

SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PRINTER BERBASIS WEB

Imam Wahyudi¹, Rinto Suppa², Muhlis Muhallim³, Budiawan Sulaeman⁴

^{1,2,3,4}Universitas Andi Djemma Palopo; Jalan Tandipau No. 5, Kota Palopo, Indonesia
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas, Teknik, Universitas Andi Djemma, Palopo
E-mail: ¹inrilapu@gmail.com.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis kerusakan pada printer toko Central Media Computer. Metode penelitian yang digunakan adalah metode system pakar. Teknik pengumpulan data menggunakan pustaka, wawancara, dan observasi. Sistem pakar diagnose kerusakan printer berbasis web di toko Central Media Computer di rancang dengan menggunakan bahasa PHP myadmin. Sistem dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP versi 7 sebagai pengolah data, html sebagai desain tampilan website dan databse MySQL sebagai media penyimpanan data. Sistem pakar diagnosa kerusakan printer berbasis web diuji menggunakan pengujian Black Box sehingga diperoleh sistem informasi yang berjalan dengan baik. Sedangkan hasil pengujian usability adalah sistem ini sangat layak digunakan.

Kata Kunci : Sistem Pakar, kerusakan printer, *Forward chaining*, *Certainty factor*.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan printer sendiri sudah sangat pesat dari segi ukuran, kecepatan, harga, kualitas, kuantitas maupun teknik pengoprasiaannya. Saat ini, hampir semua orang memiliki printer sebagai alat bantu media cetak, sehingga printer merupakan alat yang sudah tidak lazim lagi bagi masyarakat, dan masyarakat juga sudah banyak yang memiliki printer dirumah, karena efisiensi dan waktu saat ini sangat penting dalam membantu proses pekerjaan. Namun, tidak sedikit printer yang mengalami masalah, baik kerusakan yang simpel atau sederhana maupun kerusakan yang fatal, dan untuk perbaikan printer tersebut memerlukan biaya yang cukup mahal.

Central media computer merupakan toko yang melayani jasa servis komputer dan printer, sehingga masyarakat tidak perlu khawatir jika terjadi masalah pada komputer dan printer mereka karena central media computer dapat melayani. Baik itu masalah *software* maupun pada *hardware* dan juga masalah-masalah pada printer.

Proses diagnosa kerusakan Printer harus melalui tahapan pemeriksaan secara mendalam dan berurutan. Gejala-gejala kerusakan yang muncul sangat bervariasi dan membingungkan pengguna (karyawan), tetapi masalah yang dihadapi saat ini adalah terbatasnya jumlah pakar mengakibatkan terbatasnya penyuluhan dan informasi yang akan diperoleh pengguna (karyawan).

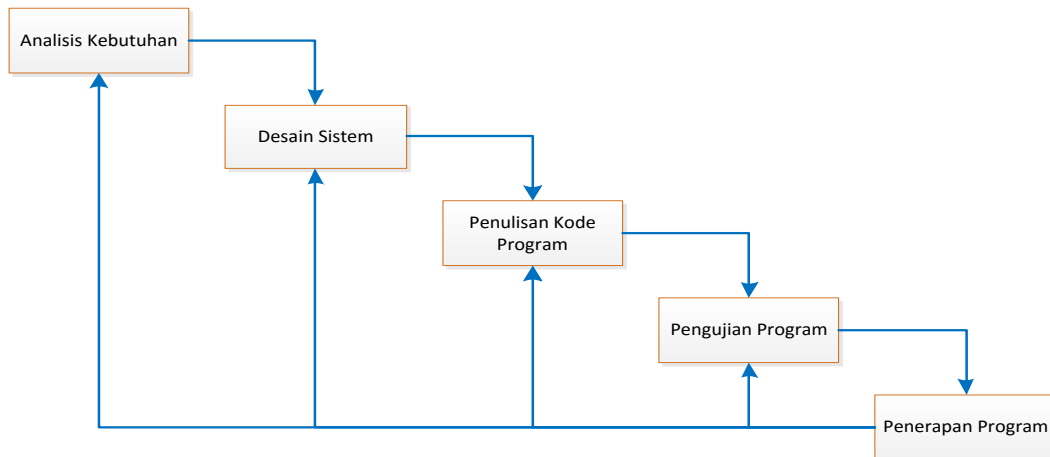
Pada penelitian ini data yang digunakan berupa ilmu pengetahuan, fakta, sehingga sistem ini merupakan salah satu perangkat lunak yang sesuai untuk memecahkan masalah ini. Karena sistem ini menyajikan dan menggunakan data yang berbasis pengetahuan. Di harapkan dengan sistem ini dapat membantu para pengguna printer untuk dapat mengetahui informasi kemungkinan kerusakan yang terjadi, sehingga pengguna dapat meng-efisienkan waktunya.

2. METODE

Metode yang di gunakan pada Penelitian ini yaitu pemodelan pengembangan model *waterfall*. Pengembangan sistem merupakan suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, di mana

kemajuan suatu sistem dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian.

Adapun metode pengembangan sistem yang digunakan, dapat dilihat pada Gambar berikut ini:



Gambar 1 Metode *Waterfall*

Berdasarkan dari gambar di atas menjelaskan bahwa (Trisianto, 2018:13) :

a) *Requirement* (analisis kebutuhan).

Dalam langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau *study literatur*.

b) *Design System* (rancangan sistem)

Proses perancangan akan menterjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat *coding*. Proses ini berfokus pada : struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi *interface*, dan *detail* (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*.

c) *Coding*/Pengkodean

Coding merupakan penerjemahan *design* dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh programmers yang akan meterjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*.

d) *Testing*/Pengujian Program

Testing/pengujian (percobaan) untuk mengetahui tingkat kemampuan sebuah sistem, dalam hal ini penulis menggunakan tahapan validasi. Validasi diartikan sebagai suatu tindakan pembuktian untuk mencapai hasil yang diinginkan dan ditujukan untuk memperlihatkan bahwa software sesuai dengan persyaratannya.

e) *Implementation*/Penerapan

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisa, *design* dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh *user*.

f) *(Operation&Maintenance)*

Pemeliharaan Perangkat lunak yang susah disampaikan kepada pelanggan pasti akan mengalami perubahan. Perubahan tersebut bisa karena mengalami kesalahan karena perangkat lunak harus menyesuaikan dengan lingkungan (peripheral atau sistem operasi baru), atau karena pelanggan membutuhkan perkembangan fungsional.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini digunakan empat metode yang dijadikan sebagai dasar pengumpulan data, diantaranya yaitu:

1. Observasi

Selama riset penulis melakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan yang dilakukan oleh pihak yang bertugas melaksanakan kegiatan pokok.

2. Wawancara

Penulis melakukan tanya jawab langsung dengan rekan-rekan teknisi di kota palopo dan sekitarnya, rekan-rekan teknisi di wilayah luar melalui media social (group facebook), maupun masyarakat.

3. Kuisioner

Penulis memberikan angket yang berisikan pertanyaan-pertanyaan kepada pemula (user). Pertanyaan yang diberikan berisi hal-hal yang berkaitan seputar aplikasi yaitu kepuasan pengguna serta kesesuaian aplikasi dengan fungsi yang diinginkan.

4. Metode Studi Pustaka

Dengan metode studi pustaka ini penulis, mendapat sumber data dari buku-buku, Tugas Akhir Senior-senior, dan makalah-makalah yang berhubungan dengan Sistem pakar printer dan referensi yang berkaitan dengan perancangan website.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Pieces

Hasil analisa sistem berjalan berdasarkan data yang dikumpulkan serta sistem yang diusulkan dengan menggunakan metode *PIECES* dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 1 Analisis *PIECES*

| Jenis analisa | Sistem yang berjalan | Sistem yang di usulkan |
|---------------|--|---|
| Pertunjukan | <ol style="list-style-type: none">1. Waktu yang di butuhkan masyarakat untuk mengakses informasi mengenai kerusakan dan proses diagnosa cukup lama karena harus datang langsung ke toko.2. Terkadang pelanggan yang ingin melakukan perbaikan sendiri untuk printernya cenderung melakukan secara spontan terlebih lagi jika pelanggan sudah menelusuri cara penyelesaian masalah di internet yang dimana informasi tersebut belum terbukti kebenarannya. | <ol style="list-style-type: none">1. Waktu yang di butuhkan untuk mendapatkan informasi yang tidak lama karena pelanggan tidak harus datang langsung ke tempat servis untuk mendapatkan informasi tapi cukup mengakses sistem pakar yang dibuat ini selama terhubung dengan internet. |
| Ekonomis | Sistem yang ada saat ini masih mengeluarkan biaya yang tidak sedikit. Seperti masyarakat yang ingin mendapatkan informasi harus mengeluarkan biaya untuk datang ke toko langsung dan belum lagi biaya untuk servisnya. | Sistem ini memberikan penghematan bagi masyarakat yang ingin mendapatkan informasi yang di butuhkan karena masyarakat tidak harus datang langsung ke toko. Karena informasi yang di butuhkan dapat di akses di manapun dan kapanpun. |

| | | |
|-----------|---|--|
| Kontrol | Keamanan sangat kurang, informasi mengenai kerusakan pada printer memang ada di internet namun kebenarannya belum terbukti sehingga dapat berdampak buruk bagi pelanggan jadi, untuk informasi yang terjamin itu mesti harus datang ke toko secara langsung. | Sistem ini akan menyimpan seluruh data informasi mengenai kerusakan-kerusakan yang terstruktur dengan baik sehingga memudahkan teknisi yang mengelola, |
| Efisiensi | Dalam pelayanan informasi kepada masyarakat masih dilakukan secara manual, yang dimana data informasi mengenai kerusakan pada printer pelanggan harus datang langsung ke toko sehingga akan bisa dikatakan kurang efisien mengenai dengan waktu. | Dengan adanya sistem ini dapat memberikan efisiensi waktu karena dalam mengakses informasi yang di butuhkan tidak perlu lagi masyarakat datang langsung ke toko. |
| Melayani | Belum memberikan pelayanan yang maksimal karena di dalam pelayanan informasi kepada pelanggan, teknisi central media computer harus menjelaskan kepada masyarakat yang datang ke toko dan pasti akan berulang-ulang, mengingat banyaknya pelanggan yang datang ke toko. | Peningkatan pelayanan oleh sistem yang dibuat akan memberikan pelayanan ke pada masyarakat yang lebih efektif dan nyaman. |

3.2 Analisis Dengan Metode *Forward Chaining*

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode forward chaining. Kurangnya pengetahuan yang cukup dalam penanganan kerusakan printer mengakibatkan sebagian besar masyarakat umum atau pelanggan tidak dapat mengidentifikasi letak kerusakan yang terjadi printernya. Sehingga banyak sekali pelanggan yang mengeluarkan biaya yang cukup besar hanya untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada printer kepada pakar *troubleshooting* printer. Penggunaan sistem pakar ini bukan berarti menghilangkan peran para ahli atau teknisi printer, karena tidak semua permasalahan kerusakan printer dapat ditangani oleh pengguna printer secara mandiri. Dengan menggunakan aplikasi sistem pakar kerusakan printer Berbasis *Web*, maka pencarian informasi tentang kerusakan printer yang dilakukan akan lebih mudah. Aplikasi sistem pakar kerusakan printer Berbasis *Web* dapat diproses secara maksimal dan lebih cepat dimanapun *user* berada dengan menggunakan jaringan *internet* dapat mengetahui kerusakan maupun gejala kerusakan printer yang diinginkan oleh pengguna printer. Adapun Penerapan metode *forward chaining* kerusakan printer adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Gejala Kerusakan Printer

| Kode | Nama Gejala |
|------|--|
| G1 | Printer mati total |
| G2 | Masalah pada kabel power |
| G3 | Sekring rumah turun ketika kabel printer di colok |
| G4 | Warna serat kabel sudah buram |
| G5 | Printer bekerja tanpa ada jeda |
| G6 | Printer susah menyala |
| G7 | Lampu pertanda <i>on</i> pada printer tidak menyala |
| G8 | Kadang menyala kadang tidak menyala lampu <i>on</i> pada printer |
| G9 | <i>Catridge</i> tidak terpasang dengan tepat |

| | |
|-----|---|
| G10 | Sensor <i>PE error</i> |
| G11 | Catridge warna rusak |
| G12 | Catridge warna hitam rusak |
| G13 | Lampu orange berkedip 10X(IP SERIES) atau muncul kode di monitor P10(MP SERIES) |
| G14 | Menarik kertas hanya sepotong / menarik kertas sendiri |
| G15 | Cartridge tidak ke tengah pada saat cover diangkat |
| G16 | Terkena cairan tinta printer |
| G17 | Sudah aus karena terlalu lama di gunakan |
| G18 | Kotoran atau debu yang menumpuk |
| G19 | Hasil cetak warna jelek |
| G20 | Printer bunyi keras lalu error |
| G21 | Hasil <i>print out</i> berbayang |
| G22 | Pergerakan dinamo tidak teratur dan lambat |
| G23 | Catridge unit tidak bergerak |
| G24 | Printer tidak dapat mencetak dalam jumlah banyak |
| G25 | Lampu orange berkedip 3X(IP SERIES) atau muncul kode di monitor E03(MP SERIES) |
| G26 | Tes print warna tidak normal |
| G27 | Hasil print tidak penuh |
| G28 | Kepala catridge hancur |
| G29 | Lampu orange berkedip 5X(IP SERIES) atau muncul kode di monitor E05(MP SERIES) |
| G30 | Roller printer kotor |
| G31 | Ada yang tersumbat di mesin printer karena kotor |
| G32 | Ada benda asing yang mengganjal |
| G33 | Hasil cetakan bergaris atau berbayang |
| G34 | <i>Port USB</i> tidak mengenali printer |
| G35 | Tidak mengenali perangkat lunak <i>software</i> |
| G36 | Kabel serat <i>port USB</i> terkelupas |
| G37 | Printer tidak dapat menarik kertas |
| G38 | <i>Driver</i> tidak terinstall |
| G39 | <i>Driver corrupt</i> |
| G40 | <i>Port</i> keliru |
| G41 | Perangkat scan rusak |
| G42 | Printer error pada saat hendak mencetak |
| G43 | Printer tidak bisa terhubung ke laptop |
| G44 | Hasil cetak buram |
| G45 | Hasil cetak selalu bergaris |
| G46 | Ada warna yang tidak muncul |
| G47 | Catridge tidak terdeteksi printer |
| G48 | Lampu orange berkedip 22X(IP SERIES) atau muncul kode di monitor P22(MP SERIES) |
| G49 | Printer tidak dapat scan |
| G50 | <i>Error</i> pada saat <i>fotocopy</i> |
| G51 | Printer menyala tapi tidak dapat ngeprint |
| G52 | Lampu indikator berkedip 10x |
| G53 | Muncul kode error 5200 ketika ngeprint |
| G54 | Lampu orange berkedip 7X(IP SERIES) atau muncul kode di monitor P07(MP SERIES) |
| G55 | Printer heng |
| G56 | Cartridge tidak bergerak |
| G57 | Muncul kode error 1000 dan lampu indicator berkedip 2x |

| | |
|-----|---|
| G58 | kertas habis |
| G59 | Lampu indicator berkedip 7x atau 2x |
| G60 | Lampu orange berkedip 13X/16X(IP SERIES) atau muncul kode di monitor E13/E16(MP SERIES) |
| G61 | Keterangan tinta habis |

Tabel 3 Kerusakan

| Kode | Nama Kerusakan | Solusi |
|------|----------------------------|---|
| K1 | Kerusakan adaptor | Ganti adaptor |
| K2 | Kerusakan <i>mainboard</i> | Ganti <i>IC mainboard</i> atau ganti <i>mainboard</i> |
| K3 | Kerusakan sensor kertas | Hubungi jasa pelayanan service atau admin karena masalah cukup berat dan printer harus di bongkar. |
| K4 | Kerusakan sensor pita | Bersihkan sensor pita dengan tissue basah. |
| K5 | Kerusakan dinamo | Tekan tombol <i>resume</i> dan tombol <i>power</i> secara bersamaan setelah itu, lepas tombol <i>power</i> dan tekan tombol <i>resume</i> sebanyak 5X (maka printer akan masuk ke <i>safe mode</i>). Selanjutnya adalah mendownload <i>resetter v3400</i> kemudian jalankan tool tersebut. Langkah pertama yaitu dengan mengklik set secara berurutan dan terakhir yaitu mengklik <i>eprom</i> . |
| K6 | Kerusakan rumah cartridge | Ganti <i>ic mainboard</i> atau ganti <i>mainboard</i> |
| K7 | Kerusakan penarik kertas | Tekan tombol <i>resume (IP SERIES)</i> selama 5-7 detik, jika printer (<i>MP SERIES</i>) maka yang di tekan yaitu tombol <i>stop/reset</i> |
| K8 | Kerusakan <i>port USB</i> | Tekan tombol <i>resume</i> dan tombol <i>power</i> secara bersamaan setelah itu, lepas tombol <i>power</i> dan tekan tombol <i>resume</i> sebanyak 5X (maka printer akan masuk ke <i>safe mode</i>). Selanjutnya adalah mendownload <i>resetter v3400</i> kemudian jalankan tool tersebut. Langkah pertama yaitu dengan mengklik set secara berurutan dan terakhir yaitu mengklik <i>eprom</i> |
| K9 | Kerusakan <i>scanner</i> | Cek fleksibel <i>unit scanner</i> yang terhubung dengan <i>mainboard</i> dan jika <i>fleksibel</i> oke berarti, <i>unit scanner</i> yang harus diganti. |
| K10 | Kerusakan <i>cartridge</i> | Tekan tombol <i>resume</i> dan tombol <i>power</i> secara bersamaan setelah itu, lepas tombol <i>power</i> dan tekan tombol <i>resume</i> sebanyak 5X (maka printer akan masuk ke <i>safe mode</i>). Selanjutnya adalah mendownload <i>resetter v3400</i> kemudian jalankan tool tersebut. |
| K11 | <i>Reset</i> | Solusi pertama yaitu lakukan pengisian tinta pada <i>cartridge</i> , jika hasil masih putus-putus maka lakukan solusi kedua yaitu dengan merendam cartridge pada air hangat selama 5-10 menit. Jika masalah belum tuntas. |
| K12 | <i>Resume</i> | Hubungi jasa layanan service atau admin karena masalah cukup berat dan printer harus di bongkar. |
| K11 | <i>Reset</i> | Solusi pertama yaitu lakukan pengisian tinta pada <i>cartridge</i> , jika hasil masih putus-putus maka lakukan solusi kedua yaitu dengan merendam cartridge pada air hangat selama 5-10 menit. Jika masalah belum tuntas. |
| K12 | <i>Resume</i> | Hubungi jasa layanan service atau admin karena masalah cukup berat dan printer harus di bongkar. |

Tabel 4 Tabel Keputusan

| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| G1 | √ | | | | | | | | | | | | |
| G2 | | | √ | | | | | | | | | | |
| G3 | | | | √ | | | | | | | | | |
| G4 | | | | √ | | | | | | | | | |
| G5 | | | | | √ | | √ | | | | | | |
| G6 | | | | | √ | | √ | | | | | | |
| G7 | | | | | | √ | | | | | | | |
| G8 | | | | | | | √ | | | | | | |
| G9 | | | | | | | | √ | | | | | |
| G10 | | | | | | | | √ | | | | | |
| G11 | | | | | | | | | √ | | | | |
| G12 | | | | | | | | | | √ | | | |
| G13 | | | | | | | | | | √ | | | |
| G14 | | | | | | | | | | √ | | | |
| G15 | | | | | | | | | | | √ | | |
| G16 | | | | | | | | | | | √ | | |
| G17 | | | | | | | | | | | √ | | |
| G18 | | | | | | | | | | | | √ | |
| G19 | | | | | | | | | | | | √ | |
| G20 | | | | | | | | | | | | | √ |
| G21 | | | | | | | | | | | | | √ |
| G22 | | | | | | | | | | | | | √ |

3.3 Certanty factor (factor kepastian)

Certainty factor digunakan untuk memberikan tingkat keyakinan terhadap hasil perhitungan karena seorang pakar sering menganalisis informasi yang ada dengan memberikan faktor kepastian, begitu pula yang terjadi dengan sistem pakar. Dalam sistem ini mendapatkan faktor kepastian, setiap jawaban dari pengguna akan memiliki bobotnya masing-masing masing yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4 Bobot Nilai Jawaban *User*

| Keterangan | <i>CF User</i> |
|---------------|----------------|
| Tidak | 0 |
| Tidak Tahu | 0.2 |
| Sedikit Yakin | 0.4 |
| Cukup Yakin | 0.6 |
| Yakin | 0.8 |
| Sangat Yakin | 1 |

Perhitungan manual analisis kerusakan pada printer *Canon IP Series* , nilai dari masing-masing gejala adalah dengan mengurangkan antara nilai MB dengan nilai MD.

3.4 Pengujian

Uji coba sistem pakar diagnosa kerusakan printer ini dilakukan dengan cara membandingkan akurasi hasil akhir berupa kemungkinan jenis kerusakan pada printer yang dihasilkan oleh sistem yang dihasilkan oleh pakar. Pengujian dilakukan terhadap 4 responden. Dari semua kasus terdapat 23 kasus yang sesuai. Untuk mengetahui tingkat akurasi sistem maka perhitungannya seperti berikut:

$$\text{Hasil} = \frac{\sum \text{Kasus yang sesuai.}}{\sum \text{Kasus.}} \times 100\%$$

$$\text{Hasil} = \frac{23}{4} \times 100\%$$

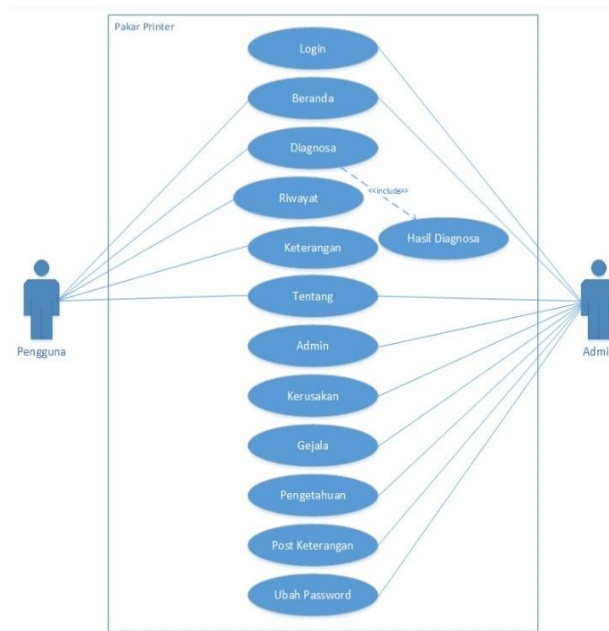
$$\text{Hasil} = 57\%$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi sistem dengan pakar sebesar 57%. Uji coba sistem pakar diagnosa kerusakan printer dilakukan dengan membandingkan keakuratan hasil akhir dari jenis kerusakan printer yang mungkin dihasilkan oleh sistem yang dihasilkan oleh pakar. Eksperimen sistem pakar diagnosa kerusakan printer dilakukan dengan membandingkan hasil yang akurat jenis kerusakan printer yang dihasilkan oleh sistem dan pakar.

3.5 Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram

Setelah analisa sistem yang berjalan di laksanakan maka kemudian di lakukan desain sistem yang baru. Tujuan utama dari sistem yang baru adalah penyempurnaan dari sistem yang lama atau yang telah ada.



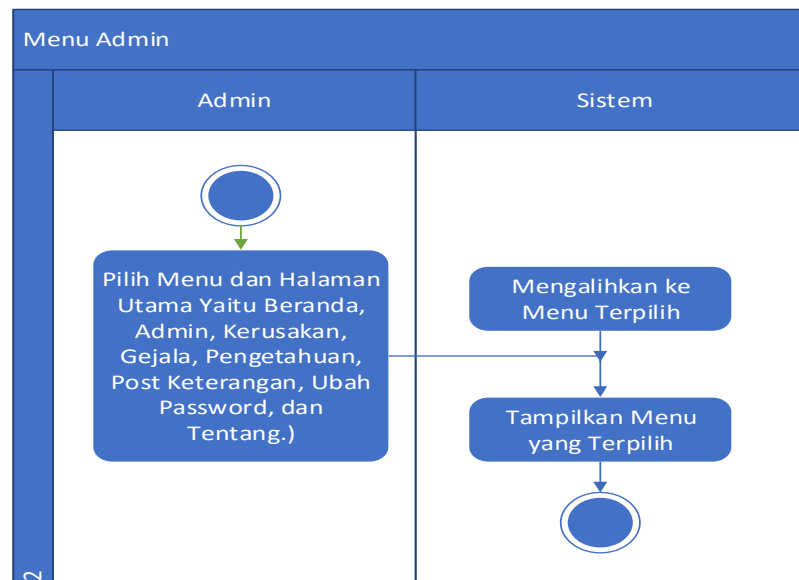
Gambar 2. Use Case Diagram

b. Activity Diagram

Activity Diagram adalah gambaran sebuah alur kerja yang terjadi pada sistem.

1. Activity Diagram Aktor Admin

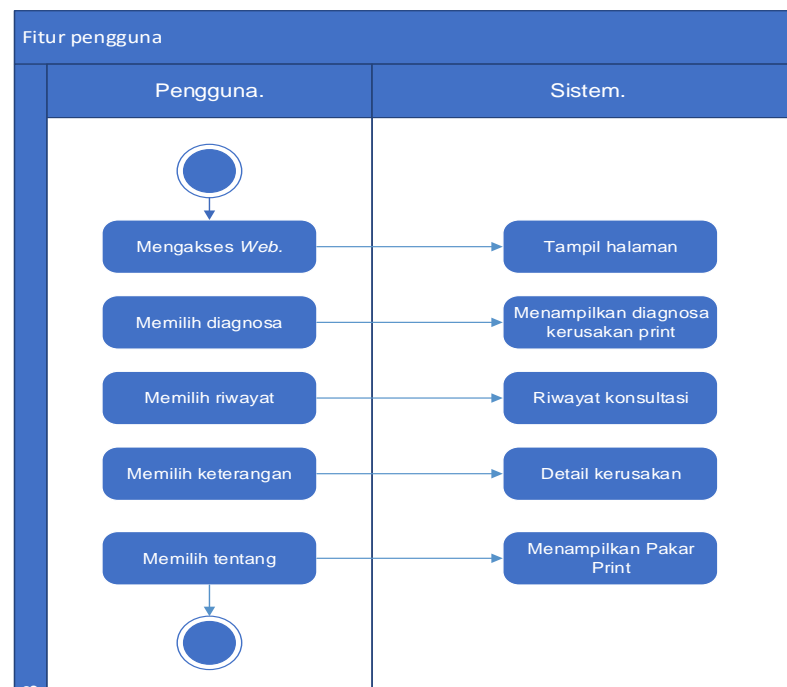
Interaksi antara aktor admin dengan *usecase* login dijelaskan dalam *activity diagram* berikut :



Gambar 3 Activity Diagram Admin

2. Activity Aktor Pengguna

Interaksi antara aktor pengguna dengan *usecase* akses *website* dan lihat informasi di jelaskan dalam *activity diagram* berikut :



Gambar 4 Activity Diagram Pengguna

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang penulis dapatkan dari hasil penelitian adalah:

1. Sistem yang diusulkan oleh penulis yaitu Analisis Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Printer Berbasis *Web* yang mencakup informasi mengenai permasalahan pada printer pelanggan.

2. Dengan adanya Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Printer Berbasis Web ini dapat memudahkan karyawan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada printernya.
3. Pelanggan mengakses sistem pakar berbasis web yang di butuhkan dengan lebih efektif dan mudah dan dapat menghemat waktu karyawan dalam mendapatkan informasi yang di butuhkan karena tidak lagi bertanya langsung ke pakar untuk mendapatkan informasi yang di butuhkan karena pada sistem yang baru dapat dengan mudah di akses.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I., & Haryanto, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Pada Printer Ink Jet Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 1(1).
- Mahmudi, A. (2015). Sistem Pakar Untuk Identifikasi Masalah Printer Canon Seri Ip Dan Mp Dengan Metode Dempster-Shafer. *Matics: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (Journal of Computer Science and Information Technology)*, 7(2), 49-58.
- Putra Diana. (2016). *Merancang Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Printer Dengan Metode Forward Chaining* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammdiyah ponorogo).
- Sanger, J. B., Insani, F., & Nugroho, P. P. (2017). Pengembangan sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Permasalahan Layanan Jaringan Internet. *Jurnal Lasallian*, 43-45.
- Solichin, A. (2016). *Pemrograman web dengan PHP dan MySQL*. Penerbit Budi Luhur.
- Suleman, S., Widodo, A. E., Ardiansyah, A., & Fauzi, A. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Printer Menggunakan Metode Naïve Bayes. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 3(2).
- Tamin, R. (2015). Sistem Pakar untuk Diagnosa Kerusakan Pada Printer Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 1(1), 40-44.