

Layanan Diagnosa Deteksi Penyakit Jantung Dengan Forward Chaining Dan Fuzzy Logic Mamdani Berbasis Mobile

¹Ade Sutiari

¹Program Studi Teknik Informatika, STIKI Malang

¹hthpade@gmail.com

ABSTRAK

Kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung tergolong sangat tinggi berdasarkan hasil riset. Masyarakat sering mengabaikan gejala-gejala yang dirasakan. Saat ini layanan yang ada dimasyarakat yaitu langsung bersama dokter atau pakar sehingga membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang tidak sedikit untuk mendiagnosa penyakit jantung. Perangkat mobile salah satunya Android berkembang pesat, dengan berbagai fitur yang diberikan sehingga semakin memudahkan pekerjaan manusia. Dengan adanya smartphone Android maka manusia bisa mendapatkan informasi dengan cepat dan mudah, diantaranya informasi kesehatan jantung. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu aplikasi deteksi dini penyakit jantung dengan melakukan proses anamnesa. Mengetahui gejala-gejala yang ada dan melakukan perhitungan dengan menggunakan metode Forward Chaining sebagai diagnosa tahap pertama yang berguna untuk menentukan jenis penyakit jantung dan Fuzzy Logic Mamdani sebagai diagnosa tahap kedua untuk mengetahui tingkat kepastian penyakit jantung yang diderita. Dengan memanfaatkan smartphone Android maka aplikasi ini akan dibangun secara mobile agar dapat dengan cepat dan mudah diakses.

Kata kunci : Android, Jantung, Forward Chaining, Fuzzy Logic Mamdani, Diagnosa

ABSTRACT

Deaths caused by heart disease are very high based on research results. People often ignore the perceived symptoms. Currently existing services in the community is directly with a doctor or expert so it takes a long time and costs are not small to diagnose heart disease. One of the mobile devices Android is growing rapidly, with various features provided to make it easier for human work. With the Android smartphone so people can get information quickly and easily, including heart health information. This study aims to make an application of early detection of heart disease by doing the process of anamnesa. Knowing the symptoms and performing calculations using the Forward Chaining method as a first stage diagnostic useful to determine the type of heart disease and Fuzzy Logic Mamdani as a diagnosis of the second stage to determine the level of certainty of heart disease suffered. By utilizing Android smartphone then this application will be built in mobile in order to quickly and easily accessed.

Keywords : android, heart, forward chaining, fuzzy logic mamdani, diagnose

1. PENDAHULUAN

Jumlah kematian yang disebabkan penyakit jantung sangat tinggi. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2007, penyakit jantung menjadi salah satu penyebab utama kematian. Prevalensi secara nasional mencapai 7,2%. Kematian akibat penyakit jantung, hipertensi dan stroke mencapai 31,9%. Sedangkan hasil RISKESDAS 2013, terdapat peningkatan prevalensi berdasarkan wawancara dari 7,6% pada tahun 2007 menjadi 9,5%. Tingginya resiko kematian penderita penyakit jantung menunjukkan jenis penyakit yang menyerang organ ini perlu diperhatikan secara serius.

Jenis pelayanan untuk diagnosa penyakit jantung sendiri yaitu melalui dokter secara langsung. Kesadaran masyarakat untuk konsultasi ke dokter masih rendah dan diperlukan waktu serta biaya yang tidak sedikit, sehingga banyak masyarakat yang mengabaikan keluhan-keluhan yang dirasakan. Untuk itu diperlukan sebuah layanan yang bisa

diakses cepat sebagai penanganan awal sebelum ditindak lanjuti.

Saat ini teknologi berkembang dengan sangat pesat, khususnya perkembangan perangkat *mobile*. Teknologi mobile terutama *Android* sudah banyak digunakan oleh berbagai lapisan masyarakat karena kemudahan yang ditawarkan oleh banyak aplikasi yang terdapat diperangkat ini. Hal inilah yang menjadi alasan banyaknya peminat *Android*. Perkembangan teknologi digital ini memudahkan masyarakat untuk memperoleh informasi, diantaranya informasi kesehatan jantung.

Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti memberi sebuah solusi yaitu membuat layanan anamnesa berbasis *mobile* untuk deteksi awal penyakit jantung harapannya dengan teknologi ini akan memudahkan masyarakat melakukan diagnosa sendiri apakah ada gangguan pada kondisi jantungnya berdasarkan gejala yang dirasakan.

2. ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa masalah

Analisa masalah yang didapat sebagai berikut:

- Kurang pengetahuan dan informasi tentang penyakit jantung.
- Layanan yang ada saat ini membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit sedangkan jumlah pasien terus meningkat.
- Masyarakat membutuhkan waktu pelayanan yang murah dan cepat.

Usulan Pemecahan Masalah

Berdasarkan analisa masalah yang dihadapi dapat diberikan usulan pemecahan masalah yaitu membuat suatu layanan proses anamnesa guna membantu deteksi dini penyakit jantung. Aplikasi ini dibuat berbasis *mobile* sehingga akan lebih mudah dan cepat diakses, karena saat ini *smartphone* Android menjadi salah satu *smartphone* yang paling banyak digunakan oleh masyarakat umum. Aplikasi ini dapat membantu pengguna dalam melakukan proses anamnesa. Aplikasi ini dibuat dengan dua kali diagnosa.

Perancangan Sistem

Dalam perancangan *knowledge* sistem mendiagnosa penyakit jantung akan terbagi lagi dalam dua tahapan pengetahuan, yaitu:

- Penerapan metode *forward chaining*
- Penerapan metode *fuzzy logic* mamdani

Perancangan Forward Chaining

Dalam perancangan *knowledge* sistem metode ini berisi tentang penyelesaian masalah dengan metode *forward chaining*. Masalah dapat diselesaikan apabila terdapat gejala-gejala kemudian akan dilakukan perhitungan menggunakan metode *forward chaining*, sehingga akan didapatkan hasil yaitu suatu diagnosa suatu penyakit dengan jumlah presentase.

Berikut tabel pengetahuan berupa daftar penyakit jantung :

No.	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1.	P001	Jantung koroner
2.	P002	Jantung reumatik
3.	P003	Jantung valvular
4.	P004	Jantung hipertensi
5.	P005	Jantung kongesif
6.	P006	Jantung Kardiomiopati
7.	P007	Jantung aritmia
8.	P008	Jantung Kongential Asianosis

Berikut adalah tabel pengetahuan berupa daftar gejala penyakit jantung yang akan dibuat :

Tabel 2. Daftar gejala penyakit Jantung

No.	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G001	nyeri dada
2	G002	nyeri lengan
3	G003	nyeri bahu
4	G004	nyeri leher
5	G005	nyeri rahang
...
38	G038	Kemampuan Kerja Normal

Tabel 3. Rules penyakit jantung

Rule	Kondisi	Keterangan
R1	IF G001 OR G002 OR G003 OR G004 OR G005 OR G006 OR G007 OR G008 OR G009 G010 THEN P001	Rule untuk penyakit jantung koroner
R2	IF G014 OR G015 OR G016 OR G017 OR G018 OR G019 THEN P002	Rule untuk penyakit jantung reumatik
...
R8	IF G001 OR G007 OR G012 OR G026 OR G035 OR G038 THEN P008	Rule untuk penyakit jantung kongential asianosis

Perhitungan presentase untuk *forward chaining* menggunakan rumus probabilitas, yaitu :

$$P(s) = \frac{n(A)}{n(S)} \times 100\%$$

Perancangan Fuzzy Logic Mamdani

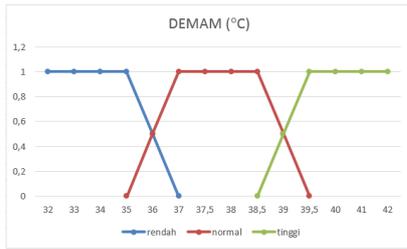
Dalam perancangan *knowledge* sistem ini menggunakan metode *fuzzy logic* Mamdani. Input yang terdapat pada diagnosa tahap ini terdiri dari 6 variabel yaitu demam, penurunan berat badan, nyeri persendian lutut, nyeri pergelangan kaki, tenggorokan terasa sakit dan tubuh terasa lemah. Output dari diagnosa tahap ini yaitu tingkatan sakit yang diderita, yaitu *very low, low, middle, high, very high*.

Fungsi Keanggotaan

- *Fuzzy Input*
- Demam

Tabel 4. Klasifikasi Demam

No.	Fuzzy Set	Nilai
1.	Rendah	32 - 37
2.	Normal	36 - 38
3.	Tinggi	37,5 - 39,5



Gambar 1. Fungsi keanggotaan demam

$$\mu_{Rendah} = \begin{cases} 0; & x < 35 \text{ or } x \geq 37 \\ \frac{x-35}{36-35}; & 35 \leq x \leq 36 \\ 1; & x < 35 \\ 0; & x < 35 \end{cases}$$

$$\mu_{Normal} = \begin{cases} \frac{x-37}{37-35}; & 35 \leq x \leq 37 \\ 1; & 37 \leq x \leq 38,5 \\ \frac{39,5-x}{39,5-38,5}; & 38,5 \leq x \leq 39,5 \\ 0; & x \geq 39,5 \end{cases}$$

$$\mu_{Tinggi} = \begin{cases} 0; & x < 38,5 \\ \frac{(x-38,5)}{39,5-38,5}; & 38,5 \leq x \leq 39,5 \\ 1; & x > 39,5 \end{cases}$$

- Nyeri Persendian Lutut

Tabel 5. Klasifikasi nyeri persendian lutut

No.	Fuzzy Set	Nilai
1.	Tidak nyeri	0
2.	Nyeri	1-7
3.	Nyeri sangat berat	5-10



Gambar 2. Fungsi keanggotaan nyeri persendian lutut

$$\mu_{Nyeri} = \begin{cases} 0; & x < 1 \\ \frac{x-1}{2-1}; & 1 \leq x \leq 5 \\ 1; & 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{7-x}{7-5}; & 5 \leq x \leq 7 \\ 0; & x \geq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{NyeriSangatBerat} = \begin{cases} 0; & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{7-5}; & 5 \leq x < 7 \\ 1; & x \geq 7 \end{cases}$$

- Nyeri Pergelangan Kaki

Tabel 6. Klasifikasi nyeri pergelangan kaki

No.	Fuzzy Set	Nilai
1.	Tidak nyeri	0
2.	Nyeri	1-7
3.	Nyeri sangat berat	5-10



Gambar 3. Fungsi keanggotaan nyeri pergelangan kaki

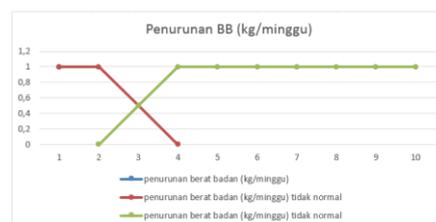
$$\mu_{Nyeri} = \begin{cases} 0; & x < 1 \\ \frac{x-1}{2-1}; & 1 \leq x \leq 5 \\ 1; & 2 \leq x \leq 5 \\ \frac{7-x}{7-5}; & 5 \leq x \leq 7 \\ 0; & x \geq 7 \end{cases}$$

$$\mu_{NyeriSangatBerat} = \begin{cases} 0; & x \leq 5 \\ \frac{x-5}{7-5}; & 5 \leq x \leq 7 \\ 1; & x > 7 \end{cases}$$

- Penurunan Berat Badan (/minggu)

Tabel 7. Klasifikasi penurunan berat badan

No.	Fuzzy Set	Nilai
1.	Normal	0-3kg
2.	Tidak Normal	>2kg



Gambar 4. Fungsi keanggotaan penurunan berat badan

$$\mu_{Normal} = \begin{cases} 1; & 1 \leq x \leq 2 \\ \frac{4-x}{4-2}; & 2 \leq x < 4 \\ 0; & x > 4 \end{cases}$$

$$\mu_{Tidak Normal} = \begin{cases} 0; & x < 2 \\ \frac{x-2}{4-2}; & 2 \leq x < 4 \\ 1; & x \geq 4 \end{cases}$$

- Tubuh Terasa Lemah

Tabel 8. Klasifikasi tubuh terasa lemah

No.	Fuzzy Set	Nilai
1.	Ya	1
2.	Tidak	0

- Tenggorokan Terasa Sakit

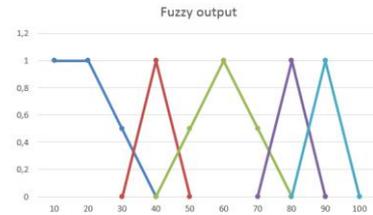
Tabel 9. Klasifikasi tenggorokan terasa sakit

No.	Fuzzy Set	Nilai
1.	Ya	1
2.	Tidak	0

Fuzzy Output

Tabel 10. Klasifikasi *output Fuzzy*

No.	Fuzzy Set	Nilai
1.	Very Low	0 – 40
2.	Low	30 – 50
3.	Middle	40 – 80
4.	High	70 – 90
5.	Very high	80 – 100



Gambar 5. Fungsi keanggotaan output *Fuzzy*

$$\mu_{Very\ Low} = \begin{cases} 1; & x < 30 \\ \frac{40-x}{40-30}; & 30 \leq x \leq 40 \\ 0; & x > 40 \end{cases}$$

$$\mu_{low} = \begin{cases} 0; & x < 30 \text{ or } x > 50 \\ \frac{x-30}{40-30}; & 30 \leq x \leq 40 \\ \frac{50-x}{50-40}; & 40 < x < 50 \end{cases}$$

$$\mu_{Middle} = \begin{cases} 0; & x < 40 \text{ or } x > 80 \\ \frac{x-40}{60-40}; & 40 \leq x \leq 60 \\ \frac{80-x}{80-60}; & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu_{High} = \begin{cases} 0; & x < 70 \text{ or } x > 90 \\ \frac{x-70}{80-70}; & 70 \leq x \leq 80 \\ \frac{90-x}{90-80}; & 80 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{VeryHigh} = \begin{cases} 0; & x < 80 \\ \frac{x-80}{90-80}; & 80 \leq x \leq 90 \\ \frac{100-x}{100-90}; & 90 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

Membuat Aturan

Tabel 11. Rule *Fuzzy*

No	A	B	C	D	E	F	Kesimpulan
1	IF N	Ny	Ny	No	Y	Y	THEN M
2	IF N	Ny	Ny	TNo	Y	Y	THEN H
3	IF N	Ny	NSB	No	Y	Y	THEN M
...
216	IF T	NSB	NSB	TNo	T	T	THEN H

Defuzzifikasi *output fuzzy* hasil komposisi aturan. Metode yang digunakan adalah metode *Weight Average*.

$$WA = \frac{(\mu Z1 * Z1) + (\mu Z2 * Z2) + \dots + (\mu Zn * Zn)}{Z1 + Z2 + \dots + Zn}$$

3. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Pada implementasi pembuatan aplikasi, kode program terbagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

Pembahasan

Halaman Utama

Berikut adalah gambar halaman utama pada aplikasi



Gambar 6. Tampilan halaman utama aplikasi

Menu Penyakit

Menu penyakit berisi tentang beberapa informasi penyakit jantung.



Gambar 7. Tampilan halaman penyakit



Gambar 8. Tampilan detail halaman penyakit

Menu Artikel Kesehatan

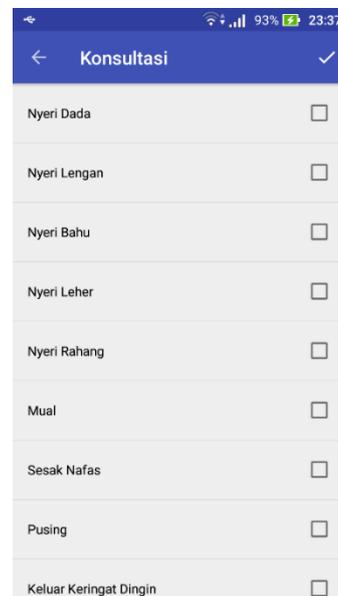
Menu artikel kesehatan berisi tentang seputar kesehatan yang apabila di klik maka akan langsung di hubungkan ke sebuah website penyedia informasi.



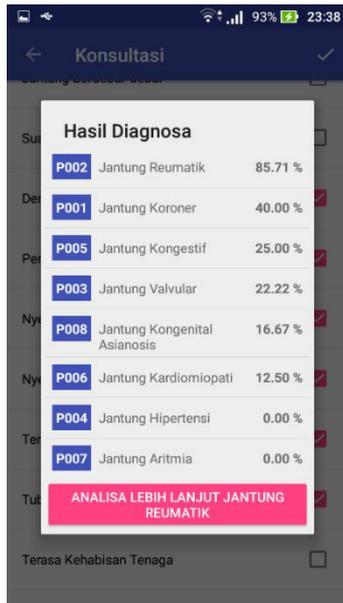
Gambar 9. Tampilan halaman artikel Kesehatan

Menu Konsultasi

Pada menu konsultasi user dapat melakukan anamnesa. Pada anamnesa pertama user akan mengetahui jenis penyakit yang diderita berdasarkan gejala yang diinputkan. Kemudian apabila user mendapat kemungkinan pengidap penyakit jantung reumatik maka akan di lakukan diagnosa tahap 2 untuk memastikan seberapa parah sakit yang diderita.



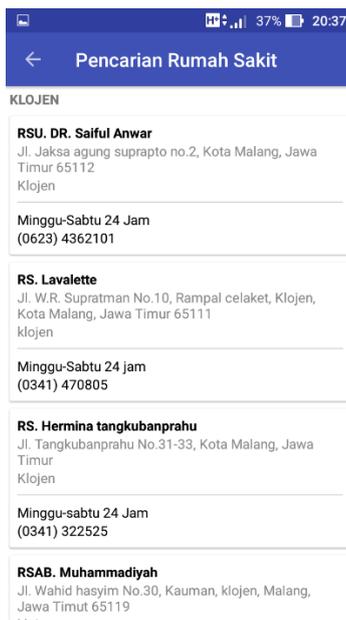
Gambar 10. Tampil halaman konsultasi



Gambar 11. Tampilan hasil Analisa

Menu Cari Rumah Sakit

Menu cari rumah sakit untuk mencari lokasi rumah sakit di malang kota berdasarkan kecamatan.



Gambar 12. Tampilan pencarian rumah sakit

Pengujian Sistem

Dalam pengujian tentu saja ada objek yang harus diuji dimana setelah itu akan didapatkan hasil pengujian tersebut.

Pengujian Menu Konsultasi

Pada menu ini dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian sistem yang dibuat dengan rancangan awal. Berikut pengujian pada menu Konsultasi :

Tabel 12. Hasil uji coba sistem pada pengujian 1

Gejala	Hasil pada Sistem	Hasil Perhitungan Manual	Hasil
Nyeri Lengan			
Mual			
Keluar Keringat Dingin			
Demam	30 % Jantung Koroner	30% Jantung Koroner	Sesuai
Denyut Jantung Tidak Teratur			
Lebih / Pusing Jika Berdiri Tepat			

Tabel 13. Hasil uji coba sistem pada pengujian 2

Gejala	Hasil pada Sistem	Hasil Perhitungan Manual	Hasil
Pusing			
Tubuh Terasa Tidak sehat			
Demam			
Penurunan Berat Badan	50% Jantung Reumatik	50% Jantung Reumatik	Sesuai
Nyeri Pergelangan Kaki			
Pembengkakan Kaki			
Berat Badan Berlebihan			

Tabel 14. Hasil uji coba sistem pada pengujian 3

Gejala	Hasil pada Sistem	Hasil Perhitungan Manual	Hasil
Demam (39°)			
Nyeri Persendian Lutut (6)			
Nyeri Pergelangan Kaki (6)			
Penurunan Berat Badan (3)	77,5% HIGH	77,5% HIGH	Sesuai
Tubuh Terasa Lemah (Ya)			
Tenggorokan Terasa Sakit (Ya)			

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat ditarik yaitu:

- Dengan adanya aplikasi Analisa Jantung ini maka membantu memudahkan *user* dalam melakukan proses anamnesa jantung.
- Aplikasi ini membantu *user* untuk mengetahui kondisi awal dan jenis penyakit jantung yang diderita.
- Aplikasi Analisa Jantung dibuat berbasis *mobile*, sehingga dapat diakses dengan cepat dan mudah.
- Dengan menerapkan metode *Forward Chaining* perhitungan dapat dilakukan dengan mudah karena dimulai dengan mencocokkan gejala yang diinputkan dengan *rules* penyakit yang ada, kemudian dihitung dengan rumus probabilitas.
- Dengan menerapkan metode *Fuzzy Logic Mamdani user* dapat mengetahui tingkat kepercayaan berdasarkan jenis penyakit yang diperoleh pada perhitungan *Forward Chaining*.

Saran

Aplikasi yang telah dibangun pada penelitian ini masih memiliki kekurangan. Adapun beberapa saran untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut :

- Dalam aplikasi ini perlu adanya *admin* agar *user* dapat memberikan *feedback* untuk konsultasi penyakit jantung
- Aplikasi ini dapat dikembangkan untuk mendeteksi lebih dalam selain penyakit jantung reumatik.
- aplikasi jantung ini dapat dikembangkan lebih dalam, tidak hanya sebatas anamnesa.

5. REFERENSI

- [1] David, J. M. (2003). *Information Theory, Inference and Learning Algorithms*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- [2] Irawan, D. (2008). *Desain Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Jantung Dengan Fuzzy Logic Menggunakan Delphi 7.0*. *Skripsi*.
- [3] Kamsyakawuni, A. (2012). *Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Hipertiroid dengan Metode Inferensi Fuzzy Mamdani*. *Thesis*.
- [4] Kristanto, A. (2003). *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Jakarta: Gava Media.
- [5] Kumar, D., Deepika, & Chadha, k. (2014, October). *Android L - The Latest Android Version 5.0*. *International Journal*, 278.
- [6] Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligent* (1st ed.). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [7] kusumadewi, s., & hari, p. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy* (1st ed.). Yogyakarta, Jawa Tengah, Indonesia: Graha Ilmu.
- [8] Mawarni, A. T. (2016). *Layanan Proses Anamnesa Berbasis Mobile Guna Membantu Deteksi Dini Penyakit Paru-Paru*. *Skripsi*, 33.
- [9] Safaat, N. (2012). *ANDROID. Pemrograman Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android* (revisi ed.). Bandung, Jawa Barat, Indonesia: INFORMATIKA.
- [10] Suciadi, L. P. (2016). *Memahami Pemeriksaan Klinis Jantung*. (E. Y. Astrid, Penyunt.) jakarta, DKI Jakarta, Indonesia: Buku kedokteran EGC.
- [11] Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Semarang, Jawa Tengah, Indonesia: Andi.
- [12] Suyanto. (2007). *Artificial Intelligence* (1st ed.). Bandung, Jawa Barat, Indonesia: Informatika.
- [13] Wikipedia. (2017, Januari 23). *Android Lollipop*. Dipetik April 19, 2017, dari WIKIPEDIA. *Ensiklopedia Bebas*: https://id.wikipedia.org/wiki/Android_Lollipop
- [14] Wiryowidagdo, D. S., & Sitanggang, M. (2002). *Tanaman obat untuk Penyakit Jantung, Darah Tinggi, & Kolesterol* (1st ed.). (Mulyono, Penyunt.) Jakarta Selatan, Jakarta, Indonesia: PT Agromedia Pustaka