

PENERAPAN *FUZZY EXPERT SYSTEM* UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT TELINGA, HIDUNG DAN TENGGOROKAN BERBASIS ANDROID

Mansuri¹, Rury Retno Kartika²

¹Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Borobudur, Jakarta, Indonesia
e-mail: mansuri@borobudur.ac.id

²Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia
e-mail: ruryretno@gmail.com

Diterima: 15 Oktober 2020. Disetujui : 23 Desember 2020. Dipublikasikan : 30 Desember 2020



©2020 -TESJ Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif. Ini adalah artikel dengan akses terbuka di bawah lisensi CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

ABSTRAK

Meningkatnya perkembangan teknologi saat ini, salah satunya teknologi *mobile* atau *smartphone*, hal ini tidak bisa dipungkiri bahwa kehidupan manusia dengan perangkat *mobile* sudah melekat. Dengan adanya sistem operasi dalam *smartphone*, salah satunya sistem operasi android yang digunakan oleh teknologi *mobile* yang dapat membantu pekerjaan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi sistem pakar diagnose penyakit THT berbasis android dengan metode *Fuzzy Logic*. Dengan aplikasi ini dapat memberikan informasi lebih cepat untuk mengetahui masalah yang terjadi pada bagian telinga, hidung, dan tenggorokan. Aplikasi ini juga dapat memberikan solusi yang terbaik dalam menentukan penanganan sesuai dengan diagnosa yang telah diketahui. Dengan adanya aplikasi ini pengguna layaknya seperti berhadapan dengan dokter langsung, jadi pengguna bisa mendapatkan penanganan yang lebih cepat tanpa harus memakan waktu untuk menemui dokter

Kata kunci : *fuzzy logic*, diagnosa penyakit tht, kesehatan, penyakit, android

PENDAHULUAN

Meningkatnya perkembangan teknologi saat ini, salah satunya teknologi *mobile* atau *smartphone*, hal ini tidak bisa dipungkiri bahwa kehidupan manusia dengan perangkat *mobile* sudah melekat.

Dengan adanya sistem operasi dalam *smartphone*, salah satunya sistem operasi android yang digunakan oleh teknologi *mobile* yang dapat membantu pekerjaan manusia. Telepon genggam yang di masa lalu hanya bisa digunakan untuk telepon dan sms saja kini berubah menjadi sebuah komputer dalam genggam. Hampir semua orang menjadikan *smartphone* sebagai pengganti komputer, sehingga *smartphone* saat ini menjadi sarana penunjang pekerjaan karena sistem operasi *mobile* kini telah memungkinkan untuk membuat aplikasi yang lebih canggih.

Penyakit THT adalah masalah kesehatan masyarakat, karena terjadi mengenal musim. Penyakit ini bisa menyerang berbagai usia. Gangguan THT tersebut akan mudah diatasi atau disembuhkan ketika masih dalam kondisi tahap awal. Saat ini, untuk mengetahui diagnosa THT

harus bertemu dengan dokter, sehingga tidak menutup kemungkinan untuk melakukan kesalahan diagnosa dan dapat mempermudah masyarakat mengetahui penyakit yang dialaminya.

Pembuatan sebuah aplikasi sistem pakar agar dapat meminimalisir kesalahan diagnose maka perlu bantuan peneruan kerja dari para ahli. Maka dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat ini dapat dimanfaatkan untuk membantu tenaga medis, misalnya mendiagnosa gejala-gejala penyakit THT pada pasien. Dengan adanya Aplikasi sistem pakar diagnosa THT ini, orang awam yang tidak tahu tentang gangguan/masalah yang terjadi pada telinga, hidung, dan tenggorokannya akan dapat dibantu dalam mendeteksi penyakitnya bagaikan konsultasi pada dokter.

Pencegahan penyakit dapat dilakukan dengan cepat, bahkan dapat dilakukan pencegahan penyakit tertentu. Dan dengan adanya solusi ini pengguna yang benar-benar tidak tahu sekalipun tentang ilmu kesehatan akan terbantu untuk pengambilan keputusan selanjutnya dalam hal pemeriksaannya, dan bisa memilih obat yang tepat nantinya sesuai gejala yang sudah diketahui.

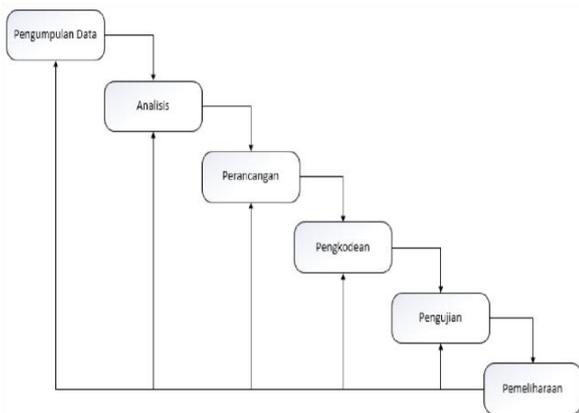
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif. Dengan metode ini, data yang disimpulkan akan disusun, dianalisa, dijelaskan dan diimplementasikan pada perangkat lunak

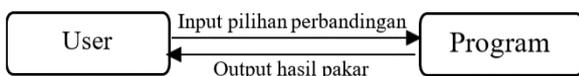
Tahap Pengembangan Perangkat Lunak

Penulis menggunakan metode *Waterfall* dalam tahap pengembangan perangkat lunaknya, sebagaimana pada Gambar 1. Berikut beberapa tahapan yang digunakan metode *waterfall*:

1. Pengumpulan data
Pengumpulan data dari berbagai sumber. Seperti pada buku, jurnal, internet dan sebagainya.
2. Analisis
Menganalisis dari rumusan masalah dan batasan masalah, dengan ini masalah dapat diketahui dan dapat dipecahkan.
3. Perancangan sistem
Tahap ini yang harus diperhatikan sangat detail agar aplikasi mempunyai daya tarik.
4. Pengkodean
Tahap ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman.
5. Pengujian
Tahap ini dilakukan untuk mengetahui aplikasi sudah berjalan dengan sempurna atau masih ada yang perlu diperbaiki.
6. Pemeliharaan
Aplikasi perlu dipelihara agar dapat berjalan dengan baik. Adanya *error* juga bisa saja terjadi dikarenakan lingkungan sistem dan sebagainya.



Gambar 1. Metode *Waterfall*



Gambar 2. Alur interaksi sistem dengan pengguna

Perencanaan Sistem

Sistem pakar sering digunakan untuk masalah yang kompleks dan rumit dipecahkan. Konsep

dasar dari alur interaksi sistem/program dengan pengguna/user pada Gambar 2.

Berikut pada Tabel 1 adalah beberapa contoh data gejala dan nama penyakit pada gangguan THT. Dan pada Tabel 2 adalah daftar nama penyakit beserta kategori dan kode penyakitnya. Dan pada Tabel 3 adalah daftar bobot penyakit telinga luar.

Tabel 1. Daftar Contoh Gejala

Kode Gejala	Gejala
G1	Nyeri Tenggorokan
G2	Batuk
G3	Suara Serak
G4	Pusing
G5	Demam
G6	Bersin
G7	Hidung Tersumbat
G8	Nyeri Otot Leher
G9	Radang Tenggorokan
G10	Sakit Saat Menelan
G11	Mimisan
G12	Sakit Kepala
G13	Fungsi Indera Penciuman Menurun
G14	Muntah
G15	Nyeri Bila Pinggiran Hidung Ditekan
G16	Nyeri Di Telinga
G17	Saluran Telinga Tersumbat
G18	Telinga Gatal-Gatal
G19	Keluar Cairan Berbau Dari Telinga
G20	Telinga Berdenging

Tabel 2 Daftar Nama Penyakit

Kategori	Kode Penyakit	Nama Penyakit
Telinga Luar	P1	Penyumbatan Telinga Luar
	P2	Infeksi Telinga Luar
	P3	Cedera Telinga Luar
	P4	Tumor Telinga Luar
Telinga Dalam dan Tengah	P5	Otitis Media Akut
	P6	Infeksi Saluran Telinga
	P7	Tinnitus
	P8	Miringitis
Hidung	P9	Sinusitis
	P10	Patah Tulang Hidung
	P11	Deviasi Septum
	P12	Perforasi Septum
Tenggorokan	P13	Faringitis
	P14	Laringitis
	P15	Polip Pita Suara
	P16	Kelumpuhan Pita Suara

Tabel 3 Daftar Bobot Penyakit Telinga Luar

TELINGA LUAR		P1	P2	P3	P4
G1	Telinga tersumbat	5	5	0	5
G2	Telinga gatal-gatal	4	1	0	0
G3	Nyeri di telinga	5	5	1	1
G4	Tuli (sementara)	5	0	0	3
G5	Keluar cairan berbau busuk dari telinga	0	5	0	1
G6	Telinga memar	1	2	5	0
G7	Terjadi perubahan bentuk telinga	0	0	5	0
G8	Terdapat robekan pada telinga	0	1	5	0
G9	Patah tulang disekitar saluran telinga	0	0	5	0
G10	Banyak kotoran telinga tertimbun	2	0	0	5
G11	Pendengaran hilang	1	0	0	5

Berikut pada Tabel 4 adalah daftar bobot penyakit telinga dalam dan tengah. Dan pada Tabel 5 adalah daftar bobot penyakit hidung. Serta pada Tabel 6 adalah daftar bobot penyakit tenggorokan.

Tabel 4. Daftar bobot penyakit telinga dalam dan tengah

TELINGA DALAM DAN TENGAH		P1	P2	P3	P4
G1	Sakit telinga yang berat dan menetap	5	0	0	0
G2	Gangguan pendengaran (sementara)	5	3	1	4
G3	Mual	5	0	0	0
G4	Muntah	5	0	0	0
G5	Diare	5	0	0	0
G6	Demam tinggi sampai 40,05°C	5	0	0	0
G7	Pada gendang telinga terdapat lepuhan-lepuhan berisi cairan	0	5	0	1
G8	Nyeri muncul secara tiba-tiba dan berlangsung selama 24-48 jam	1	5	0	1
G9	Demam	3	5	0	0
G10	Pendengaran hilang	1	5	0	1
G11	Suara gaduh seperti berdengung, berdering, bersiul dan berdesis	0	0	5	0
G12	Suara gaduh terdengar saat hendak tidur	0	0	5	0
G13	Gatal	2	0	0	5
G14	Sakit	2	1	1	5
G15	Keluar cairan berbau busuk dari telinga	0	0	0	5
G16	Terdapat bisul	0	0	0	5

Tabel 5. Daftar Bobot Penyakit Hidung

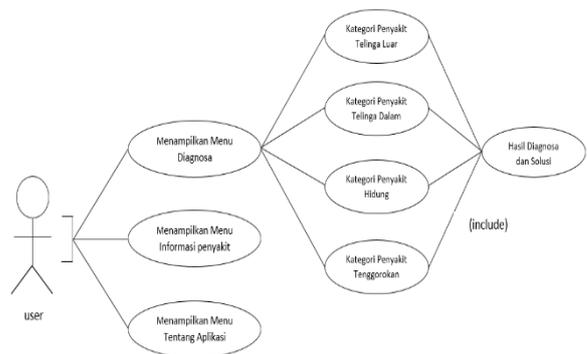
HIDUNG		P1	P2	P3	P4
G1	Sakit kepala ketika bangun pagi	5	0	3	0
G2	Tidak enak badan	4	1	1	1
G3	Demam	4	0	0	0
G4	Letih Lesu	4	1	1	0
G5	Batuk	4	0	0	0
G6	Hidung tersumbat	5	2	5	1
G7	Nyeri pipi tepat dibawah mata, sakit gigi dan sakit kepala	4	0	1	0
G8	Sakit kepala di dahi	5	0	0	0
G9	Nyeri dibelakang dan diantara mata	4	0	0	0
G10	Nyeri bila pinggiran hidung ditekan	4	3	1	3
G12	Nyeri di lokasi yang tidak dapat dipastikan, bisa dirasakan dipuncak kepala bagian depan/belakang	3	2	1	3
G13	Sakit/nyeri telinga	3	0	0	0
G14	Sakit/nyeri leher	3	0	0	0
G15	Nyeri di hidung	2	5	2	1
G16	Pendarahan hidung	0	5	5	0
G17	Memar disekeliling mata	0	5	0	0
G18	Kelainan bentuk hidung	0	5	0	0
G19	Pembengkakan pada hidung	1	5	0	0
G20	Gangguan menghirup udara melalui hidung	3	5	4	2
G21	Pendarahan hidung berulang	0	2	2	0
G22	Nyeri wajah	0	0	5	0
G23	Sakit kepala	2	1	5	0
G24	Mendengkur ketika tidur (pada anak-anak dan bayi)	0	0	5	0
G25	Terbentuknya keropeng	0	0	0	5
G26	Nyeri jika ujung/sayap hidung ditekan	3	3	1	5

Tabel 6. Daftar Bobot Penyakit Tenggorokan

TENGGOROKAN		P1	P2	P3	P4
G1	Nyeri tenggorokan	5	3	1	3
G2	Nyeri menelan	5	3	0	1
G3	Demam	5	5	0	0
G4	Terjadinya perubahan suara	0	5	3	3
G5	Tenggorokan terasa gatal & tidak nyaman	2	5	2	3
G6	Tidak enak badan	2	2	0	1
G7	Kesulitan menelan	3	5	0	4
G8	Sakit tenggorokan	1	5	1	1
G9	Gangguan pernapasan	0	4	1	5
G10	Suara serak	0	3	5	5
G11	Kekuatan suara berkurang	0	2	2	5

Use Case Diagram

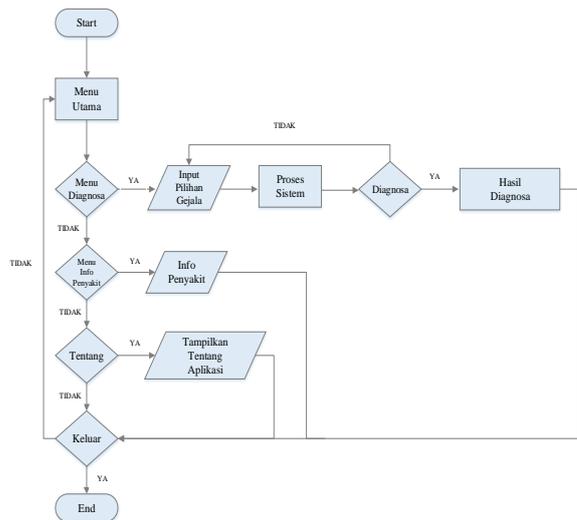
Beberapa hal yang dapat dilakukan oleh pengguna/user kepada sistem bisa dilihat pada Use Case Diagram pada Gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram

Flowchart

Pada penelitian ini diagram alir sistem aplikasi tentang pilihan diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3.

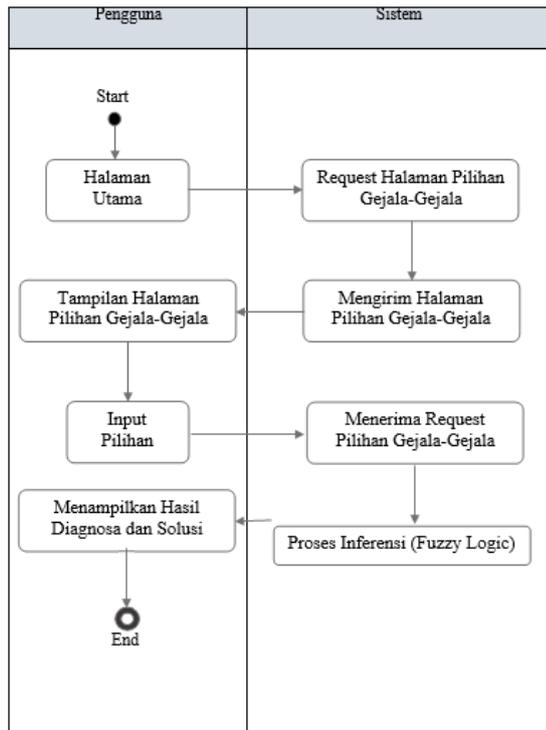


Gambar 4. Flowchart

Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang memodelkan aliran kerja dari urutan setiap aktifitas dalam suatu proses yang mengacu pada

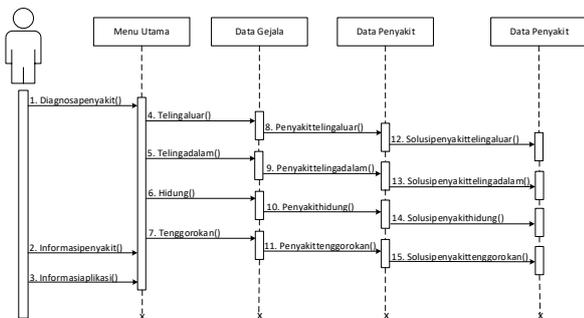
Use Case Diagram. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Activity Diagram

Sequence diagram

Sequence diagram bertujuan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario dan dideskripsikan bagaimana sistem berinteraksi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Sequence Diagram

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan kegiatan pembuatan aplikasi dengan menggunakan bantuan perangkat lunak sesuai dengan analisis dan perancangan untuk menghasilkan suatu sistem. Sistem kemudian diimplementasikan menggunakan Android Studio untuk pengolahan kode program. Disini akan dijelaskan mengenai cara menjalankan program dengan benar.

Tampilan Antarmuka (User Interface)

1. Pada halaman utama (home) user akan dihadapkan pada halaman ini yang terdapat 3 button seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama (home)

2. Selanjutnya pada menu diagnosa penyakit, terdapat 4 kategori pilihan penyakit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.

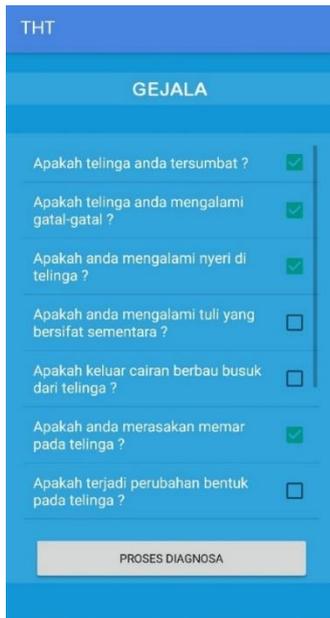


Gambar 8. Halaman Menu Diagnosa

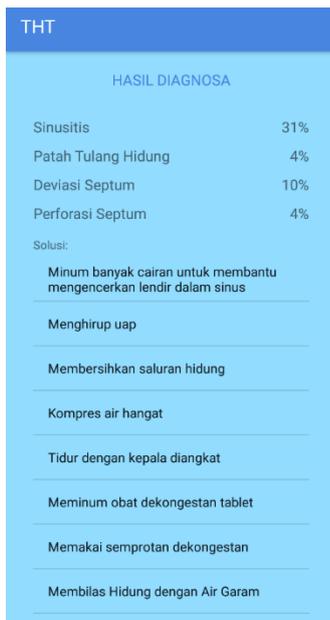
3. Berikutnya adalah menu pilihan gejala. Dalam tampilan ini pengguna dapat memilih gejala-gejala sesuai yang sedang dialami, dengan cara mencentang pilihan-pilihan gejala yang telah ditampilkan, Untuk tampilan menu pilihan gejala dapat dilihat pada Gambar 9.

4. Selanjutnya adalah halaman hasil diagnosa. Pada halaman ini menampilkan nama penyakit

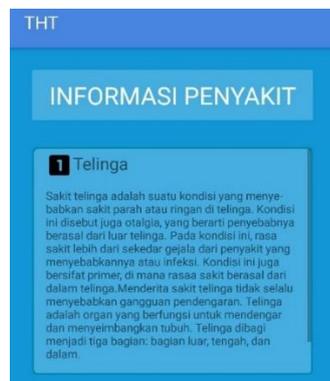
beserta persentase dan solusinya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Tampilan Menu Pilihan Gejala

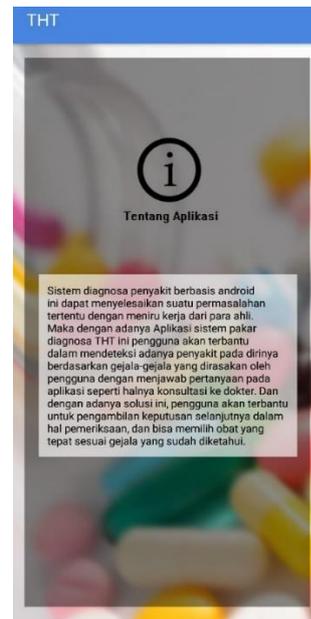


Gambar 10. Tampilan Hasil Diagnosa



Gambar 11. Tampilan Informasi Penyakit

5. Menu informasi penyakit menu ini terdapat pada halaman utama. Pada halaman ini pengguna dapat mengetahui tentang informasi penyakit untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.
6. Terakhir pada halaman tentang aplikasi, pada tampilan ini pengguna dapat mengetahui informasi tentang aplikasi sistem diagnosa penyakit THT yang sedang digunakan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Tentang Aplikasi

Untuk menghitung nilai akurasi dari sistem ini maka penulis melakukan uji coba sebanyak 5 kali terhadap sistem yang telah dibangun, setiap uji coba akan dilakukan dengan menampilkan nilai dari hasil diagnosa penyakit. Disini dilakukan perhitungan dengan membandingkan antara perhitungan sistem dan perhitungan manual, berikut contoh uji coba yang dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual. Berikut hasil perhitungan 5 kali percobaan :

$$P01 = \frac{5 + 5 + 0 + 2}{23} \times 100 = \frac{12}{23} \times 100 = 52$$

$$P02 = \frac{5 + 5 + 0 + 0}{19} \times 100 = \frac{10}{19} \times 100 = 52$$

$$P03 = \frac{5 + 5 + 0 + 2}{21} \times 100 = \frac{12}{21} \times 100 = 29$$

$$P04 = \frac{5 + 5 + 0 + 2}{20} \times 100 = \frac{12}{20} \times 100 = 55$$

Contoh perbandingan uji akurasi Perhitungan telinga luar antara aplikasi dengan perhitungan manual seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Perhitungan Telinga Luar

NO	GEJALA YANG DIPILIH	HASIL PERHITUNGAN SISTEM				HASIL PERHITUNGAN MANUAL			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
1	G01, G03, G09, G10	52	52	29	55	52	53	29	55
2	G03, G04, G06, G10	57	37	29	45	57	37	29	45
3	G01, G02, G03, G04, G05	83	84	5	50	83	84	5	50
4	G08, G09, G10, G11	13	5	48	50	13	5	48	50
5	G02, G03, G05, G06, G07	43	68	52	10	43	68	52	10

PENUTUP

Rancangan sistem yang dibuat berhasil dalam mendiagnosa penyakit THT sesuai dengan fungsi dan kegunaan. Perancangan sistem pakar ini dibuat berbasis Android yang tentunya lebih memudahkan pengguna dalam mendiagnosa gangguan penyakit pada telinga, hidung, dan tenggorokan tanpa harus menunggu konsultasi dengan dokter.

Untuk tahap pengembangan penelitian sistem ini antara lain: (1) melakukan pengembangan agar aplikasi bisa terintegrasi dengan baik menggunakan konsep metode, basis data dan bahasa pemrograman yang lain; (2) melakukan pengembangan terhadap jumlah penyakit yang di diagnosa agar sistem lebih kompleks; (3) penambahan nama dokter pakar atau referensi lainnya; dan (4) melakukan pengembangan pada desain interaktif agar pengguna lebih tertarik dan lebih mudah menggunakan aplikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, M., & Primahayu, A. H. (2016). Aplikasi Logika Fuzzy Metode Mamdani Dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Produksi. *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science*, 11(2), 91-99.
- Nurhayati, H., & Nugroho, F. (2012). Implementasi Fuzzy Expert System Untuk Diagnosis Penyakit Jantung. *Prosiding Seminas*, 1(2). Retrieved from <http://journal.unipdu.ac.id:8080/index.php/seminas/article/view/212>

Putra, P. A. D., Purnawan, I. K. A., & Putri, D. P. S. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata dengan Fuzzy Logic dan Naïve Bayes. *MERPATI*, 6(1).

Santoso, L. W., Intan, R., & Sugianto, F. (2008). IMPLEMENTASI FUZZY EXPERT SYSTEM UNTUK ANALISA PENYAKIT DALAM PADA MANUSIA. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 1(1), 1907-5022. Retrieved from <https://journal.uui.ac.id/Snati/article/view/723>

Wiyanti, D. T., & Agustin, E. W. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Kulit untuk Menentukan Kosmetik Perawatan Wajah dengan Metode Certainty Factor dan Fuzzy Logic. *Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK 2016)*.