

**SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN PADA
PRINTER DENGAN MENGGUNAKAN METODE
FORWARD CHAINING BERBASIS WEB**

SKRIPSI



Oleh:

Tanaka Nanda Aswin

130210210

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

2017

**SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN PADA
PRINTER DENGAN MENGGUNAKAN METODE
FORWARD CHAINING BERBASIS WEB**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar sarjana**



Oleh:

Tanaka Nanda Aswin

130210210

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi,

Batam, Februari 2017

Yang membuat pernyataan,

Tanaka Nanda Aswin

130210210

**SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN PADA
PRINTER DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD
CHAINING BERBASIS WEB**

Oleh

Tanaka Nanda Aswin

130210210

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera dibawah ini**

Batam, Februari 2017

Rahadian Aulia Firda, S.kom., M.kom.

Pembimbing

ABSTRAK

Printer adalah salah satu perangkat keras yang terhubung ke komputer dan dialiri listrik. Fungsinya adalah untuk mencetak tulisan, gambar maupun tampilan lain dari komputer ke suatu media kertas atau yang lainnya. Kerusakan pada *printer* dapat menjadi suatu hal yang menghambat aktivitas, dan waktu yang digunakan untuk melakukan perbaikan tidaklah sedikit dan banyak. Diantara pengguna *printer* tidak mempunyai waktu untuk membawa *printer* yang mengalami kerusakan ke tempat servis. Oleh karena itu dibuat sebuah sistem pakar dengan menggunakan keahlian seorang teknisi *printer* yang akan diimplementasikan kedalam sistem tersebut, sehingga pengguna yang mengalami kerusakan pada *printer* bisa mengetahui penyebab kerusakan tanpa harus datang ke tempat servis, dan sistem pakar dibuat berbasis web, agar pengguna dapat mengakses sistem dimana saja dan kapan saja asal tersambung dengan koneksi internet, guna untuk mempermudah pengguna untuk mengetahui kerusakan *printer* melalui gejala awal kerusakan. Penelitian ini dibuat dengan bahasa pemrograman php, html, dan css. Web server yang digunakan adalah xampp, editor web yang digunakan adalah Adobe Dreamweaver, dan database yang digunakan adalah MySQL. Metode yang digunakan adalah metode *forward chaining*. Dimana *forward chaining* bekerja untuk menganalisa kerusakan pada *printer*, dan memberikan hasil akhir berupa tampilan yaitu penyebab kerusakan pada *printer* pengguna dan solusi untuk perbaikan *printer* tersebut tersebut.

Kata kunci: *Printer*, Sistem pakar, *Forward chaining*, *Web*

ABSTRACT

Printer is one of the hardware connected to the computer and powered function is to print text, images or other display from the computer to a paper or other media. Damage to the printer can be a thing that inhibit the activity, and time spent to make improvements is not small and many of the printer does not have time to bring a printer who suffered damage to the service station. Therefore, it created an expert system by using the expertise of a technician printer that will be implemented into the system, so users who suffered damage to the printer can determine the cause of the damage without having to come to the service, and expert systems created a web-based, so users can access the system anywhere and anytime origin is connected with an internet connection, in order to simplify the user to determine the damage to the printer through the initial symptoms of damage. This study was made with the programming language php, html and css. Web server used is xampp, web editor used is Adobe Dreamweaver, and the database used is MySQL. The method used is a forward chaining method. Where the forward chaining works to analyze damage to the printer, and give the final result of the view that cause damage to the printer and the printer repair solutions for them.

Keywords: *Printer, expert system, forward chaining, web*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan S.T., M.SI.
3. Rahadian Aulia Firda, S.kom., M.kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
5. Kepada kedua orang tua penulis Almarhum Ayahanda Aswin yang selalu memberikan motivasi tentang begitu berartinya kerja keras tanpa kenal rasa keluh kesah serta Ibunda Jendrawati yang selalu memberi semangat, mendoakan, dan mendukung secara moral selama penulisan skripsi dan proses pendidikan.

6. Keluarga terdekat penulis, Jeko Darma Aswin, Tante Evi Zanoka, Kak Derisa Ayu Putri Ningsih dan Kak Yulia Mersi yang selalu memberikan doa dan motivasi yang baik sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
7. Lia Novita Azra yang selalu memberikan doa, semangat serta dukungan selama proses pengerjaan skripsi ini.
8. Teman-teman terbaik dari awal perkuliahan hingga pembuatan skripsi saat ini, Harisyah Putra, Dika Pratama Ardianta, Sabbram Agus Setiawan, Yando Rizki Ananda Gultom, Dapit Pratama, Mahendra Noor Mandela, Metha Angelina Risman, Wanti Kemuning Pratama dan Debora Pestaria Dongoran yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
9. Teman-teman Teknik Informatika 2013 yang juga selalu memberikan informasi dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
10. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Identifikasi masalah	4
1.3. Rumusan masalah	4
1.4. Batasan masalah.....	5
1.5. Tujuan penelitian	5
1.6. Manfaat penelitian.....	6
1.6.1. Aspek teoritis	7
1.6.2. Aspek praktis	7
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Teori Dasar	8
2.1.1. Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>)	9
2.1.2. Sistem Pakar (<i>Expert System</i>)	11
2.1.2.1. Struktur Sistem Pakar	14
2.1.2.2. Mesin Inferensi	16
2.1.2.3. Metode <i>Forward Chaining</i>	17
2.1.2.4. Tabel Keputusan.....	21
2.2. Printer	25
2.2.1. Jenis Printer	25
2.2.2. Rangkaian Dasar Printer.....	27
2.2.3. Komponen-komponen Utama Printer Canon Ip2770	28
2.2.4. Masalah Umum pada Printer	31
2.2.5. Langkah Perbaikan pada Kerusakan Printer.....	33
2.3. <i>Software</i> Pendukung.....	34
2.3.1. <i>Unified Modeling Language</i>	34
2.3.1.1. Simbol-simbol pada <i>Unified Modeling Language</i>	35
2.3.2. <i>Hypertext preprocessor (PHP)</i>	39
2.3.2.1. Sejarah PHP	39
2.3.2.2. Keunggulan PHP.....	41

2.3.3.	<i>Hypertext Markup Language (HTML)</i>	42
2.3.4.	<i>Adobe Dreamweaver</i>	43
2.3.5.	<i>XAMPP (X Apache MySQL PHP Perl)</i>	44
2.3.6.	<i>PhpMyAdmin</i>	45
2.3.7.	<i>MySQL</i>	47
2.3.8.	<i>Browser Web</i>	50
2.4.	Penelitian Terdahulu	51
2.5.	Kerangka Pemikiran.....	54

BAB III METODE PENELITIAN

3.1.	Desain Penelitian	55
3.2.	Teknik Pengumpulan Data	58
3.3.	Operasional Variabel.....	59
3.4.	Perancangan Sistem	60
3.4.1.	Desain Basis Pengetahuan	60
3.4.2.	Struktur Kontrol (Mesin Inferensi)	67
3.4.3.	Desain UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	68
3.4.3.1.	<i>Use case diagram</i>	68
3.4.3.2.	<i>Activity diagram</i>	70
3.4.3.3.	<i>Sequence Diagram</i>	72
3.4.3.4.	<i>Class Diagram</i>	74
3.4.4.	Desain Antarmuka (<i>Prototype</i>)	76
3.4.4.1.	Login form admin	76
3.4.4.2.	Form halaman utama	77
3.4.4.3.	Form analisa kerusakan	78
3.4.4.4.	Form <i>about us</i>	79
3.5.	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	80
3.5.1.	Lokasi penelitian.....	80
3.5.2.	Jadwal penelitian.....	80

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Hasil Penelitian	82
4.2.	Pembahasan	88
4.2.1.	Pengujian validasi sistem	88

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan.....	92
5.2.	Saran.....	93

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Komponen-komponen penting dalam sistem pakar.....	14
Gambar 2.2. Literasi ke 1 Forward Chaining	19
Gambar 2.3. Literasi ke 2 Forward Chaining	20
Gambar 2.4. Literasi ke 3 Forward Chaining	21
Gambar 2.5. Pohon Keputusan	23
Gambar 2.6. Cartridge Printer Canon.....	28
Gambar 2.7. Encoder Panjang Printer Canon Ip2770	29
Gambar 2.8. Encoder Bulat Printer Canon Ip2770	29
Gambar 2.9. Roller Printer Canon Ip2770.....	30
Gambar 2.10. Purge Unit Printer Canon Ip2770.....	30
Gambar 2.11. Motherboard Printer Canon Ip2770	31
Gambar 2.12. Logo <i>Undefine Modelling Language</i> (UML)	34
Gambar 2.13. Logo Hypertext Preprocessor (PHP).....	34
Gambar 2.14. Logo Hypertext Markup Language (HTML).....	42
Gambar 2.15. Logo Adobe Dreamweaver.....	43
Gambar 2.16. Logo XAMPP	44
Gambar 2.17. Tampilan <i>Control Panel</i> XAMPP.....	45
Gambar 2.18. Logo PHPMyAdmin.....	45
Gambar 2.19. Tampilan Halaman Utama <i>PHPMyAdmin</i>	46
Gambar 2.20. Logo MySql	46
Gambar 2.21. Logo <i>Browser</i>	50
Gambar 2.22. Kerangka Pemikiran	54
Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian.....	55
Gambar 3.2. Pohon Keputusan	65
Gambar 3.3. Use Case Diagram Admin	68
Gambar 3.4. Use Case Diagram User.....	69
Gambar 3.5. Activity Diagram Admin	70
Gambar 3.6. Activity Diagram User	71
Gambar 3.7. Sequence Diagram Admin.....	72
Gambar 3.8. Sequence Diagram User	73
Gambar 3.9. Class Diagram Admin	74
Gambar 3.10. Class Diagram Admin	75
Gambar 3.11. Login Form Admin.....	76
Gambar 3.12. Form Halaman Utama	77
Gambar 3.13. Form Analisa Kerusakan	78
Gambar 3.14. Form About Us.....	79
Gambar 4.1. Menu Utama	82
Gambar 4.2. Menu Diagnosa	83
Gambar 4.3. Menu Hasil Diagnosa	84
Gambar 4.4. Menu Login Administrator	84

Gambar 4.5. Menu Basis Pengetahuan.....	85
Gambar 4.6. Form Tambah Data Baru.....	86
Gambar 4.7. Form Edit Data.....	86
Gambar 4.8. Menu About Us.....	87

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Pohon Keputusan.....	23
Tabel 2.2. Simbol pada Diagram Use Case	35
Tabel 2.3. Simbol pada Activity Diagram.....	36
Tabel 2.4. Simbol pada Sequence Diagram.....	37
Tabel 2.5. Simbol pada Class Diagram	38
Tabel 2.6. Tipe Data Numerik	48
Tabel 2.7. Tipe Data Tanggal dan Waktu.....	49
Tabel 2.8. Tipe Data String	49
Tabel 3.1. Variabel dan Indikator	59
Tabel 3.2. Tabel Indikator	60
Tabel 3.3. Tabel Penyebab	61
Tabel 3.4. Tabel Gejala	62
Tabel 3.5. Tabel Aturan (Rule).....	63
Tabel 3.6. Tabel Keputusan.....	64
Tabel 3.7. Jadwal Penelitian	81
Tabel 4.1. Tabel Pengujian Menu Utama.....	88
Tabel 4.2. Tabel Pengujian Menu Diagnosa Kerusakan	89
Tabel 4.3. Tabel Pengujian Menu Admin	89
Tabel 4.4. Tabel Pengujian Menu Database	90
Tabel 4.5. Tabel Pengujian Menu About Us	91

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	FORM WAWANCARA
LAMPIRAN II	FOTO WAWANCARA
LAMPIRAN III	KODING PROGRAM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Printer merupakan alat yang kita gunakan untuk mencetak dokumen baik itu tulisan, gambar dan tampilan lainnya dari komputer ke media kertas maupun sejenis. Di era modernisasi ini hampir semua orang memiliki printer sebagai alat media cetak yang sangat membantu dalam pendidikan maupun pekerjaan. Kerusakan pada printer dapat menjadi suatu hal yang menghambat aktivitas, dan waktu yang digunakan untuk melakukan perbaikan tidaklah sedikit.

Masyarakat awam pada saat ini masih minim pengetahuan dan kesulitan jika menghadapi masalah kerusakan pada printer. Kerusakan-kerusakan tersebut memerlukan penanganan yang cepat dan benar, karena jika penanganannya terlambat akan sangat merugikan bagi penggunanya karena sebagian besar pengguna printer mengambil keputusan secara spontan tanpa mengetahui penyebab kerusakan tersebut, dan jika tidak segera ditangani akan merugikan pengguna secara keseluruhan.

Penelitian oleh Milawati Hartono dan Eko Nur Muhammad Irsyad (49:2016) yang sudah melakukan penelitian untuk membuat sebuah sistem pakar dengan menggunakan algoritma *forward chaining* untuk printer jenis *laserjet* dan *ink jet*. Dengan banyaknya jenis printer yang tersedia pada saat ini juga membuat

bingung bagi banyak pengguna printer, seiring perkembangannya, untuk jenis printer sudah ada 3 jenis printer yang ada sampai saat ini yaitu printer *dot matrix*, *ink jet*, dan *laserjet*, ditambah lagi dengan berbagai macam merk dengan banyak tipe yang tersedia.

Berdasarkan penelitian Akim Manaoor Hara Pardede dan Budi Serasi Ginting (36:2013) yang melakukan penelitian tentang perancangan sistem pakar deteksi kerusakan printer canon berbasis web, maka pada penelitian ini akan dipilih jenis printer ink jet untuk merk Canon tipe ip2770. Karena untuk printer merk Canon memiliki banyak jenis dengan komponen dan jenis kerusakan yang berbeda terutama pada bagian *motherboard*, karena *service tool* yang akan digunakan untuk melakukan perbaikan juga berbeda. Saat ini, pada umumnya juga sudah banyak pengguna printer jenis ini, bukan hanya digunakan untuk di lingkungan pekerjaan dan pendidikan, tetapi juga sudah banyak pengguna yang memiliki printer jenis ini dirumah sebagai pilihan utama untuk alat percetakan.

Pada zaman teknologi sekarang ini semua bidang kehidupan manusia sudah mulai dibuat terkomputerisasi untuk memudahkan dalam memudahkan pengguna, serta meningkatkan efektifitas dan efisiensi penyelesaian suatu sistem kerja karena informasi yang dihasilkan jauh lebih cepat dan akurat bila dibandingkan dengan suatu sistem yang belum terkomputerisasi, salah satunya untuk menggunakan basis pengetahuan seorang ahli dibidangnya, seperti dokter, teknisi dan lain sebagainya.

Pengertian sistem pakar adalah cabang dari kecerdasan buatan dan juga merupakan bidang ilmu yang muncul seiring perkembangan ilmu komputer saat ini (Rosmawati, 40:2015). Kemampuan seorang teknisi printer dalam mendeteksi kerusakan pada printer dapat diimplementasikan kedalam suatu sistem yang dapat dijadikan sebagai sistem pakar.

Metode *forward chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan kedepan yang dimulai dengan informasi yang ada berupa data *real* lalu bergerak maju melalui premis-premis dan penggabungan *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan (Tutik dkk,2009). Penulis bekerja sama dengan pakar *service* printer dengan cara mengamati dan menguji apa saja yang menyebabkan hal-hal kerusakan pada printer, seperti kerusakan komponen seperti *cartridge*, *carriage unit*, sensor dan *motherboard* pada mesin printer. Dan membuatnya ke dalam sebuah sistem pakar dengan metode *forward chaining* yang memberikan informasi mengenai kerusakan yang dialami oleh perangkat keras pada mesin printer, penyebab, perbaikan kepada pengguna, sehingga user dapat mengetahui solusi dari permasalahan yang dialami mesin printer tanpa perlu dulu dibawa ke tempat *service*.

Sistem pakar ini akan dibuat berbasis web agar sistem dapat diakses dimanapun dan kapanpun oleh pengguna printer Canon ip2770 cukup hanya dengan terkoneksi ke internet. Oleh karena itu penelitian ini mengangkat judul **“SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN PADA PRINTER DENGAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS WEB”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah diatas maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Minimnya informasi untuk masyarakat awam tentang kerusakan pada printer dan cara menanganinya secara tepat dan benar sehingga bisa terjadi kerusakan lebih jauh pada printer jika hanya mengambil keputusan untuk perbaikan secara spontan.
2. Banyak pengguna printer yang memiliki keterbatasan waktu untuk membawa printer yang mengalami kerusakan ke tempat servis.
3. Banyaknya jenis printer saat ini yang membingungkan pengguna untuk penyelesaian terhadap kerusakan printer.

1.3 Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem pakar menggunakan metode forward chaining yang mampu mendeteksi kerusakan pada printer berdasarkan ciri-ciri kerusakan pada printer pengguna?
2. Bagaimana sistem pakar mampu memberikan solusi terhadap kerusakan pada printer?
3. Bagaimana sistem pakar mampu memberikan solusi perbaikan terhadap kerusakan mesin printer Canon ip2770.

1.4 Pembatasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. Sistem ini hanya untuk mendeteksi kerusakan printer jenis *ink jet* merk Canon tipe ip2770.
2. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sistem pakar dengan menggunakan metode *forward chaining*.
3. Penelitian ini dibangun berbasis *web* dengan menggunakan *web browser google chrome*, *web server xampp*, bahasa pemrograman *php*, *html* dan *css*, *editor web Adobe Dreamweaver*, *database phpmyadmin* dan *MySQL*.
4. *Output* yang dihasilkan berupa jenis kerusakan printer serta solusi atau tindakan yang dapat dilakukan.
5. Penelitian ini melakukan wawancara langsung dengan seorang pakar yaitu bapak Deni Supriadi sebagai pemilik usaha reparasi *printer* bernama *pit stop computer* yang berlokasi di komplek ruko kepri mall lantai 2 IT Centre No.28, Batam.

1.5 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun suatu sistem pakar dengan metode *forward chaining* yang dapat menentukan kerusakan pada printer berdasarkan ciri-ciri kerusakan yang ada pada printer pengguna.
2. Membangun suatu sistem yang dapat memberikan solusi terhadap kerusakan pada printer secara tepat dan benar.

3. Untuk menghasilkan sistem pakar yang bisa digunakan pemilik nya untuk memberikan solusi perbaikan terhadap kerusakan mesin printer Canon ip2770.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah:

1.6.1 Aspek Teoritis

Manfaat penelitian dari segi aspek teoritis dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui mengenai sistem pakar menggunakan metode forward chaining dan penggunaannya.
2. Untuk memberikan informasi tentang komponen-komponen yang ada pada *printer* Canon ip2770 serta fungsi dari komponen-komponen tersebut.
3. Untuk memberikan informasi yang efektif dan efisien tentang gejala kerusakan, penyebab kerusakan serta solusi perbaikan pada *printer* Canon ip2770.

1.6.2 Aspek praktis

Manfaat penelitian dari segi aspek praktis dalam penelitian ini adalah:

1. Memberikan kemudahan kepada masyarakat untuk mendeteksi kerusakan pada printer melalui ciri-ciri awal kerusakan secara cepat dan tepat sebelum melakukan perbaikan.
2. Dapat mengetahui cara kerja metode *forward chaining* dan penerapannya dalam mendeteksi kerusakan pada printer.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Landasan teori perlu ditegakkan agar penelitian mempunyai dasar yang kokoh, dan bukan sekedar perbuatan coba-coba (*trial and error*). Adanya landasan teori merupakan ciri bahwa penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data. Kerlinger mengatakan bahwa teori adalah seperangkat konstruk (konsep), definisi, dan proposisi yang berfungsi untuk melihat fenomena secara sistematis melalui spesifikasi hubungan antarvariabel sehingga dapat berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena. Dengan kata lain, teori adalah generalisasi atau kumpulan generalisasi yang dapat digunakan untuk menjelaskan berbagai fenomena secara sistematis (Sudaryono, 2015:13).

Pada bab ini akan dijelaskan tentang beberapa teori dasar antara lain kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* serta beberapa subdisiplin ilmunya seperti logika fuzzy (*fuzzy logic*), jaringan syaraf tiruan dan sistem pakar (*expert system*) serta teori dasar tentang *software* pendukung yang digunakan dalam penelitian ini, dari *undefined modelling language* (uml) sebagai bahasa standar untuk merancang sistem, *hypertext preprocessor* (php) sebagai bahasa pemrograman, xampp sebagai *web server*, dan *MySQL* sebagai *database*.

2.1.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan adalah salah satu bagian ilmu komputer yang mempelajari cara membuat mesin (komputer) melakukan sesuatu seperti yang dilakukan oleh manusia (Sri Kusumadewi, 2007:1).

“Definisi lain oleh Sri Hartati dan Sari Ismawanti (2008:1) mengatakan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) sebagai sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer dapat berperilaku cerdas seperti melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia (dalam Akim dan Budi, 2013:36).

Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia.

Tujuan dari kecerdasan buatan menurut Winston dan Prendergast (1984) adalah:

1. Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama)
2. Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
3. Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan *entrepreneurial*)

Dengan kecerdasan buatan, diharapkan tidak menutup kemungkinan hanya dengan data pengetahuan yang terbatas, sebuah komputer dapat berpikir seperti manusia dalam menghadapi masalah dan memberikan sebuah solusi dari masalah yang dihadapi.

Macam-macam kecerdasan buatan, Sutojo *et al* (2011:13-21) antara lain:

1. Sistem pakar (*Expert System*), adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar memiliki beberapa metode yaitu metode *forward chaining*, *backward chaining*, *dempster-shafer*, *certainly factor* dan probabilitas *bayesian*.
2. Logika fuzzy (*Fuzzy Logic*), adalah metode yang dipakai untuk mengatasi hal yang tidak pasti pada masalah-masalah yang mempunyai banyak jawaban. Pada dasarnya *fuzzy logic* merupakan logika bernilai banyak yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan yang konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak, putih atau hitam dan lain lain. Logika *fuzzy* memiliki beberapa metode yaitu metode tsukamoto, metode mamdani (metode *Max-Min*), dan metode sugeno.
3. Jaringan syaraf tiruan, merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia tersebut.
4. Pengolahan bahasa alami adalah pembuatan program yang memiliki kemampuan untuk memahami bahasa manusia. Pada prinsipnya bahasa alami adalah suatu bentuk representasi dari suatu pesan yang ingin dikomunikasikan antarmanusia.

5. Pengenalan ucapan (*Speech Recognition*), atau yang sering disebut dengan *Automatic Speech Recognition* (ASR), adalah suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata yang diucapkan.
6. *Computer vision*, adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati atau diobservasi.

2.1.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu alternatif terbaik untuk menyelesaikan berbagai persoalan dengan menggunakan komputer yang didukung oleh teknik-teknik kecerdasan buatan

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar menurut para ahli, Sutojo (2011:160) antara lain:

1. Menurut *Turban*, Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan kedalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia.
2. Menurut *Jackson*, Sistem pakar adalah program komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran.

3. Menurut Luger dan Stubbelfield, Sistem pakar adalah program yang berbasiskan pengetahuan yang menyediakan solusi berupa kualitas seorang pakar kepada masalah-masalah dalam bidang (domain) yang spesifik.

Jadi, dari beberapa pengertian diatas maka pengertian sistem pakar sendiri adalah suatu sistem yang mempunyai kemampuan seperti seorang pakar atau mempunyai kemampuan seperti seseorang yang ahli dalam bidang tertentu, dimana dapat menjawab masalah dan memberikan keputusan berupa solusi terhadap permasalahan yang dihadapi seperti layaknya seorang pakar.

Manfaat sistem pakar antara lain yaitu (Sutojo *et al.*,2011:160-161).:

1. Dapat meningkatkan output dan produktivitas, karena Sistem Pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia.
2. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
3. Dapat beroperasi di lingkungan yang berbahaya.
4. Mampu menangkap kepakaran yang sangat terbatas.
5. Memudahkan akses ke pengetahuan.
6. Mampu menyediakan pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan Sistem Pakar akan menjadi lebih berpengalaman. Fasilitas penjelas dapat berfungsi sebagai guru.
7. Meningkatkan kemampuan problem solving, karena mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.

Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, antara lain (Sutojo *et al.*, 2011:161):

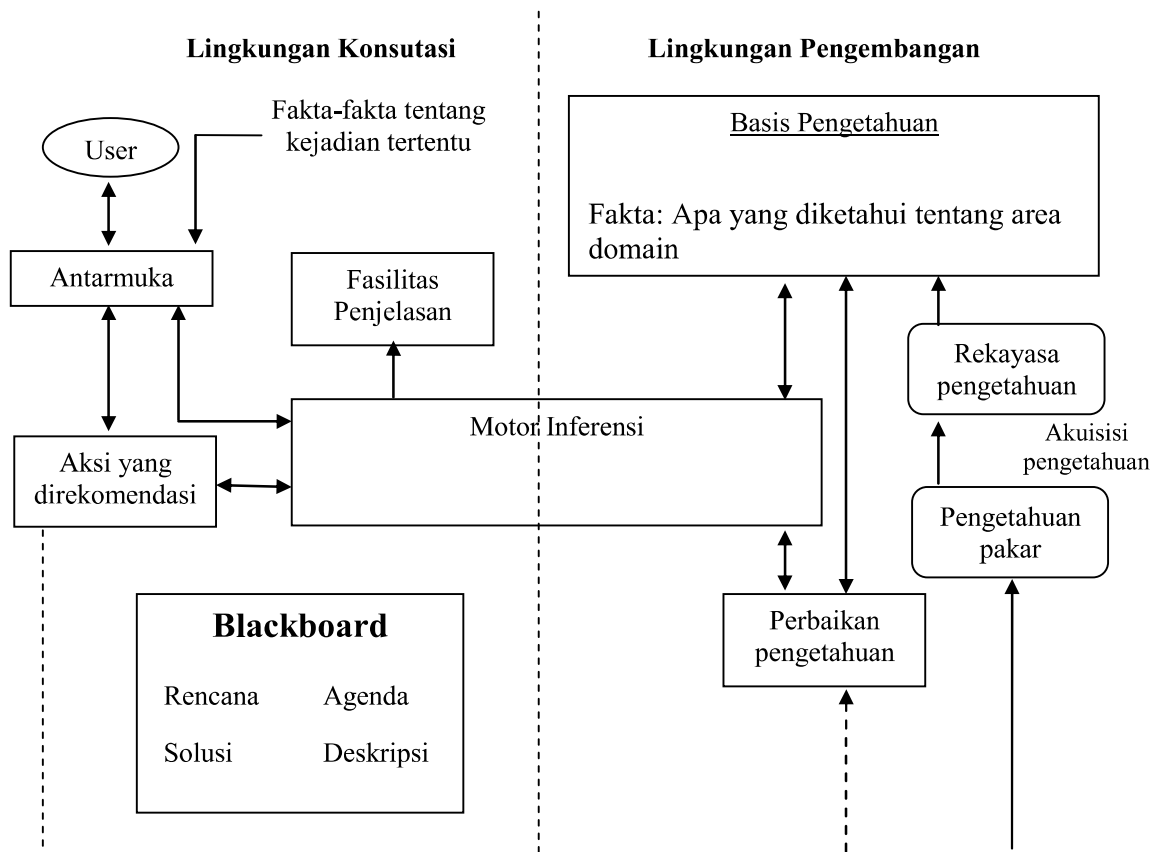
1. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar di bidangnya.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar

Suatu sistem dapat dikatakan sistem pakar jika memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Sutojo *et al.*, 2011:162):

1. Terbatas pada domain atau keahlian tertentu
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat menjelaskan alasan-alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Bekerja berdasarkan kaidah/*rule* tertentu.
5. Mudah dimodifikasi
6. Basis pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah
7. Keluarannya bersifat anjuran.
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai, dituntun oleh dialog dengan pengguna.

2.1.2.1 Struktur Sistem Pakar

Ada dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu Lingkungan pengembangan yang digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan kedalam basis pengetahuan (*knowledge base*) dan lingkungan konsultasi yang digunakan oleh pengguna berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar. Berikut komponen-komponen yang penting dalam sebuah sistem pakar (Sutojo *et al.*, 2011:167).



Gambar 2.1. Komponen-komponen penting dalam sistem pakar
Sumber: Sutojo *et al* (2011:167)

Berikut penjelasan dari subsistem yang ada pada struktur sistem pakar pada Gambar 2.1:

1. Akuisisi Pengetahuan

Subsistem ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya kedalam basis pengetahuan dengan format tertentu.

2. Basis pengetahuan

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen dasar yaitu fakta dan *rule*.

3. Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi dan kesimpulan.

4. Daerah kerja (*Blackboard*)

Blackboard merupakan area pada memori yang berfungsi sebagai basis data. Tiga tipe keputusan yang dapat direkam pada *blackboard* yaitu rencana, agenda dan solusi.

5. Antarmuka pengguna (*User Interface*)

Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dengan sistem pakar.

6. Sistem perbaikan pengetahuan

Kemampuan memperbaiki pengetahuan dari seorang pakar diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, belajar dari kesalahan masa lalu, kemudian memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai pada masa mendatang.

7. Pengguna (*user*)

Pada umumnya pengguna sistem pakar bukanlah seorang pakar (*non-expert*) yang membutuhkan solusi, saran, atau pelatihan (*training*) dari berbagai permasalahan yang ada.

2.1.2.2 Mesin Inferensi

Mesin inferensi merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, biasa dikatakan sebagai mesin pemikir (Sri Hartati dan Sari Iswanti, 2008:5). Pada prinsipnya mesin inferensi inilah yang akan mencari solusi dari suatu permasalahan. Konsep yang biasanya digunakan untuk mesin inferensi adalah runut balik (*top-down*), yaitu proses penalaran dari tujuan yang kita inginkan, menelusuri fakta-fakta yang mendukung untuk mencapai tujuan. Selain itu juga dapat menggunakan runut maju (*bottom-up*), yaitu proses penalaran yang bermula dari kondisi yang diketahui menuju tujuan yang diinginkan.

Mesin inferensi sesungguhnya adalah program komputer yang menyediakan metodologi untuk melakukan penalaran tentang informasi pada basis pengetahuan dan memori kerja, serta untuk merumuskan kesimpulan kesimpulan. Komponen ini menyajikan arahan tentang bagaimana menggunakan pengetahuan dari sistem dengan membangun agenda yang mengelola dan mengontrol langkah langkah yang diambil untuk menyelesaikan masalah ketika dilakukan konsultasi.

2.1.2.3 Metode Forward Chaining

Metode *forward chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan kedepan yang dimulai dengan informasi-informasi yang ada berupa data *real* lalu bergerak maju melalui premis-premis dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan (*botton up reasoning*) atau tujuan (Tutik dkk, 2009).

Metode *forward chaining* ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai suatu penyelesaian dalam bentuk keputusan, karena dalam *forward chaining* seluruh proses dikerjakan secara berurutan maju.

Langkah penyelesaian menggunakan metode *forward chaining* dalam sistem pakar ini dimulai dengan fakta yang diketahui berupa masalah yang ada pada *printer*, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *rules IF-THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*)

ditambahkan ke dalam *database*. Setiap kondisi yang ditambahkan ke sistem akan di proses, jika ditemui suatu kondisi baru dari konklusi yang diminta, sistem akan kembali ke langkah dua dan mencari *rule-rule* dalam *knowledge base* kembali. Jika tidak ada konklusi baru, maka sesi ini akan berakhir.

Pelacakan maju ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju. Untuk memahami cara kerja metode forward chaining, berikut contoh langkah penyelesaian dengan menggunakan metode forward chaining:

Misalkan diketahui sebuah sistem pakar menggunakan 5 buah rule berikut:

R1 : IF (Y AND D) THEN Z

R2 : IF (X AND B AND E) THEN Y

R3 : IF A THEN X

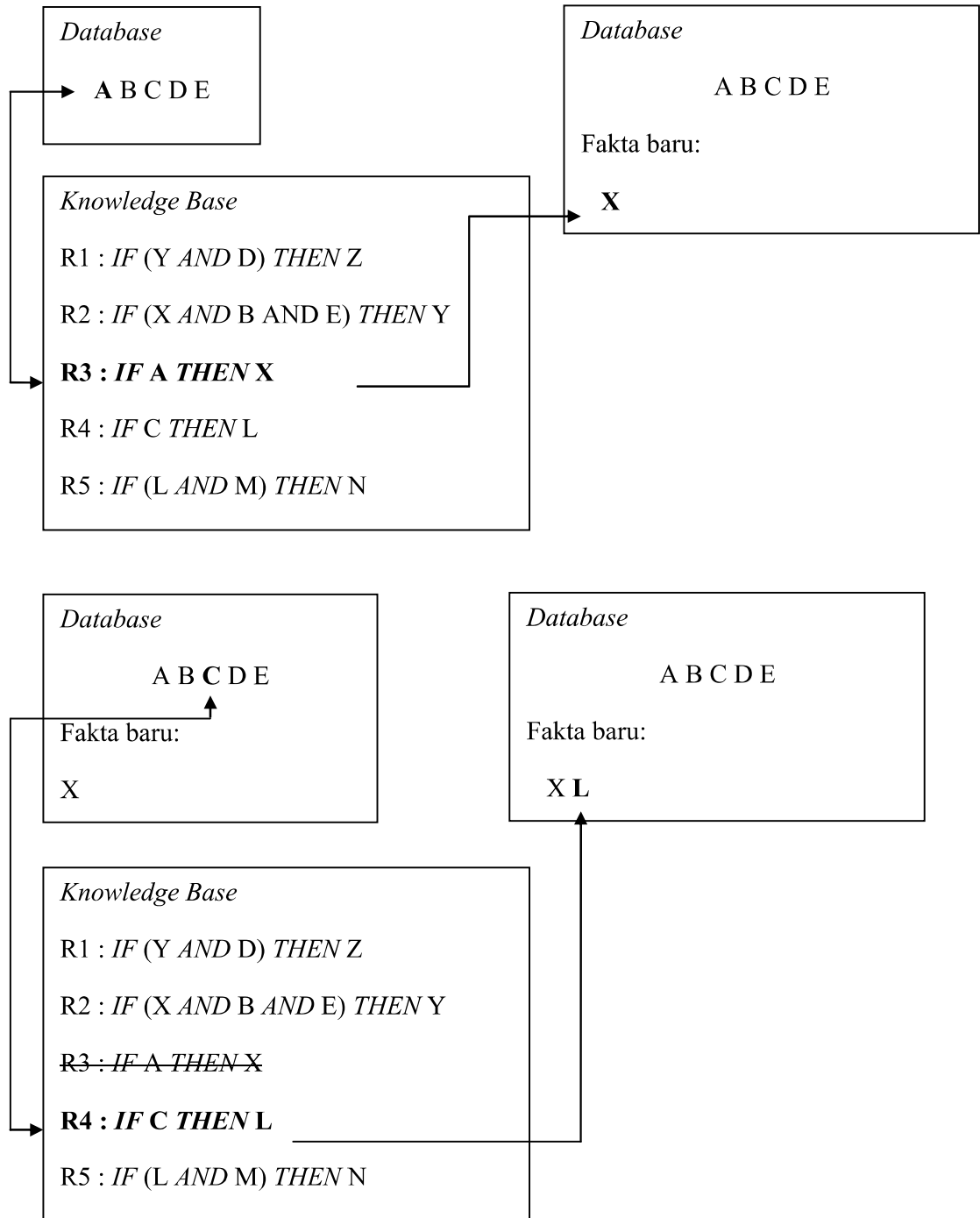
R4 : IF C THEN L

R5 : IF (L AND M) THEN N

Fakta-fakta : A,B,C,D, dan E bernilai benar

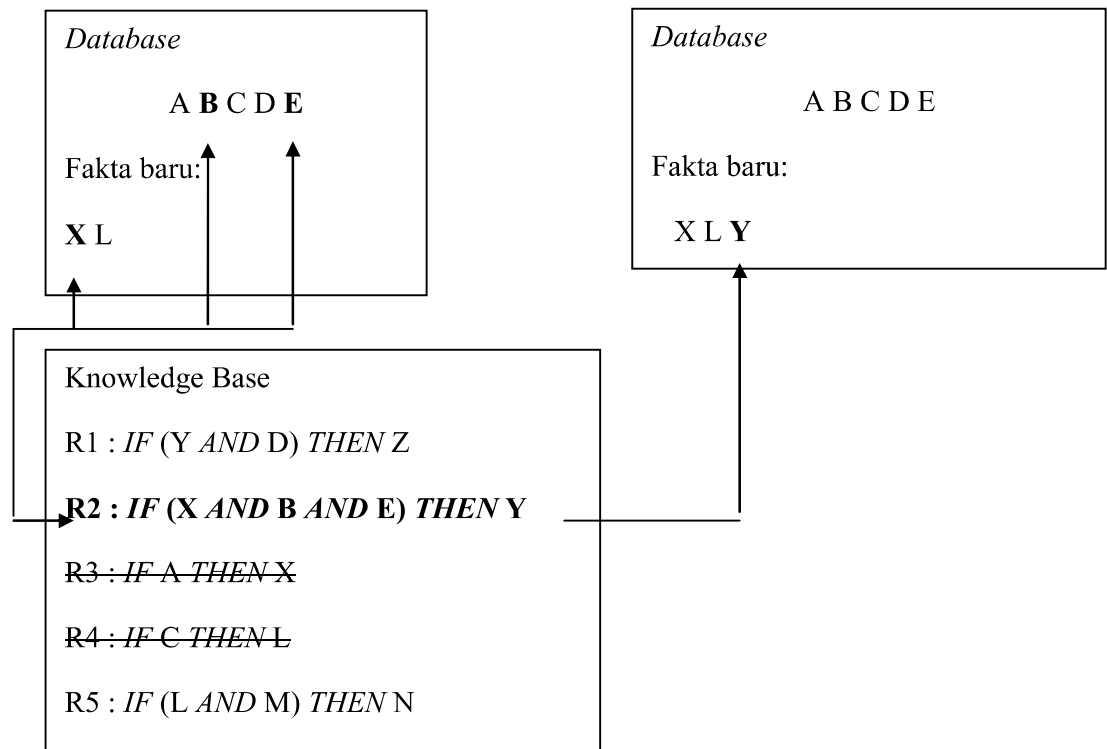
Goal : menentukan apakah Z bernilai benar atau salah

Literasi 1:

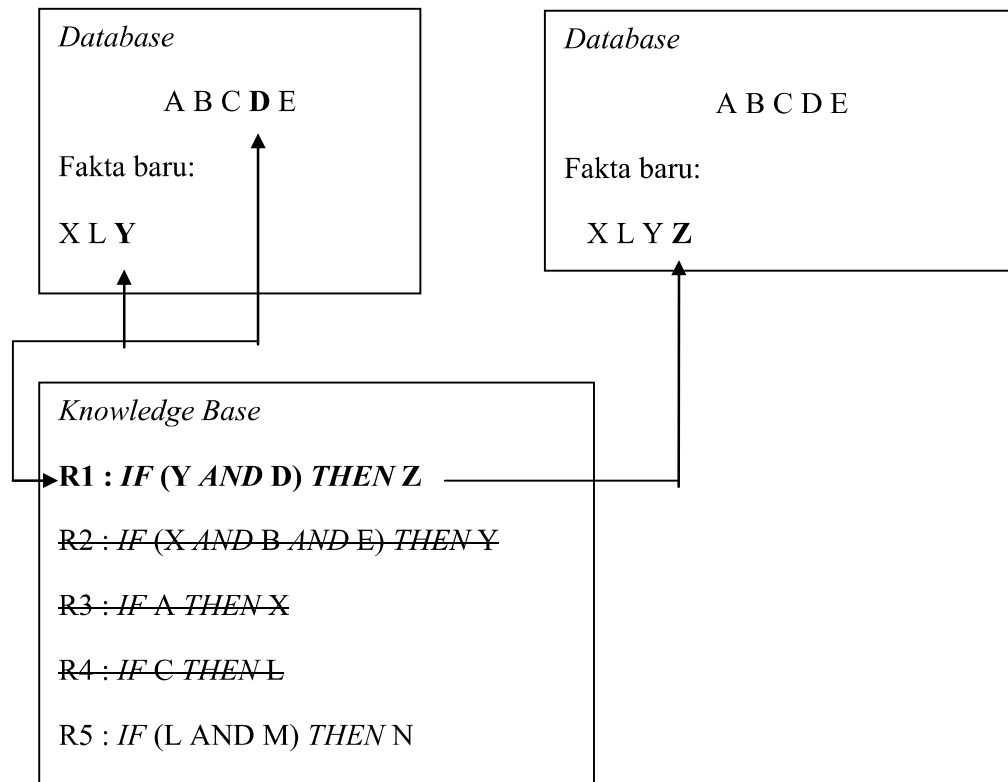


Gambar 2.2. Literasi ke-1 Forward Chaining
Sumber: Sutojo,dkk (2011:173).

Literasi ke-2:



Gambar 2.3. Literasi ke-2 Forward Chaining
Sumber: Sutojo,dkk (2011:173).

Literasi ke-3:

Gambar 2.4. Literasi ke-3 Forward Chaining
Sumber: Sutojo,dkk (2011:173).

Sampai disini proses dihentikan karena sudah tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi. Hasil penilaian adalah Z bernilai benar.

2.1.2.4 Tabel Keputusan dan Pohon Keputusan

Tabel keputusan merupakan suatu cara untuk mendokumentasikan pengetahuan. Tabel keputusan merupakan matrik kondisi yang dipertimbangkan dalam pendeskripsian kaidah (Sri Hartati dan Sari Iswanti, 2008:26).

Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk jika-maka (*if-then*) menghubungkan antesenden (*antecedent*) dengan konsekuensi yang diakibatkannya. Berbagai struktur kaidah *if-then* yang menghubungkan obyek atau atribut sebagai berikut:

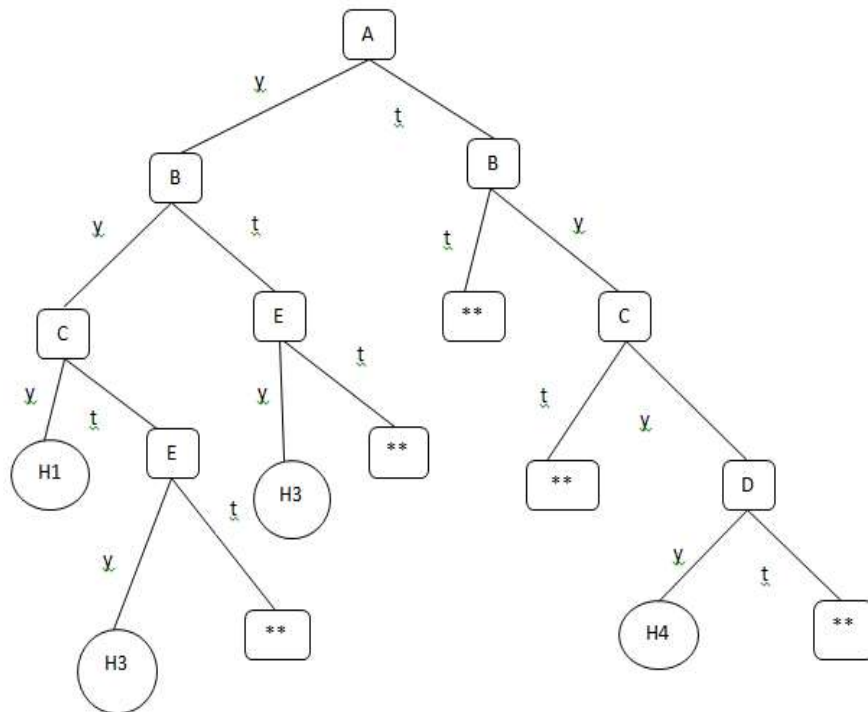
1. *IF* premis *THEN* konklusi
2. *IF* masukan *THEN* keluaran
3. *IF* kondisi *THEN* tindakan
4. *IF* antesenden *THEN* konsekuen
5. *IF* data *THEN* hasil
6. *IF* tindakan *THEN* tujuan
7. *IF* aksi *THEN* reaksi
8. *IF* sebab *THEN* akibat
9. *IF* gejala *THEN* diagnosa

Sebelum sampai pada bentuk kaidah produksi, pengetahuan yang berhasil didapatkan dari domain tertentu disajikan dalam bentuk tabel keputusan kemudian dibuat pohon keputusannya. Dari pohon keputusan dapat diketahui atribut atau kondisi yang dapat direduksi sehingga menghasilkan kaidah yang efisien dan optimal. Berikut ini adalah contoh penyajian dalam bentuk tabel keputusan dan pohon keputusan:

Tabel 2.1. Tabel Keputusan

Hipotesa <i>Evidence</i>	Hipotesa 1	Hipotesa 2	Hipotesa 3	Hipotesa 4
<i>Evidence A</i>	ya	ya	ya	tidak
<i>Evidence B</i>	ya	tidak	ya	ya
<i>Evidence C</i>	ya	tidak	tidak	ya
<i>Evidence D</i>	tidak	tidak	tidak	ya
<i>Evidence E</i>	tidak	ya	ya	tidak

Sumber: Hartati, dan Sari Iswanti (2008:32)



Gambar 2.5. Pohon Keputusan
(Sumber: Hartati, dan Sri Iswanti,2008:33)

Keterangan:

A = *evidence* A, H1 = hipotesa 1, y = ya

B = *evidence* B, H2 = hipotesa 2, t = tidak

C = *evidence* C, H3 = hipotesa 3, ** = tidak menghasilkan hipotesa tertentu

D = *evidence* D, H4 = hipotesa 4,

Dilihat dari pohon keputusan gambar 2.2, masing-masing *node* yang mewakili *evidence* tertentu untuk kondisi “y” dan “t” sudah tidak mengarah pada *evidence* yang sama. Dalam sesi konsultasi hal ini mengandung arti jawaban pengguna yang berbeda, akan mengarah pada pertanyaan yang berbeda pula. Kaidah yang dapat dihasilkan dengan mengacu pohon keputusan gambar 2.2 adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1 : *IF A and B and C THEN H1*
2. Kaidah 2 : *IF A and B and E THEN H3*
3. Kaidah 3 : *IF A and E then H2*
4. Kaidah 4 : *IF D and B and C then H4*

Model representasi pengetahuan kaidah produksi banyak digunakan pada aplikasi sistem pakar karena model representasi ini mudah dipahami dan bersifat deklaratif sesuai dengan jalan pikiran manusia dalam menyelesaikan suatu masalah, dan mudah diinterpretasikan.

2.2 Printer

Printer adalah salah satu *hardware* (perangkat keras) yang terhubung ke komputer dan dialiri listrik. Fungsinya adalah untuk mencetak tulisan, gambar maupun tampilan lain dari komputer ke suatu media kertas atau yang lainnya (Milawati Hartono, Eko Nur Muhammad Irsyad:2016).

Menurut Lim Rusyamsi (2009:1) “Printer merupakan sebuah perangkat keras yang dihubungkan pada komputer yang berfungsi untuk menghasilkan cetakan baik berupa tulisan ataupun gambar dari komputer pada media kertas ataupun yang sejenisnya”.

2.2.1 Jenis Printer

Jenis printer ada tiga macam, yaitu jenis printer *dot matrix*, printer *ink jet*, dan printer *laser jet*.

1. Printer *Dot Matix*

Printer *Dot-Matrix* adalah pencetak yang resolusi cetaknya masih sangat rendah. Selain itu ketika sedang mencetak, printer jenis ini suaranya cenderung keras serta kualitas untuk mencetak gambar kurang baik karena gambar yang tercetak akan terlihat seperti titik-titik yang saling berhubungan. Umumnya, printer jenis *dot-matrix* juga hanya mempunyai satu warna, yaitu warna hitam. Kelebihan lainnya, pita printer *dot-matrix* jauh lebih murah dibandingkan dengan toner (tinta) untuk printer jenis inkjet dan *laserjet*.

2. Printer *Ink Jet*

Printer *ink jet* adalah alat cetak yang sudah menggunakan tinta untuk mencetak dan kualitas untuk mencetak gambar berwarna cukup bagus. Kecepatan mencetak jumlah halaman pada printer *Inkjet* tidak sama, tergantung pada jenis merk printer tersebut. Tetapi pada *inkjet* printer, hasil cetakan lebih lama keringnya jika dibandingkan dengan laser printer. Pada Printer *Inkjet* Merk Canon, Epson, dan HP inkjet semua tipe, jumlah pencetakannya akan selalu diakumulasikan hingga batas tertentu. dan bila sudah mencapai batas yang ditetapkan, maka printer akan *overload* dengan ditandai lampu *LED* menyala secara bergantian (hijau dan *orange* untuk printer canon) atau disebut dengan *blinking* dan bahkan untuk printer merk dan jenis tertentu akan mati total.

3. Printer *Laser Jet*

Printer *laserjet* cara kerjanya hampir sama dengan mesin fotokopi hanya saja *input* data printer laser berasal dari komputer sedangkan *fotocopy* berasal dari *scanning* yang diteruskan ke *DC board*. Daya cetaknya juga cukup cepat bisa mencapai lebih dari 10 lembar per menit bahkan lebih tergantung dari spesifikasi printernya. Kualitas hasil cetak laser printer pun sangat bagus dan tidak mudah hilang walaupun kena air sekalipun karena printer laser menggunakan serbuk *toner* seperti *photocopy*, sehingga mirip sekali dengan aslinya. Selain itu hasil cetakan cepat kering.

2.2.2 Rangkaian Dasar Printer

Rangkaian dasar pada sebuah printer antara lain:

1. *Paper feed* (pengumpan kertas)

Merupakan metode transportasi kertas mulai dari kertas masuk, dibawa ke depan *head* dan dicetak hingga dicetak keluar dengan membawa hasil sesuai dengan *output* yang ada pada layar komputer.

2. *Head Printer*

Adalah alat yang memberikan cetakan permanen pada permukaan halaman.

3. *Carriage* (pembawa) *head* printer

Adalah komponen mekanisme yang membawa pergerakan *head* maju mundur melintasi permukaan halaman kertas untuk mendapatkan hasil cetakan sesuai dengan output yang diinginkan.

4. *Power supply*

Komponen ini berfungsi dan bertanggung jawab dalam mengubah tegangan saluran AC menjadi satu atau lebih tegangan DC yang diperlukan oleh komponen elektronik dan listrik pada printer.

5. *Electronic control package*

Sebuah paket pengontrol elektronik yang merupakan satu kombinasi komponen dan sirkuit elektronik yang menjalankan operasi printer.

2.2.3 Komponen Utama pada Printer Canon ip2770

Komponen-komponen utama pada printer canon ip2770 adalah:

1. *Cartridge*

Cartridge merupakan komponen printer yang berfungsi menampung tinta dan membawa tinta ke *head* printer untuk membantu proses percetakan.



Gambar 2.6. *Cartridge* Printer Canon
Sumber : Data Penelitian (2017)

2. Sensor *encoder*

Sensor *encoder* pada printer canon ip2770 terbagi menjadi 2, yaitu *encoder* panjang dan *encoder* bulat. *Encoder* panjang berbentuk pita tipis transparan yang berfungsi untuk proses percetakan pada garis, contoh nya garis pada tabel.



Gambar 2.7. *Encoder Panjang* Printer Canon ip2770
Sumber: Data Penelitian (2017)

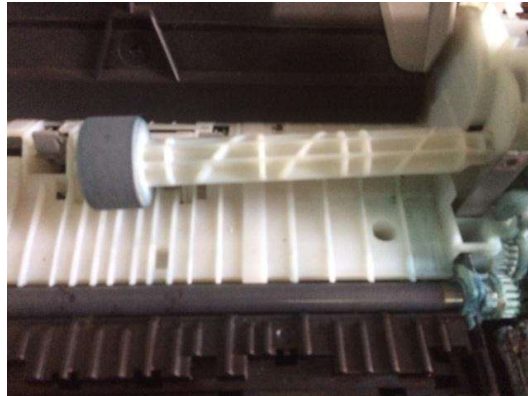
Sedangkan *encoder* bulat berbentuk lingkaran dengan gerigi di bagian dalam, berfungsi sebagai *timing* untuk menarik kertas.



Gambar 2.8. *Encoder Bulat* Printer Canon ip2770
Sumber: Data penelitian (2017)

3. *Roller*

Roller merupakan komponen printer yang berfungsi untuk menarik kertas, jika *roller* mengalami kerusakan maka kertas yang akan dicetak tidak akan masuk kedalam printer atau kertas ditarik lebih dari satu.

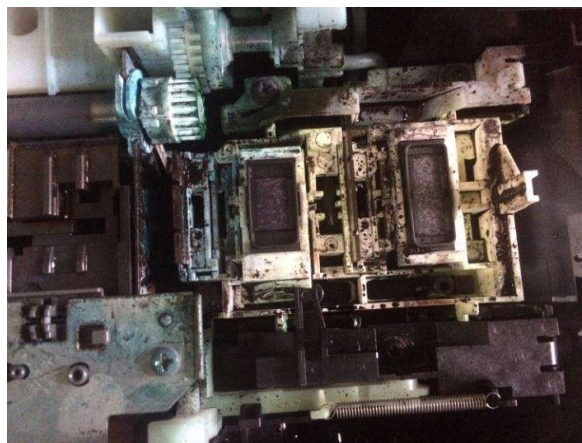


Gambar 2.9. *Roller* Printer Canon ip2770

Sumber: Data Penelitian (2017)

4. *Purging*

Purging merupakan komponen printer yang berfungsi untuk memompa tinta dari cartridge printer.



Gambar 2.10. *Purge Unit* Printer Canon ip2770

Sumber: Data penelitian (2017)

5. *Motherboard*

Motherboard berbentuk papan sirkuit yang berfungsi mengendalikan seluruh kerja pada printer, mengendalikan yang dimaksud adalah sebagai alat yang menjembatani antara *driver (software)* dengan komponen yang ada didalam printer.



Gambar 2.11. *Motherboard* Printer Canon ip2770
Sumber: Data Penelitian (2017)

2.2.4 Masalah Umum Pada Printer

Berikut contoh permasalahan umum yang biasa dialami oleh printer, antara lain:

1. Printer tidak bisa hidup

Hal ini disebabkan oleh beberapa hal antara lain:

- a. Kabel power listrik belum terhubung dengan printer atau tidak terpasang dengan baik
- b. Kabel power menuju listrik putus
- c. Printer memang sudah rusak secara fisik

2. Printer hidup tetapi tidak bisa mencetak

Hal-hal yang menyebabkan printer tidak dapat mencetak meskipun printer sudah menyala adalah:

- a. Cartridge atau pita belum terpasang dengan baik
- b. Kertas belum terpasang
- c. Tinta untuk mencetak telah habis

3. Printer mencetak tetapi tidak sampai selesai

Hal-hal yang menyebabkan printer tidak dapat mencetak sampai habis adalah:

- a. Pada saat mencetak, tinta printer habis
- b. Pada saat mencetak tiba-tiba listrik mati
- c. Pada saat mencetak, tiba-tiba program aplikasi tersebut ditutup

4. Hasil cetakan printer cacat

Penyebab hasil cetakan printer menjadi cacat antara lain:

- a. Tidak lengkapnya jaarum pengetuk pada printer, atau memang ada kerusakan pada *device driver* nya.
- b. Gerakan *head* printer tidak lancer akibat kotor atau tersumbat sesuatu

5. Printer tidak terdeteksi oleh sistem

Permasalahan ini dapat diatasi dengan instalasi ulang pada *driver* printer.

6. Lampu indikator pada printer berkedip terus

Permasalahan ini dapat diatasi dengan melakukan riset tinta printer.

2.2.5 Langkah Perbaikan pada Kerusakan Printer

Secara umum langkah-langkah awal yang dapat dilakukan untuk perbaikan printer antara lain:

1. Lepas *cartridge* dengan hati-hati untuk mengecek apakah tinta sudah habis atau belum. Setelah itu lakukan pembersihan pada *head* nya.
2. Membatasi tebal tumpukan kertas sesuai dengan kapasitas yang didukung oleh printer.
3. Menggoyang *toner* printer agar lebih merata dan dapat dipakai kembali, namun tetap bersiap untuk mengisinya dengan yang baru.
4. Usaplah *drum* dengan kain halus untuk membersihkan benda asing yang menempel atau dengan mengganti *drum* jika terdapat lubang kecil pada permukaan *drum*.
5. Pastikan posisi kertas terpasang dengan baik, apabila sudah dilakukan tetapilampu masih menyala kemungkinan sensor kertas printer rusak. Disarankan untuk mengganti sensor printer yang baru.
6. Coba lakukan pengecekan di kabel *cutternya*, apakah ada yang putus atau tidak, dan cek juga apakah sensor gerak masih berfungsi dengan baik atau tidak dan lakukanlah pembersihan sensor dengan menggunakan cairan pembersih printer

2.3 Software Pendukung

Software pendukung merupakan beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung pembuatan sistem pakar dalam penelitian ini. Perangkat lunak tersebut antara lain *undefined modelling language* (uml) sebagai bahasa standar untuk merancang sistem, *hypertext preprocessor* (php), *Hypertext Markup Language* (HTML) sebagai bahasa pemrograman, *xampp* sebagai *web server*, *Adobe Dreamweaver*, dan *MySQL* sebagai *database*.

2.3.1 Unified Modeling Language (UML)



Gambar 2.12. Logo Uml (*Unified Modeling Language*)
(Sumber:<http://staruml.sourceforge.net/image/staruml-logo.jpg>)

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement* dalam membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Rosa dan shalahuddin, 2011:113).

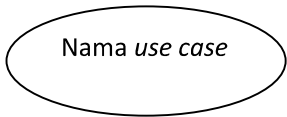

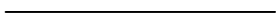
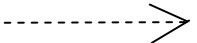
2.3.1.1 Simbol-simbol pada *Unified Modeling Language* (UML)

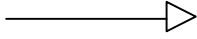
Pada perancangan sistem pakar ini, penulis menggunakan empat macam diagram yang ada pada UML yaitu use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram. Berikut ini dijelaskan tentang masing-masing diagram yang akan digunakan serta deskripsi dari simbol-simbol yang ada pada masing-masing diagram:

1. *Use Case* diagram

Use case diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada didalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi fungsi tersebut. Berikut adalah simbol simbol yang ada pada diagram *use case*:

Tabel 2.2. Simbol pada diagram *use case*

Simbol	Deskripsi
Use case 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor
Aktor / actor  Nama aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang. Biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal frase nama aktor.
Asosiasi / <i>association</i> 	Komunikasi antara aktor dengan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> .
Ekstensi / <i>extend</i> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri


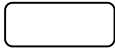



	sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu
Generalisasi / generalization 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari fungsi lainnya.

Sumber : Rosa A.S dan M. Shalahuddin (2011:130)

2. Activity diagram

Diagram aktivitas menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram aktivitas:

Tabel 2.3. Simbol pada *activity diagram*

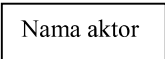

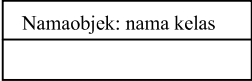



Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan / decision 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
Penggabungan / <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.


Sumber : Rosa A.S, *et al.* (2011:134).

3. Sequence diagram

Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram sekuen:

Tabel 2.4. Simbol pada sequence diagram

Simbol	Deskripsi
<p>Aktor</p> 	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem yang akan dibuat itu sendiri.
<p>Garis hidup / <i>lifeline</i></p> 	Menyatakan kehidupan suatu objek.
<p>Objek</p> 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.
<p>Waktu aktif</p> 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan.
<p>Pesan tipe <i>create</i></p> <p><<create>></p> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat.
<p>Pesan tipe <i>call</i></p> <p>l: nama_metode()</p> 	Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri.
<p>Pesan tipe send</p>	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan

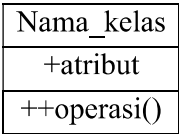
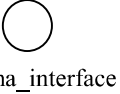

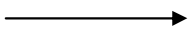
l:masukan 	data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.
Pesan tipe return	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu

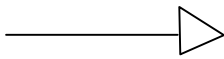
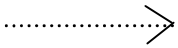
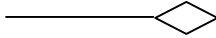
Sumber : Rosa A.S, *et al.* (2011:138).

4. Class diagram

Kelas diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas, sedangkan operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram kelas:

Tabel 2.5. Simbol pada class diagram

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada struktur sistem
Antarmuka/ <i>interface</i> 	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek
Asosiasi 	Relasi antar kelas dengan makna umum.
Asosiasi berarah 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh

	kelas yang lain.
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus).
Kebergantungan / <i>dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi / <i>agregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>).

Sumber : Rosa A.S, *et al.* (2011:123).

2.3.2 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP adalah kepanjangan dari Hypertext Preprocessor, merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berupa kode atau *script* yang bisa ditambahkan kedalam bahasa pemrograman HTML (Milawati Hartono,Eko Nur M Irsyad, 2016:51). PHP sendiri sering digunakan untuk hal merancang, membuat dan memprogram sebuah website.

2.3.2.1 Sejarah PHP

Pada awalnya PHP merupakan kependekan dari *personal homepage* (Situs personal). Php pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih bernama form interpreted (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web.

Selanjutnya Rasmus merilis kode sumber tersebut untuk umum dan menamakannya PHP/FI. Dengan perilsan kode sumber ini menjadi sumber terbuka, maka banyak pemrogram yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP.

Pada November 1997, dirilis PHP/FI 2.0. Pada rilis 2.0 ini, *interpreter* PHP sudah diimplementasikan dalam program C. Di dalam rilis ini juga ikut disertakan modul-modul ekstensi yang meningkatkan kemampuan PHP/FI secara signifikan. Kemudian pada Juni 1998, sebuah perusahaan bernama Zend merilis *interpreter* terbaru untuk PHP dan meresmikan perilsan tersebut sebagai php 3.0 dan singkatan PHP diubah menjadi akronim berulang *Hypertext Preprocessing*.



Gambar 2.13. Logo PHP

Sumber: <https://www.quora.com/What-font-is-the-php-logo>

Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis *interpreter* PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. Versi ini banyak dipakai karena kemampuannya untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan dan stabilitas yang tinggi.

Pada Juni 2004, Zend merilis PHP 5.0, dalam versi ini, inti dari *interpreter* PHP mengalami perubahan yang besar, versi ini juga memasukkan model

pemrograman berorientasi objek ke dalam PHP untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman kearah pemrograman berorientasi objek.

2.3.2.2 Keunggulan PHP

PHP berbasis *server side scripting*. PHP sendiri dapat melakukan tugas-tugas yang dilakukan dengan mekanisme CGI seperti mengambil, mengumpulkan data dari *database*, meng-*generate* halaman dinamis, atau bahkan menerima dan mengirim *cookie*. Untuk lebih jelasnya berikut adalah keunggulan dari PHP (Lukmanul, 2014:3):

1. PHP berbasis *server side scripting*

Server side scripting pada PHP dapat bekerja jika ada komponen berikut: PHP parser (CGI atau *server* modul), *web server* contohnya XAMPP, dan *web browser*.

2. *Cross platform*

Artinya dapat digunakan di berbagai sistem operasi, mulai dari linux, windows, mac os dan sistem operasi yang lain.

3. Mendukung banyak *database*

Salah satu fitur yang paling signifikan dalam PHP adalah dukungan penggunaan untuk berbagai database.

4. *On the fly*

PHP sudah mendukung *on the fly*, artinya dengan menggunakan PHP, anda dapat membuat dokumen text, menciptakan image dan flash, juga dapat menciptakan file-file seperti zip, xml, dan banyak lagi.

2.3.3 *Hypertext Markup Language* (HTML)



Gambar 2.14. Logo *Hypertext Markup Language* (HTML)
Sumber: https://www.w3.org/html/logo/downloads/HTML5_Logo_512.png

Hypertext Markup Language adalah bahasa standar yang digunakan untuk menampilkan halaman *web* (Priyanto dan Jauhari., 2014:13). Yang bisa dilakukan dengan HTML yaitu:

1. Mengatur tampilan dari halaman web dan isinya.
2. Membuat tabel dalam halaman *web*.
3. Mempublikasikan halaman web secara *online*.
4. Membuat *form* yang bisa digunakan untuk menangani registrasi dan transaksi via *web*.
5. Menampilkan area gambar (*canvas*) di *browser*.

Penanda perintah dalam HTML biasanya disebut TAG. TAG digunakan untuk menentukan tampilan dari dokumen HTML. Namun perlu diperhatikan bahwa tag `<p>` lebih baik diakhiri dengan tag `</p>` , karena untuk kedepannya, HTML mengharuskan penggunaan *end tag*.

2.3.4 Adobe Dreamweaver



Gambar 2.15. Logo *Adobe Dreamweaver*

Sumber: http://logos.wikia.com/wiki/Adobe_Dreamweaver

Adobe dreamweaver adalah aplikasi desain pengembangan *web* yang menyediakan halaman visual (bahasa sehari-hari yang disebut sebagai *design view*), maksudnya adalah tampilan hasil akhir *web* kita nanti akan sama pada saat tampilan proses perancangan halaman *web*. (Milawati Hartono *et al*, 2016:50)

Aplikasi ini menggunakan kode editor dengan fitur standar seperti *syntax highlighting*, *code completion*, dan *code collapsing* serta fitur lebih canggih seperti *real-time syntax*, *checking* dan *code introspection* untuk menghasilkan petunjuk kode untuk membantu pengguna dalam menulis kode.

Dreamweaver memiliki fitur *browser* yang terintegrasi untuk melihat halaman web yang dikembangkan di jendela pratinjau program sendiri agar konten memungkinkan untuk terbuka di *web browser* yang sedang telah terinstall. Aplikasi ini menyediakan transfer dan fitur sinkronisasi, kemampuan untuk mencari dan mengganti baris teks atau kode untuk mencari kata dan kalimat biasa di seluruh situs.

2.3.5 XAMPP



Gambar 2.16. Logo XAMPP

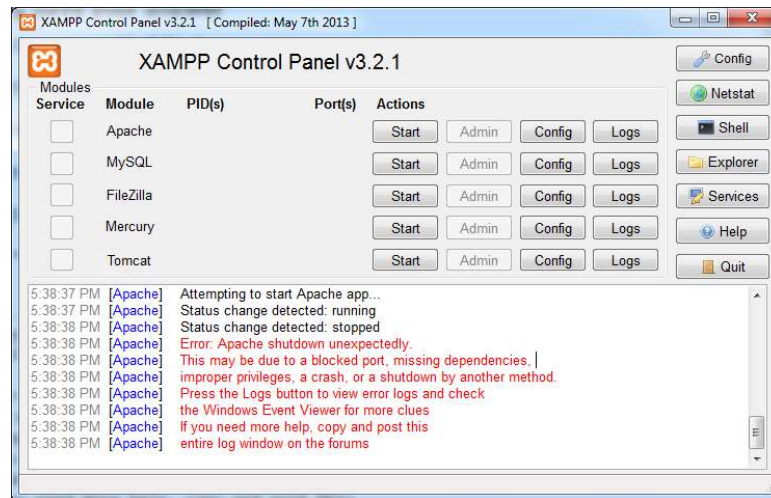
Sumber : <http://cortexcity.com/blog/2015/05/01/aspiring-developers-start-here/>

Xampp adalah software web server dari apache yang didalamnya tertanam *server MySQL* yang didukung oleh bahasa pemrograman PHP. *Web server* ini fungsinya untuk menyimpan aplikasi *web* yang sudah dibuat, agar kemudian dapat diakses melalui internet sehingga setiap perubahan, kecil ataupun besar yang di upload ke *web server* dapat diperiksa apakah sesuai dengan yang sudah diinginkan atau belum (Priyanto dan Jauhari, 2015:125).

Kata XAMPP sendiri berasal dari:

1. X yang berarti *cross platform* karena XAMPP bisa dijalankan di *windows*, Linux, Mac dan sebagainya.
2. A yang berarti Apache sebagai *web server*-nya
3. M yang berarti *MySQL* sebagai *database management system (DBMS)*-nya
4. PP yang berarti PHP dan Perl sebagai bahasa yang didukungnya.

Berikut merupakan tampilan control panel dari xampp:



Gambar 2.17. Tampilan control panel xampp

Sumber: <https://netbeans.org/kb/docs/php/configure-php-environment-windows.html>

2.3.6 PhpMyAdmin



Gambar 2.18. Logo phpMyAdmin

Sumber: MadComs (12:2016)

PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi *open source* yang berfungsi untuk memudahkan manajemen MySQL. Dengan menggunakan *phpmyadmin*, anda dapat membuat *database*, membuat tabel, meng-*insert*, menghapus dan meng-*update* data dengan GUI dan terasa lebih mudah, tanpa perlu mengetikkan

perintah SQL secara manual. Berikut adalah tampilan halaman utama pada *phpmyadmin*:



Gambar 2.19. Tampilan Halaman utama *phpMyAdmin*
Sumber: MadComs (12:2016)

2.3.7 MySQL



Gambar 2.20. Logo *MySQL*
Sumber : <https://en.wikipedia.org/wiki/File:MySQL.svg>

Database Management System (DBMS) adalah aplikasi yang dipakai untuk mengelola basis data. DBMS biasanya menawarkan beberapa kemampuan yang terintegrasi seperti (Priyanto dan Jauhari, 2015:179):

1. Membuat, menghapus, menambah dan memodifikasi basis data.
2. Pada beberapa DBMS pengelolaannya berbasis *windows* sehingga lebih mudah digunakan.
3. Kemampuan berkomunikasi dengan program aplikasi yang lain. Misalnya dimungkinkan untuk mengakses basis data MySQL menggunakan aplikasi yang dibuat menggunakan PHP.
4. Kemampuan pengaksesan melalui komunikasi antar komputer (*client server*)
5. Tidak semua orang bisa mengakses basis data yang ada sehingga memberikan keamanan bagi data.

MySQL adalah salah satu aplikasi DBMS yang sudah sangat banyak digunakan oleh para pemrogram aplikasi web. Contoh DBMS lainnya adalah: PostgreSQL (freeware), SQL server, MS Access dari Microsoft, DB2 dari IBM, Oracle dan Oracle Corp, Dbase, FoxPro dan sebagainya.

Kelebihan dari MySQL adalah gratis, handal, selalu di-update dan banyak forum yang memfasilitasi para pengguna jika memiliki kendala. MySQL juga menjadi DBMS yang sering di bundling dengan web server sehingga proses instalasi nya jadi lebih mudah.

Tipe data dalam MySQL terdiri dari tipe data numerik, tipe data tanggal dan waktu, dan tipe data string, berikut adalah penjabaran tipe data yang ada yang ada pada MySQL dan deskripsi dari setiap tipe data:

1. Tipe data numerik

MySQL menggunakan seluruh tipe data numerik standar *American National Standards Institute* (ANSI). Berikut ini adalah tipe data numerik yang biasanya digunakan beserta penjelasannya.

Tabel 2.6. Tipe Data Numerik

Tipe Data	Deskripsi
INT	Nilai <i>integer</i> yang bisa bertanda atau tidak. Jika bertanda maka nilai yang diperbolehkan adalah -2147483648 sampai 2147483647, sedangkan jika tidak bertanda maka rentangnya dari 0 sampai 4294967295.
TINYINT	Nilai <i>integer</i> yang sangat kecil. Rentangnya -128-127 untuk yang bertanda dan 0-255 untuk yang tidak bertanda
SMALLINT	Nilai <i>integer</i> yang sangat kecil dengan rentang 31768-32767 untuk yang bertanda dan 0-65535 untuk yang tidak bertanda.
MEDIUMINT	<i>Integer</i> dengan ukuran sedang dengan rentang -8388608 sampai 8388607 atau 0-16777215.
BIGINT	<i>Integer</i> dengan ukuran besar dengan rentang -9223372036854775808 sampai 9223372036854775807 atau 0 sampai 18446744073709551615.
FLOAT (M,D)	Bilangan pecahan dengan panjang (termasuk jumlah desimal) M dan jumlah desimal D. Presisi desimal nya bisa sampai 24 digit.
DOUBLE (M,D)	Bilangan pecahan dengan presisi dua kali lipat. Presisi desimal nya bisa sampai 53 digit.
DECIMAL (M,D)	Bilangan pecahan dan harus didefinisikan M dan D-nya. Setiap desimal membutuhkan tempat 1 <i>byte</i> .

Sumber: Priyanto Hidayatullah dan Jauhari K.K. (2015:181).

2. Tipe data tanggal dan waktu

Berikut adalah tipe data tanggal dan waktu didalam *MySQL*:

Tabel 2.7. Tipe Data Tanggal dan Waktu

Tipe Data	Deskripsi
DATE	Tipe data tanggal dengan format YYYY-MM-DD, antara 1000-01-01 sampai 9999-12-31.
DATETIME	Kombinasi tanggal dan waktu dengan format YYYY-MM-DD HH:MM:SS dan rentang data antara 1000-01-01 00:00:00 sampai dengan 9999-12-31 23:59:59.
TIMESTAMP	Sebuah penanda waktu antara 1 Januari 1970 tengah malam sampai dengan tahun 2007.
TIME	Menyimpan waktu dengan format HH:MM:SS.
YEAR (M)	Menyimpan data tahun dalam format 2 atau 4 digit.

Sumber: Priyanto Hidayatullah, *et al* (2015:182).

3. Tipe Data String

Berikut ini adalah tipe data string yang paling umum didalam *MySQL*:

Tabel 2.8. Tipe Data String

Tipe Data	Deskripsi
CHAR (M)	String dengan ukuran tetap. Ukurannya antara 1-255 karakter.
VARCHAR (M)	String dengan ukuran yang bervariasi antara 1-255 karakter.
TEXT	String dengan ukuran maksimal 65535 karakter.
BLOB	Binary large objects (BLOB) adalah tipe data untuk menyimpan data biner dalam jumlah besar.
ENUM	Enumerasi atau sebuah list.

Sumber: Priyanto Hidayatullah, *et al* (2015:183)

2.3.8 Browser Web



Gambar 2.21. Logo Browser Web (Mozilla Firefox)

Sumber: <https://www.mozilla.org/enUS/styleguide/identity/firefox/branding/>

Browser web adalah software yang digunakan untuk menampilkan informasi dari server web. Software ini kini telah dikembangkan dengan menggunakan grafis user interface (GUI), sehingga pemakai dapat dengan melakukan *point and click* untuk pindah antar dokumen (Betha Sidik dan Husni Iskandar Pohan, 2009:5).

Lynx adalah browser web yang masih menggunakan mode teks, yang akibatnya adalah tidak ada gambar yang dapat ditampilkan. Lynx ini ada pada keluarga DOS dan *nix (keluarga sistem operasi Unix). Akan tetapi perkembangan dari mode teks ini tidaklah secepat browser web dengan GUI.

Dapat dikatakan saat ini banyak browser web yang populer diantaranya adalah Mozilla Firefox dan Google Chrome. Kedua web browser ini bersaing untuk merebut pemakainya, dengan berusaha untuk mendekati standar spesifikasi dokumen HTML yang direkomendasikan oleh W3C.

2.4 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian-penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan yang digunakan sebagai dasar dan pertimbangan dalam pembuatan penelitian ini antara lain:

Milawati Hartono, Eko Nur Muhammad Irsyad, 2016, SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN PRINTER BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA FORWARD CHAINING, Membuat sistem pakar mendeteksi kerusakan printer berbasis web dengan menggunakan desain *Adobe Dreamweaver*, bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Sistem pakar ini dapat mengidentifikasi berbagai kerusakan printer dan gejala-gejala yang dialami serta mengetahui dan mengerti cara memperbaiki kerusakan tersebut.

Akim Manaor Hara Pardede, Budi Serasi Ginting, 2013, PERANCANGAN SISTEM PAKAR DETEKSI KERUSAKAN PRINTER CANON BERBASIS WEB, Membuat sistem pakar untuk menentukan jenis kerusakan mesin printer *canon* jenis *ink jet* dan intensitas yang tepat bagi penggunaannya, serta menghasilkan pengeluaran berupa saran jenis kerusakan dan intensitas solusi yang tepat bagi penggunaannya berdasarkan gejala yang diinputkan oleh *user*. Sistem pakar ini di implementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.

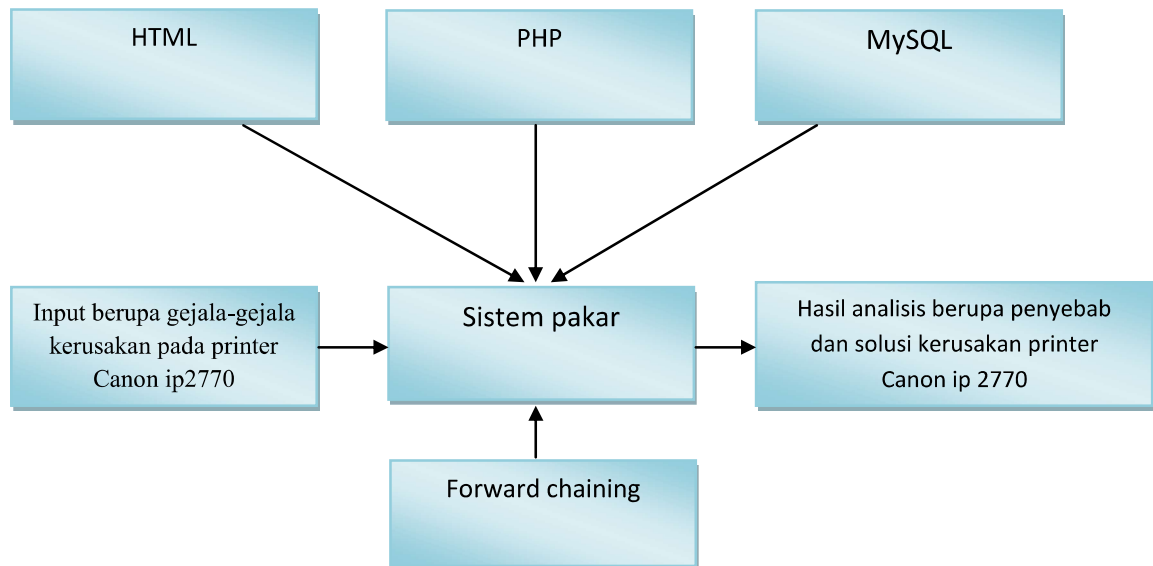
Rosmawati Tamin, 2015, SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA KERUSAKAN PADA PRINTER MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING, Merancang sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menangani kerusakan printer , pengguna aplikasi ini dibuat seolah-olah berhadapan dengan pakar di bidang hardware khususnya printer. Perencanaan sistem ini dibuat dengan menggunakan metode *forward chaining* dan bahasa pemrograman *visual basic*. Hasil penelitian ini mengungkapkan jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada sebuah printer serta penanganan dari kerusakan tersebut.

Imam Gunawan, 2013, PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS KERUSAKAN *HARDWARE* LAPTOP, Merancang sebuah sistem pakar yang dapat memberikan solusi atas kerusakan hardware yang terjadi berdasarkan data-data yang dipilih pada proses penelusuran, yang terdiri dari pemilihan data jenis komponen hardware yang mengalami kerusakan, dilanjutkan dengan pemilihan data gejala kerusakan yang dialami dan pemilihan data kerusakan yang di dapat.

Bagus Widi Priyono, Muhammad Hasbi, Sri Tomo, SISTEM PAKAR DETEKSI KERUSAKAN KULKAS, Mengembangkan sebuah sistem untuk membantu mendeteksi kerusakan kulkas, pembuatan sistem ini dimaksud sebagai referensi kerusakan kulkas agar bisa diketahui lebih dini tanpa perlu melibatkan seorang pakar teknisi mesin kulkas. Metode yang digunakan untuk sistem pakar ini adalah metode *forward chaining*. Sistem pakar ini akan mendiagnosa gejala kerusakan kulkas kemudian mencari kemungkinan terjadinya kerusakan dan memberikan solusi perbaikan dan penanganannya sehingga dapat membantu dalam perbaikan kerusakan kulkas.

Suriyanti, 2013, APLIKASI SISTEM PAKAR PENDETEKSI KERUSAKAN PRINTER DENGAN CASE BASED REASONING, Merancang sebuah sistem pakar dengan penalaran *case based reasoning* yang menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic.Net 2008*. Sumber pengetahuan sistem diperoleh dengan mengumpulkan penanganan kasus-kasus oleh seorang ahli/pakar. Sistem pakar ini mampu mengidentifikasi kerusakan-kerusakan printer dengan gejala-gejala yang dialami serta mengerti cara memperbaiki kerusakan tersebut.

2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.22. Kerangka Pemikiran
Sumber: Data Olahan Penulis (2017)

Dengan gambar kerangka pemikiran diatas menjelaskan tentang prosesnya sistem pakar mendeteksi kerusakan pada printer diawali dengan input gejala-gejala kerusakan pada printer, lalu sistem pakar akan memprosesnya dengan menggunakan metode *forward chaining* berbasis *web* yang sudah dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman php dan html, dan *database* yang digunakan untuk pengolahan data di dalam sistem pakar berupa *create*, *read*, *update*, dan *delete* adalah dengan menggunakan database MySQL. Setelah sistem pakar sudah bekerja dengan baik setelah dimasukkan gejala-gejala kerusakan dan sudah diproses sesuai dengan metode yang ditentukan, maka sistem akan mengeluarkan *output* berupa hasil analisis dan solusi untuk perbaikan printer kepada *user*.

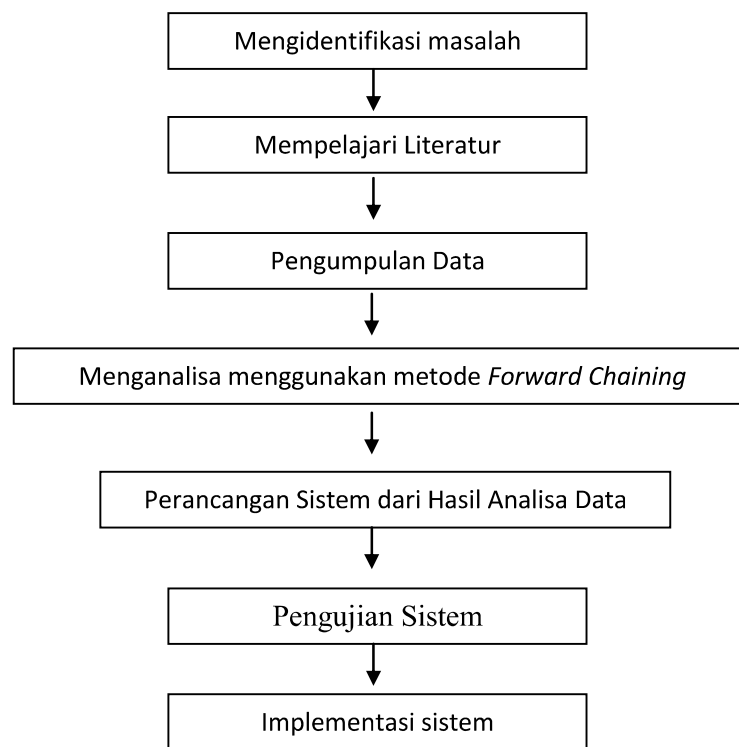
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain penelitian

Desain penelitian merupakan pedoman dalam melakukan proses penelitian diantaranya dalam menentukan instrumen pengambilan data, penentuan sampel, pengumpulan data secara analisis data serta analisis data.

Pada desain penelitian ini akan diuraikan metodologi penelitian dan proses penelitian. Berdasarkan proses penelitian pada gambar 3.1:



Gambar 3.1. Desain penelitian
Sumber: Olahan data penelitian (2017)

1. Mengidentifikasi Masalah

Pada tahap ini penulis menentukan masalah-masalah yang terdapat pada penelitian tersebut yang berjudul “SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KERUSAKAN PADA PRINTER BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING”. Untuk mengetahui masalah-masalah yang ada pada penelitian tersebut.

2. Mempelajari Literatur

Setelah menganalisis data, tahap berikutnya adalah mempelajari literatur. Penulis menentukan literatur yang akan digunakan dalam penelitian ini. Sumber literatur didapatkan dari buku, dan jurnal yang membahas sistem pakar, *forward chaining*, *web*, dan bahan-bahan yang mendukung penelitian ini.

3. Pengumpulan data

Setelah itu, tahap selanjutnya adalah pengumpulan data. Pengumpulan data dapat diambil dari buku dan jurnal yang berhubungan dengan kerusakan pada *printer*. Penelitian ini mendapatkan data-data tentang kerusakan-kerusakan pada *printer* melalui wawancara langsung pada pakar.

4. Analisa data dengan menggunakan metode *forward chaining*

Pada tahap ini, setelah penulis mengumpulkan data-data dari hasil wawancara dengan seorang pakar tentang gejala kerusakan pada *printer* dan cara memperbaikinya, lalu peneliti mengolah data tersebut agar dapat dijadikan ke sebuah sistem pakar dengan menggunakan metode *forward chaining*.

5. Perancangan sistem dari hasil analisa data

Tahap selanjutnya adalah perancangan sistem. Perancangan sistem ini dibuat untuk mendeteksi kerusakan pada printer berbasis *web* . Perancangan dari model sistem, perancangan sistem input dan merancang *rule-rule* yang akan digunakan dalam mendeteksi kerusakan pada printer berdasarkan data yang ada.

6. Pengujian Sistem

Setelah sistem berhasil dibuat dilakukan pengujian terhadap sistem untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan yang diharapkan.

7. Implementasi sistem

Setelah perancangan sistem, diharapkan sistem tersebut mampu memecahkan masalah tentang kerusakan pada printer dan mempermudah *user* mengetahui informasi serta melakukan perbaikan jika terjadi kerusakan pada printer.

8. Membuat kesimpulan dan saran

Tahapan terakhir dalam penelitian ini yaitu peneliti membuat suatu kesimpulan yang merupakan penarikan generalisasi dari implementasi temuan penelitian, lalu terhadap kesimpulan-kesimpulan yang telah dirumuskan disusunlah rekomendasi atau saran. Rekomendasi atau saran adalah hal-hal yang sebaiknya dilakukan oleh pihak-pihak terkait dalam pemanfaatan hasil-hasil penelitian.

3.2 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data adalah cara atau teknik yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Teknik yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

1. Wawancara

Wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya (Sudaryono, 2105: 88). Untuk mendapatkan informasi dan data-data yang berkaitan dengan penelitian, peneliti melakukan wawancara langsung dengan Bapak Deni Supriadi yang bekerja sebagai pemilik sekaligus teknisi printer di Pit stop computer. Dalam metode wawancara, alat bantu yang digunakan peneliti berupa alat perekam untuk merekam proses wawancara selama wawancara dilakukan. Pedoman wawancara yang digunakan berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan yaitu hal-hal yang berkaitan dengan printer dan kerusakan yang dapat terjadi pada printer serta solusi perbaikan yang dapat dilakukan dari kerusakan tersebut.

2. Studi Literatur

Peneliti melakukan studi literatur dengan cara mengumpulkan, membaca dan memahami referensi teoritis yang berasal dari buku-buku teori, buku elektronik (*e-book*), jurnal-jurnal penelitian serta sumber pustaka lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

3.3 Operasional variabel

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi dan kesimpulannya (Sudaryono, 2015).

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerusakan pada printer. Kerusakan printer dapat di definisikan sebagai berkurangnya fungsi kerja pada sebuah perangkat printer termasuk komponen-komponen yang terdapat di dalamnya baik komponen utama maupun komponen pendukung sehingga printer tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya. Terdapat beberapa bagian yang mempengaruhi kinerja sebuah printer sekaligus menjadi indikator kerusakan printer. Bagian-bagian tersebut adalah *cartridge*, *encoder*, *carriage unit* dan *motherboard*. Variabel dan indikator tersebut disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.1. Variabel dan Indikator

Variabel	Indikator
Kerusakan printer Canon ip2770	<i>Cartridge</i>
	<i>Encoder</i>
	<i>Carriage unit</i>
	<i>Motherboard</i>

Sumber: Data Penelitian (2017)

3.4 Perancangan sistem

Perancangan sistem merupakan upaya untuk mengkontruksi sebuah sistem yang memberikan kepuasan akan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan secara implisit atau eksplisit dari segi performa maupun penggunaan sumber daya, kepuasan batasan pada proses desain dari segi biaya, waktu, dan perangkat.

3.4.1 Desain basis pengetahuan

Sebelum melakukan desain basis pengetahuan, peneliti telah melakukan proses akuisisi pengetahuan dengan mengumpulkan pengetahuan dan fakta-fakta dari sumber yang tersedia. Sumber pengetahuan dan fakta diperoleh melalui wawancara dengan teknisi printer dan studi literatur tentang materi yang berkaitan dengan perangkat printer. Pengetahuan dan fakta tersebut ditampilkan dalam tabel indikator (Tabel 3.2), tabel penyebab (Tabel 3.3), tabel gejala (Tabel 3.4), dan tabel aturan (Tabel 3.5).

Tabel 3.2. Tabel Indikator

Kode	Nama Bagian
IND01	<i>Cartridge</i>
IND02	<i>Encoder</i>
IND03	<i>Carriage Unit</i>
IND04	<i>Motherboard</i>

Sumber: Data Penelitian (2017)

Tabel 3.3. Tabel Penyebab

Kode Penyebab	Nama Penyebab	Solusi
PYB 01	<i>Cartridge</i> Rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lepas <i>cartridge</i> dengan hati-hati, lalu cek apakah masih ada tinta atau tidak. 2. Lakukan pembersihan pada <i>cartridge</i> dengan cairan pembersih tinta. 3. Ganti <i>cartridge</i> dengan yang baru
PYB 02	<i>Encoder</i> rusak	Ganti <i>encoder</i> bulat dan <i>encoder</i> panjang dengan yang baru
PYB 03	Bagian ujung <i>roller</i> patah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lubangi bagian ujung <i>roller</i> yang patah, lalu dilubangi dan diberi baut agar dapat berfungsi seperti semula. 2. Ganti <i>roller</i> dengan yang baru.
PYB 04	<i>Purging</i> rusak	Cek gulungan selang atau pompa tinta apakah ada yang tersumbat atau tidak
PYB 05	<i>Motherboard</i> rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reset menggunakan <i>service tool</i> v 3400. 2. Panaskan IC/IO pada <i>motherboard</i> menggunakan <i>blower</i>. 3. Ganti satu set <i>motherboard</i>.

Sumber: Data Penelitian (2017)

Dari tabel penyebab diatas, dapat diketahui bahwa penyebab kerusakan printer Canon ip2770 memiliki lima jenis penyebab, tiap penyebab diberi kode PYB untuk mempermudah penelitian dalam membuat tabel keputusan dan pohon keputusan. Sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* pada penelitian ini digunakan untuk melakukan diagnosa dalam mendeteksi kerusakan printer. Sehingga data solusi tidak diberikan kode. Data solusi hanya sebagai keterangan tambahan yang digabungkan ke dalam tabel penyebab (tabel 3.3).

Tabel 3.4. Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
GJL01	Hasil cetakan printer tidak sempurna atau bergaris
GJL02	Hasil cetakan printer kabur atau tidak rata
GJL03	Printer bekerja namun tidak ada hasil cetakan di kertas
GJL04	Cetakan huruf putus-putus
GJL05	Cetakan garis pada tabel tidak lurus atau miring
GJL06	Kertas printer macet (<i>paper jammed</i>)
GJL07	Printer gagal menarik kertas
GJL08	Printer hidup namun tidak terbaca di komputer
GJL09	Mati total

Sumber: Data Penelitian (2017)

Tabel gejala merupakan uraian dari gejala-gejala dari printer Canon ip2770, untuk tiap gejala diberi ko GJL agar mempermudah penelitian dalam membuat tabel keputusan dan pohon keputusan. Tiap tiap gejala diberikan kode angka sesuai dengan jumlah gejala yaitu sembilan gejala kerusakan.

Data aturan (*rule*) merupakan data yang berisi relasi antara data-data bagian kerusakan, penyebab kerusakan dan gejala kerusakan yang telah diberi kode sebelumnya. Hubungan antara data-data tersebut disusun berdasarkan sumber pengetahuan dan fakta yang telah di dapatkan. Data aturan ini disusun untuk mempermudah peneliti dalam menyusun kaidah yang akan digunakan sebagai basis pengetahuan dalam sistem pakar pada penelitian ini. Susunan data aturan yang akan digunakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.5. Tabel Aturan (*rule*)

Kode Indikator	Kode penyebab	Kode gejala
IND01	PYB01	GJL01, GJL02, GJL03
IND02	PYB02	GJL04, GJL05
IND03	PYB03	GJL06, GJL07
IND03	PYB04	GJL03, GJL06
IND04	PYB05	GJL08, GJL09

Sumber: Data Penelitian (2017)

Berdasarkan data aturan yang telah disusun, maka kaidah yang akan digunakan dalam sistem pakar dan tabel keputusannya adalah sebagai berikut:

1. Kaidah 1: *IF GJL01 AND GJL02 AND GJL03 THEN PYB01*
2. Kaidah 2: *IF GJL04 AND GJL05 THEN PYB02*
3. Kaidah 3: *IF GJL06 AND GJL07 THEN PYB03*
4. Kaidah 4: *IF GJL03 AND GJL06 THEN PYB04*
5. Kaidah 5: *IF GJL08 AND GJL09 THEN PYB05*

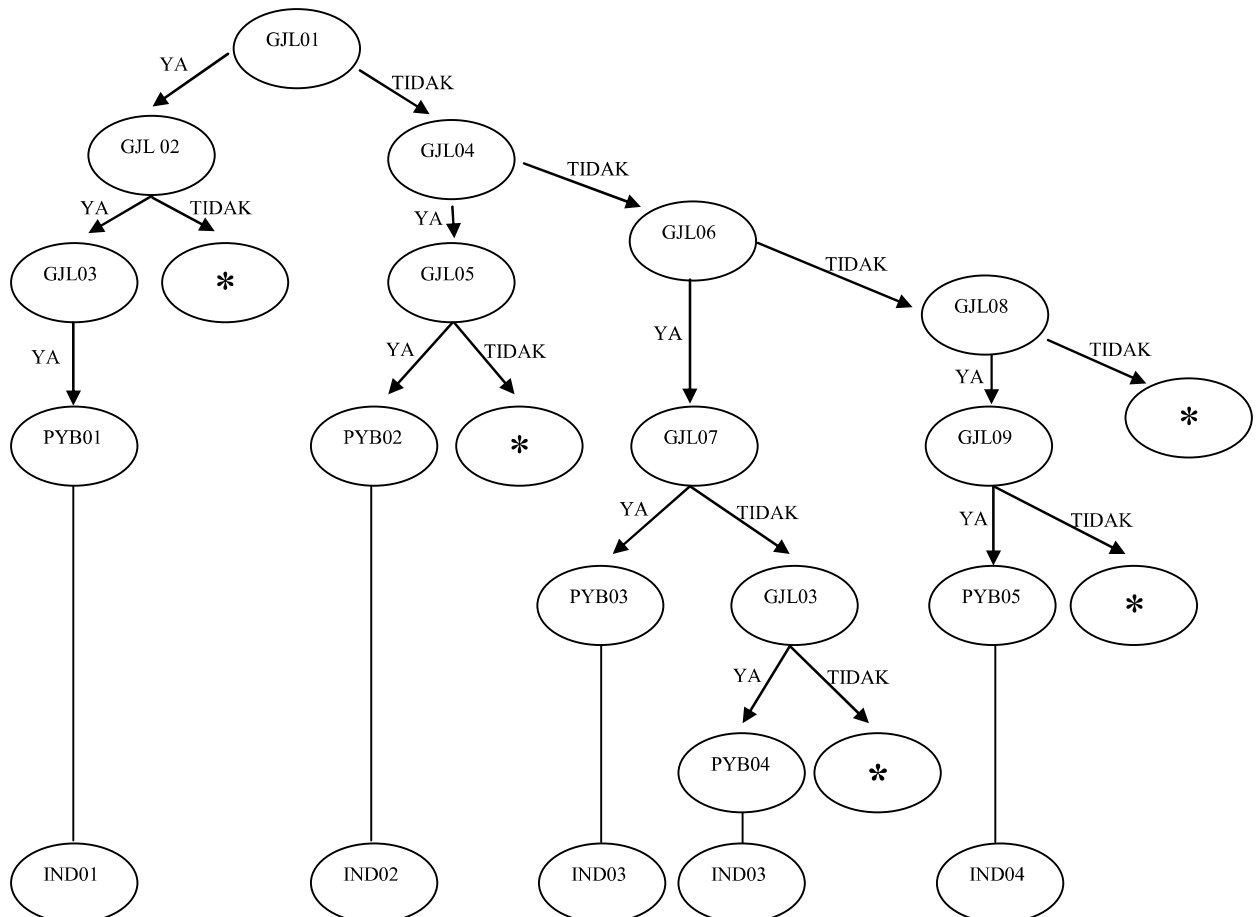
Tabel 3.6. Tabel keputusan

Indikator	IND 01	IND02	IND03		IND04
Penyebab	PYB 01	PYB 02	PYB 03	PYB 04	PYB 05
Gejala					
GJL01	√				
GJL02	√				
GJL03	√			√	
GJL04		√			
GJL05		√			
GJL06			√	√	
GJL07			√		
GJL08					√
GJL09					√

Sumber: Data Penelitian (2017)

Tanda centang (√) pada kolom penyebab (PYB) menunjukkan gejala (GJL) mana yang harus dipenuhi untuk mencapai penyebab tersebut. Dengan melihat tabel keputusan diatas, dapat diketahui bahwa PYB01 terpenuhi jika memenuhi GJL01, GJL02, dan GJL03. PYB 02 terpenuhi jika memiliki GJL 04 dan GJL 05. PYB 03 terpenuhi jika memiliki GJL 06 dan GJL 07. PYB 04 terpenuhi jika memiliki GJL 03 dan GJL 06. Dan PYB 05 terpenuhi jika memiliki GJL 08 dan 09. Meskipun kaidah secara langsung dapat diperoleh dari tabel keputusan tetapi untuk kaidah yang efisien terdapat suatu langkah yang harus ditempuh, yaitu membuat pohon keputusan terlebih dahulu.

Berdasarkan tabel keputusan tersebut maka pohon keputusannya adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Pohon keputusan
Sumber: Data penelitian (2017)

Pohon keputusan pada gambar 3.2 tersebut digunakan untuk memperlihatkan hubungan terikat antar gejala yang ada dengan penyebab kerusakan. Data gejala ditentukan sebagai keadaan awal dalam sistem saat melakukan penelusuran sebelum diperoleh sebuah kesimpulan.

Arah penelusuran pada pohon keputusan tersebut dimulai dari simpul yang paling atas hingga ke simpul bawah. Proses selanjutnya tergantung bagaimana jawaban yang akan diberikan oleh pengguna nantinya. Jika pengguna memberikan jawaban “ya” pada gejala yang terdapat pada printer pengguna, maka sistem akan melanjutkan ke pertanyaan berikutnya yaitu gejala ke dua, begitu seterusnya hingga menemukan penyebab kerusakan yang terjadi pada printer pengguna, dan jika pengguna memberikan jawaban “tidak”, maka penelusuran akan melanjutkan ke simpul sebelah kanan dan akan melanjutkan ke pertanyaan lain untuk menentukan penyebab kerusakan yang ada pada printer pengguna.

Simpul PYB (penyebab) berasosiasi dengan simpul IND (indikator). Misalnya PYB01, yaitu *cartridge* rusak berarti kerusakan tersebut berada pada bagian IND01, yaitu *cartridge*. Simpul (*) berarti sistem tidak menghasilkan kesimpulan tertentu, pada sistem pakar ini, jika pada saat penelusuran menemukan simpul (*) maka sistem akan kembali melakukan penelusuran mulai dari keadaan awal (simpul GJL01).

3.4.2 Struktur kontrol (mesin inferensi)

Mesin inferensi yang digunakan dalam sistem pakar ini menggunakan metode penelusuran *forward chaining*. Pelacakan maju ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju. Langkah-langkah yang digunakan dalam proses penelusuran metode *forward chaining* didalam sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

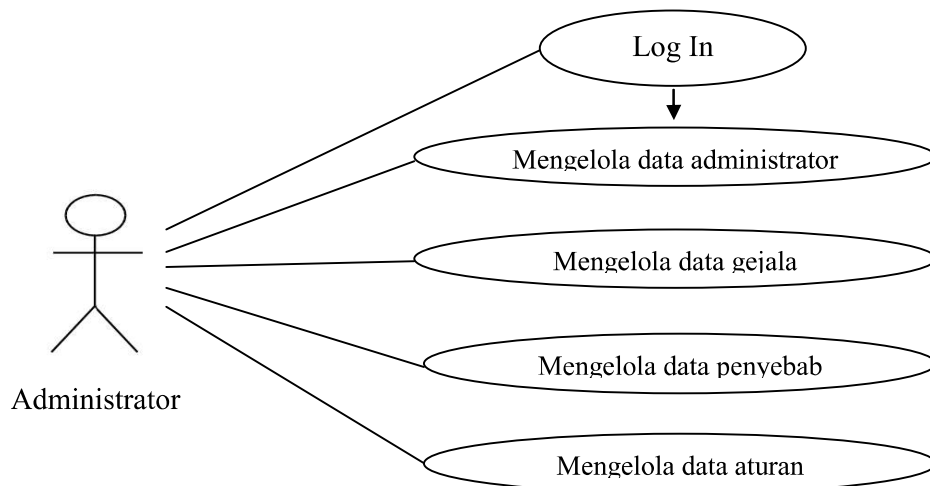
1. Sistem pakar akan mengajukan pertanyaan tentang gejala kerusakan printer *canon ip2770* kepada pengguna.
2. Sistem pakar akan menyimpan sementara jawaban pengguna tentang gejala kerusakan dan kemungkinan penyebab kerusakan ke dalam memori sementara (tabel gejala dan penyebab sementara dalam sebuah *database*).
3. Sistem pakar akan memeriksa gejala-gejala kerusakan yang disimpan kedalam memori sementara dengan aturan (*rule*) yang telah dibuat. Jika ada konklusi yang cocok, maka hasil disimpan kedalam memori tetap. Jika belum memenuhi konklusi apapun, ulangi langkah 1 sampai dengan langkah 3.
4. Sistem pakar akan menampilkan hasil diagnosa kerusakan printer dan solusi perbaikan terhadap kerusakan printer pengguna.

3.4.3 Desain UML (*Unified Modeling Language*)

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement* dalam membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek

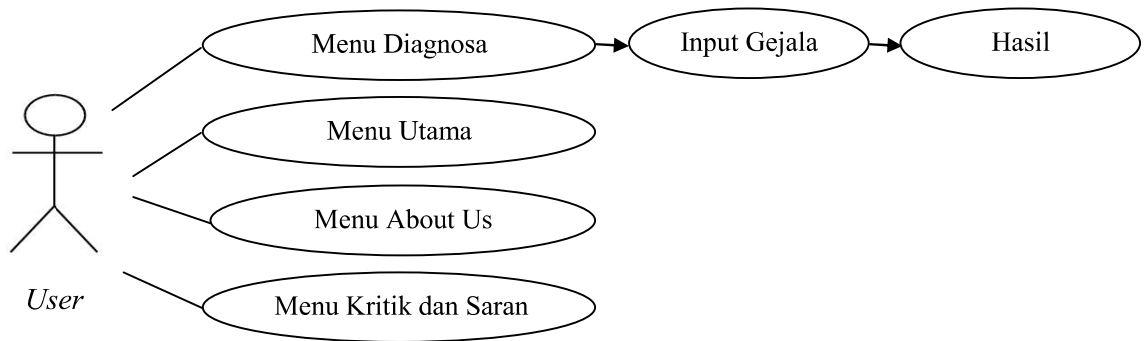
3.4.3.1. *Use Case Diagram*

Use case diagram menjelaskan siapa saja aktor-aktor yang terlibat dengan perangkat lunak yang dibangun beserta proses-proses di dalamnya. Berikut ini adalah gambar *user case diagram admin dan user* :



Gambar 3.3. *Use Case Diagram Admin*

Sumber: Data penelitian (2017)



Gambar 3.4. *Use Case Diagram User*

Sumber: Data penelitian (2017)

1. Administrator

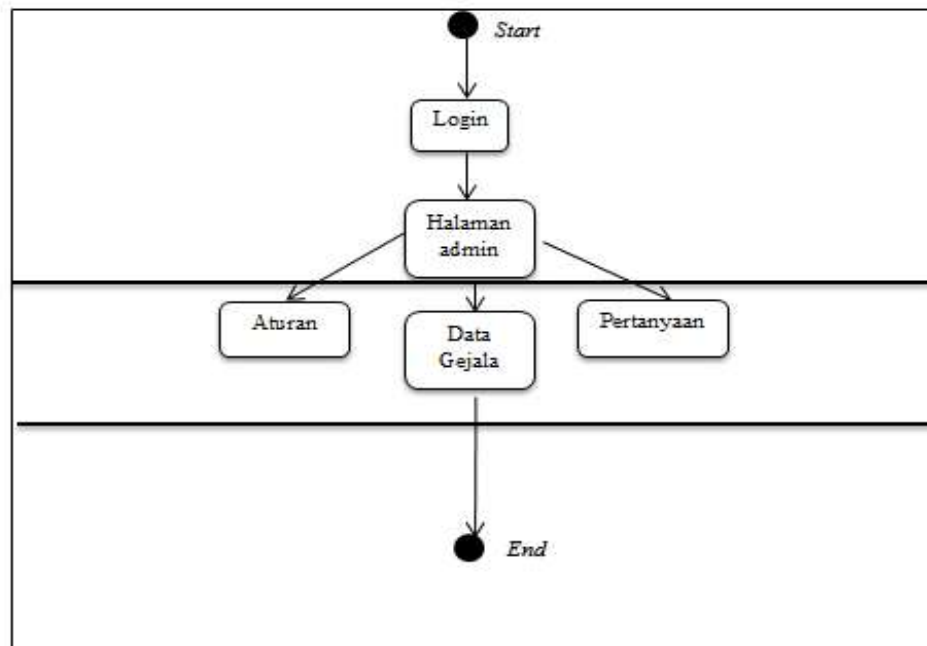
Admin disini dapat melakukan login masuk ke sistem kemudian dari menu admin dapat melihat dan mengubah dari data yang ada pada data *base* seperti mengelola data gejala, penyebab dan data aturan (*rule*).

2. User

User bisa memulai masuk ke sistem kemudian memilih beberapa opsi menu yaitu menu diagnosa, menu utama, menu *about us*, dan menu kritik dan saran. *User* juga dapat konsultasi langsung dengan sistem melalui menu diagnosa lalu input gejala kerusakan berupa pertanyaan yang akan diajukan oleh sistem sehingga dapat menghasilkan *output* berupa penyebab dan solusi kerusakan pada *printer* Canon ip2770.

3.4.3.2 Activity Diagram

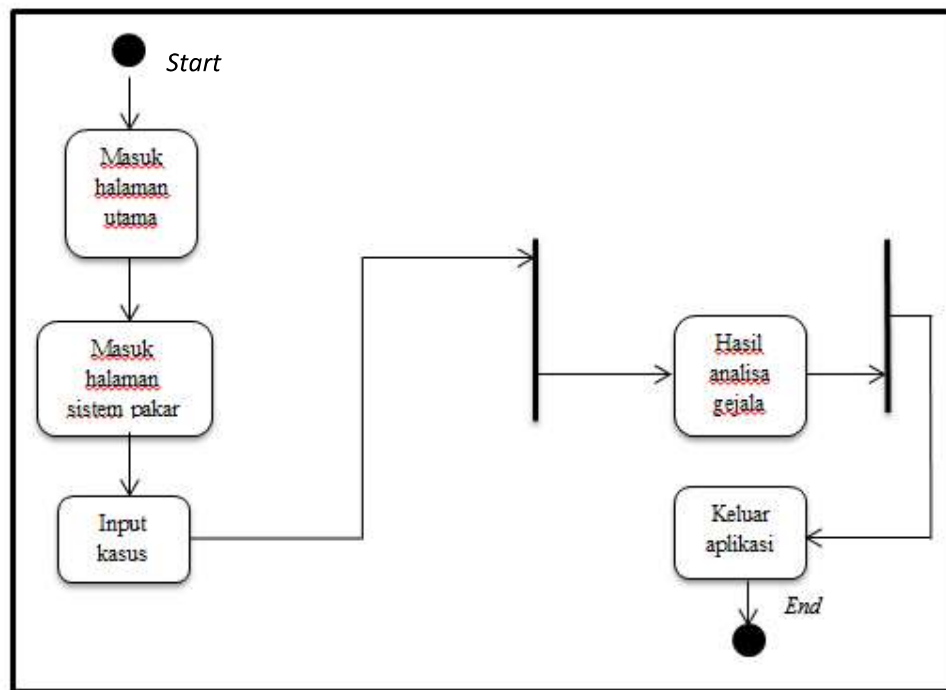
Activity diagram *Activity diagram* menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem, yang perlu diperhatikan gambar dibawah ini adalah bahwa *activity diagram* menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor. Berikut ini merupakan gambar *activity diagram admin* dan *user*:



Gambar 3.5. *Activity Diagram Admin*

Sumber: Data penelitian (2017)

Alur kerja dari pada *activity diagram* admin dimulai dengan *Start* kemudian login admin masuk kedalam halaman admin lalu bias memilih tiga opsi untuk mana yang ingin digunakan, setelah selesai diakhiri dengan *End*.

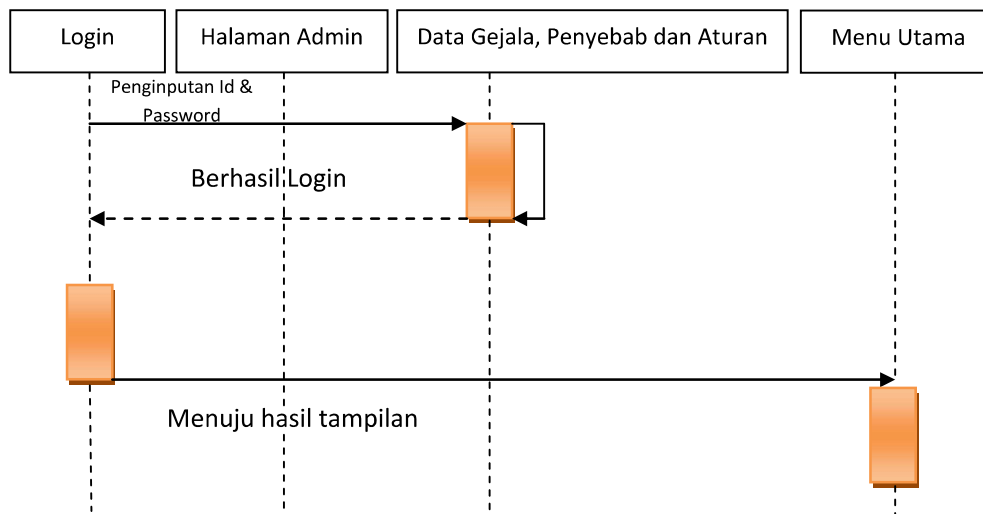


Gambar 3.6. *Activity Diagram User*
Sumber: Data penelitian (2017)

Alur kerja *Activity diagram user* dimulai dari *Start* masuk kehalaman utama kemudian masuk halaman sistem pakar kemudian input dari pada kasus atau pertanyaan, kemudian dihasilkan analisis data yang telah di input kemudian keluar aplikasi dan *End*.

3.4.3.3 Sequence diagram

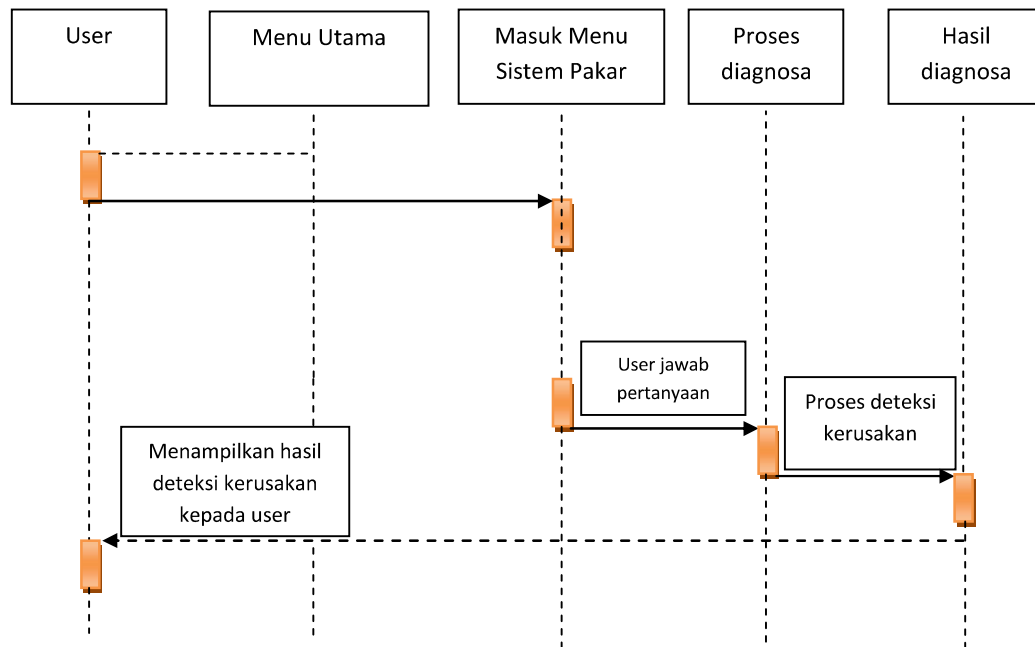
Sequence diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar obyek dan mengindikasikan komunikasi diantara obyek tersebut. Berikut *sequence diagram admin* dan *user* pada aplikasi sistem pakar ini:



Gambar 3.7 *Sequence Diagram Admin*

Sumber: Data penelitian (2017)

Alur dari pada *sequence diagram admin* dimulai dengan *Login* menggunakan *id* dan *password* kemudian admin masuk kedalam halaman admin lalu bisa untuk mengelola data gejala, penyebab dan aturan, setelah selesai mengelola data dapat melihat hasil nya dengan kembali ke menu utama.



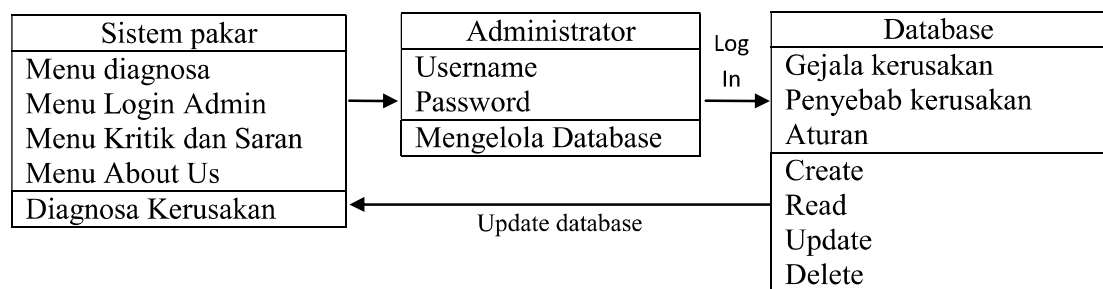
Gambar 3.8 *Sequence Diagram User*

Sumber: Data penelitian (2017)

Alur *sequence diagram user* dimulai dari masuk kehalaman utama kemudian masuk halaman sistem pakar lalu jawab pertanyaan berupa gejala yang diajukan sistem, kemudian sistem akan memproses deteksi kerusakan dan akan menampilkan hasil analisis data berupa penyebab kerusakan pada printer Canon ip2770 dan solusi untuk perbaikan untuk penyebab kerusakan tersebut.

3.4.3.4. Class Diagram

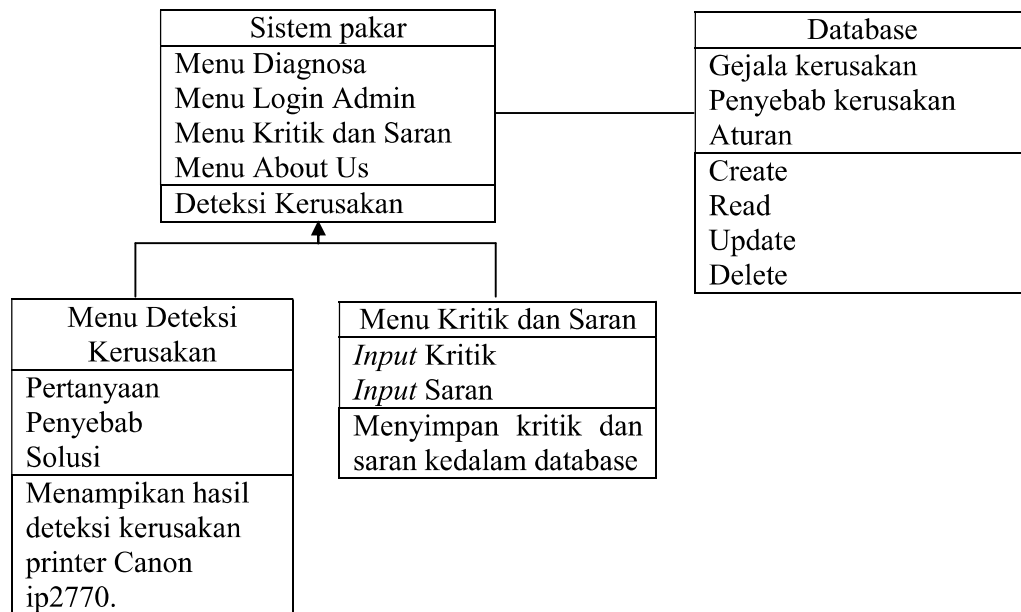
Kelas diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas, sedangkan operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas. Berikut merupakan gambar dari *class diagram admin* dan *user*:



Gambar 3.9 Class Diagram Admin

Sumber: Data penelitian (2017)

Struktur *class diagram admin* diatas menggambarkan bahwa sistem pakar memiliki beberapa atribut yaitu menu diagnosa, menu *login* admin, menu kritik dan saran dan menu *about us*. Kelas administrator memiliki dua atribut yaitu *username* dan *password*, fungsi administrator adalah untuk mengelola *database*, dan jika kelas administrator login maka akan masuk ke kelas berikutnya yaitu *database*, kelas *database* memiliki atribut berupa gejala kerusakan, penyebab kerusakan dan aturan yang memiliki beberapa fungsi berupa *create*, *read*, *update* dan *delete*.



Gambar 3.10 *Class Diagram User*
Sumber: Data penelitian (2017)

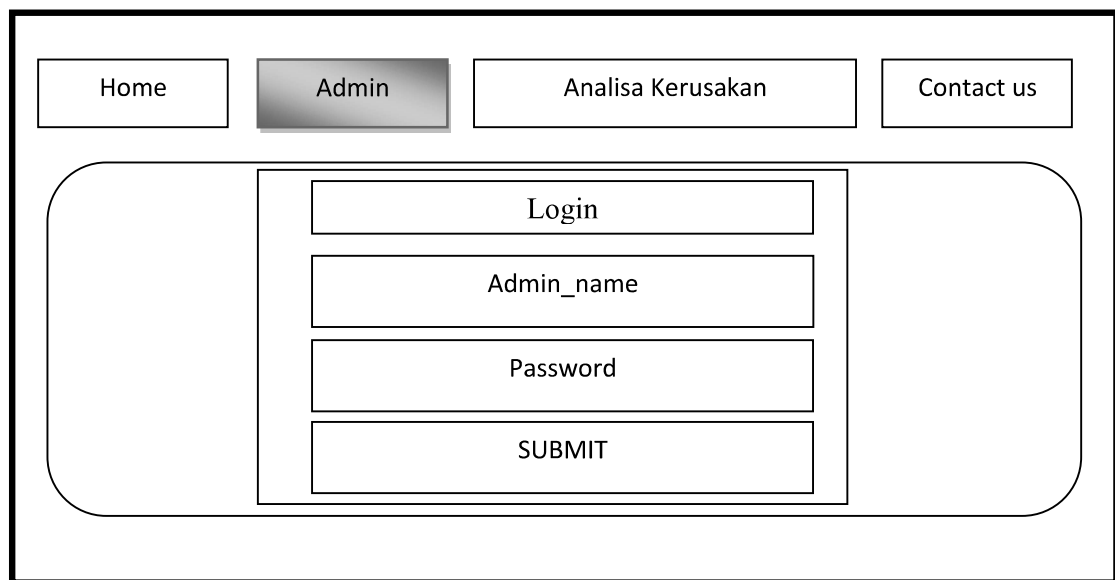
Struktur *class diagram user* diatas menggambarkan bahwa pada sistem pakar memiliki atribut berupa menu diagnosa, menu login admin, menu kritik dan saran, dan menu *about us* yang memiliki fungsi yaitu deteksi kerusakan. Sistem pakar terhubung dengan *database* yang memiliki atribut berupa gejala kerusakan, penyebab kerusakan dan aturan dan memiliki fungsi *create, read, update, delete*.

User dapat melakukan akses ke menu deteksi kerusakan yang memiliki atribut berupa pertanyaan tentang gejala kerusakan, penyebab kerusakan dan solusi untuk perbaikan terhadap kerusakan printer, menu deteksi kerusakan memiliki fungsi menampilkan hasil deteksi kerusakan untuk printer canon ip2770. *User* juga dapat melakukan akses ke menu kritik dan saran yang memiliki atribut berupa *input* kritik dan *input* saran dan fungsi kelas ini adalah untuk menyimpan kritik dan saran kedalam *database*.

3.4.4 Desain antarmuka (*Prototype*)

3.4.4.1. Login Form Admin

Form admin merupakan form yang akan pertama kali tampil setelah administrator/pakar berhasil melakukan *log in*, sekaligus penanda bahwa administrator/pakar telah memasuki menu administrasi sistem pakar.



The image shows a wireframe of an admin login form. At the top, there is a horizontal navigation bar with four buttons: 'Home', 'Admin' (which is highlighted with a grey gradient), 'Analisa Kerusakan', and 'Contact us'. Below this navigation bar is a large rounded rectangular container. Inside this container, there is a smaller rounded rectangular box representing the login form. This form contains four stacked input fields: the first is labeled 'Login', the second is labeled 'Admin_name', the third is labeled 'Password', and the fourth is a 'SUBMIT' button.

Gambar 3.11. Login Form Admin

Sumber: Data penelitian (2017)

3.4.4.2. Form halaman utama

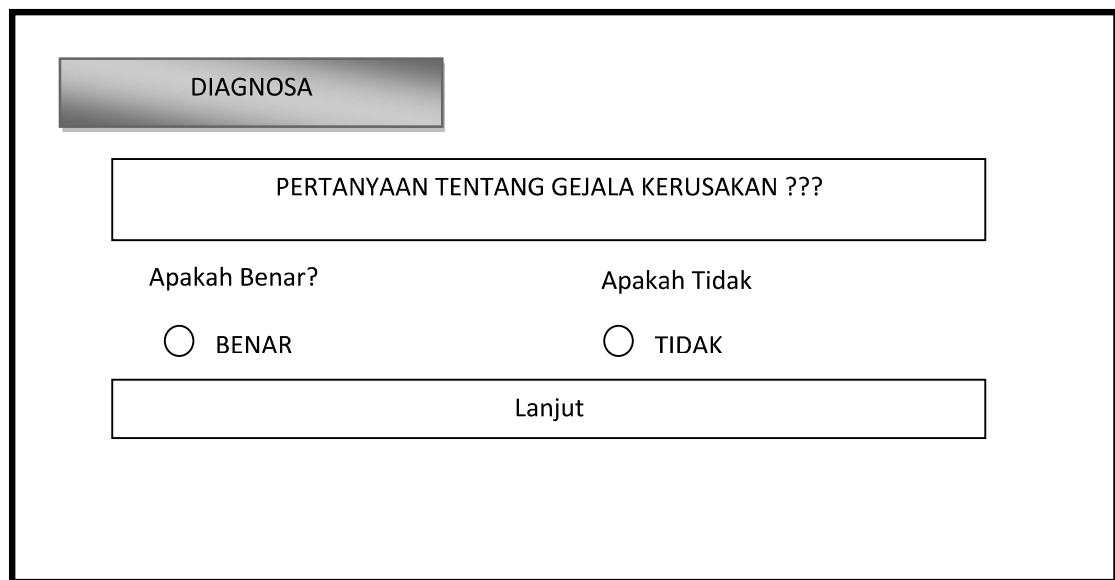
Form halaman utama berisi tampilan *background* berupa gambar printer tipe canon ip2770 yang akan langsung muncul saat pertama kali pengguna mulai mengakses sistem. Form ini dapat diakses oleh siapa saja baik pengguna biasa (tamu) maupun administrator.



Gambar 3.12. Form Halaman utama
Sumber: Data penelitian (2017)

3.4.4.3. Form Analisa kerusakan

Form ini digunakan pengguna untuk berkonsultasi dengan sistem pakar. Pada form ini sistem akan mengajukan beberapa pertanyaan tentang gejala-gejala kerusakan yang terjadi pada printer pengguna yang nantinya akan menghasilkan kesimpulan berupa penyebab kerusakan dari mesin printer canon ip2770 tersebut.



The image shows a screenshot of a diagnostic form titled "DIAGNOSA". The form is enclosed in a black border and contains the following elements:

- A grey button labeled "DIAGNOSA" at the top left.
- A text box containing the question "PERTANYAAN TENTANG GEJALA KERUSAKAN ???".
- Two columns of radio button options:
 - Under "Apakah Benar?": BENAR
 - Under "Apakah Tidak": TIDAK
- A "Lanjut" button at the bottom.

Gambar 3.13. Form Analisa kerusakan
Sumber: Data penelitian (2017)

3.4.4.4. Form about us

Form about us berisi sedikit informasi tentang sistem pakar yang dibuat, profil pembuat sistem pakar dan instansi yang mendukung dalam pembuatan sistem pakar ini.

The image shows a web interface for an expert system. At the top, there is a navigation menu with four buttons: 'Home', 'Admin', 'Analisa Kerusakan', and 'About us'. The 'About us' button is highlighted in grey. Below the navigation menu, there is a large rounded rectangular container. On the left side of this container, the text reads: 'Thanks For Using My Expert System' followed by 'You can contact me at: Tanakananda1001@Gmail.com'. On the right side of the container, there is a rectangular box with the text 'Daftar riwayat hidup' (CV) inside it.

Gambar 3.14. Form About Us
Sumber: Data penelitian (2017)

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di *Pit stop computer* yang beralamat di Kepri ruko mall lantai 2 IT *centre* nomor 28, batam, kepulauan riau.

Alasan peneliti memilih tempat ini sebagai lokasi penelitian adalah:

1. Ketersediaan data
2. Mudah mendapatkan data
3. Efesiensi biaya dan waktu

3.5.2 Jadwal penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan yang dimulai dari bulan September 2016 sampai dengan bulan Januari 2017, dengan kegiatan dimulai dari input judul, penyusunan dari BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV, BAB V, lalu dilanjutkan dengan penyempurnaan skripsi, dan pengumpulan skripsi. Berikut ini adalah tabel jadwal kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

Tabel 3.7. Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2016/2017																			
		September				Oktober				November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan Judul	■	■	■																	
2	BAB I				■	■	■														
3	BAB II							■	■	■	■	■									
4	BAB III												■	■	■	■	■				
5	BAB IV																■	■	■		
6	BAB V																■	■			
7	Penyempurnaan skripsi																	■	■		
8	Pengumpulan skripsi																		■	■	

Sumber: Data penelitian (2017)