

Sistem Diagnosis Kerusakan Mesin Fotocopy Canon iR 5000

Dwi Yuli Prasetyo

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Indragiri
Jln. Provinsi Parit 1 Tembilahan - Indragiri Hilir – Riau
Email : dwiyuliprasetyo@gmail.com

Abstract

A photocopier is one of the devices needed in the printing business. The photocopier used by small companies in Indonesia is the Canon photocopier, Canon's trademark is well-known and quality in the safe. Photocopier technology is increasingly growing with the times. Once invited by Canon photocopiers, there are many variants of Canon photocopiers that can be marketed in Indonesia from the latest series to the old series, the writer takes one sample, using a Canon iR5000 copy machine, because this photocopier is widely used by small devices, so it is very it's easy to find research samples. During this time when there is damage or error in the Canon iR5000 copy machine the user will ask a technician who is an expert in the copy machine, to help repair the damage to the copy machine, so the user requires additional costs in maintenance. Therefore, an expert system will be designed to diagnose damage to the Canon iR5000 photocopier, with this expert system will help users of the Canon iR5000 photocopier in dealing with machine software error machine errors, so that users are comfortable and calm in using the copier, anything will increase use value for photocopiers, so it can be used to increase sales turnover for small and medium businesses.

Keywords: system, expert, machine, photocopying, canon

Abstrak

Mesin fotocopy merupakan salah satu perangkat yang dibutuhkan dalam usaha percetakan. Kebanyakan mesin fotocopy yang digunakan usaha kecil menengah yang ada di Indonesia adalah mesin fotocopy Canon, merek dagang canon sudah terkenal kehandalan dan kemudahan dalam menangani kerusakan. Teknologi mesin fotocopy semakin lama semakin berkembang seiring dengan kemajuan zaman. Begitu halnya juga dengan mesin fotocopy Canon, banyak sekali varian mesin fotocopy Canon yang beredar dipasaran Indonesia mulai series terbaru sampai dengan series lama, penulis mengambil satu sampel, dengan menggunakan mesin fotocopy Canon iR5000, karena mesin fotocopy dengan ini banyak dipakai oleh usaha kecil menengah, sehingga sangat mudah sekali menemukan sampel penelitiannya. Selama ini bila terjadi kerusakan atau error mesin fotocopy Canon iR5000 pengguna akan memanggil teknisi yang ahli dalam mesin fotocopy, untuk membantu memperbaiki kerusakan mesin fotocopy, sehingga pengguna memerlukan biaya ekstra dalam perawatan. Oleh karena itu, akan dirancang sistem pakar dalam mendiagnosis kerusakan mesin fotocopy Canon iR5000, dengan sistem pakar ini akan membantu pengguna mesin fotocopy Canon iR5000 dalam menangani permasalahan kerusakan mesin ataupun *error software*, sehingga pengguna lebih nyaman dan tenang dalam menggunakan mesin fotocopy, tentunya akan meningkatkan nilai penggunaan untuk mesin fotocopy, sehingga secara langsung dapat meningkatkan omset penjualan untuk usaha kecil menengah.

Katakunci: sistem, pakar, mesin, fotocopy, canon

I. PENDAHULUAN

Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu (Arhami, 2005). Definisi mengenai sistem pakar menurut para ahli ada beberapa. Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar (Kusrini, 2007). Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, montir adalah seseorang yang punya keahlian dan pengalaman dalam menyelesaikan kerusakan mesin.

Beberapa definisi sistem pakar menurut para ahli (Hartati dkk, 2008) (1) Sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang dimasukkan kedalam komputer untuk memecahkan masalah-masalah yang biasanya diselesaikan oleh pakar (Turban dkk, 2001), (2) Salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu (Giarratano dkk, 2005), (3) Sistem pakar merupakan bidang yang dicirikan oleh sistem berbasis pengetahuan (*Knowledge Base Sistem*), memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil kesimpulan dari sekumpulan kaidah (Igzino, 1991) (4) Sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu (Martin dkk, 1988).

Sistem pakar memiliki beberapa komponen utama yaitu antarmuka pengguna (*user interface*), Basis Data Sistem Pakar (*expert sistem database*), Fasilitas Akuisisi Pengetahuan (*knowledge acquisition facility*) dan Mekanisme Inferensi (*inference mechanism*). Selain itu ada satu komponen yang ada hanya pada beberapa sistem pakar yaitu Fasilitas Penjelasan (*explanation facility*) (Martin dkk, 1988 dan Kusrini 2006).

Antarmuka pengguna adalah perangkat lunak yang menyediakan media komunikasi antara pengguna dengan sistem.

Basis data sistem pakar berisi pengetahuan setingkat pakar pada subyek tertentu. Berisi pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, merumuskan, dan menyelesaikan masalah. Basis data ini terdiri dari 2 elemen dasar (1) Fakta, situasi masalah dan teori yang terkait, (2) Heuristik khusus atau *rules*, yang langsung menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah khusus. Fasilitas akuisisi pengetahuan merupakan perangkat lunak yang menyediakan fasilitas dialog antara pakar dengan sistem. Fasilitas akuisisi ini digunakan untuk memasukkan fakta-fakta dan kaidah-kaidah sesuai dengan perkembangan ilmu. Meliputi proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi keprogram komputer yang bertujuan untuk memperbaiki dan mengembangkan basis pengetahuan. Mekanisme inferensi merupakan perangkat lunak yang melakukan penalaran dengan menggunakan pengetahuan yang ada untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau hasil akhir. Dalam komponen ini dilakukan pemodelan proses berfikir manusia.

Menurut Turban, dkk, (2005), Sistem pakar harus memiliki fitur berikut (1) Keahlian, sistem pakar harus memiliki keahlian yang akan memungkinkan sistem membuat keputusan tingkat pakar, sistem harus menampilkan performa pakar dan kekuatan yang cukup, (2) Pertimbangan simbolik, dasar pemikiran kecerdasan tiruan adalah menggunakan pertimbangan simbolik dari pada perhitungan matematis. Mekanisme pertimbangan simbolik biasa menyertakan *backward chaining* dan *forward chaining*, yang akan dideskripsikan pada bagian selanjutnya, (3) *Deep knowledge* (kedalaman pengetahuan) berkaitan dengan tingkat keahlian dalam basis pengetahuan. Basis pengetahuan harus berisi pengetahuan kompleks yang tidak mudah diperoleh dari non-pakar, (4) *Self-knowledge*, sistem pakar harus dapat menganalisis pertimbangannya sendiri dan menjelaskan mengapa dicapai suatu kesimpulan. Kebanyakan pakar memiliki kemampuan pembelajaran yang sangat kuat yang

memungkinkan mereka memperbaharui secara konstan pengetahuannya. Sistem pakar juga harus dapat belajar dari keberhasilan dan kegagalannya dan dari sumber pengetahuan lain.

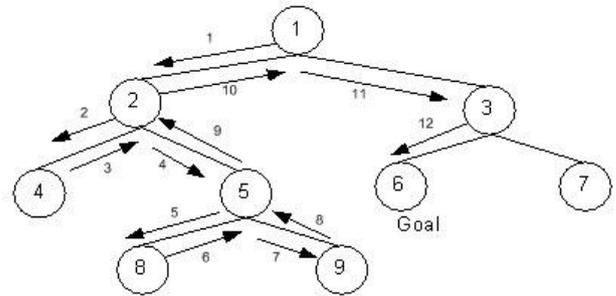
Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar. Representasi dimaksudkan untuk menangkap sifat-sifat penting masalah dan membuat informasi itu dapat diakses oleh prosedur pemecahan masalah (Kusrini, 2008). Adapun karakteristik dari metode representasi pengetahuan adalah (1) harus bisa diprogram dengan bahasa pemrograman atau dengan shells dan hasilnya disimpan dalam memori, (2) dirancang sedemikian sehingga isinya dapat digunakan untuk proses penalaran, (3) Model representasi pengetahuan merupakan sebuah struktur data yang dapat dimanipulasi oleh mesin inferensi dan pencarian untuk aktifitas pencocokan pola.

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam sistem pakar proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut *Inference Engine* (Mesin Inferensi). Ada dua metode inferensi yang penting dalam sistem pakar, yaitu runut maju / *forward chaining* dan runut balik / *backward chaining* (Sri dkk, 2008). Runut maju merupakan proses peruntutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut maju juga bisa disebut sebagai penalaran *forward* (*forward reasoning*) atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Jadi dimulai dari premis-premis atau informasi masukkan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information* (*then*) atau dapat dimodelkan sebagai berikut (Hartati dkk, 2008) :

IF (informasi masukkan)
THEN (Konklusi)

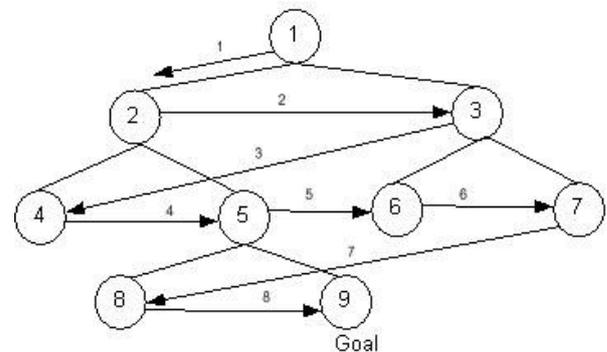
Informasi masukan bisa berupa data, bukti, temuan, atau pengamatan. Sedangkan konklusi dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan, atau diagnosis. Sehingga jalannya penalaran runut maju dapat dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, dari temuan menuju penjelasan, atau dari pengamatan menuju diagnosa (Sri dkk, 2008). Adapun metode pada Forward Chaining ada 3 yaitu (1) Teknik *Depth-First Search* adalah teknik penelusuran data pada node-

node secara vertical dan sudah terdefinisi, misalnya kiri ke kanan, keuntungan pencarian dan teknik ini adalah bahwa penelusuran masalah dapat digali secara mendalam sampai ditemukannya kapasitas suatu solusi yang optimal, terlihat dalam Gambar 1



Gambar 1. Teknik *Depth-First Search*

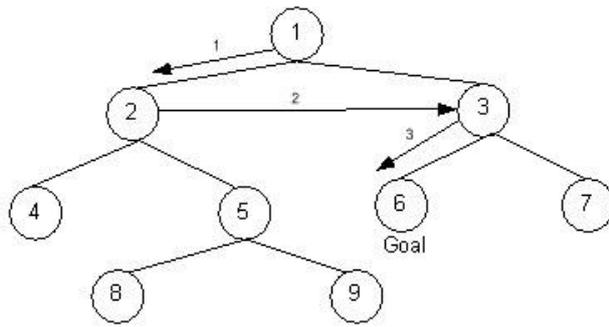
(2) Teknik *Breadth-First Search* adalah teknik penelusuran data pada semua node dalam satu level atau salah satu tingkatan sebelum kel level atau tingkatan dibawahnya. Keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah sama dengan depth first search, hanya saja penelusuran dengan teknik ini mempunyai nilai tambah, dimana semua node akan dicek secara menyeluruh pada setiap tingkatan node, terlihat pada Gambar 2



Gambar 2. Teknik *Breadth-First Search*

(3) Teknik *Best-First Search* adalah teknik penelusuran yang menggunakan pengetahuan akan suatu masalah untuk melakukan panduan pencarian kearah node tempat dimana solusi berada. Pencarian jenis ini dikenal juga sebagai heuristic. Pendekatan yang dilakukan adalah mencari solusi yang terbaik berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sehingga penelusuran dapat ditentukan harus dimulai dari mana dan bagaimana menggunakan proses terbaik untuk mencari solusi. Keuntungan jenis pencarian ini adalah mengurangi beban komputasi karena hanya solusi yang memberikan harapan saja yang

diuji dan akan berhenti apabila solusi sudah mendekati yang terbaik, terlihat dalam gambar 3



Gambar 3. Teknik Best-First Search

Dengan melihat uraian diatas serta dengan perkembangan dunia teknologi informasi pada saat ini yang terus berkembang, maka diharapkan dapat membantu atau setidaknya dapat mengetahui hal-hal yang belum diketahui oleh para pengguna mesin Fotocopy tentang permasalahan yang terjadi dan cara mengatasinya dengan sebuah system yang telah terkomputerisasi.

II. METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian dalam peneliti ini menggunakan metode SDLC (*System Development Life Cycle / Daur hidup pengembangan sistem*) berfungsi untuk menggambarkan tahapan-tahapan utama dan langkah-langkah dari setiap tahapan yang secara garis besar terbagi dalam tiga kegiatan utama yaitu (1) Analisis, tahapan analisis digunakan oleh analisis sistem untuk membuat keputusan. Apabila sistem saat ini mempunyai masalah atau sudah tidak berfungsi secara baik, dan hasil analisisnya digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki sistem. Kegiatan yang dilakukan dalam analisis ini adalah sebagai berikut (a) deteksi masalah (*Problem Detection*), (b) penelitian atau investigasi awal (*Initial Investigation*), (c) analisa kebutuhan sistem (*Requirement Analysis*), (d) mensortir kebutuhan (*Generation of System Alternatives*), (e) memilih sistem yang baik (*Selection of System*). (2) Perancangan / *Desain*, tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesign sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternative sistem yang terbaik, kegiatan yang dilakukan dalam tahap perancangan ini meliputi perancangan *output, input* dan *file*. (3) *Implementation*, tahap implementasi memiliki beberapa tujuan, yaitu untuk melakukan kegiatan

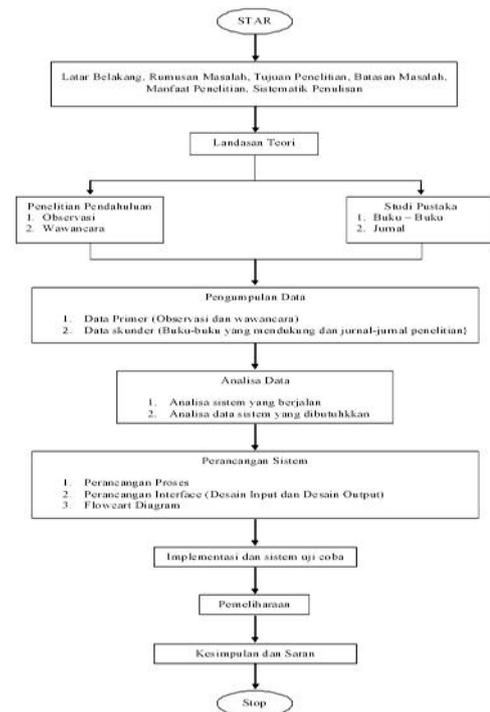
spesifikasi rancangan *logical* kedalam kegiatan yang sebenarnya dari sistem informasi yang akan dibangunnya atau dikembangkannya, lalu mengimplementasikan sistem yang baru tersebut kedalam salah satu bahasa pemograman yang paling sesuai. Pada tahap ini juga harus dijamin bahwa sistem yang baru dapat berjalan optimal. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap implementasi ini adalah pembuatan program dan test data, pelatihan dan pergantian sistem (Al-bahra, 2005).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukannya perancangan sebuah sistem, diperlukan adanya suatu gambaran yang memuat keterangan atau informasi yang berhubungan dengan sistem. Hal ini bertujuan agar mempermudah dalam menganalisa dan merancang sistem yang baru.

3.1. Bagan Alur (*flowchart*)

Pada bagian Metode Penelitian terdapat Bagan Alur (Flowchat) Metode Penelitian, seperti yang tertera pada Gambar 4



Gambar 4. Bagan Alur (*Flowchart*)

3.2. Perancangan *Database*

Pada tahap perencanaan *database, database* yang akan dirancang pada sistem ini adalah *database* pakar. Pada *database* ini ada beberapa

modul *database* yang akan dirancang, diantaranya adalah :

- a) Sub Modul Sistem Data Admin
- b) Sub Modul Sistem Data Kerusakan
- c) Sub Modul Sistem Data Solusi Perbaikan
- d) Sub Modul Sistem Data Aturan

3.3. Analisa Sistem

Untuk mengidentifikasi masalah perlu dilakukan analisis terhadap kinerja, informasi, ekonomi, pengendalian, efisiensi dan pelayanan terhadap pengguna. Metode analisis ini dikenal dengan analisis PIECES yaitu (*performance, information, economy, control, efficiency, service*) dari analisis ini terdapat beberapa masalah yang ditemukan, yaitu :

- a) Analisis Kinerja (*Performance Analysis*), penggunaan atau pengoperasian untuk sistem pakar usulan ini tidaklah sulit. Sistem ini dapat dengan mudah digunakan oleh siapa saja. Dengan menggunakan sistem ini maka akan mempermudah kinerja seorang mekanik dalam mengidentifikasi jenis kerusakan,
- b) Analisis Informasi (*Information Analysis*), dengan adanya sistem ini dapat mempermudah para pengguna untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dengan mengoperasikan sistem. Informasi yang dihasilkan dijamin akurat berdasarkan akuisisi seorang pakar yang ahli dalam bidangnya,
- c) Analisis Ekonomi (*Economy Analysis*), dengan adanya system ini diharapkan dapat meringankan biaya pengeluaran pengguna untuk melakukan proses konsultasi terhadap mekanik karena dengan menggunakan system ini sudah dapat mengetahui jenis kerusakan dan solusi perbaikan yang tepat,
- d) Analisis Pengendalian (*Control Analysis*), pada sistem ini pengendalian sistem dibuat untuk melindungi sistem dengan cara pembuatan username pengguna dan password agar lebih aman,
- e) Analisis Efisiensi (*Efficiency Analysis*), dengan sistem pakar diagnosa kerusakan mesin fotocopy ini dapat mempermudah dan juga dapat mengefisienkan waktu serta tenaga karena hanya dengan melakukan proses diagnosa pengguna sudah dapat mengetahui informasi yang dibutuhkan. Dengan demikian disimpulkan bahwa

waktu yang dibutuhkan dapat diminimalkan se-efisien mungkin,

- f) Analisis Pelayanan (*Service Analysis*), pada dasarnya pelayanan yang diberikan dengan adanya sistem ini kepada pengguna sudah cukup baik.

3.4. Perancangan Basis Data

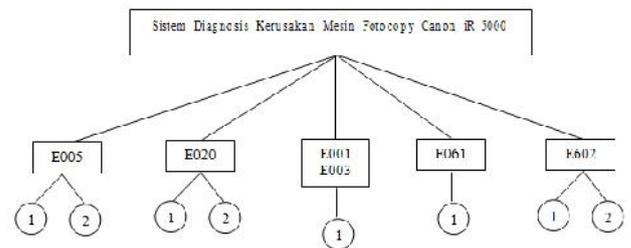
Basis pengetahuan dalam sistem ini terdiri dari aturan jenis kerusakan, dan solusi perbaikan. Adapun aturan jenis kerusakan dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Aturan Jenis Kerusakan

No	Aturan Jenis kerusakan
1	IF E001, IF E003 THEN Suhu pemanas mesin berlebihan
2	IF E005 THEN Sensor web pemanas mesin hampir habis
3	IF E020 THEN Tinta hampir habis
4	IF E061 THEN Letak corona/wayer terlalu dekat dengan drum
5	IF E602 THEN Harddisk mesin fotocopy mati

3.5. Mesin Inferensi

Berikut proses penalaran terhadap kondisi berdasarkan basis pengetahuan, serta menggunakan teknik pengendalian *forward chaining*, dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Pohon Keputusan

Gambar 5 merupakan pohon keputusan sistem diagnosa kerusakan mesin fotocopy. Adapun pohon keputusan ini didapatkan dari basis pengetahuan yang telah dijelaskan sebelumnya. Kemudian berdasarkan pohon keputusan dapat dirujuk dalam sebuah Tabel keputusan yang dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Tabel Keputusan

Sistem Pakar	Kerusakan				
	E005	E020	E001 & E003	E061	E602
1	√				
S 2	√				
O 3		√			
L 4		√			
U 5			√		
S 6				√	
I 7					√
8					√

3.6. Implementasi Sistem

Hasil implementasi sistem diagnosis kerusakan mesin fotocopy canon iR5000 adalah sebagai berikut :

- a) Form Login, form login merupakan tampilan yang digunakan sebagai tempat masuk kedalam aplikasi yang telah dibangun. Apabila memasukkan kode pakar maka pada menu utama akan muncul keterangan sebagai pakar dan apabila masuk menggunakan kode pengguna maka pada menu utama akan muncul keterangan sebagai pengguna. Adapun form login dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Form Login

- b) Form Menu Utama, form menu utama merupakan tampilan pembuka pada saat masuk kedalam aplikasi, apakah sebagai pakar atau pengguna tampilannya sama saja, yang membedakan hanya akses kedalam aplikasi. tampilan menu utama terlihat pada Gambar 7



Gambar 7. Form Menu Utama

- c) Form Input Kerusakan, form input kerusakan pada aplikasi ini merupakan proses memasukkan kode-kode kerusakan yang terdapat pada Mesin Fotocopy Canon iR5000. Gambar form input kerusakan dapat dilihat pada Gambar 8



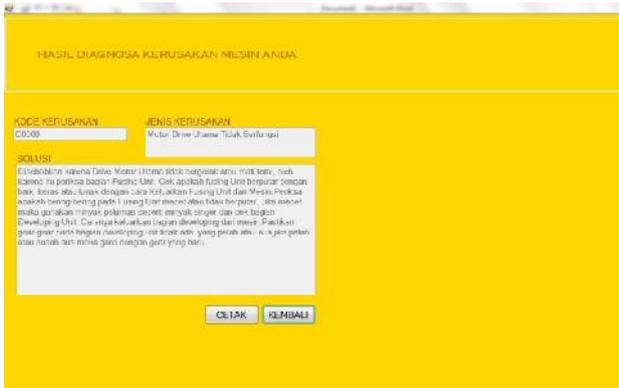
Gambar 8. Form Data Kerusakan

- d) Form Input Aturan, form input aturan merupakan proses memasukkan hubungan antara kode yang ditimbulkan dengan solusi perbaikan yang terdapat pada Mesin Fotocopy Canon iR5000, Gambar form input solusi dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9. Form Input Aturan

- e) Form Diagnosa Kerusakan, form diagnosa kerusakan merupakan form yang berisi tentang hasil diagnosa kerusakan serta solusi berdasarkan kode kerusakan yang ditimbulkan. Gambar form diagnosa kerusakan dapat dilihat pada Gambar 10



Gambar 10. Form Diagnosa Kerusakan

f) Form Laporan, Form Laporan merupakan form yang menampilkan informasi kepada pengguna aplikasi, dimana pada laporan memuat informasi berdasarkan kode yang ditimbulkan serta solusi pemecahan masalahnya. Gambar form laporan dapat dilihat pada Gambar 11



Gambar 11. Form Laporan

3.7. Pengujian Sistem

Setelah sistem selesai dibuat, selanjutnya sistem akan diuji kelayakannya. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan black box. Pengujian black box dilakukan untuk mengetahui segala kemungkinan yang dapat menimbulkan kesalahan sesuai dengan spesifikasi perangkat lunak yang telah ditentukan, sebelum perangkat lunak tersebut diterapkan.

a) *Blackbox Testing* : metode *black box* merupakan pengujian user interface oleh pengguna setelah sistem selesai dibuat dan diujicoba kepada pengguna. Metode pengujian ini didasarkan pada spesifikasi sistem. Dalam sistem ini pengujian dilakukan dengan mengujikan semua navigasi yang ada, pengujian ini memastikan apakah proses-proses yang

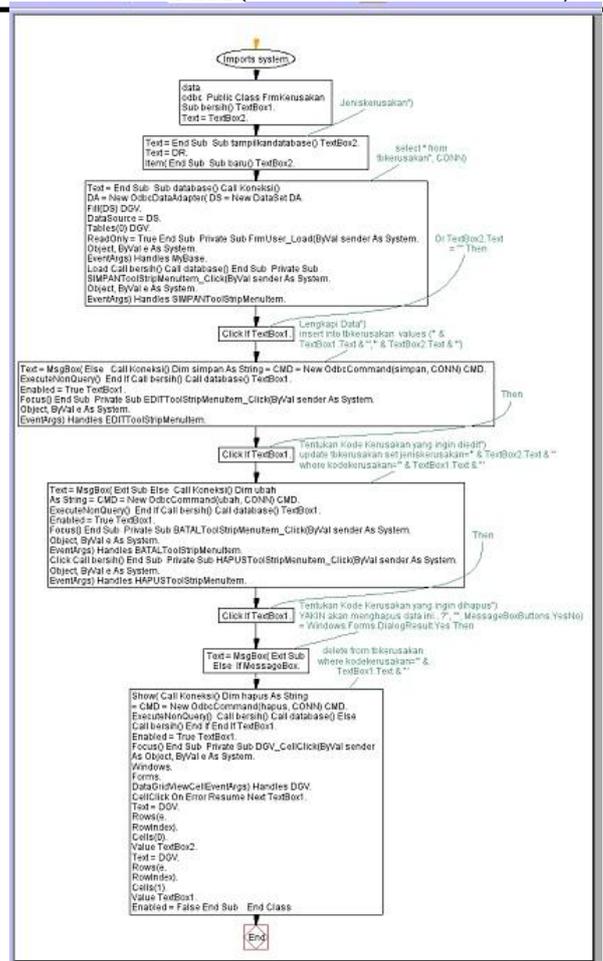
Tabel 3. *Black Box Testing Form Kerusakan*

Input	Fungsi	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
Penekanan tombol Simpan	Melakukan fungsi simpan jenis-jenis kerusakan yang ditimbulkan pada mesin Fotocopy Canon iR5000 pada database	Data jenis-jenis kerusakan yang ditimbulkan pada mesin Fotocopy Canon iR5000 tersimpan pada database	Sesuai
Penekanan Tombol Edit	Melakukan fungsi mengedit jenis-jenis kerusakan yang ditimbulkan pada mesin Fotocopy Canon iR5000 yang sudah tersimpan pada database	Data jenis-jenis kerusakan yang ditimbulkan pada mesin Fotocopy Canon iR5000 yang sudah tersimpan pada database berubah	Sesuai
Penekanan Tombol Batal	Melakukan fungsi membatalkan menyimpan jenis-jenis kerusakan yang ditimbulkan pada mesin Fotocopy Canon iR5000.	Data jenis-jenis kerusakan yang ditimbulkan pada mesin Fotocopy Canon iR5000 tidak tersimpan pada database	Sesuai
Penekanan Tombol	Melakukan fungsi	Data jenis-jenis	Sesuai

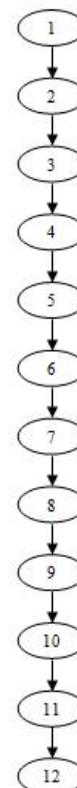
Hapus menghapus kerusakan yang tersimpan pada database terhapus pada mesin Fotocopy Canon iR5000 yang ada pada database

Sumber : Data diolah, 2019

b) *Whitebox Testing* : Metode pengujian whitebox adalah suatu metode desain test case yang menggunakan struktur kontrol desain procedural (*Structural Testing*) untuk memperoleh *test case*. Pengujian *whitebox* mengasumsikan bahwa logika spesifik adalah penting dan harus diuji untuk menjamin sistem melakukan fungsi dengan benar. Inti dari pengujian *whitebox* adalah menguji berdasarkan kesalahan ketika kita siap menguji semua objek di aplikasi dan semua metode eksternal atau publik dari objek. Sasaran dari pengujian ini adalah memeriksa semua pernyataan program. Maksud dari pemeriksaan adalah mencari kemungkinan kombinasi jalur *statement* program dan bukan berdasarkan pada semua kombinasi jalur. Sasaran lainnya adalah mengetahui validitas sistem melalui struktural data internal. Untuk melakukan pengujian terhadap perangkat lunak ini, penulis memilih salah satu fungsi yaitu Menu Kode Kerusakan.



Gambar 12. White Box Testing Kode Kerusakan. Adapun Kompleksitas Silomatis dari pengujian Menu Kode Kerusakan dapat dilihat pada Gambar 13



Gambar 13. Kompleksitas Silomatis*Cylomatic Complexity*

$$\begin{aligned}
 &= \text{Jumlah edge} - \text{Jumlah node} + 2 \\
 &= 11 - 12 + 2 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

$$V(G) = \text{jumlah region}$$

$$= 1$$

$$V(G) = E - N + 2$$

$$= 11 - 12 + 2$$

$$= 1$$

$$V(G) = 0 + 1$$

$$= 0 + 1$$

$$= 1$$

Keterangan :

E = jumlah busur/link

N = jumlah simpul

Berdasarkan urutan alurnya, didapatkan suatu kelompok basis *Flow Graph* sebagai berikut :

- Jalur 1 : 1, 2, 3, 4, 5,6,7,8,9,10,11,12

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil suatu kesimpulan bahwa dengan adanya sistem diagnosis kerusakan mesin fotocopy Canon iR 5000 ini maka dapat membantu para pengguna dalam menyelesaikan masalah mereka dengan cepat tanpa harus menunggu penanganan dari teknisi atau mencari ilmu lain seperti buku, sehingga dapat membantu dalam proses pekerjaan mereka. Adanya sistem ini maka diharapkan permasalahan yang terjadi dan cara penanganan masalah pada Mesin Fotocopy Canon iR5000 dapat diketahui dengan segera sehingga dapat memudahkan para pengguna sebelum menyerahkan permasalahan tersebut kepada teknisi yang bersangkutan. Serta dengan adanya sistem ini maka dapat menambah pengetahuan para pengguna tentang jenis-jenis kerusakan yang ada pada mesin fotocopy Canon iR 5000.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Susanto, N. M. (2016). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Batik Berbasis E-Commerce. *Evolusi*, 5(1), 1–6. Retrieved from <http://lppm3.bsi.ac.id/jurnal/index.php/evo/article/view/234>
- Arhami Muhammad. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta : Andi. 2004
- Andri dan Kusri. *Membangun Sistem Informasi Akuntansi dengan Visual Basic & Microsoft SQL Server*. Yogyakarta : Andi. 2009.
- Harun Al-Rosyid, Bambang Eka Purnama, I. U. W. (2010). Sistem Informasi Penjualan Buku Berbasis Website Pada Toko Buku Standard Book Seller Pacitan. *Indonesian Journal on Networking Security*, 7(2), 1–6.
- Kristanto, Andri. *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Graha Media. 2007.
- Kusri. *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta : CV. Andi Offset. 2008
- Kusri. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Andi Offset. 2006.
- Kustiyahningsih, Yeni dan Anamisa, D.R. *Pemrograman Basis Data Berbasis Web menggunakan PHP & MySQL*. Graha Ilmu. 2010.
- Ladjamuddin, Al- Bahra. *Analisa dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2005.
- Luthfi, H. W., & Riasti, B. K. (2013). Sistem Informasi Perawatan Dan Inventaris Laboratorium Pada Smk Negeri 1 Rembang Berbasis Web. *Indonesian Journal on Computer Science - Speed (IJCSS)*, 10(1), 83–91.
- Hartati Sri, Iswanti Sari. *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2008
- T. Sutojo dkk. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi. 2011.
- Turban, Efraim dkk. *Decision Support System and Intellegent System*. Yogyakarta: Andi. 2005. <http://tutorial-ganda.blogspot.com/2014/05/metode-uju-white-box-dan-black-box.html>
- Riduwan, DR.MBA. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Afabeta. 2007.