

Sistem Pakar untuk Diagnosa Kerusakan Pada Printer Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Rosmawati Tamin

Universitas Al Asyariah Mandar, Sulawesi Barat

Abstrak

Mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem dengan menampung kemampuan/keahlian seorang pakar untuk melakukan proses analisa suatu masalah sehingga sistem dapat sistem bekerja menyelesaikan masalah sebagaimana manusia mengerjakannya dan menyelesaikan masalah tersebut. Kerusakan printer terkadang menjadi masalah besar ketika seorang yang awam tidak mengetahui letak kesalahan printer maka dibutuhkan sistem yang mampu bekerja otomatis untuk memberikan solusi kerusakan printer. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menangani kerusakan printer. Pengguna aplikasi ini seolah-olah berhadapan langsung dengan pakar dibidang hardware khususnya printer. Perencanaan sistem dilakukan dengan membuat *knowledge base* menggunakan *decision tree* dan Aturan *if-then* sebagai representasi pengetahuan. Sistem dibuat dengan menggunakan metode *forward chaining* dan bahasa pemrograman Visual Basic. Hasil penelitian ini mengungkapka jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada sebuah printer serta penanganan dari kerusakan tersebut. Pengujian aplikasi juga dilakukan untuk mengetahui akurasi dan variasi serta *user frindly* dan fleksibilitas sistem. Hasil dari keseluruhan pengujian ini dapat disimpulkan bahwa program sudah cukup baik walaupun jenis kerusakan yang dihasilkan belum lengkap karena pada sistem ini hanya mendeteksi 15 jenis kerusakan mesin secara umum.

Keywords: *Sistem Pakar, Forward Chaining, Decision Tree, Printer*

1. Pendahuluan

Printer sebagai keputuhan pokok dalam menunjang aktivitas harian beberapa bidang usaha diantaranya percetakan, desain, kantor dan lain-lain. Oleh karena itu, kerusakan printer yang sering dialami oleh pengguna sangatlah menghambat kelancaran pekerjaan mereka.

Analisa kerusakan printer yang dilakukan dengan cara manual dan hanya dikerjakan oleh teknisi terkadang membutuhkan waktu yang tidak sedikit hal ini diperparah dengan jumlah teknisi yang terbatas hal ini tentunya akan berbanding terbalik dengan jumlah pelanggan semakin banya sebagai akibatnya efektifitas dan efesiensi kerja menjadi menurun. Untuk menangani permasalahan tersebut maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu bekerja otomatis dengan waktu singkat untuk menganalisa, menemukan dan memberikan solusi.

Kemampuan seorang teknisi yang dapat mendeksi kerusakan printer dapat diimplementasikan kedalam sebuah sistem aplikasi. Sistem aplikasi yang dapat bekerja sebagaimana manusia atau seorang pakar bekerja dikenal dengan sistem pakar (*expert system*).

Sistem pakar yang memanfaatkan teknologi komputer dalam menampung kemampuan/keahlian seorang pakar agar proses menganalisa suatu masalah dapat dikerjakan secara otomatis oleh aplikasi yang dirancang dan dapat mewakili pakarnya dalam menganalisa suatu persoalan dalam kasus ini adalah kerusakan printer. Hal ini memungkinkan teknisi melakukan penanganan kerusakan printer dengan efektif dan efesien.

Penelitian ini akan mengimplementasikan sistem pakar dengan cara mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem sehingga menganalisa, menemukan,

dan memberikan solusi terhadap kerusakan printer, jenis printer ditentukan sebagai studi kasus yakni Jenis Printer Canon Tipe IP2770, Canon Tipe MP287, Canon Tipe MP145.

2. Kerangka Teori

2.1. Sistem Pakar

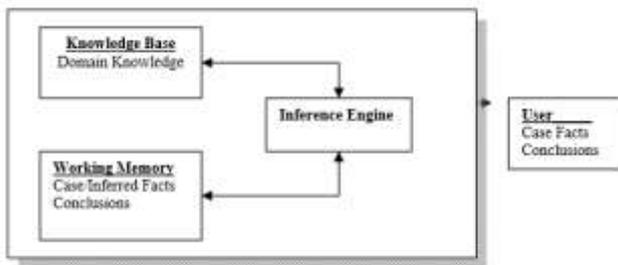
Pengertian sistem pakar adalah cabang dari kecerdasan buatan dan juga merupakan bidang ilmu yang muncul seiring perkembangan ilmu komputer saat ini. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (Kusrini, 2006). Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli

Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas AI (*artificial Intelegence*) pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. GPS ini mengalami kegagalan dikarenakan cakupannya terlalu luas sehingga terkadang justru meninggalkan pengetahuan-pengetahuan penting yang seharusnya disediakan. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, beberapa contoh diantaranya terlihat pada tabel 1:

Tabel 1. contoh sistem pakar:

Sistem Pakar	Kegunaan
Mycin	Diagnosa penyakit
Dendral	Mengidentifikasi struktur molekular campuran yang tak dikenal
Xcon & xsel	Membantu konfigurasi sistem komputer besar
Sophie	Analisis sirkit elektronik
Prospector	Digunakan di dalam geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit
Folio	Membantu memberikan keputusan bagi seorang manajer dalam hal stok broken dan investasi
Delta	Pemeliharaan lokomotif listrik disel

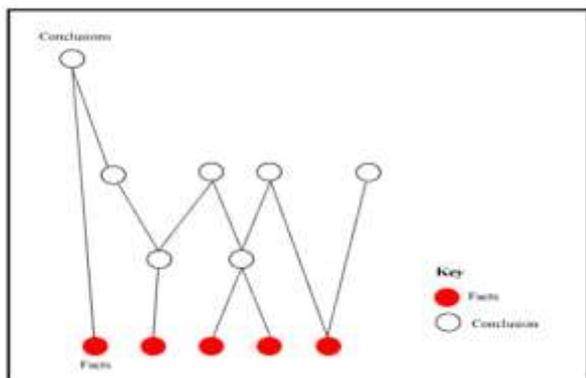
Komponen utama pada sistem pakar meliputi basis pengetahuan (*Knowledge base*) yang merupakan substitusi dari pengetahuan manusia, mesin inference/Inference engine yang menyimpan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan kedua hal ini dimasukkan kedalam *memory*, *working memory* dan antarmuka pemakai/ user interface, kemudian digunakan dalam pengambilan keputusan. Struktur sistem pakar dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (Durkin, 1994)

2.2 Metode Forward Chaining

Metode *forward chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan kedepan yang dimulai dengan informasi yang ada berupa data *reallalu* bergerak maju melalui premis-premis dan penggabungan *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan (*botton up reasoning*) atau tujuan (Tutik dkk, 2009). *Forwad chainign* bekerja dengan dari suatu masalah menuju kepada solusinya, seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Struktur Kerja Metode Forward Chaining (Tutik dkk., 2009)

2.3. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) sebagai metode yang menggambarkan aktor yang terlibat dalam sistem meruapkan sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem dan sudah digunakan secara luas dan menggunakan notasi yang sudah dikenal untuk analisa dan desain berorientasi objek (Azis A. Suhendar, S. Si dan Harimar Junadi 2001:24).

2.4. Rangkaian Dasar Printer

- a. *Paper feed* (pengumpulan kertas)

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

Adalah alat yang memberikan cetakan permanen pada permukaan halaman. Ada empat teknologi utama yang ada pada printer saat ini untuk melakukan proses tersebut, yaitu *impact*, *thermal*, *inkjet* dan elektrostatik.
- c. *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 pada komputer.
- d. *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.
- e. *Electronic control package*

Merupakan sebuah paket pengontrol elektronik yang merupakan satu kombinasi komponen dan sirkuit elektronik yang menjalankan operasi printer. Paket pengontrol elektronik ini umumnya dibuat dari lima komponen utama, yaitu *interface* komunikasi, *driver* printer, *panel control*, *memory* dan *logic* utama.

3. Metodologi

3.1. Perancangan Basis Pengetahuan

Sistem paka dibuat berdasarkan fakta dan pengetahuan yang berhubungan gejala-gejala kerusakan printer sebagai dasar mengambil suatu kesimpulan, Fakta dan pengetahuan tersebut diperoleh dari hasil wawancara dengan beberapa pakar teknisi pada sebuah service printer di Polewali Mandar. Studi pustaka seperti buku, penelitian terdahulu, dan beberapa sumber lain yang mendukung penelitian ini juga dilakukan untuk mengumpulkan semua informasi terkait printer. Fakta dan pengetahuan tersebut akan diterjemahkan menjadi basis pengetahuan (*knowledge base*) yang akan tersimpan dalam sistem pakar. *knowledge base* akan digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kesimpulan.

3.2. Mekanisme Inferensi

Mekanisme inferensi sebagai bagian dari metode *forward chaining* untuk sistem pakar akan melalui beberapa

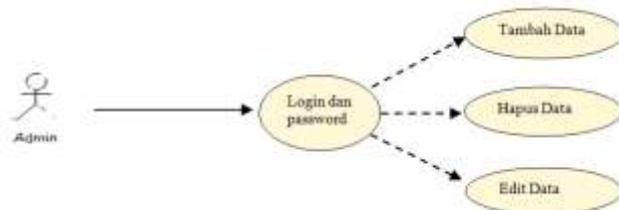
tahapan sederhana. Implementasi sistem pakar sebagai sebuah aplikasi tentu menggunakan ekspresi logika dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Pengguna mengajukan pertanyaan
- b. Pertanyaan akan disimpan sebagai premis rule pada *memory*
- c. Premis rule yang tersimpan pada memory akan di periksa/cek kemudian menggunakan rule *if then* untuk memberikan kesimpulan.
- d. Tahap akhir dengan memberikan solusinya.

3.3. Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram

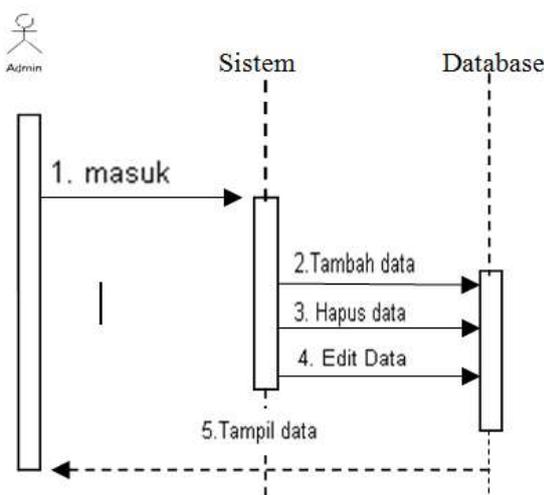
Pada tahap perancangan digunakan *Use case Diagram* untuk menggambarkan apa yang di lakukan sistem dan siapa saja user yang berinteraksi dengan sistem. Gambar 4 merupakan *use case diagram* untuk administrator



Gambar 4. Use Case Diagram Admin

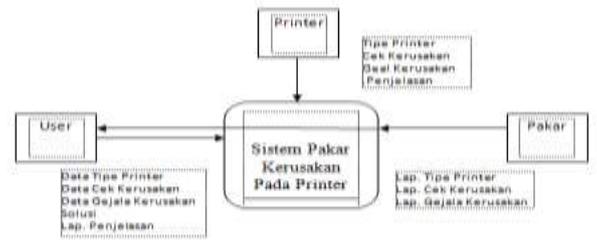
b. Sequence Diagram

Untuk menggambarkan secara detail proses yang dilakukan dalam sistem untuk mencapai tujuan baru use case yang terjadi antara kelas, operasi apa saja yang terlibat, urutan antara operasi dan referensi yang perlu kita lakukan.



Gambar 5. Sequence Diagram Admin

c. Diagram konteks



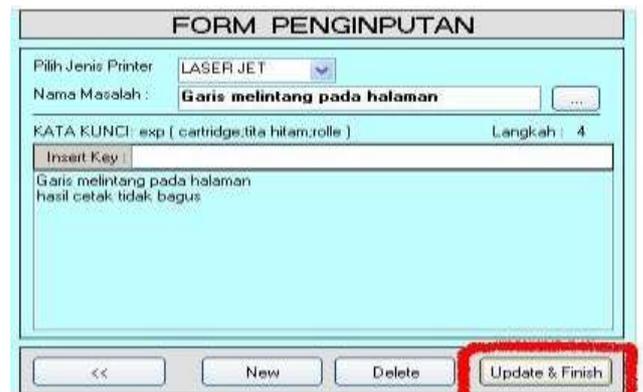
Gambar 6. Diagram Konteks

4. Implementasi Sistem

Sistem di bangun menggunakan bahasa pemrograman *visual basic* dan database dengan *microsof access*. Desain form utama ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Desain Form Menu Utama



Gambar 8. Desain Form Pengintupan

Data Base terdiri dari tabel-tabel yang berisi jenis-jenis kerusakan pada printer. Tabel-tabel yang digunakan dalam perancangan basis data (*database*) Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Printer Canon dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. diagnosa

No	Nama	Model	Detail	Gejala	Solusi
1	Kertas hasil cetak bergaris / bergaris terbalik	LASER JET	Pengal pada hasil cetak ber-Cobalah untuk hasil cetak ke		
2	Garis-garis pada lembar cetak	LASER JET	Aka cekatan / bergaris pada lembaran saat bergaris pada		
3	Teknik hasil cetak buram	LASER JET	Aka cekatan / bergaris pada lembaran saat bergaris pada		
4	Lembar cetak bergaris / bergaris	LASER JET	Aka cekatan / bergaris pada lembaran saat bergaris pada		
5	Garis bergaris pada lembaran	LASER JET	Tempat arsip data, misalkan Open dan lain-lain		
6	Kerusakan Pada Mekanik (Pemisah Kertas)	INJET	Mekanik arsip data, misalkan Open dan lain-lain		
7	Kerusakan Pada Waste Ink	INJET	Waste Ink Ink, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
8	Kerusakan Pada Cauder	INJET	Cauder arsip data, misalkan Open dan lain-lain		
9	Kerusakan Pada Drum Kertas	INJET	Drum kertas, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
10	Kerusakan Pada Motor Cartridge	INJET	Motor Cartridge, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
11	Kerusakan Pada Cartridge Hitam	INJET	Cartridge Hitam, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
12	Kerusakan Pada Cartridge Warna	INJET	Cartridge Warna, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
13	Kerusakan Pada Toner Hitam	INJET	Toner Hitam, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
14	Kerusakan Pada Roller Kertas	INJET	Roller Kertas, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
15	Kerusakan Pada Sensor Kertas	DOT MATRIX	Sensor Kertas, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
16	Kerusakan Pada RDA	DOT MATRIX	RDA (Rear Drum Assembly), Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
17	Kerusakan Pada Print Head	DOT MATRIX	Print Head, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
18	Kerusakan Pada Printer Supply	DOT MATRIX	Printer Supply, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
19	Kerusakan pada Ribbon	DOT MATRIX	Ribbon, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
20	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
21	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
22	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
23	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
24	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
25	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
26	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
27	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
28	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
29	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
30	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
31	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
32	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
33	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
34	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
35	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
36	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
37	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
38	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
39	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
40	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
41	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
42	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
43	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
44	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
45	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
46	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
47	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
48	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
49	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
50	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
51	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
52	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
53	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
54	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
55	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
56	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
57	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
58	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
59	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
60	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
61	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
62	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
63	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
64	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
65	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
66	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
67	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
68	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
69	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
70	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
71	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
72	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
73	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
74	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
75	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
76	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
77	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
78	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
79	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
80	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
81	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
82	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
83	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
84	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
85	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
86	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
87	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
88	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
89	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
90	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
91	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
92	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
93	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
94	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
95	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
96	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
97	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
98	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
99	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		
100	Kerusakan pada Salar	INJET	Salar, Tahan Ink Ink, dan lain-lain		



Gambar 11. Halaman Cetak hasil diagnosa



Gambar 9. Form Analisa kerusakan

Sistem dilengkapi dengan menu help untuk membantu pengguna ketika mendapat masa;ah atau hambatan dalam penggunaa sistem. Menu help dapat dilihat pada 10.



Gambar 10. Menu Help System

Hasil diagnosa sistem pada printer ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Hasil diagnosa sistem

Pengujian Program

Pengujian fungsionalitas sitem dilakukan dengan menggunakan metode *balck box system*. Teknik pengujian diakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat *flowchart*
2. Menerjemahkan *flowchart* kedalam bentuk *flowgraph*
3. Menentukan jumlah *region (R)*, *egde (E)* dan *node (N)* dari *flowgraph* yang dibuat.
4. Menghitung *Cyclomatic Complexity (V(G))* dari selisih *Egde* dan *Node*.
5. Menghitung *Cyclomatic Complexity* dari jumlah *Predicate node (P)*.
6. Tentukan *independent path* pada *flowgraph*.
7. Membuat tabel hasil pengujian *whitebox*.

Hasil pengujian seluruhnya dapat dilihat pada tabel 3.

No	Flowgraph	Indepen. Path	Reg.	Kompleksitas Siklomatis
1	Form Login	2	2	2
2	Menu User	4	4	4
3	Menu Admin	7	7	7
4	Menu Analisa	5	5	5
5	Menu Penginputan	5	5	5
6	Menu Hapus	5	5	5

7	Menu Update	5	5	5
8	Menu Cari	4	4	4
9	Menu Utama	7	7	7
	Total	44	44	44

Kesimpulan dari rekapitulasi hasil perhitungan diatas didapatkan jumlah *cyclomatic complexity* (CC) = 44 *Region*= 44 dan *Independent Path*= 44 karena jumlah parameter ini sama maka dapat disimpulkan Sistem pakar ini telah bebas dari kesalahan logika.

5. Penutup

Aplikasi yang dibangun ini memudahkan para pengguna printer jenis canon untuk mengetahui penyebab, akibat dan gejala-gejala yang ditimbulkan dari kerusakan printer, memudahkan para pengguna printer jenis canon untuk mencari solusi kerusakan printer, memudahkan para pengguna printer untuk mendapatkan informasi mengenai cara merawat printer dengan baik melalui penyajian informasi berita yang terdapat dalam website aplikasi mendeteksi kerusakan pada printer dan memudahkan para teknisi untuk memperbaiki printer. Sistem ini tidak dapat dijadikan dasar utama dalam perbaikan sistem yang sedang berjalan, melainkan harus terus mengavaluasi sistem baru ini sehingga menghasilkan sistem yang lebih sempurna. *Update* sistem harus dilakukan lebih intensif untuk mengetahui atau inventarisasi informasi baru mengenai kerusakan printer.

Daftar Pustaka

- Alam, M, Agus J. 2000. *Manajemen Database dengan Microsoft Visual Basic versi 6.0*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Andi. 2001. *Microsoft Visual Basic 6.0*. Andi Offset. Yogyakarta
- Azis A. Suhendar. Hariman Gunadi (2001:24) *Unified Modeling Language (UML)*
- Durkin, J, 1994, *Expert System Design and Development*, Prentice Hall International edition, inc, London.
- H.M. Jogiyanto, 2006. "Analisis dan Desain Sistem Informasi". Andi offset. Yogyakarta
- Indrajit, 2001. Analisis dan Perancangan [Sistem](#) Berorientasi Object. Informatika. Bandung.
- Kusrini, 2006. Sistem Pakar "Teori dan Aplikasinya". Penerbit Andi. Yogyakarta
- Mallomo Site (2001) Perancangan Sistem.html
- Muhammad Arhami. 2004. Konsep Dasar Sistem Pakar. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Sigit W.Ponco, 2007. Analisis Perancangan Sistem. Penerbit Fajar. Jakarta
- Suarna Nana, 2008, Pengantar Perangkat Keras
- Turban .2005. *Decision Support System and Expert System*. Andi Offset. Yogyakarta
- Tutik Gusti Ayu Kadek, Delima Rosa, Probeyeeki Umi, 2009, Penerapan Forward Chaining pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme, Jurnal Informatika, Univ. Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
- Wikipedia, *Pengertian Microsoft Access*. <http://Wikipedia.org>. Diunduh 15 Mei 2013
- Yakub, 2008, "Sistem Basis Data". Graha Ilmu. Yogyakarta
- Yuswanto, 2004. Pemrograman Visual Basic 6.0. PT. Prestasi Pustaka. Jakarta