

Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Kerusakan *Printer* Canon MP Series

Kevin Razak^{*1}, Rinabi Tanamal²

^{1,2}Jurusan Management Information Systems, Universitas Ciputra, Surabaya
e-mail: ^{*1}kevin.razak16@gmail.com, ²r.tanamal@ciputra.ac.id

Abstrak

Printer adalah objek yang dibutuhkan untuk menunjang aktivitas seseorang sebagai alat utama untuk berbagai usaha seperti percetakan, desain dan sebagainya. Berdasarkan data yang diberikan oleh IDC (International Data Corporation), penjualan *printer* di Indonesia mengalami kenaikan sebesar 0,6 persen dari tahun ke tahun. Seiring berjalannya waktu, pengguna pasti akan mengalami kerusakan pada *printer* yang tidak terduga. Perbaikan pada *printer* sebaiknya dilakukan oleh seorang teknisi yang paham dengan kerusakan *printer*. Minimnya pengetahuan yang dimiliki oleh pengguna *printer* dapat mengakibatkan penanganan yang salah dan dapat berakibat fatal. Kerusakan pada umumnya yang terjadi meliputi kertas macet saat mencetak, cartridge tinta bermasalah, roll penarik kertas mesin *printer* rusak atau patah, mesin *printer* tidak dapat menyala atau mati total dan hasil cetakan buram. Aplikasi yang dirancang menggunakan metode Forward Chaining berbasis Android untuk membantu pengguna mendiagnosa kerusakan mesin *printer*. Aplikasi sistem pakar yang akan digunakan oleh peneliti adalah Expert system shell yaitu McGoo. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui wawancara dan observasi dihasilkan sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat diakses melalui smartphone berbasis Android sehingga dapat membantu pengguna *printer* Canon MP Series untuk memahami dan mampu mengatasi masalah pada kerusakan *printer* berdasarkan hasil diagnosa yang dilakukan.

Kata kunci— Sistem Pakar, Kerusakan *Printer*, Android, McGoo, Forward Chaining

1. PENDAHULUAN

Penjualan *printer* di Indonesia pada tahun 2017 mengalami kenaikan 0,6 persen secara tahun ke tahun. Secara keseluruhan, penjualan *printer* sangat diminati oleh pemilik-pemilik bisnis sehingga penjualan di tahun 2017 tergolong stabil. Pangsa pasar *printer* inkjet bertumbuh sebesar 0,3 persen dibandingkan akhir tahun 2016, dengan pengiriman unit barang sebanyak 1,8 juta unit.

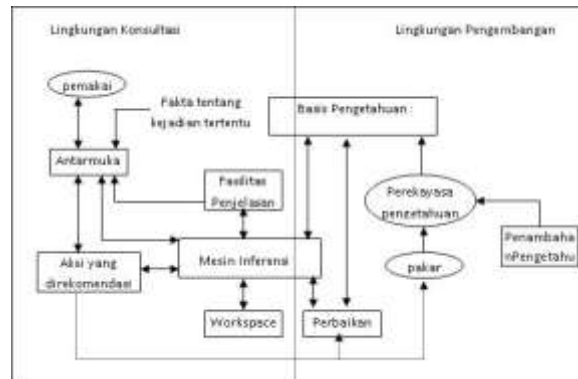
Pada kuartal IV tahun 2017, Epson menjadi merek *printer* yang mendominasi pangsa pasar di Indonesia sebesar 39 persen dan pertumbuhan 20,4 persen. Disusul oleh *printer* merek Canon dengan pangsa pasar sebesar 37,4 persen dan *printer* merek HP dengan pangsa pasar sebesar 19,2 persen^[1]. Dikala penggunaan yang sering digunakan oleh masyarakat awam, kerusakan *printer* terkadang menjadi masalah bagi mereka yang tidak mengetahui dimana letak kesalahan *printer* yang terjadi, maka diberikan suatu sistem pakar atau pengambilan keputusan yang dapat membantu mereka untuk dapat memberikan solusi yang tepat untuk *printer* yang mengalami kerusakan pada mesin *printer*. Proses penanganan kerusakan *printer*

memang sebaiknya dilakukan oleh seorang teknisi yang mengerti berbagai macam kendala-kendala yang dialami oleh *printer* dan memerlukan biaya yang cukup mahal bagi mereka yang memiliki *printer* pribadi agar mereka bisa melakukan perawatan *printer* sendiri. Kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat dapat menyebabkan penanganan yang salah atau fatal terhadap perbaikan mesin *printer* yang mengalami kerusakan. Oleh karena itu, peneliti akan membahas kerusakan *printer* yang cukup banyak terjadi yaitu *printer* merek Canon.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar secara umum adalah sistem yang berusaha untuk dapat mengadopsi berbagai pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang dapat dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar dirancang untuk orang awam agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang dialami dan permasalahan tersebut dapat diselesaikan oleh seorang ahli^[2]. Dalam arsitektur sistem pakar, sistem pakar disusun dengan dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Komponen sistem pakar tersebut ada pada gambar 1 [3].



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar

2.2 Metode Forward Chaining

Suatu metode *inferensi* yang dilakukan dalam sebuah penalaran untuk menyelesaikan suatu masalah dan memberikan solusi. Jika *klausula premis* sesuai dengan situasi (*TRUE*), proses dalam penalaran akan menyatakan *konklusi*. *Inferensi* dapat dimulai dengan mengumpulkan informasi yang telah disediakan dan *konklusi* dapat diperoleh^[3].

2.3 Metode Backward Chaining

Metode *backward chaining* dilakukan dengan menggunakan pendekatan *goal-driven*, dengan memulai suatu hipotesa untuk mencari suatu bukti yang mendukung untuk dapat mendapatkan informasi. Dalam metode *backward chaining*, dapat dilakukan dengan mengumpulkan perumusan dan pengujian hipotesis [3].

2.4 McGoo

McGoo atau yang biasa disebut *ES-Builder Web* adalah suatu aplikasi sistem pakar yang digunakan sebagai pengambilan keputusan berdasarkan suatu permasalahan yang dihadapi oleh pengguna awam^[4]. McGoo mempunyai suatu penerapan web yang sangat sederhana dan mudah digunakan oleh berbagai pengguna dikarenakan konstruksi sistem pakar dari McGoo dapat dilakukan secara *online* dan data yang telah dibuat akan disimpan sehingga para pengguna maupun ahli atau pakar tidak kesulitan pada saat akan mencari data tersebut. McGoo merupakan

aplikasi pengembangan lanjut dari versi *desktop* sebelumnya yaitu *ES-Builder 3.0* dan aplikasi tersebut telah ditingkatkan dari kerangka pengembangan AJAX.

2. 5 Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang dijalankan pada *mobile phone*. Pengertian dari *mobile* tidak menetap sehingga memungkinkan untuk dapat berpindah-pindah tempat. Android sendiri digunakan untuk perangkat *mobile* yang pada saat ini sedang populer di dunia maupun di Indonesia sendiri. Sejarah dari Android itu sendiri sebagai sistem operasi dimulai dari sebuah perusahaan yang bernama Android Inc. Sistem operasi android tersebut merupakan suatu pengembangan dari Linux yang diambil alih oleh Google pada tahun 2005 [5].

2. 6 Android SDK

Android SDK merupakan *tools API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk dapat mengembangkan aplikasi pada platform Android dengan menggunakan bahasa pemrograman yaitu Java. Android sendiri merupakan perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* yang diadakan oleh Google. Sampai dengan saat ini baru disediakan Android SDK (*Software Development Kit*) sebagai alat bantu yang juga dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai macam aplikasi pada platform Android dengan menggunakan bahasa pemrograman yaitu Java [6].

2. 7 Pohon Keputusan

Salah satu keunggulan dari pohon keputusan adalah dengan merincikan proses pada saat pengambilan keputusan yang banyak menjadi lebih mudah sehingga pada saat pengambilan keputusan dapat memberikan suatu solusi dari permasalahan. Pohon keputusan dapat menggabungkan antara pencarian data dan permodelan, sehingga sangat bagus sebagai permulaan pada proses permodelan sebagai model akhir dengan beberapa teknik yang telah digunakan [7].

2. 8 Penelitian Kualitatif

Penelitian Kualitatif adalah suatu jenis penelitian yang temuannya tidak diperoleh melalui suatu prosedur statistik atau bentuk hitungan melainkan melalui suatu proses pengumpulan data dengan memanfaatkan peneliti sebagai instrumen. Penelitian kualitatif lebih memfokuskan makna serta pemahaman dari dalam, penalaran, dan definisi dalam konteks tertentu. Penelitian kualitatif juga lebih mengutamakan pada proses dibandingkan dengan hasil akhir. Sasaran penelitian kualitatif berkaitan dengan hal-hal yang lebih efektif [8].

2. 9 Penelitian Kuantitatif

Penelitian kuantitatif adalah suatu penelitian yang didasarkan dengan menggunakan metode pendekatan yaitu deduktif dan induktif. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan mengumpulkan data yang berupa angka^[12]. Penelitian kuantitatif dapat dijadikan sebagai dasar suatu kerangka teori, gagasan-gagasan teori menurut para ahli dan pemahaman dari pengalaman peneliti tersebut^[8]. Penelitian kuantitatif lebih mengutamakan variabel untuk obyek proses dalam suatu penelitian. Variabel yang dijadikan sebagai obyek penelitian tersebut berasal dari suatu pemahaman dari para ahli. Pendekatan kuantitatif juga lebih menekankan Reliabilitas dan Validitas karena itu merupakan ketentuan penuh yang harus dilakukan untuk dapat menentukan status dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Penelitian kuantitatif lebih mengutamakan suatu hipotesis serta pengujian lainnya agar dapat menentukan tahapan selanjutnya seperti penentuan Teknik Analisis serta penentuan Formula Statistik [9].

2.10 Observasi

Observasi berasal dari kata *observation* yang berarti pengamatan. Metode observasi biasa dilakukan dengan cara mengamati perilaku dari seseorang, kejadian atau sekelompok orang yang akan diteliti. Peneliti kemudian mencatat hasil pengamatan tersebut untuk dapat mengetahui apa yang sebenarnya terjadi. Dengan pengamatan yang dilakukan, peneliti dapat melihat kejadian sebagaimana subyek yang diamati mengalaminya, menangkap dan merasakan fenomena sesuai pengertian subyek dan obyek yang telah diteliti. Untuk dapat melakukan suatu observasi yang baik, peneliti harus memahami jenis observasi yang dilakukan, sehingga peneliti bisa memperoleh data yang akurat dan sesuai dengan apa terjadi di lapangan [10].

2.11 Wawancara

Wawancara adalah suatu bentuk pengumpulan data yang paling banyak digunakan untuk penelitian kualitatif. Wawancara pada penelitian kualitatif memiliki perbedaan dengan wawancara pada umumnya karena wawancara kualitatif mempunyai tujuan dan didahului dengan beberapa pertanyaan informal. Wawancara pada penelitian kualitatif lebih dari sekedar percakapan dan berkisar dari beberapa pertanyaan informal ke formal. Semua percakapan mempunyai aturan peralihan tertentu atau kendali oleh satu atau partisipan lainnya, aturan pada wawancara penelitian lebih ketat. Tidak seperti pada percakapan biasa, wawancara pada penelitian kualitatif ditujukan untuk mendapatkan informasi dari satu sisi saja. Peneliti cenderung dapat mengarahkan wawancara pada penemuan perasaan, persepsi, dan pemikiran dari partisipan [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Akurasi

Dalam tahap ini, peneliti akan melakukan pengujian akurasi dari aplikasi yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil analisa dari aplikasi dengan hasil analisa dari teknisi laptop yang disebut pakar. Tujuannya supaya mendapatkan tingkat akurasi ketepatan secara maksimal.

Tabel 1. Tabel Pengujian Akurasi

No	Jenis Kerusakan	Hasil Analisa Aplikasi	Hasil Analisa Teknisi	Sesuai atau tidak sesuai
1	Pada saat mencetak, kertas bisa keluar lebih dari 1 lembar	Kerusakan pada ASF <i>Roller printer</i> yang menyebabkan kertas keluar lebih dari 1 lembar (3-3 lembar kertas)	Jalur kertas tersangkut sehingga kertas tidak dapat keluar. Solusi ganti ASF <i>Roller</i> dengan yang baru.	Sesuai
2	<i>Printer</i> mati total dan tidak dapat dinyalakan	<i>Printer</i> mati total pengaruh dari fungsi panel Power "On/Off", mainboard yang terkena tinta menyebabkan kerusakan	<i>Printer</i> mati total pengaruh dari Power Supply dan Mainboard pada mesin <i>printer</i> , fungsi panel "On/Off", juga pengecekan sambungan arus listrik apakah stabil atau tidak, jika tidak stabil, usahakan jangan digunakan untuk mencetak terlebih dahulu.	Sesuai
3	Pada saat print,	Pada saat mencetak,	Kerusakan pada	Sesuai

	<i>printer</i> tiba-tiba berhenti mencetak	<i>printer</i> tiba-tiba berhenti mencetak, kertas tiba-tiba berhenti ditengah jalur slot kertas, kerusakan pada roda motor (motor feed), pengaruh dari sensor kertas ASF PE sudah melemah	dinamo (mekanisme <i>printer</i>) yang bekerja untuk dapat menggerakkan roda motor, roda motor sudah melemah dan perlu pergantian dengan yang baru dikarenakan mencetak dengan menarik atau menggulung kertas terlalu banyak; bisa juga masalah dari sensor ASF PE yang sudah melemah karena pemakaian yang sudah cukup lama dan perlu pergantian komponen	
4	Pada saat mencetak, <i>cartridge</i> tinta tidak bergerak	Tinta <i>cartridge</i> tidak bergerak pada saat mencetak, kerusakan pada tempat dudukan printhead	Faktor pemasangan dudukan printhead yang tidak sempurna sehingga <i>cartridge</i> tidak dapat bergerak, carriage (rumah <i>cartridge</i>) rusak.	Sesuai
5	Tinta tidak bisa keluar untuk mencetak	Pada saat mencetak tidak ada tinta yang keluar, <i>cartridge</i> tinta kemungkinan habis atau rusak, melakukan pergantian jika <i>cartridge</i> rusak.	Pengecekan pada <i>cartridge</i> tinta ada atau tidak, pergantian <i>cartridge</i> tinta dengan yang baru dikarenakan <i>cartridge</i> rusak, dan memakai <i>cartridge</i> tinta yang original, sebab jika memakai tinta abal-abal atau palsu dapat merusak kinerja mesin <i>printer</i> .	Sesuai
6	Kertas tersangkut pada saat mencetak menyebabkan kertas robek atau rusak	Kertas pada saat mencetak, tidak dapat keluar, ASF kertas mesin <i>printer</i> bermasalah	Jalur kertas tersangkut (ASF <i>Roller</i> bermasalah), bisa juga kemungkinan rusak pada sensor kertas ASF PE, kemasukan benda asing diakibatkan kertas sama sekali tidak bisa keluar.	Sesuai
7	Hasil cetakan buram dan tidak jelas	Pada saat mencetak, hasil cetakan buram dan tidak jelas, error pada tinta <i>cartridge</i> karena tangki terlalu penuh; terjadi kerusakan pada head <i>cartridge</i> dikarenakan	Terjadi kerusakan atau kebocoran pada <i>cartridge</i> tinta akibat counter terlalu penuh, lakukan pengurusan dan jika masih belum bisa langsung dibawa kepada teknisi untuk pemeriksaan lebih	Sesuai

		tersumbat.	lanjut; bisa dari kerusakan head <i>cartridge</i> juga dikarenakan tersumbat sehingga hasil cetakan tidak sesuai.	
8	Hasil cetakan putus-putus atau loncat	Pada saat mencetak, hasil cetakan putus-putus atau loncat, terjadi kerusakan pada slit strip mesin <i>printer</i> atau slit strip kotor.	Pastikan slit strip dalam keadaan normal, jika putus lakukan pergantian dengan yang baru; jika slit strip atau encoder tersebut dalam keadaan normal tetapi masih kotor, bersihkan menggunakan tisu secara pelan-pelan agar encoder atau slit strip <i>printer</i> tersebut tidak putus.	Sesuai
9	<i>Printer</i> dimodifikasi dengan tambahan selang infus, tetapi hasil cetakan tidak normal dan tinta meluber	<i>Printer</i> dimodifikasi dengan tambahan selang infus, hasil print tidak normal, tinta meluber pada saat mencetak karena tinta dalam tangki terlalu penuh	Jika <i>printer</i> dimodifikasi penambahan selang infus, rajin untuk selalu melakukan maintenance rutin agar tinta tidak cepat kering dan selang infus tidak kemasukan angin yang menyebabkan tinta tidak dapat mengalir; untuk proses pengisian tinta juga tidak boleh terlalu penuh karena pada saat mencetak, tinta akan meluber atau keluar terlalu banyak.	Sesuai
10	Hasil cetakan tidak keluar dan pada selang infus tidak ada tinta yang mengalir	Jika masih ada tinta yang mengalir pada selang infus tinta mesin <i>printer</i> , periksa kondisi <i>cartridge</i> apakah ada tinta atau tinta tidak dapat keluar karena tersumbat; jika tinta tidak ada yang mengalir, selang infus mengalami penyumbatan (masuk angin).	Periksa kondisi <i>cartridge</i> ada tinta atau tidak, bisa juga tinta tidak dapat keluar karena head <i>cartridge</i> tidak dapat bekerja dikarenakan tinta yang tersumbat; jika pada selang infus tinta tidak dapat mengalir, bisa disebabkan selang infus <i>printer</i> tersebut tersumbat atau kemasukan angin.	Sesuai
11	Hasil cetakan berbayang atau terdapat garis-garis	Hasil cetakan berbayang dan terdapat garis-garis; roll penarik kertas bergerak cepat, penyebab dari	Pengecekan pada roll penarik kertas terlebih dahulu bergerak normal atau sangat cepat; jika bergerak dengan sangat cepat	Sesuai

kerusakan timing disk dan pita sensor kertas terkena tinta; jika roll bergerak normal, banjir pada headprint *cartridge* atau Ink Corder/ pita rel kotor terkena tinta.

menyebabkan hasil print tidak normal disebabkan karena kerusakan pada timing disk didalam *printer*, untuk pita sensor kertas juga bisa terkena tinta; jika roll bergerak dengan normal, kemungkinan terjadi masalah pada headprint *cartridge* mungkin kebanjiran tinta atau Ink Corder kotor dan perlu dibersihkan terlebih dahulu sebelum mencetak.

Pada saat pengujian akurasi terhadap aplikasi yang akan dirancang, peneliti menggunakan objek yaitu mesin *printer* Canon tipe MP Series yang mengalami berbagai macam kerusakan. Dalam hal itu, peneliti membandingkan hasil analisis yang dilakukan berdasarkan pohon keputusan atau *decision tree* yang telah dirancang sebelumnya. Pengujian aplikasi yang dilakukan pada toko service *printer* resmi Canon yang berada di Surabaya untuk pengecekan kerusakan yang terjadi pada pengguna mesin *printer* Canon MP Series.

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan yang dilakukan, berbagai macam kerusakan *printer* terutama Canon MP Series permasalahan kerusakan yang sering dialami oleh pengguna adalah pemasangan *cartridge* pada tempat dudukan printhead *cartridge*, sensor ASF Roller sudah habis atau aus, hasil print jelek karena *cartridge* overheat, selang infus *printer* tidak bisa mengeluarkan tinta, dan tinta sering banjir atau meluber.

Kerusakan yang sering dialami oleh pengguna mesin *printer* yaitu pada printhead *cartridge*. Hal ini disebabkan tidak bisa mencetak dikarenakan pemasangan pada tempat dudukan printhead *cartridge* tidak pas atau sejajar sehingga *cartridge* tidak bisa konek dan hasilnya tidak bisa mengeluarkan cetakan. Oleh karena itu, pemasangan pada posisi dudukan printhead *cartridge* harus pas agar *cartridge* dapat terbaca oleh mesin *printer*.



Gambar 2. Printhead dan *Cartridge* pada mesin *printer*

Gejala yang terjadi ketika printhead rusak juga bisa terjadi pada saat hasil cetakan yang keluar tidak normal, buram, dan bahkan tinta tersebut tidak dapat keluar pada saat *printer* melakukan cetakan. Masalah tersebut dapat menjadi acuan yang dapat diindikasikan bahwa kerusakan tersebut ada pada bagian printhead *cartridge*.



Gambar 3. Printhead pada mesin *printer*

Selain kerusakan printhead, kerusakan yang terjadi adalah pada saat mencetak, kertas keluar lebih dari 1 lembar dan bahkan juga bisa paper jam. Hal itu dikarenakan ASF *Roller* pada mesin *printer* rusak, atau sudah habis. Penyebab dari kerusakan tersebut biasa pemakaian mesin *printer* yang sudah lama, mencetak dengan kertas yang terlalu banyak sehingga *Roller printer* menipis atau aus, pemasangan kertas pada tray paper *printer* terlalu penuh, dan juga kemasukan benda asing yang mengakibatkan ASF *Roller* tersebut mengalami kerusakan.



Gambar 4. *Roller* mesin *printer* (penarik kertas)

Pada gambar 4 merupakan sensor ASF *Roller printer* yang juga berfungsi untuk dapat membantu kinerja pada mesin *printer* dalam menarik kertas pada saat mencetak, sensor ASF juga dapat membantu untuk mengatur kinerja pada dinamo serta jalan keluarnya kertas dari tray atas sampai kebawah. Jika sensor ASF tersebut rusak, gejala yang terjadi adalah *printer* mengeluarkan bunyi dan pada mesin *printer* lampu indikator menyala.



Gambar 5. Sensor ASF *Roller* mesin *printer*

3.2 Uji Coba Aplikasi Sistem Pakar Kepada Pengguna *Printer* Canon MP Series

Tahap ini adalah bagian dari kesimpulan hasil uji coba penggunaan aplikasi sistem pakar kepada 20 pengguna *printer* Canon MP Series. Pada tahap uji coba ini pengguna menggunakan aplikasi untuk melakukan analisa terhadap kerusakan mesin *printer* pengguna dan dari aplikasi dapat memberikan hasil analisa terhadap gejala kerusakan mesin *printer* Canon MP Series. Peneliti kemudian memberikan simulasi *prototype* aplikasi kepada pengguna untuk dapat mencoba menjalankan aplikasi dan

melakukan analisa terhadap jenis kerusakan mesin *printer* yang dialami. Pengguna dapat menjawab berbagai macam pertanyaan dan hasil analisa berdasarkan aplikasi keluar berupa kesimpulan dan solusi dari permasalahan yang sedang dialami. Kemudian teknisi atau pakar melakukan analisa terhadap jenis kerusakan dan dari hasil analisa aplikasi tersebut dibandingkan dengan analisa berdasarkan teknisi atau pakar. Setelah proses pengujian aplikasi tersebut selesai, peneliti memberikan kuesioner secara *offline* untuk dapat mengetahui berapa tingkat kepuasan para pengguna atau responden saat mereka menjalankan aplikasi *Printsolver* supaya peneliti bisa mendapatkan kritik dan solusi untuk pengembangan aplikasi sistem pakar.

4. KESIMPULAN

Proses pembuatan pohon keputusan berdasarkan hasil dari wawancara dan observasi kepada pakar. Data yang telah terkumpul selanjutnya diterapkan dengan menggunakan *software Expert System Builder System Shell* atau *McGoo* untuk dapat diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis *Android* dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan proses pembuatan aplikasi menggunakan *software Thunkable*. Hasil pengujian tingkat akurasi berdasarkan hasil diagnosa aplikasi sudah sesuai dengan hasil diagnosa pakar. Hasil tingkat kepuasan pengguna menggunakan aplikasi *Printsolver* tersebut dilakukan berdasarkan pengukuran dengan menggunakan metode *Skala Likert* hasil perhitungan skala likert, aplikasi mudah untuk dapat digunakan mendapatkan nilai 88,6%, dari segi aplikasi dapat dipahami oleh pengguna mendapatkan nilai 88%, dari segi tampilan dan desain mendapatkan nilai 86%, dari segi informasi yang diberikan dalam aplikasi mendapatkan nilai 90%, dan dari segi aplikasi sangat bermanfaat bagi pengguna mendapatkan nilai 90,6%.

5. SARAN

Pemberian informasi tentang hasil diagnosa dan solusi lebih diperluas. Tampilan aplikasi lebih dibuat menarik dan *background* aplikasi dibuat lebih berwarna agar pengguna tidak bosan ketika menggunakan aplikasi. Penataan tulisan atau *font* dibuat lebih rapi dan beragam. Penggunaan bahasa dan kalimat yang diberikan pada saat menampilkan pertanyaan dan solusi lebih dibuat sederhana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, berkat, dan kasih karunia-Nya sehingga penulis diberikan kelancaran dan pencerahan setiap langkah dalam penulisan ini hingga selesai. Orang tua dan saudara kandung dari penulis yang selalu memberi semangat, dukungan, doa, dan motivasi dari awal hingga akhir perkuliahan di Universitas Ciputra Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pertiwi, W. K. (2018, 04 09). *3 Besar Merek Printer Di Indonesia 2017*. Retrieved from Kompas: <https://tekno.kompas.com/read/2018/04/09/16031117/3-besar-merek-printer-di-indonesia-2017>.
-

- [2] Istiqomah, Y. N., & Fadlil, A. (2013, Juni). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan*, I, 32-41.
 - [3] Minarni, & Hidayat, R. (2013, April). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Kerusakan Komputer Dengan Metode Backward Chaining. *Jurnal Teknoif*, I, 26-35.
 - [4] McGoo Software. (n.d.). Retrieved from McGoo: <https://www.mcgoo.com.au/>
 - [5] Septiana, L. (2016, September 2). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, XIII, 1-8.
 - [6] Yunasa, R., M, R. R., & Saputra, R. E. (2015, Agustus). Implementasi Accelerometer Pada Smartphone Android Sebagai Media Player ContRoller Pada PC. *e-Procedding of Engineering*, II, 3327-3331.
 - [7] Elmande, Y., & Widodo, P. P. (2012, Maret). Pemilihan Criteria Splitting Dalam Algoritma Iterative Dichotomiser (ID3) Untuk Penentuan Kualitas Beras: Studi Kasus Pada Perum Bulog Divre Lampung. *Jurnal TELEMATIKA MKOM*, IV, 73-82.
 - [8] Tanzeh, A. (2009). Pengantar Metode Penelitian. *Teras*, 99.
 - [9] Sarwono, J. (2009). Memadu Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif: Mungkinkah? *UKRIDA Language Training Centre (ULTC)*, 119-132.
 - [10] Djaelani, A. R. (2013). Teknik Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif. *Majalah Ilmiah Pawiyatan*, XX, 82-92.
 - [11] Hakim, L. N. (2013, December). Ulasan Metodologi Kualitatif: Wawancara Terhadap Elit. *Aspirasi*, IV, 165-172.
 - [12] Tanamal, R. (2017, Oktober). Analisis Faktor Yang Paling Berpengaruh Pada Keinginan Menggunakan Aplikasi Grab di Kota Surabaya. *JUTEI Edisi Volume 1 No 2*, 119-128.
-