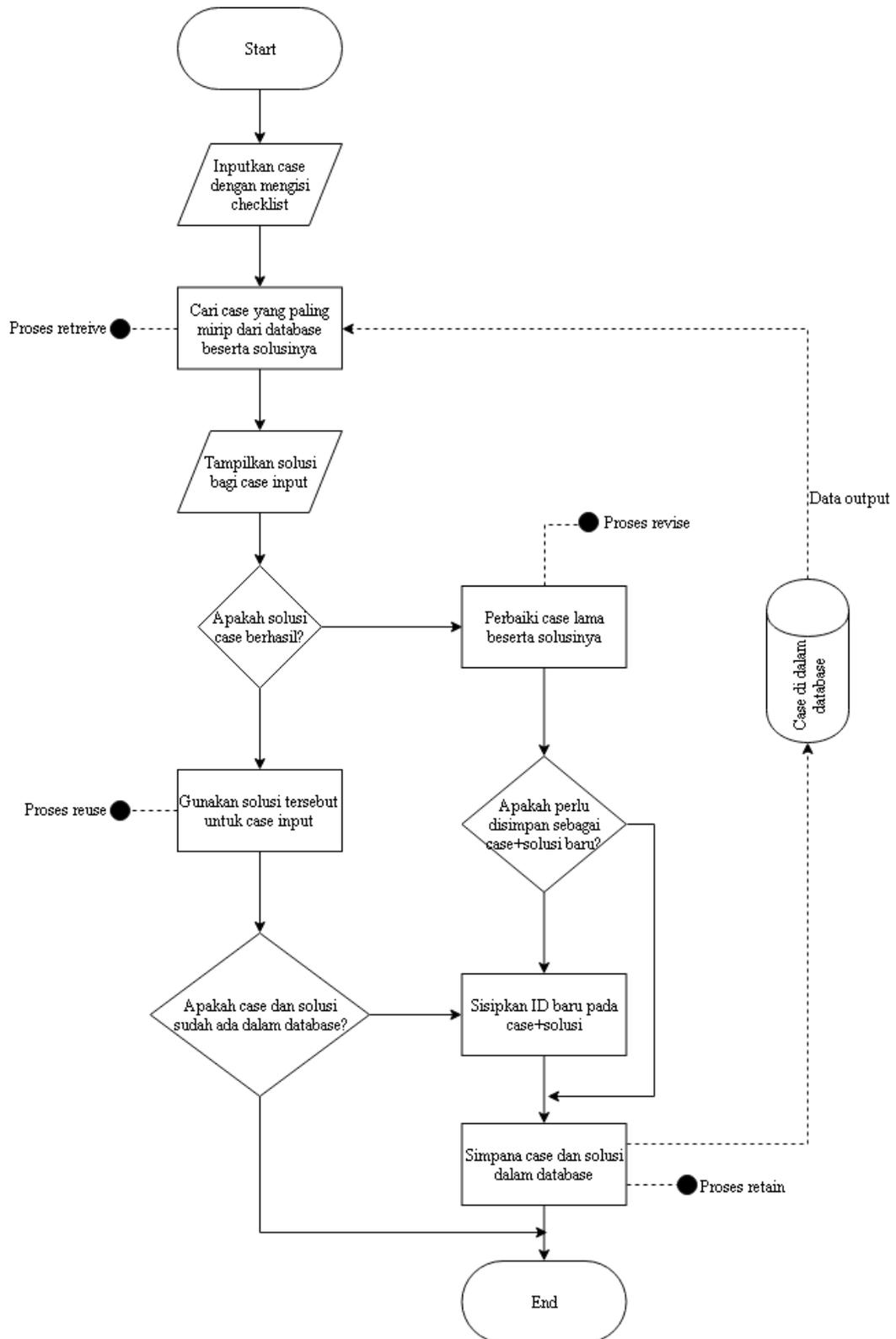
Revise, pada tahap ini merupakan tahap *revise* atau merevisi penanganan terlebih dahulu, Penanganan yang baru ini hasil revisi dari penanganan yang lama yang disesuaikan dengan akibat kecelakaan yang baru. Pada kasus kecelakaan yang baru terdapat tiga akibat kecelakaan yang baru, yaitu: kulit mengelupas (GJ005), kulit terasa perih (GJ006), akibat kecelakaan yang baru dapat dijadikan bahan merevisi penanganannya.

d. *Retain*

Retain merupakan sikap terakhir yaitu data kecelakaan yang baru disimpan ke dalam database



Gambar 2.2 Siklus Case Based Reasoning (Aamodt and Plaza, 1994)



Gambar 2.3 Cara Kerja *Case Based Reasoning*

4. PHP - MySQL

PHP adalah kependekan dari *Hypertext Preprocessor*, bahasa interpreter yang mempunyai kemiripan dengan C dan Pearl. PHP dapat digunakan bersama HTML sehingga memudahkan dalam membuat aplikasi dengan cepat.

MySQL adalah *Relational Database Management* Sistem (EDBMS) yang didistribusikan secara gratis di bawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat *close source* atau komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Kehandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizernya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam *query* data

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

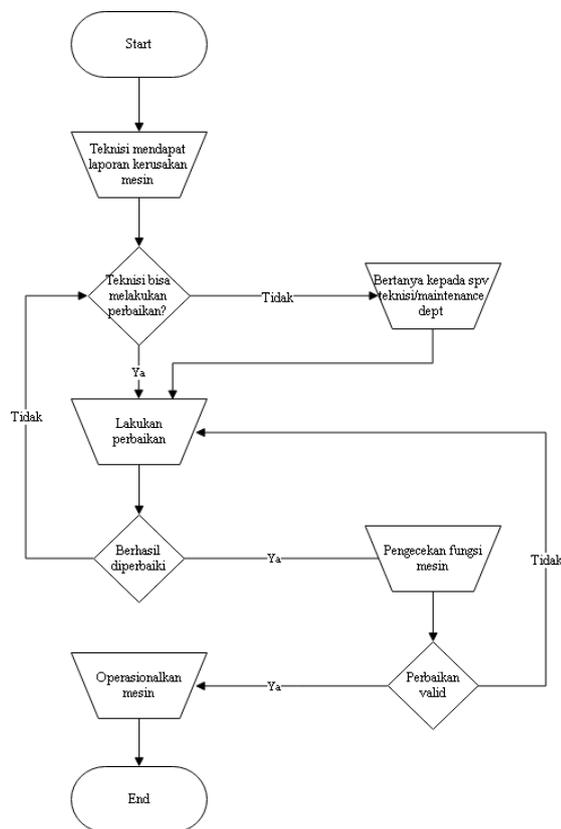
A. Analisis Sistem

1. Analisis sistem yang sedang berjalan

Sistem yang sedang berjalan saat ini untuk penyelesaian masalah kerusakan pada vending machine yang digunakan oleh teknisi adalah sebagai berikut

- Teknisi mendapat laporan kerusakan mesin vending
- Teknisi melakukan pengecekan secara fisik berdasarkan kemungkinan kerusakan terjadi
- Teknisi menentukan apakah bisa melakukan perbaikan atau tidak
- Teknisi berkonsultasi dengan SPV Teknisi/Maintenance dept mengenai langkah selanjutnya
- Eksekusi saran SPV Teknisi/Maintenance dept (perbaikan)
- Tes fungsionalitas mesin

Prosedur diatas dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut



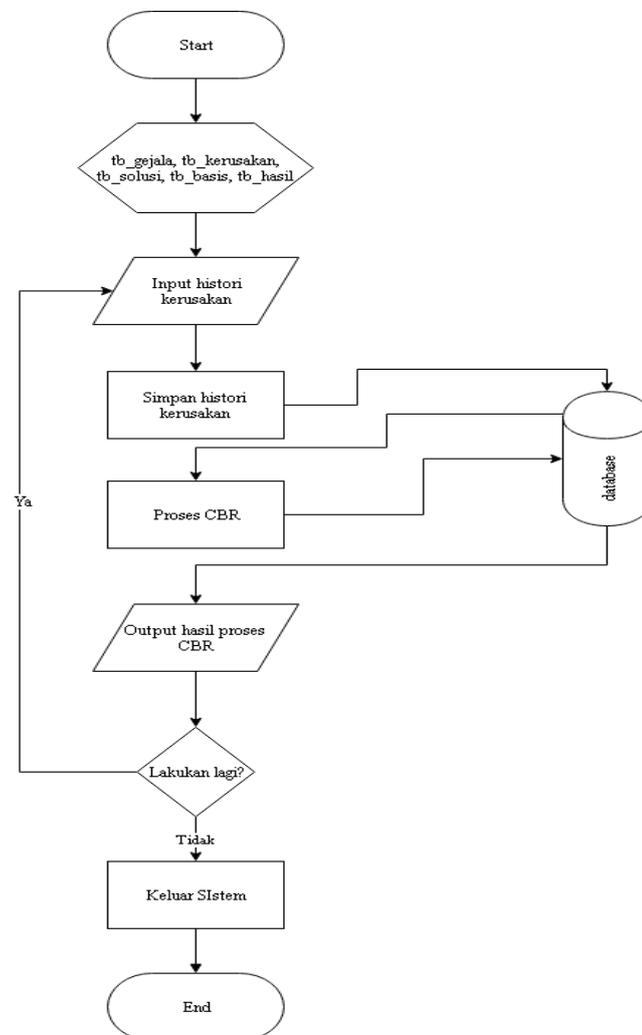
Gambar 3.1 Flowchart sistem yang sedang berjalan

2. Analisis sistem yang diajukan

Untuk mengatasi masalah yang ada, maka diajukan sebuah sistem pakar identifikator kerusakan yang terjadi di vending machine boneka dengan prosedur sebagai berikut:

- Teknisi membuka sistem pakar di PC
- Teknisi menginput gejala kerusakan yang terjadi di mesin vending ke system pakar
- Sistem akan menyimpan data gejala kerusakan yang dimasukkan oleh teknisi ke dalam database
- Sistem akan membaca data gejala kerusakan dan melakukan proses CBR
- Hasil penghitungan CBR akan ditampilkan oleh sistem

Prosedur diatas dapat digambarkan dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3.2 Flowchart sistem yang diajukan

3. Analisis kebutuhan

Analisis Kebutuhan Software

Dalam perancangan dan pembangunan sistem pakar ini, dibutuhkan perangkat lunak sebagai berikut:

- 1) Windows 10 Enterprise 64 bit
- 2) Notepad++
- 3) XAMPP 1.7.3

Dalam menjalankan sistem pakar ini, pengguna membutuhkan perangkat lunak sebagai berikut

- 1) Windows
- 2) File exe sistem pakar

Analisis Kebutuhan Hardware

Dalam perancangan dan pembangunan sistem pakar ini, dibutuhkan perangkat keras sebagai berikut:

- 1) Processor Core i3-3217U @1.80GHz
- 2) RAM 2 GB
- 3) HDD 500GB
- 4) Monitor 14"

Dalam menjalankan sistem pakar ini, pengguna membutuhkan perangkat keras sebagai berikut:

- 1) Processor DualCore/AMD Athlon
- 2) RAM 2GB
- 3) HDD 320GB
- 4) Monitor 10"

Analisis Kebutuhan Informasi

Sistem pakar ini dirancang dan dibangun guna memenuhi kebutuhan teknisi akan informasi kerusakan pada sebuah vending machine yang didapat dari gejala-gejala yang timbul pada vending machine dan menghasilkan sebuah solusi cara untuk memperbaiki kerusakan tersebut

Analisis Kebutuhan Fungsional

Fungsi yang diharapkan dari sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menyimpan dan menampilkan gejala-gejala kerusakan pada vending machine sebagai dasar analisis identifikasi kerusakan
- 2) Menyimpan dan menampilkan jenis-jenis kerusakan berdasarkan gejala yang terjadi pada sebuah vending machine
- 3) Menyimpan dan menampilkan solusi perbaikan untuk mengatasi kerusakan sebuah vending machine berdasarkan jenis kerusakan yang terjadi

4. Analisis Masalah

Analisis Masalah

Sistem yang saat ini berjalan, masih memiliki beberapa permasalahan. Permasalahan yang ada pada sistem yang berjalan saat ini dapat dijabarkan dengan analisis PIECES di bawah ini (Al Fatta : 2007):

1) *Performance*(Performa)

Penerapan sistem lama membutuhkan waktu lebih lama dikarenakan teknisi harus menunggu rekomendasi dari supervisor teknisi (pakar) untuk dapat mengetahui kerusakan.

2) *Information* (Informasi)

Informasi yang didapat dengan penerapan sistem lama memiliki informasi yang akurat, karena informasi diperoleh langsung dari pakar.

3) *Economy* (Biaya)

Sistem yang berjalan membutuhkan biaya yang lebih sedikit karena tidak membutuhkan biaya sistem dikarenakan bertanya langsung kepada pakar yang bersangkutan.

4) *Control* (Kontrol)

Kontrol dalam sistem yang sedang berjalan kurang maksimal, karena jika terjadi kasus dan seorang pakar sedang tidak ada di tempat maka teknisi tidak akan mendapatkan rekomendasi untuk perbaikan vending machine secara langsung

5) *Efficiency* (Efisiensi)

Dari segi efisiensi waktu, sistem yang berjalan kurang memberikan efektifitas yang baik karena waktu yang dibutuhkan lebih lama. Dari segi biaya, sistem yang berjalan memberikan efektifitas yang lebih baik karena tidak membutuhkan biaya, hal ini disebabkan oleh identifikasi dan solusi yang didapat diperoleh dari bertanya langsung kepada pakar.

6) *Service* (Pelayanan)

Pelayanan yang diberikan oleh sistem yang berjalan kurang baik. Hal ini disebabkan karena teknisi tidak dapat langsung melakukan perbaikan sehingga *Potential Loss Taking* lebih tinggi yang tentunya dapat menimbulkan kerugian materiil.

Identifikasi Penyebab Masalah

Dari analisis PIECES diatas, dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

- 1) Waktu yang dibutuhkan lebih lama untuk melakukan konsultasi kepada pakar jika seorang pakar sedang tidak ada di tempat
- 2) Kontrol informasi yang kurang baik
- 3) *Potential Loss Taking* akan menjadi lebih tinggi dikarenakan waktu yang dibutuhkan untuk perbaikan mesin vending lebih lama

Titik Keputusan Penyelesaian Masalah

Dengan permasalahan yang timbul diatas maka diambil keputusan untuk membangun sebuah sistem pakar yang dapat menyelesaikan masalah identifikasi kerusakan vending machine

5. Analisis Penyelesaian Sistem Pakar dengan Metode CBR

Sebelum melakukan identifikasi menggunakan metode CBR, maka ditentukan terlebih dahulu gejala kerusakan yang biasa dialami vending mach

ine yang digunakan sebagai data awal melakukan penelusuran kerusakan.

Gejala kerusakan yang terjadi adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Tabel Gejala

| No | Gejala | Bobot |
|-----|---|-------|
| G1 | Mesin dalam kondisi hidup namun tidak respon saat di beri credit | 5 |
| G2 | Mesin tidak menunjukkan state standby | 3 |
| G3 | Mesin mati total | 5 |
| G4 | Mesin restart sendiri tidak lama setelah mesin dihidupkan | 5 |
| G5 | Joystick tidak berfungsi secara keseluruhan | 3 |
| G6 | Joystick tidak berfungsi ke sebagian arah | 1 |
| G7 | Claw bisa bergerak tetapi tidak turun dan capit saat tombol ditekan | 5 |
| G8 | Speaker mesin mati sebagian | 3 |
| G9 | Suara mesin rendah | 1 |
| G10 | Suara mesin tidak ada | 1 |
| G11 | Suara mesin ada tetapi tidak bisa diatur | 5 |
| G12 | Lampu mesin redup | 1 |
| G13 | Lampu mesin mati sebagian | 1 |
| G14 | Lampu mesin mati total | 5 |
| G15 | Claw tidak mencapit sama sekali | 5 |
| G16 | Claw tidak mencapit saat posisi tertentu | 3 |
| G17 | Tali claw putus | 3 |
| G18 | Claw tidak mau bergerak sama sekali | 5 |
| G19 | Claw tidak mau bergerak ke kanan | 3 |
| G20 | Claw tidak mau bergerak ke kiri | 3 |
| G21 | Claw tidak mau bergerak ke belakang | 3 |
| G22 | Claw tidak mau kembali ke base | 3 |
| G23 | Claw tidak mau turun | 3 |
| G24 | Claw tidak mau naik | 3 |
| G25 | Claw terus-menerus bergerak ke depan | 3 |
| G26 | Claw terus menerus bergerak ke kanan | 3 |
| G27 | Claw terus menerus bergerak ke kiri | 3 |
| G28 | Claw terus menerus bergerak ke belakang | 3 |
| G29 | Claw naik akan tetapi turun kembali dan error di tengah | 3 |
| G30 | Terdengar suara abnormal saat claw bergerak | 1 |
| G31 | Claw lemah | 3 |
| G32 | Claw terlalu kuat | 3 |
| G33 | Pergerakan claw tidak lancar | 3 |
| G34 | Claw tidak segera membuka setelah kembali ke base | 3 |
| G35 | Muncul bau terbakar dari claw | 5 |
| G36 | Claw sangat panas | 5 |
| G37 | Mesin restart sendiri saat claw bekerja | 5 |
| G38 | Mesin tidak bekerja saat diberi credit/gesekan kartu | 3 |
| G39 | Swiper tidak menunjukkan perubahan sama sekali saat digesek | 3 |
| G40 | Display swiper menunjukkan "card error" terus menerus | 3 |
| G41 | Harga tidak muncul di swiper | 1 |

| | | |
|-----|--|---|
| G42 | Kekuatan claw tidak bisa diatur | 5 |
| G43 | Display swiper blank | 1 |
| G44 | Kekuatan claw masih bisa diatur | 1 |
| G45 | Swiper mati | 3 |
| G46 | Tegangan output power supply tidak ada | 5 |
| G47 | Tegangan output power supply ada | 3 |
| G48 | Body mesin bertegangan listrik | 5 |
| G49 | Kumparan claw tidak putus | 1 |
| G50 | Suara bisa diatur | 1 |

Kerusakan-kerusakan pada vending machine telah didefinisikan sebagai berikut ;

Tabel 3.2 Tabel Kerusakan

| Kode | Kerusakan | Definisi |
|------|--|--|
| K01 | Bohlam lampu mati | Kerusakan pada bohlam lampu sehingga memerlukan penggantian |
| K02 | Fuse power utama putus | Pengaman arus berlebih putus |
| K03 | Power supply bermasalah | Terjadi kerusakan pada catu daya/power supply |
| K04 | Switch joystick rusak | Terjadi kerusakan pada switch joystick |
| K05 | Kabel kontrol rusak | Kabel kontrol terkelupas atau putus |
| K06 | Board I/O rusak | Terjadi kerusakan pada board input/output |
| K07 | CPU board rusak | Terjadi kerusakan pada board cpu utama |
| K08 | Soundboard rusak | Terjadi kerusakan pada soundboard |
| K09 | Speaker rusak | Salah satu/kedua speaker putus |
| K10 | Potensio pengatur volume rusak | Pengatur volume suara bermasalah |
| K11 | Short circuit body | Terjadi hubungan arus pendek dengan body mesin |
| K12 | Setting kekuatan claw tidak standar | Claw terlalu lemah atau terlalu kuat, kekuatan masih bisa diatur |
| K13 | Kumparan claw kurang | Capitan claw lemah |
| K14 | Potensio pengatur kekuatan claw bermasalah | Kekuatan claw tidak bisa diatur |
| K15 | Kumparan claw terbakar | Kumparan/lilitan claw terbakar |
| K16 | Short circuit claw | Terjadi hubungan arus pendek antara kabel dengan claw |
| K17 | Kabel claw putus | Kabel dari/ke claw putus |
| K18 | Tali claw putus | Tali claw rusak/putus |
| K19 | Motor up/down bermasalah | Terjadi kerusakan di motor up-down |
| K20 | Motor X axis bermasalah | Terjadi kerusakan pada motor penggerak kiri-kanan |

| | | |
|-----|-----------------------------------|--|
| K21 | Motor Y axis bermasalah | Terjadi kerusakan pada motor penggerak maju-mundur |
| K22 | Switch up/down bermasalah | Terjadi kerusakan pada limit switch up-down |
| K23 | Switch homebase bermasalah | Terjadi kerusakan pada limit switch homebase |
| K24 | Limit switch X axis bermasalah | Terjadi kerusakan pada limit switch ujung kanan playfield |
| K25 | Limit switch Y axis bermasalah | Terjadi kerusakan pada limit switch ujung depan playfield |
| K26 | Limit switch claw up bermasalah | Terjadi kerusakan pada limit switch claw up |
| K27 | Worm gear Y axis rusak/aus | Terjadi kerusakan pada gear penggerak motor depan-belakang |
| K28 | Worm gear X axis rusak/aus | Terjadi kerusakan pada gear penggerak motor kiri-kanan |
| K29 | Worm gear motor up/down rusak/aus | Terjadi kerusakan pada gear penggerak motor naik-turun |

Untuk memperbaiki kerusakan, telah didefinisikan basis pengetahuan yang didapat dari pengalaman pakar dalam memperbaiki vending machine yang rusak. Tabel pengetahuan dapat dilihat pada tabel berikut berikut;

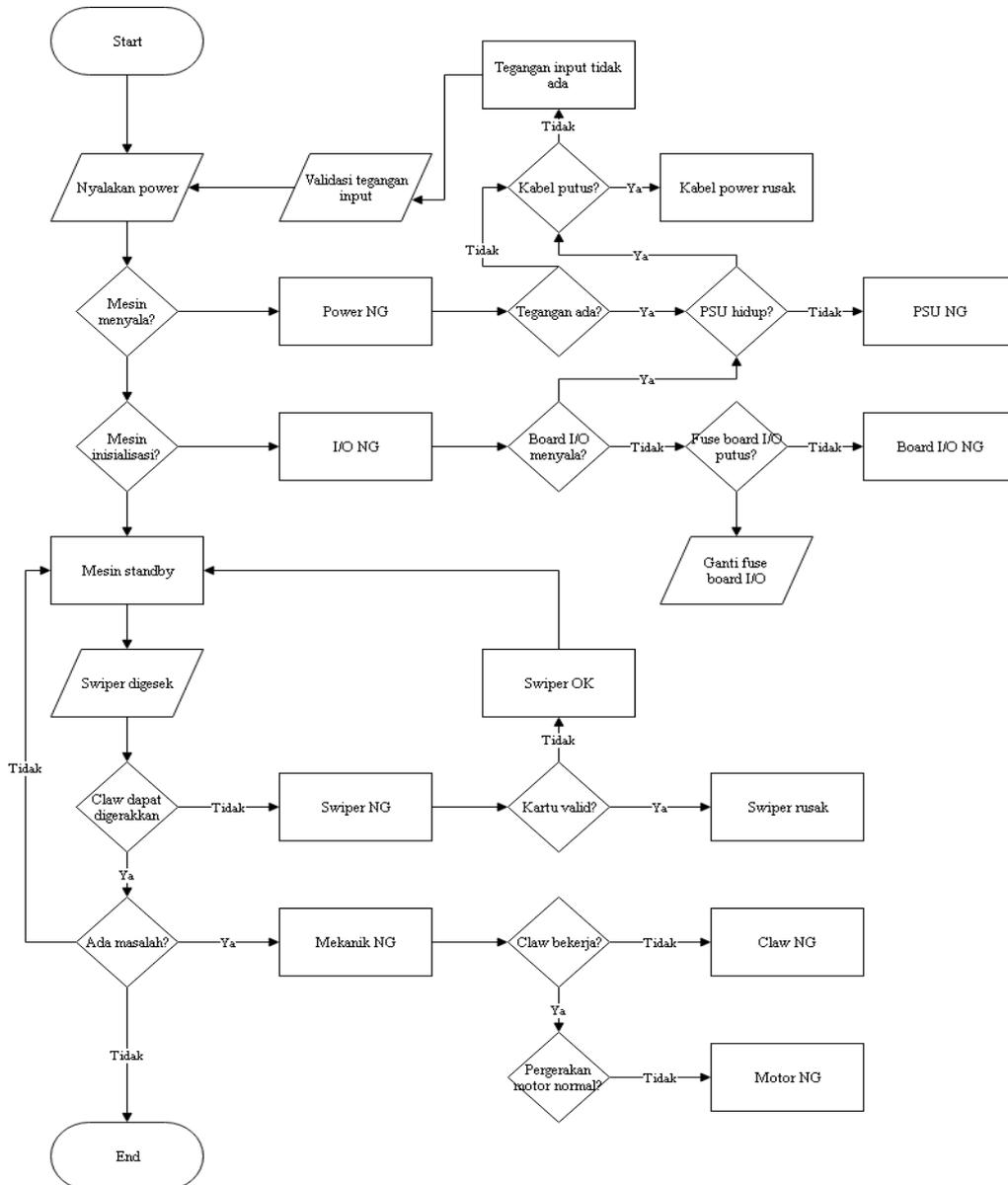
Tabel 3.3 Tabel Basis pengetahuan

| No | Kode Kasus | Gejala | Kerusakan |
|----|------------|--------------------------------|-----------|
| 1 | B1 | G12, G13, G14 | K01 |
| 2 | B2 | G3, G10, G14 | K02 |
| 3 | B3 | G1, G2, G5, G10, G18, G37, G46 | K03 |
| 4 | B4 | G5, G6, G18, G25 | K04 |
| 5 | B5 | G4, G18, G23, G24, G29, G37 | K05 |
| 6 | B6 | G1, G2, G5, G46 | K06 |
| 7 | B7 | G1, G2, G15, G18 | K07 |
| 8 | B8 | G8, G9, G10 | K08 |
| 9 | B9 | G8 | K09 |
| 10 | B10 | G9, G11 | K10 |
| 11 | B11 | G4, G37, G48 | K11 |
| 12 | B12 | G31, G32 | K12 |
| 13 | B13 | G16, G31, G42, G49 | K13 |
| 14 | B14 | G15, G16, G31, G32, G42 | K14 |
| 15 | B15 | G15, G35, G36, G37 | K15 |
| 16 | B16 | G7, G15, G29, G34, G37 | K16 |
| 17 | B17 | G15, G16, G49 | K17 |

| | | | |
|----|-----|---------------|-----|
| 18 | B18 | G17 | K18 |
| 19 | B19 | G23, G24, G29 | K19 |
| 20 | B20 | G19, G20, G30 | K20 |
| 21 | B21 | G21, G22, G30 | K21 |
| 22 | B22 | G29 | K22 |
| 23 | B23 | G22, G34 | K23 |
| 24 | B24 | G26, G27 | K24 |
| 25 | B25 | G25, G28 | K25 |
| 26 | B26 | G29, G37 | K26 |
| 27 | B27 | G28, G33, G37 | K27 |
| 28 | B28 | G26, G33, G37 | K28 |
| 29 | B29 | G23, G24, G30 | K29 |

6. Perancangan Rule

Dalam kondisi normal, mesin akan dideklarasikan sebagai mesin dengan kondisi mesin operasional. Untuk memenuhi kriteria sebagai mesin operasional, terdapat beberapa tahapan-tahapan seperti pada flowchart berikut;



Mesin memenuhi kriteria operasional apabila Power Supply, Input/Output, Swiper Controller, dan Mekanik dalam kondisi OK (baik), bukan NG (Not Good/tidak baik)

7. Rule

Berdasarkan tabel basis pengetahuan yang telah dibuat, maka dapat dirancang rule sebagai berikut:

Rule 1 Lampu mesin

Jika Lampu mesin redup

Dan Lampu mesin mati sebagian

Dan Lampu mesin mati total

Maka Bohlam lampu mati

Rule 2 Fuse power utama

Jika Mesin mati total

Dan Suara mesin tidak ada

Dan Lampu mesin mati total

Maka Fuse power utama putus

Rule 3 Power Supply/Catu Daya

Jika Mesin dalam kondisi hidup namun tidak respon saat di beri credit

Dan Mesin tidak menunjukkan state standby

Dan Joystick tidak berfungsi secara keseluruhan

Dan Suara mesin tidak ada

Dan Claw tidak mau bergerak sama sekali

Dan Mesin restart sendiri saat claw bekerja

Dan Tegangan output power supply tidak ada

Maka Power supply bermasalah

Rule 4 Joystick

Jika Joystick tidak berfungsi secara keseluruhan

Dan Joystick tidak berfungsi ke sebagian arah

Dan Claw tidak mau bergerak sama sekali

Dan Claw terus-menerus bergerak ke depan

Maka Switch joystick rusak

Rule 5 Kabel kontrol

Jika Mesin restart sendiri tidak lama setelah mesin di hidupkan

Dan Claw tidak mau bergerak sama sekali

Dan Claw tidak mau turun

Dan Claw tidak mau naik

Dan Claw naik akan tetapi turun kembali dan error di tengah

Dan Mesin restart sendiri saat claw bekerja

Maka Kabel kontrol rusak

Rule 6 Board Input/Output

Jika Mesin dalam kondisi hidup namun tidak respon saat di beri credit

Dan Mesin tidak menunjukkan state standby

Dan Joystick tidak berfungsi secara keseluruhan

Dan Tegangan output power supply tidak ada

Maka Board I/O rusak

Rule 7 CPU Board

Jika Mesin dalam kondisi hidup namun tidak respon saat di beri credit

Dan Mesin tidak menunjukkan state standby

Dan Claw tidak mencapit sama sekali

Dan Claw tidak mau bergerak sama sekali

Maka CPU board rusak

Rule 8 Soundboard

Jika Speaker mesin mati sebagian

Dan Suara mesin rendah

Dan Suara mesin tidak ada

Maka Soundboard rusak

Rule 9 Speaker

Jika Speaker mesin mati sebagian

Maka Speaker rusak

Rule 10 Potensio volume

Jika Suara mesin rendah

Dan Suara mesin ada tetapi tidak bias di atur

Maka Potensio pengatur volume rusak

Rule 11 Body mesin

Jika Mesin restart sendiri tidak lama setelah mesin di hidupkan

Dan Mesin restart sendiri saat claw bekerja

Dan Body mesin bertegangan listrik

Maka Short circuit body

Rule 12 Pengaturan kekuatan claw**Jika** Claw lemah**Dan** Claw terlalu kuat**Maka** Setting kekuatan claw tidak standar**Rule 13** Kumparan lilitan claw**Jika** Claw tidak mencapit saat posisi tertentu**Dan** Claw lemah**Dan** Kekuatan claw tidak bisa di atur**Dan** Kumparan claw tidak putus**Maka** Kumparan claw kurang**Rule 14** Potensio pengatur kekuatan claw**Jika** Claw tidak mencapit sama sekali**Dan** Claw tidak mencapit saat posisi tertentu**Dan** Claw lemah**Dan** Claw terlalu kuat**Dan** Kekuatan claw tidak bisa di atur**Maka** Potensio pengatur kekuatan claw bermasalah**Rule 15** Kondisi kumparan claw**Jika** Claw tidak mencapit sama sekali**Dan** Muncul bau terbakar dari claw**Dan** Claw sangat panas**Dan** Mesin restart sendiri saat claw bekerja**Maka** Kumparan claw terbakar**Rule 16** Kondisi claw**Jika** Claw bisa bergerak tetapi tidak turun dan capit saat tombol di tekan**Dan** Claw tidak mencapit sama sekali**Dan** Claw naik akan tetapi turun kembali dan error di tengah**Dan** Claw tidak segera membuka setelah kembali ke base**Dan** Mesin restart sendiri saat claw bekerja**Maka** Short circuit claw**Rule 17** Kabel claw**Jika** Claw tidak mencapit sama sekali

Dan Claw tidak mencapit saat posisi tertentu
Dan Kumparan claw tidak putus
Maka Kabel claw putus

Rule 18 Tali claw

Jika Tali claw putus
Maka Tali claw putus

Rule 19 Motor naik turun claw

Jika Claw tidak mau turun
Dan Claw tidak mau naik
Dan Claw naik akan tetapi turun kembali dan error di tengah
Maka Motor up/down bermasalah

Rule 20 Motor penggerak kiri/kanan

Jika Claw tidak mau bergerak ke kanan
Dan Terdengar suara abnormal saat claw bergerak
Maka Motor X axis bermasalah

Rule 21 Motor penggerak depan/belakang

Jika Claw tidak mau bergerak ke belakang
Dan Claw tidak mau kembali ke base
Dan terdengar suara abnormal saat claw bergerak
Maka Motor Y axis bermasalah

Rule 22 Limit switch

Jika Claw naik akan tetapi turun kembali dan error di tengah
Maka Switch up/down bermasalah

Rule 23 Switch homebase

Jika Claw tidak mau kembali ke base
Dan Claw tidak segera membuka setelah kembali ke base
Maka Switch homebase bermasalah

Rule 24 Limit switch kiri/kanan

Jika Claw terus menerus bergerak ke kanan

Dan Claw terus menerus bergerak ke kiri

Maka Limit switch X axis bermasalah

Rule 25 Limit switch depan/belakang

Jika Claw terus menerus bergerak ke depan

Dan Claw terus menerus bergerak ke belakang

Maka limit switch Y axis bermasalah

Rule 26 Limit switch naik

Jika Claw naik akan tetapi turun kembali dan error di tengah

Dan mesin restart sendiri saat claw bekerja

Maka Limit switch claw up bermasalah

Rule 27 Worm gear depan/belakang

Jika Claw terus menerus bergerak ke belakang

Dan Pergerakan claw tidak lancar

Dan Mesin restart sendiri saat claw bekerja

Maka Worm gear Y axis rusak/aus

Rule 28 Worm gear kiri/kanan

Jika Claw terus menerus bergerak ke kanan

Dan Pergerakan claw tidak lancar

Dan Mesin restart sendiri saat claw bekerja

Maka Worm gear X axis rusak/aus

Rule 29 Worm gear naik/turun

Jika Terdengar suara abnormal saat claw bergerak

Dan Claw tidak mau turun

Dan Claw tidak mau naik

Maka Worm gear motor up/down rusak/aus

Dalam CBR terdapat 4 langkah yang harus dilakukan, yaitu Retrieve, Reuse, Revise, dan Retrain. Sebelum keempat langkah tersebut dijalankan, dijabarkan terlebih dahulu contoh kasus yang telah ada sebelumnya. Contoh kasus tersebut adalah sebagai berikut ;

| Contoh kasus lama 1 |
|--|
| <p>Nama Kasus: Potensio pengatur kekuatan claw bermasalah</p> <p>Gejala:</p> <ul style="list-style-type: none">• Claw tidak mencapit sama sekali• Claw tidak mencapit saat posisi tertentu• Claw lemah• Claw terlalu kuat• Kekuatan claw tidak bisa diatur |

| Contoh kasus lama 2 |
|--|
| <p>Nama Kasus: Kumparan claw terbakar</p> <p>Gejala:</p> <ul style="list-style-type: none">• Claw tidak mencapit sama sekali• Muncul bau terbakar dari claw• Claw sangat panas• Mesin restart sendiri saat claw bekerja |

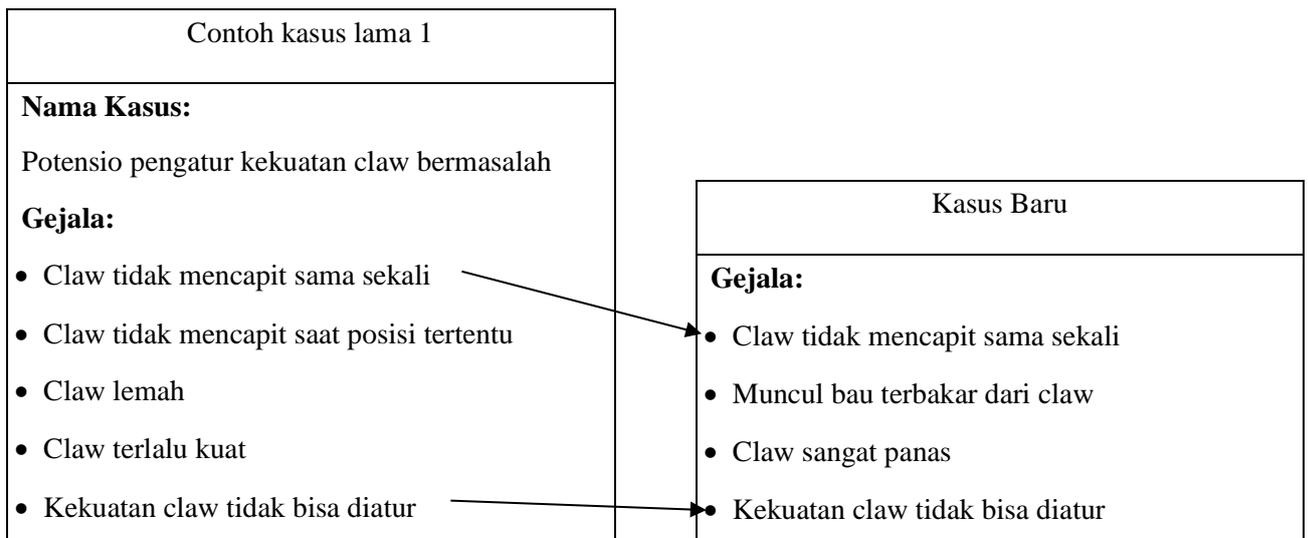
a. Retrieve

1) Kasus Baru

Gejala :

- a) Claw tidak mencapit sama sekali
- b) Muncul bau terbakar dari claw
- c) Claw sangat panas
- d) Kekuatan claw tidak bisa diatur

2) Penghitungan Kasus Baru dengan Kasus Lama 1



Penghitungan Kasus Lama 1

- a) Claw tidak mencapit sama sekali : **5**
- b) Claw tidak mencapit saat posisi tertentu : **3**
- c) Claw lemah : **3**
- d) Claw terlalu kuat : **3**
- e) Kekuatan claw tidak bisa diatur : **5**

Penghitungan similarity

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (X,1)} &= \frac{((1*5)+(0*3)+(0*3)+(0*3)+(1*5))}{5+3+3+3+5} \\
 &= \frac{10}{19} \\
 &= 0.5263
 \end{aligned}$$

3) Penghitungan Kasus Baru dengan Kasus Lama 2

| Contoh kasus lama 2 | | Kasus Baru | |
|--|---|-----------------------------------|--|
| Nama Kasus: Potensio pengatur kekuatan claw bermasalah | | | |
| Gejala: | | Gejala: | |
| • Claw tidak mencapit sama sekali | → | • Claw tidak mencapit sama sekali | |
| • Muncul bau terbakar dari claw | → | • Muncul bau terbakar dari claw | |
| • Claw sangat panas | → | • Claw sangat panas | |
| • Mesin restart sendiri saat claw bekerja | | • Kekuatan claw tidak bisa diatur | |

Penghitungan Kasus Lama 2

- Claw tidak mencapit sama sekali : 5
- Muncul bau terbakar dari claw: 5
- Claw sangat panas : 5
- Mesin restart sendiri saat bekerja : 5

Penghitungan similarity

$$\begin{aligned} \text{Similarity (X,1)} &= \frac{((1*5)+(1*5)+(1*5)+(0*5))}{5+5+5+5} \\ &= \frac{15}{20} \\ &= 0.75 \end{aligned}$$

b. Reuse

Dari penghitungan pada proses retrieve diatas dapat diperoleh hasil kemiripan sebagai berikut :

Tabel 3.4 Hasil Penghitungan

| Kasus | Nilai |
|--------------|--------|
| Kasus Lama 1 | 0,5263 |
| Kasus Lama 2 | 0,75 |

Nilai kemiripan paling tinggi diperoleh antara Kasus Baru dengan Kasus Lama 1 yaitu 0,5263. Sedangkan kasus lama 2 memiliki nilai 0,75

c. Revise

Proses revise dilakukan jika penghitungan dan penelusuran tidak menghasilkan diagnosis yang tepat. Pada contoh kasus diatas telah menghasilkan sebuah diagnosis yang dapat dilakukan oleh pengguna.

d. Retain

Proses retain merupakan proses lanjutan setelah proses revise selesai dan sudah menambahkan aturan dengan memasukkan data kasus baru ke dalam database atau basis pengetahuan

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Implementasi metode Case Based Reasoning (CBR) dalam rancang bangun sistem pakar diawali dengan proses perbandingan antara kasus lama 1 dan 2 dengan kasus baru, dibobotkan dan dihitung menggunakan rumus similarity. Penghitungan menghasilkan nilai kemiripan 0.888 untuk kasus lama 1, dan 0.25 untuk kasus lama 2. Hasil penghitungan nilai kemiripan tertinggi kemudian digunakan untuk menentukan solusi.
2. Hasil penghitungan manual dari sistem yang dibuat menghasilkan deteksi yang sama, dibuktikan dengan tabel perbandingan dimana hasil penghitungan akan identik dengan deteksi seorang pakar apabila nilai similarity >0.600
3. Sistem pakar yang diimplementasikan dengan menerapkan metode Case Based Reasoning (CBR) dapat menggantikan seorang pakar. Metode CBR dapat digunakan untuk menelusuri jenis kerusakan melalui gejala yang diinputkan dan kemudian dicocokkan dengan gejala kerusakan terdahulu, hasil konsultasi menampilkan gejala kerusakan, nilai kemiripan, dan keterangan kerusakan, sehingga hasil dari pengujian kemiripan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa sistem berjalan dengan baik dan fungsional dalam mendiagnosis kerusakan yang terjadi di mesin vending.
4. Implementasi sistem CBR pada penanganan kerusakan mesin vending di Timezone dapat membantu perusahaan dalam menekan potensi kehilangan pendapatan yang terjadi karena proses perbaikan mesin vending yang tidak efisien dan tepat sasaran.

B. Saran

Pengembangan sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan pada mesin vending ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi perusahaan dalam penekanan potensi kehilangan pendapatan yang diakibatkan lamanya penanganan kerusakan mesin vending. Proses update pada basis pengetahuan perlu dilakukan secara berkala untuk memelihara keakuratan sistem. Adapun saran untuk pengembangan selanjutnya adalah perlu adanya inovasi pengembangan sistem pakar ini ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dibuka melalui perangkat mobile.

Daftar Pustaka

Tumpal Sihombing. 2015. Potential Loss Bukan Kebocoran. *Yogyakarta, Andi Offset*

George A. Peters, Barbara J. Peters. 2006. *Human Error: Causes and Control*. CRC Press 2006

Sri Mulyana, Sri Hartati. 2009. Tinjauan Singkat Perkembangan Case-Based Reasoning

(Leake, 2008)(Leake, 2008)(Leake, 2008)(Leake, 2008)Agnar, A., & Plaza, E. (1994). Case-Based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches. *AI Communications*.
<https://doi.org/10.3233/AIC-1994-7104>

Glendon, I. (2008). Human error: Causes and control. *Ergonomics*.

Kusumadewi, S. (2003). artificial ntelligence. *Artificial Intelligence*.
<https://doi.org/10.1099/jmm.0.000534>

Leake, D. B. (2008). Case-Based Reasoning. In *A Companion to Cognitive Science*. <https://doi.org/10.1002/9781405164535.ch36>

Madcoms. (2004). Aplikasi Program Php dan MySQL untuk Membuat Website Interaktif. *Yogyakarta: Andi Offset*. <https://doi.org/10.1055/s-2007-996606>

Resmana Lim, & Lauw Lim Un Tung. (2000). Aplikasi Embedded Internet pada Vending Machine Menggunakan Microprocessor Rabbit RCM3200. *Jurnal Teknik Elektro*.