

Pendeteksian Kerusakan Printer menggunakan Metode *Forward Chaining*

Amriana Amriana ^{a,1}, Albrecht Yordanus Erwin Dodu ^{a,2} dan Pebri Ramadhan Mas ^{a,3,*}

^aTeknologi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta No.KM. 9, Tondo, Palu, 94148, Indonesia

¹ amrianaa23@gmail.com; ² ayerwin.dodu@gmail.com; ³ pebrirahmadhanmas@gmail.com

* corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Dikirim: 16 Februari 2020 Diulas: 31 Maret 2020 Direvisi: 9 April 2020 Diterbitkan: 27 April 2020 Kata Kunci: Printer <i>Forward Chaining</i> Sistem Pakar <i>Depth First Search</i> Gejala	Seiring perkembangan teknologi informasi yang sangat maju, hampir setiap kalangan memiliki printer di kediamannya sebagai alat bantu cetak. Namun tidak sedikit printer yang mengalami masalah ringan maupun berat. Dengan perkembangan teknologi yang maju ini pula di ikuti dengan hampir seluruh kalangan memiliki smarphone pribadi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem berbasis mobile dimana user dapat mendeteksi kerusakan yang dialami printernya dengan menggunakan aplikasi di smarphone miliknya berdasarkan pengetahuan yang di dapat dari pakar yang di buat dengan metode <i>Forward Chaining</i> . Sistem pakar ini dapat mendeteksi sembilan jenis printer yang berbeda milik pabrikan canon dengan total 26 kerusakan dan 38 gejala serta memiliki tingkat akurasi sekitar 80%.
Keywords: Printer Forward Chaining Expert System Depth First Search The Symptoms	ABSTRACT As technology advances, almost everyone has a printer in their home as a printing aid. but not a few printers that have small or big problems. with this technological advancement, almost all people have personal smarphones. This research aims to build a mobile based system where users can solve printer problems by using applications on their smartphones based on knowledge obtained from experts created by the Forward Chaining method. This expert system can detect nine different types of printers owned by Canon manufacturers with total of 26 Problem and 38 symptoms and has an 80 % of accuracy. This is an open access article under the CC-BY-SA license.



I. Pendahuluan

Seiring perkembangan teknologi informasi yang sangat maju dan cukup pesat di Indonesia, hampir semua kalangan memiliki printer sebagai alat bantu yang di gunakan sebagai media cetak, sehingga keberadaan printer di dalam rumah sudah tidak asing lagi di masyarakat Indonesia yang efisien dalam membantu proses pengerjaan. Namun tidak sedikit printer yang mengalami masalah, baik ringan maupun berat serta memerlukan biaya yang tidak sedikit. Masyarakat saat ini masih awam jika di hadapkan dengan kerusakan printer. sedangkan kerusakan tersebut membutuhkan penanganan yang tepat serta benar. Penanganan kerusakan perangkat keras printer membutuhkan seorang ahli di bidangnya, proses diagnosa printer harus melalui pemeriksaan secara mendalam dan berurutan.

Pada penelitian ini, data yang di gunakan berdasarkan pakar, yang di bagun menjadi sebuah system, peran system pakar sangat penting, dikarenakan sebuah system tidak akan mengalami penuaan, atau hilangnya ingatan, ini berbanding terbalik terhadap pakar itu sendiri dimana orang yang pakar dalam suatu hal lama kelamaan ingatannya akan menurun, kemudian umurnya akan berkurang, jika ilmu pakar ini tidak di dokumentasikan kedalam sebuah system, maka pengetahuan yang dimiliki oleh pakar tersebut akan hilang.

Dalam penelitiannya, Nugraha (2015) membuat Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Perangkat Televisi Menggunakan Metode *Backward Chaining*. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun system pakar yang dapat mendiagnosa kerusakan pada perangkat televisi berdasarkan ciri kerusakan yang ada dengan menggunakan metode *Backward Chaining*. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang sedang dilakukan penulis yaitu sama-sama mendiagnosa masalah kerusakan perangkat keras dan menggunakan pakar dalam pengambilan hasil diagnosanya. Perbedaannya terletak pada algoritma yang

di gunakan, dimana penulis menggunakan *Forward Chaining* karena untuk melakukan pendeteksian di butuhkan informasi gejala terlebih dahulu untuk mencapai kesimpulan [1].

Dalam penelitiannya, Supartini (2016) membuat aplikasi identifikasi dini penyakit Tuberkulosis (TB) menggunakan metode *Forward Chaining*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya penyakit Tuberkulosis (TB) pada manusia berdasarkan gejala utama, hasil laboratorium dan hasil rontgen. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang sedang dilakukan penulis yaitu keduanya menggunakan algoritma *Forward Chaining*. Dalam penelitiannya sistem tersebut dapat mendiagnosa dini penyakit Tuberkulosis, berbeda dengan penulis yang membahas tentang pendeteksian kerusakan printer [2].

Dalam penelitiannya, Hartono dan Irsyad (2016) membuat aplikasi pendeteksi kerusakan printer berbasis web dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem aplikasi yang dapat membantu masyarakat dalam pendeteksian kerusakan printer secara dini. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan penulis yaitu menggunakan algoritma *Forward Chaining* dan untuk perbedaannya terletak pada jumlah printer, gejala serta kerusakan yang bias di tangani, yang hanya menghasilkan 15 gejala serta 6 kerusakan dengan 3 jenis printer, sedangkan yang penulis buat dapat mendiagnosa 26 kerusakan dengan gejala berjumlah 38 serta dapat mendiagnosa 9 jenis printer yang berbeda. Perbedaan selanjutnya terletak pada platform yang berbeda pada penelitian ini aplikasi yang di bangun berbasis web, sedangkan aplikasi yang akan di bangun oleh penulis berbasis android [3].

Dalam penelitiannya, Anggraeni (2017) membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan printer. Printer adalah sebuah alat untuk mencetak sebuah file menjadi sebuah dokumen, oleh karena itu jenis printer tidak hanya satu saja tetapi banyak berbagai merk dan tipe. Oleh Karena itu sangat mengkhawatirkan apabila printer banyak mengalami kerusakan total tetapi tidak dapat memperbaiki dengan benar atau malah secara otodidak, seperti tukang service yang mampu memperbaiki printer secara otodidak saja dan tidak langsung berkonsultasi ke pakarnya. Namun semua hal itu dapat diatasi dengan adanya sistem pakar yang dapat mendiagnosa 25 kerusakan yang berasal dari 17 gejala yang berbeda. Sistem pakar ini dibangun menggunakan kombinasi teknologi web populer terbaru yaitu PHP, HTML, CSS, jQuery dan MySQL. Persamaan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan penulis buat yaitu sama-sama mendeteksi kerusakan pada Printer, akan tetapi printer yang di diagnosa hanya canon IP 2770 sedangkan penulis dapat mendiagnosa 9 jenis printer berbeda dan yang membedakan selanjutnya penelitian ini dan penelitian yang akan penulis buat adalah penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* Pararel, sedangkan penulis menggunakan metode *Forward Chaining* [4].

Berdasarkan hasil survei yang penulis lakukan di CV. Speed Computer Palu yang menyediakan jasa perbaikan printer bahwa printer yang di perbaiki menggunakan prosedur standar perbaikan berdasarkan pengalaman pakar teknisi printer yang bersangkutan sehingga ketika pakar teknisi tidak berada di tempat atau sedang melakukan perjalanan jauh, maka penanganan di berikan ke teknisi lain dan biasanya teknisi lain belum bisa menanganinya sehingga mengakibatkan keterlambatan dan complain dari pelanggan.

Untuk dapat mengatasi permasalahan yang telah dipaparkan di atas, maka dibutuhkan aplikasi sistem pakar menggunakan algoritma *Forward Chaining* yang dapat mendeteksi kerusakan printer yang akan di perbaiki. Sehingga penulis merancang penelitian berkaitan dengan pendeteksian kerusakan printer berjudul: Sistem pakar pendeteksian kerusakan printer menggunakan metode *Forward Chaining* (Studi Kasus: CV. Speed Komputer).

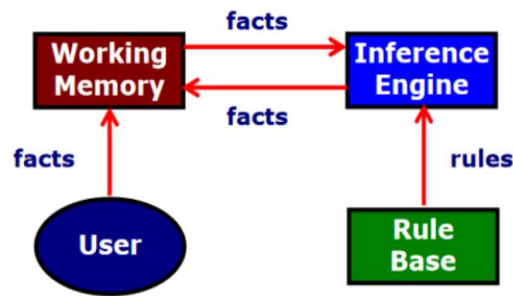
II. Metode

A. *Forward Chaining*

Forward Chaining merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam mekanisme inferensi untuk pengujian aturan. Dalam *Forward Chaining* kerusakan printer ini, aturan-aturan yang dimasukan oleh pengguna akan diuji satu demi satu oleh sistem dalam urutan tertentu. Urutan itu berupa urutan pemasukan aturan ke dalam basis data aturan. Setiap aturan diuji, sistem pakar akan mengevaluasi apakah kondisinya benar atau salah. Jika kondisinya benar, maka aturan itu disimpan kemudian aturan berikutnya diuji. Sebaliknya, jika kondisinya salah maka aturan itu tidak disimpan dan aturan berikutnya diuji.

Proses ini akan berulang (iterative) sampai seluruh basis aturan teruji dengan berbagai kondisi sehingga menghasilkan kesimpulan kerusakan. Kelebihan dari metode *Forward Chaining* adalah data baru dapat dimasukkan ke dalam tabel database inferensi dan kemungkinan untuk melakukan perubahan *inference rules*.

Pada inferensi dengan metode *Forward Chaining* penelusuran akan dimulai dari anteseden yaitu permasalahan yang dihadapi. Pemrosesan akan merupakan serangkaian konsekuensi berupa irisan permasalahan dengan penyebab dan perbaikannya. Metode inferensi *Forward Chaining* disebut juga data driven, dimulai dengan fakta-fakta dan menelusuri aturan-aturan yang sesuai sampai diperoleh kesimpulan. Model dari sistem *Forward Chaining* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Sistem *Forward Chaining* [5].

B. Perbedaan *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*

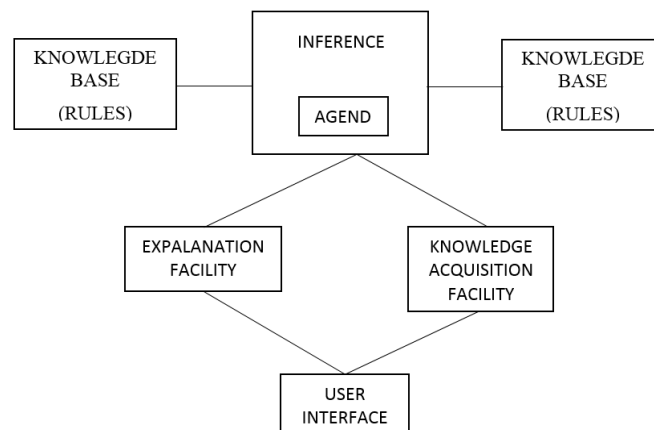
Perbedaan *Backward Chaining* dan *Forward Chaining* adalah sebagai berikut [6]:

- Eksplorasi dari pengetahuan memiliki mekanisme yang berbeda antara *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*. *Backward Chaining* lebih terfokus dan mencoba untuk menghindari eksplorasi jalur-jalur yang tidak perlu dari *reasoning*. Sementara *Forward Chaining* seperti pencarian yang melelahkan
- *Backward Chaining* baik untuk tugas-tugas klasifikasi dan diagnosa, tetapi tidak cukup baik untuk perencanaan, perancangan, dan pemantauan proses. Namun *Forward Chaining* cocok untuk tugas-tugas tersebut
- *Forward Chaining* sistem melibatkan penulisan *rule-rule* untuk mengatur sub *goal*–sub *goal*. Sementara *Backward Chaining* secara otomatis mengatur sub *goal*–sub *goal*.

C. System Pakar dan Strukturnya

Sistem pakar adalah program komputer yang merupakan cabang dari penelitian dari ilmu komputer yaitu kecerdasan buatan [7]. Sistem pakar berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke computer, agar Komputer dapat menyelesaikan masalah seperti biasa yang dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar pada penelitian ini akan diaplikasikan pada aplikasi berbasis android menggunakan *Hypertext Preprocessor* [8], CSS, serta HTML kemudian di buat dalam bentuk aplikasi mobile menggunakan Android Studio, dengan informasi yang di sajikan dalam bentuk aplikasi mobile, kemudian data yang tersimpan di masukan kedalam basis data [9] MySQL yang merupakan RDBMS yang cepat dan mudah di gunakan [10].

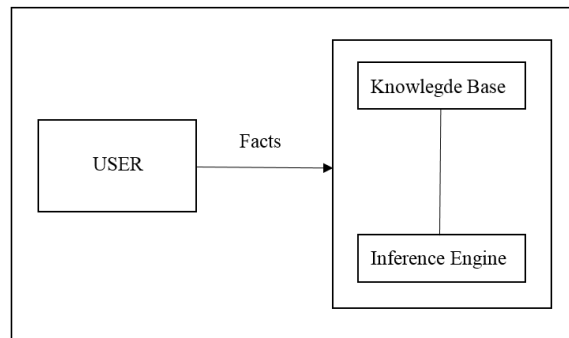
Pada umumnya, antar muka pemakai juga berfungsi untuk menginputkan pengetahuan baru kedalam basis pengetahuan sistem pakar, menampilkan fasilitas penjelasan sistem dan memberikan tuntunan penggunaan sistem secara menyeluruh langkah demi langkah sehingga pemakai mengerti apa yang harus dilakukan terhadap sistem. Struktur sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Sistem Pakar [11]

D. Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar dalam suatu bidang. Dalam tulisan ini pakar yang di maksudkan adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang perbaikan printer, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Konsep dasar sistem pakar dapat terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Konsep dasar fungsi sistem pakar [12].

E. Metode Forward Chaining

Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, 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 [13],

F. Pseudocode Forward Chaining

Pseudocode untuk rancangan algoritma *Forward Chaining* sebagai berikut [14] :

Repeat

for each indikasi **do**

if indikasi = rule indikasi **then**

next rule indikasi

else

next indikasi

end if

end for

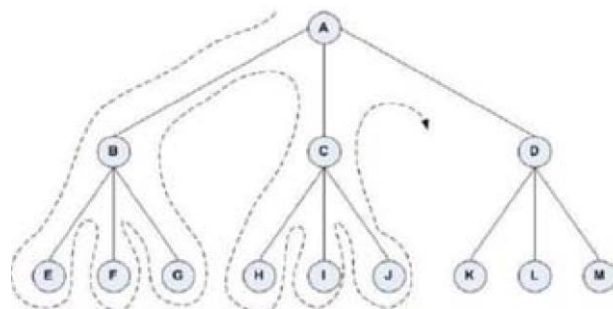
until kerusakan ditemukan

G. Metode Pencarian Depth-First Search (DFS)

Untuk mendapatkan hasil yang diinginkan oleh user, sistem pakar menggunakan metode pencarian diantaranya adalah *Depth first search*. Algoritma *Depth First Search* (DFS) merupakan metode pencarian sistematis buta yang melakukan ekspansi sebuah path (jalur) menuju penyelesaian masalah sebelum melakukan eksplorasi terhadap path yang lain. Proses searching mengikuti sebuah path tunggal sampai menemukan goal atau dead end. Apabila proses searching menemukan *dead-end*, DFS akan melakukan penelusuran balik ke node terakhir untuk melihat apakah node tersebut memiliki path cabang yang belum dieksplorasi.

Pada algoritma ini setiap gejala di misalkan node-node, kemudian akhir dari node adalah kerusakan(kesimpulan) yang di maksudkan, sehingga dapat di misalkan untuk mencapai node akhir D, di butuhkan node-node penghubung lainnya seperti A-B-C = D artinya untuk mendapatkan nilai kesimpulan D, dibutuhkan gejala yang benar A,B, serta C.

Kelebihan DFS terletak pada jumlah memori yang digunakan untuk melakukan komputasi sedikit, karena cukup satu node yang diingat untuk menjelajah isi pohon, yaitu node yang sedang digunakan. Pencarian dengan Algoritma DFS juga memiliki kelemahan, yaitu solusi yang ditemukan tidak selalu optimal, karena yang didahulukan dalam pencarian adalah menuruni pohon. Berikut adalah contoh representasi DFS dalam bentuk pohon pencarian graf pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Pohon DFS [10]

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari penelitian ini adalah system pakar diagnosa kerusakan printer menggunakan metode *Forward Chaining*. Prosedur yang di lakukan di awal pada sistem ini adalah admin atau pakar memasukan informasi gejala-gejala, jenis kerusakan, sebab dan solusi perbaikan printer sesuai dengan sembilan tipe printer Canon: ip2770, Mp 258, Mp287, Mp237, Ip1980, Ip1880, Ix 4000, Ix 5000, Ix 6000. Tabel 1 memperlihatkan gejala-gejala yang di gunakan untuk mendiagnosa kerusakan printer.

Tabel 1. Tabel Gejala-gejala

Gejala-Gejala	
Id	Gejala
G0001	Apakah tipe printer anda termasuk di tipe seperti berikut (Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237)
G0002	Apakah printer anda termasuk tipe (Canon Ip 1980, Canon Ip 1880)
G0003	Apakah printer anda termasuk tipe (Canon Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000)
G0004	Printer berhasil menarik kertas
G0005	Printer mencetak tapi hasil kosong
G0006	Cetakan tidak lengkap dengan karakter aneh
G0007	Cetakan kabur / bergaris
G0008	Salah satu warna atau lebih tidak keluar
G0009	Cetakan bagus tapi tabel atau garis lurus tercetak miring atau tidak rapi
G0010	Printer gagal menarik kertas
G0012	Kertas tertarik miring atau tersangkut setengah dan menampilkan E03 pada printer dengan panel LED
G0013	Printer blink 5x orange 1x hijau atau blink 7x orange dan 1x hijau
G0014	Printer menampilkan tampilan LED E04 atau E05 atau E07
G0015	Printer blink 13x / 16x orange dan 1x hijau, atau menampilkan LED E13 / E16
G0016	Printer Blink 4x Orange 1x blink hijau / 7x blink bergantian / 8x blink orange 1x blink hijau
G0017	Printer menampilkan LED E08/P07
G0018	Printer bisa menarik kertas dengan baik
G0019	Printer mencetak tapi hasil tidak terlihat
G0020	Cetakan tidak lengkap dengan karakter tidak sesuai
G0021	Cetakan terlihat kabur / bergaris
G0022	Salah satu warna atau lebih tidak keluar
G0023	Cetakan bagus tapi tabel atau garis lurus tercetak miring atau tidak rapi
G0024	Printer gagal menarik kertas
G0025	Kertas tertarik miring atau tersangkut setengah dan lampu indikator menyala 3x orange dan 1x hijau
G0026	Printer Blink 5/7x Orange 1x hijau
G0027	Printer blink 13x / 16x orange dan 1x hijau
G0028	Printer blink 4x/8x orange 1x hijau
G0029	Printer A3 berhasil menarik kertas
G0030	Hasil tidak ada atau kosong
G0031	Karakter aneh muncul / simbol-simbol bermunculan
G0032	Cetakan kabur serta hasil bergaris (Cetakan tidak sempurna)
G0033	Warna ada yang tidak keluar (tidak lengkap)
G0034	Printer tidak bisa menarik kertas
G0035	Printer Blink 3 kali
G0036	Printer Blink 4 kali
G0037	Printer Blink 7 kali
G0038	Printer Blink 9 kali
G0039	Printer Blink 14 kali

Pada penelitian ini dari Sembilan jenis printer yang ada di dapatkan 39 gejala-gejala berbeda yang di peroleh dari pakar. Pada Tabel 2 memperlihatkan aturan-aturan yang berlaku untuk mencapai kerusakan yang ada pada printer.

Tabel 2. Tabel Aturan-aturan

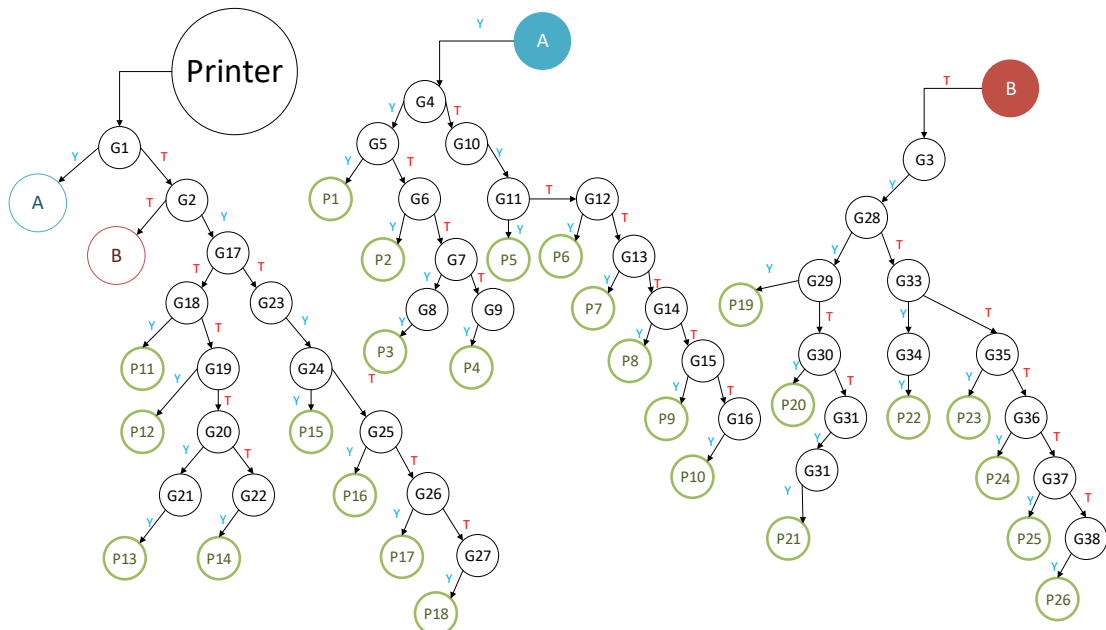
Aturan – aturan (Rule)		
Kerusakan	Aturan/rule	Keterangan
P1	G1,G4,G5	Tinta habis
P2	G1,G4,G6	Driver bermasalah
P3	G1,G4,G7,G8	Cartridge bermasalah
P4	G1,G4,G9	Sensor panjang bermasalah
P5	G1,G10,G11	Paper Jammed / kertas macet
P6	G1,G10,G12	Salah satu Cartrige atau keduanya tidak terbaca
P7	G1,G10,G13	Cartridge tidak di temukan
P8	G1,G10,G14	“Ink Has Run Out”
P9	G1,G10,G15	Printer perlu di reset
P10	G1,G10,G16	Mesin printer anda perlu di reset menggunakan program
P11	G2,G17,G18	Tinta didalam cartridge habis
P12	G2,G17,G19	Driver penghubung antara printer dan komputer mengalami masalah
P13	G2,G17,G20,21	Cartridge buntu atau kekurangan tinta
P14	G2,G17,G22	Sensor transparan berukuran panjang di dekat head bermasalah
P15	G2,G23,G24	Mekanik printer bermasalah
P16	G2,G23,G25	cartrige tidak terbaca salah satu atau keduanya
P17	G2,G23,G26	“Ink Has Run Out”
P18	G2,G23,G27	Mesin printer anda perlu di reset menggunakan program
P19	G3,G28,G29	Tinta didalam cartridge kosong
P20	G3,G28,G30	Driver bermasalah printer A3 canon bermasalah
P21	G3,G28,G31,G32	Cartridge mengalami bermasalah
P22	G3,G33,G34	Kertas nyangkut (Paper jam)
P23	G3,G33,G35	Tinta kosong atau tinta tidak di isi di cartridge
P24	G3,G33,G36	“Multiple ink tanks of the same color installed”
P25	G3,G33,G37	Printer tidak bisa membaca kamera
P26	G3,G33,G38	Ink tank not recognized

Dalam proses mengacu pada pohon pencarian keputusan berdasarkan konsep *Depth First Search* yang setiap gejala di masukan oleh pengguna akan di periksa oleh pohon pencarian yang kemudian aturan terpenuhi dan secara terus menerus sampai di dapatkan keputusan. Berdasarkan tabel aturan diatas maka pohon penelusuran gejala yang dapat terbentuk seperti pada Gambar 5 dimana proses penelusuran dimulai dari indeks tertinggi ke indeks terendah menghasilkan kesimpulan.

Pengaplikasian *Forward Chaining* pada penelitian yang dilakukan dengan cara memasukan aturan IF-THEN, dimana IF merupakan informasi masukan atau gejala, sedangkan THEN merupakan konklusi atau kesimpulan(kerusakan). Tabel 3 menampilkan aturan gejala kerusakan yang dibuat untuk mendiagnosa kerusakan printer.

Bentuk umum:

IF Gejala A AND Gejala B AND . . . AND Gejala X THEN Kesimpulan



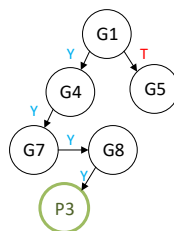
Gambar 5. Diagram Pohon DFS

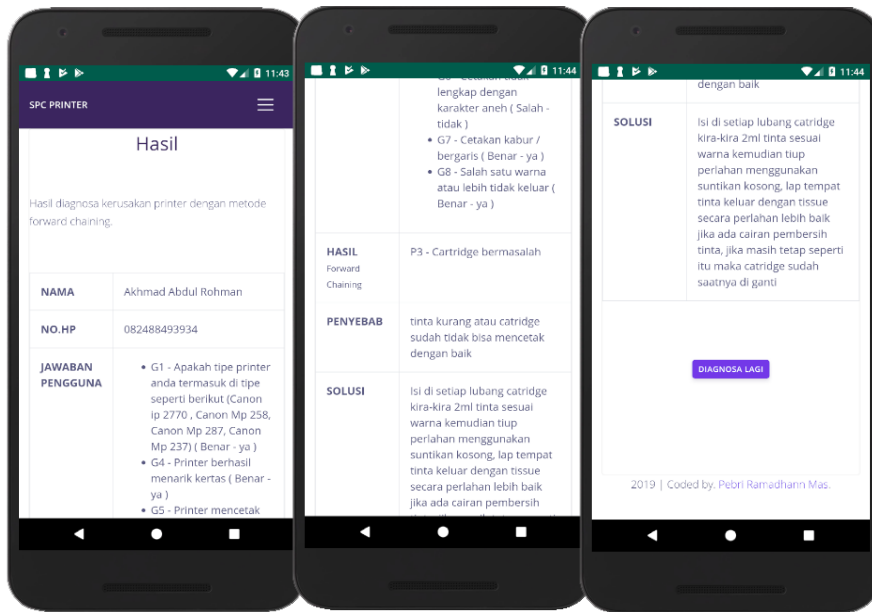
Tabel 3. Aturan Gejala Kerusakan

No.	Aturan Gejala Kerusakan
1	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer berhasil menari kertas AND printer mencetak tapi hasil kosong, THEN Tinta habis
2	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer berhasil menari kertas AND cetakan lengkap dengan hasil aneh THEN Driver bermasalah
3	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND cetakan kabur atau bergaris AND salah satu warna atau lebih bermasalah THEN cartridge bermasalah
4	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer berhasil menari kertas AND cetakan bagus tapi tabel atau garis lurus tercetak miring atau tidak rapi THEN sensor panjang bermasalah
5	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer gagal menari kertas AND Kertas tertarik miring atau tersangkut setengah dan menampilkan E03 pada printer dengan panel LED THEN paper jammed / kertas macet
6	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer gagal menari kertas AND Printer blink 5x orange 1x hijau atau blink 7x orange dan 1x hijau THEN Salah satu Cartrige atau keduanya tidak terbaca
7	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer gagal menari kertas AND Printer menampilkan tampilan LED E04 atau E05 atau E07 THEN cartridge tidak ditemukan
8	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer gagal menari kertas AND Printer blink 13x / 16x orange dan 1x hijau, atau menampilkan LED E13 / E16 THEN "Ink Has Run Out"
9	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer gagal menari kertas AND Printer Blink 4x Orange 1x blink hijau / 7x bink bergantian / 8x blink orange 1x blink hijau THEN Printer perlu di reset
10	IF printer termasuk Canon ip 2770, Canon Mp 258, Canon Mp 287, Canon Mp 237 AND printer gagal menari kertas AND Printer menampilkan LED E08/P07 THEN Mesin printer anda perlu di reset menggunakan program
11	IF printer termasuk Canon ip 1980 dan Canon ip 1880 AND Printer bisa menarik

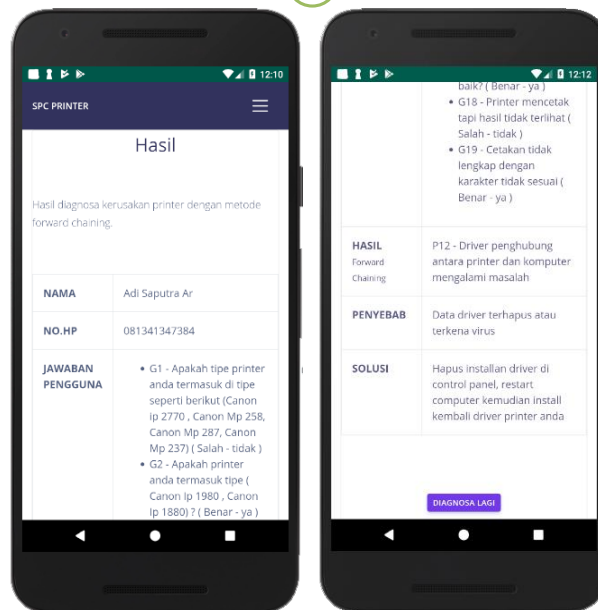
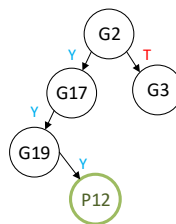
- kertas dengan baik *AND* Printer mencetak tapi hasil tidak terlihat *THEN* tinta di cartridge telah habis
- 12 *IF* printer termasuk Canon ip 1980 dan Canon ip 1880 *AND* Printer bisa menarik kertas dengan baik *AND* Cetakan tidak lengkap dengan karakter tidak sesuai *THEN* Driver penghubung antara printer dan komputer mengalami masalah
- 13 *IF* printer termasuk Canon ip 1980 dan Canon ip 1880 *AND* Printer bisa menarik kertas dengan baik *AND* Cetakan terlihat kabur / bergaris *AND* salah satu warna atau lebih tidak keluar *THEN* cartridge buntu atau kekurangan tinta
- 14 *IF* printer termasuk Canon ip 1980 dan Canon ip 1880 *AND* Printer bisa menarik kertas dengan baik *AND* Cetakan bagus tapi tabel atau garis lurus tercetak miring atau tidak rapi *THEN* Sensor transparan berukuran panjang di dekat *head* bermasalah
- 15 *IF* printer termasuk Canon ip 1980 dan Canon ip 1880 *AND* Printer gagal menarik kertas *AND* Kertas tertarik miring atau tersangkut setengah dan lampu indikator menyala 3x orange dan 1x hijau *THEN* mekanik printer bermasalah
- 16 *IF* printer termasuk Canon ip 1980 dan Canon ip 1880 *AND* Printer gagal menarik kertas *AND* Printer Blink 5/7x Orange 1x hijau *THEN* cartridge tidak terbaca salah satu atau keduanya
- 17 *IF* printer termasuk Canon ip 1980 dan Canon ip 1880 *AND* Printer gagal menarik kertas *AND* Printer blink 13x / 16x orange dan 1x hijau *THEN* "Ink Has Run Out"
- 18 *IF* printer termasuk Canon ip 1980 dan Canon ip 1880 *AND* Printer gagal menarik kertas *AND* Printer blink 4x/8x orange 1x hijau *THEN* mesin printer anda harus di reset menggunakan program
- 19 *IF* printer termasuk Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000 *AND* Printer A3 berhasil menarik kertas *AND* hasil tidak ada atau kosong *THEN* tinta di dalam cartridge kosong
- 20 *IF* printer termasuk Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000 *AND* Printer A3 berhasil menarik kertas *AND* Karakter aneh muncul / simbol-simbol bermunculan *THEN* Driver printer A3 anda bermasalah
- 21 *IF* printer termasuk Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000 *AND* Printer A3 berhasil menarik kertas *AND* Cetakan kabur serta hasil bergaris (Cetakan tidak sempurna) *AND* Warna ada yang tidak keluar (tidak lengkap) *THEN* Cartridge mengalami masalah
- 22 *IF* printer termasuk Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000 *AND* Printer A3 tidak bisa menarik kertas *AND* printer BLINK 3x *THEN* kertas tersangkut/papper jammed
- 23 *IF* printer termasuk Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000 *AND* Printer A3 tidak bisa menarik kertas *AND* printer BLINK 4x *THEN* Tinta kosong atau tinta tidak di isi di cartridge
- 24 *IF* printer termasuk Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000 *AND* Printer A3 tidak bisa menarik kertas *AND* printer BLINK 7x *THEN* "Multiple ink tanks of the same color installed"
- 25 *IF* printer termasuk Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000 *AND* Printer A3 tidak bisa menarik kertas *AND* printer BLINK 9x *THEN* printer tidak bisa membaca kamera
- 26 *IF* printer termasuk Ix 4000, Canon Ix 5000, Canon Ix 6000 *AND* Printer A3 tidak bisa menarik kertas *AND* printer BLINK 14x *THEN* Ink Tank Not Recognized

Aplikasi ini di bangun untuk platform Android, yang mana android ini adalah sebuah system operasi berbasis *linux* yang awalnya di kembangkan oleh *Android inc* yang kemudian di beli oleh Google dan sekarang di kembangkan oleh Google [15]. Aplikasi ini dapat di akses oleh admin dan user, dimana admin dapat melakukan penginputan gejala, kerusakan, serta rule yang ada. Sedangkan user hanya bisa melakukan diagnosa kerusakan saja. Untuk hasil diagnosa telah di ambil pengujian tiga data yang di perlihatkan pada Gambar 6, 7 dan 8 beserta pohon penelusuran.

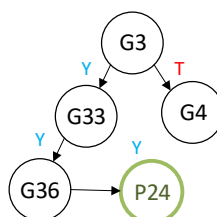


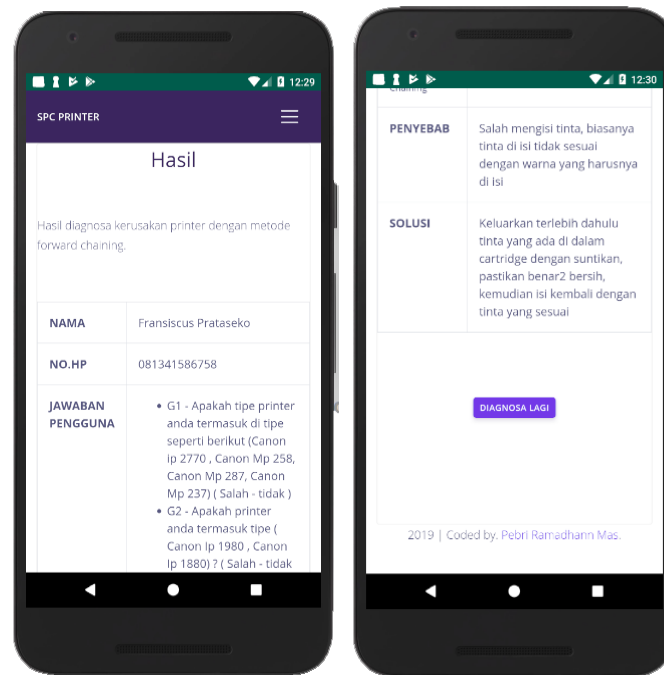


Gambar 6. Hasil diagnosa dan pohon penelusuran menuju hasil dengan gejala-gejala yang ada di aturan kerusakan semua terpenuhi



Gambar 7. Hasil diagnosa dan pohon penelusuran menuju hasil dengan gejala-gejala yang ada di aturan kerusakan semua terpenuhi





Gambar 8. Hasil diagnosa dan pohon penelusuran menuju hasil dengan gejala-gejala yang ada di aturan kerusakan semua terpenuhi.

IV. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan Berdasarkan pengujian dan analisis sistem pakar diagnosa kerusakan printer pada platform mobile dan web menggunakan metode *Forward Chaining* untuk mendapatkan hasil diagnosa, terlebih dahulu di dapatkan fakta-fakta gejala yang dialami printer pengguna setelah itu diolah melalui proses penalaran fakta-fakta menuju *goal* (tujuan) sehingga kerusakan printer di dapatkan sistem yang di bangun ini dapat mendeteksi 9 jenis printer yang berbeda milik pabrikan Canon dengan total memiliki 26 kerusakan dan 38 gejala dengan tingkat akurasi 80%. Saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan sistem pakar ini selanjutnya yaitu Penambahan jenis printer yang ada yang mana pada sistem pakar ini penulis hanya memasukan sembilan jenis printer dengan pabrikan Canon. Kemudian sistem pakar yang dibangun dapat dikembangkan lebih jauh dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, *Fuzzy Logic*, *Backward Chaining*, dan lain-lain.

Daftar Pustaka

- [1] D. W. Nugraha, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Perangkat Televisi menggunakan Metode Backward Chaining," *J. Inform.*, 2015, doi: 10.21460/inf.2014.102.330.
- [2] W. Supartini and H. Hindarto, "Sistem Pakar Berbasis Web dengan Metode *Forward Chaining* Dalam Mendiagnosa Dini Penyakit Tuberkulosis di Jawa Timur," *KINETIK*, 2016, doi: 10.22219/kinetik.v1i3.123.
- [3] M. Hartono and E. N. M. Irsyad, "Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Printer Berbasis Web menggunakan Algoritma *Forward Chaining*," *STMIK AMIKOM*, 2016.
- [4] D. Anggraeni, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Printer dengan menggunakan Metode Certainty Factor Pararel," 2017.
- [5] D. Alfrido and T. K. Gautama, "Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Sepeda Motor dengan Metode *Forward Chaining*," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 618–636, 2017, doi: 10.28932/jutisi.v3i3.705.
- [6] I. Akil, "Analisa Efektifitas Metode *Forward Chaining* Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar," *None*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [7] A. K. Syah and A. Y. Ananta, "Pembuatan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Burung Puyuh Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*," *J. Inform. Polinema*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.33795/jip.v2i1.46.
- [8] B. Bernadhed, "Sistem Informasi Pelayanan Produk Berbasis Web Di Vendor Berkart !," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.*, 2013.
- [9] P. Edu, "Pengertian Sistem Basis Data Menurut Para Ahli," 2015. [Online]. Available: <https://dosenit.com/kuliah-it/database/pengertian-sistem-basis-data-menurut-para-ahli>. [Accessed: 16-Apr-2017].

-
- [10] Enterprise, *MySQL Untuk Pemula*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2014.
 - [11] B. Sinaga, P. M. Hasugian, and A. M. Manurung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Smartphone Android menggunakan Metode Certainty Factor," *Inform. PELITA Nusant.*, 2018.
 - [12] N. Badariah, D. Sugiarto, and C. Anugerah, "Penerapan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Expert System (Sistem Pakar)," *Jur. Tek. Ind. Fak. Teknol. Ind. Univ. Trisakti*, vol. 1, no. November, pp. 1–10, 2016.
 - [13] P. A. Saputro and C. Supriyanto, "Analisis Metode *Forward Chaining* Dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Hewan Sapi," *Res. J. Pharm. Technol.*, vol. 5, no. 9, pp. 1197–1200, 2012.
 - [14] A. A. Rismayadi, "Kerusakan Hardware Komputer," vol. 3, no. September, pp. 41–46, 2016.
 - [15] F. H. M. Ichwan, "Pengukuran Kinerja Goodreads Application Programming Interface (API) pada Aplikasi Mobile Android," *J. Informatika Itenas*, 1978.