

## Expert System Detection of Disease Due to Bacteria Salmonella using Android-Based Forward Chaining Method

### Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Akibat Bakteri Salmonella Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android

Mochammad Bisri Mustofa, Ika Ratna Indra Astutik  
{bisrimustofa120@gmail.com, ikaratna@umsida.com}

Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

**Abstract.** Many diseases are caused by unhealthy food, one of which is Salmonella bacteria. Diseases from the Salmonella bacteria can attack the digestive tract which includes the stomach, small intestine, and large intestine or colon. Some species of salmonella can cause infection through food. This includes Salmonella Typhi and Salmonella Shigella. Based on the problems above, there are still many people who do not know the symptoms of this bacterial disease and how to diagnose it with a high certainty value. With the aim of making an expert system application through each android phone by means of a diagnosis through the signs and symptoms. The researcher chose to use the forward chaining method. This method was chosen because this method is considered capable of providing a high level of certainty. The forward chaining method is one of the decision-making strategies starting from facts to conclusions or final conclusions. The result of this research is to create an android-based expert system application that can diagnose diseases caused by salmonella bacteria based on existing symptoms using the forward chaining method. This expert system has the benefit of providing good education to the public regarding diseases caused by salmonella bacteria.

**Keywords** - Expert System, Forward chaining method, Salmonella bacteria.

**Abstrak.** Banyak penyakit yang disebabkan oleh makanan yang tidak sehat salah satunya adalah bakteri Salmonella. Penyakit dari bakteri Salmonella dapat menyerang saluran pencernaan yang mencakup perut, usus halus, dan usus besar atau kolon. Beberapa spesies salmonella dapat menyebabkan infeksi melalui makanan. Termasuk ke dalamnya adalah Salmonella Typhi dan Salmonella Shigella. Berdasarkan masalah di atas masih banyak orang yang belum mengetahui gejala-gejala dari penyakit bakteri ini serta bagaimana cara untuk mendiagnosa dengan nilai kepastian yang tinggi. Dengan tujuan untuk membuat suatu aplikasi sistem pakar melalui ponsel android masing-masing dengan cara melakukan diagnosa melalui tanda-tanda gejalanya. Peneliti memilih menggunakan metode forward chaining. Metode ini dipilih karena metode ini dianggap mampu untuk memberikan tingkat kepastian yang tinggi. Metode forward chaining adalah salah satu strategi pengambilan keputusan dimulai dari fakta menuju konklusi atau kesimpulan akhir. Hasil dari penelitian ini adalah membuat aplikasi sistem pakar berbasis android yang dapat mendiagnosa penyakit akibat bakteri salmonella berdasarkan gejala yang ada dengan menggunakan metode forward chaining. Sistem pakar ini memiliki manfaat memberikan edukasi dengan baik kepada masyarakat terkait penyakit akibat bakteri salmonella.

**Kata Kunci** - Sistem Pakar, Metode forward chaining, Bakteri Salmonella.

## I. PENDAHULUAN

Selama satu dekade ini, banyak penyakit disebabkan oleh makanan yang tidak sehat, salah satu penyebabnya adalah bakteri. Bakteri merupakan organisme kecil yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.[1] Hal ini disebabkan oleh 250 patogen termasuk virus, bakteri, dan parasit.[2] Oleh karena itu bakteri dapat menyebabkan penyakit pada manusia.[3]

Diperkirakan sekitar 2 juta orang meninggal setiap tahun, terutama anak-anak. Indonesia mencatat dari Badan POM terdapat kurang lebih 10.700 kasus, 411.500 orang sakit dan 2.500 orang meninggal dunia[4]. Salmonella terutama menyerang saluran pencernaan manusia, termasuk usus kecil dan besar. Bakteri tersebut dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, antara lain diare, tifus atau demam tifoid dan disentri.[5]

### A. Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme dengan sel yang sangat kecil. Satuan ukuran bakteri adalah mikrometer ( $\mu\text{m}$ ), karena ukurannya sangat kecil, mata kita tidak dapat melihat bakteri secara langsung, dan kita harus menggunakan alat yaitu mikroskop. Secara umum ukuran sel bakteri berkisar 0,5-5,0  $\mu\text{m}$  (mikrometer).[6]

## B. Bakteri Salmonella

Bakteri salmonella menyerang saluran pencernaan. Beberapa bakteri salmonella dapat menyebabkan beberapa penyakit. Termasuk Salmonella enteritidis, yang menyebabkan demam tifoid, disentri dan diare. Bakteri ini adalah batang gram negatif, motil dan non-spora. Itu bisa memfermentasi glukosa, tapi tidak laktosa atau sukrosa. Kecuali Salmonella typhi, hampir semua serotipe menghasilkan gas saat memfermentasi gula.[7]

Beberapa bakteri salmonella bersifat patogen pada hewan dan merupakan sumber infeksi pada manusia.. Di alam salmonella bisa bertahan hidup di air, tanah atau makanan. Hidup di feses di luar tubuh manusia selama 1 atau 2 bulan. Pada air susu dapat berkembang biak dan hidup lebih lama, sehingga biasanya menjadi penularan penyakit.[8]

## C. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah teknologi kecerdasan buatan yang bertujuan untuk menerapkan pengetahuan manusia pada komputer sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah layaknya ahli. Sistem pakar yang baik bertujuan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan meniru karya pakar. Dengan adanya sistem pakar ini masyarakat awam pun dapat menyelesaikan masalah-masalah praktis yang hanya dapat diselesaikan dengan bantuan tenaga ahli. Bagi tenaga ahli, sistem pakar juga akan berfungsi sebagai asisten yang berpengalaman untuk membantu aktivitasnya. [9].

## D. Metode Forward Chaining

Metode Forward Chaining adalah suatu strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari bagian fakta menuju konklusi atau kesimpulan akhir. Forward chaining merupakan grup dari multiple inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis atau fakta sesuai dengan situasi atau bernilai TRUE, maka proses akan mengasetkan konklusi. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dari bagian IF dari aturan IFTHEN.[9]

## E. Android

Android merupakan perangkat bergerak untuk telepon seluler berbasis Linux dengan sistem operasi. Namun sistem operasi yang ada ini berjalan dengan mengutamakan aplikasi inti yang dibangun dengan sendirinya, tanpa melihat potensi besar dari aplikasi pihak ketiga.[10]

# II. METODE

## A. Pengumpulan Data

Beberapa Teknik pengumpulan data yang digunakan dengan melakukan data primer dan data sekunder yang diambil dari beberapa khusus mengenai penyakit akibat bakteri salmonella.

### Data Primer

Wawancara yaitu yang dilakukan untuk mengumpulkan data dengan mengajukan pertanyaan langsung kepada dokter yang memahami tentang data gejala penyakit akibat dari bakteri salmonella, disini penulis wawancara dengan seorang dr.Widodo Tjahjono tentang penyakit yang disebabkan oleh bakteri salmonella sebagai penguat sistem pakar ini. Adapun refrensi dr.Widodo Tjahjono dalam mengatakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri salmonella adalah dari data Kemetrian Kesehatan Republik Indonesia serta melalui buku dengan judul mikrobiologi salmonella dengan penulis Rufus K. Guthrie dan Salmonella (Deadly Diseases and Epidemics) by Danielle A. Brands, I. Edward Alcamo.

### Data Sekunder

Data sekunder ini berupa data yang diperoleh dari beberapa refrensi berbagai buku dan laboratorium pada klinik dr.Widodo Tjahjono, dengan cara menganalisis data dan mempelajari berbagai sumber refrensi buku yang dapat menjadi acuan pada data gejala penyakit akibat bakteri salmonella.

## B. Analisis Basis Pengetahuan

Tabel ini berisi data yang terkait oleh fakta-fakta mengenai penyakit akibat bakteri salmonella dan gejalanya tersebut berdasarkan kepakaran dr Widodo Tjahjono.

*Tabel Gejala Penyakit Akibat Bakteri Salmonella.*

**Tabel 1.** Gejala Penyakit Akibat Bakteri Salmonella

No Gejala	Gejala
G01	Lemas atau lesu
G02	Kehilangan nafsu makan

G03	Mulut kering bibir pecah-pecah
G04	Mual dan muntah
G05	Sakit perut atau kram perut
G06	Nadi melemah
G07	Badan panas
G08	Pusing
G09	Perut mules
G10	Mengalami linglung
G11	Sakit saat BAB
G12	Fases berdarah
G13	Fases yang dihasilkan banyak
G14	BAB $\geq$ 4X sehari
G15	Fases encer dan berlandir
G16	Nyeri dan pegal pada otot
G17	Penurunan berat badan
G18	Haus terus menerus

*Tabel Penyakit Akibat Bakteri Salmonella*

Tabel data penyakit adalah table yang berisi data penyakit yang telah didapatkan dari hasil wawancara dan studi literatur.

**Tabel 2.** Tabel Penyakit

No Penyakit	Nama Penyakit
P01	Demam Typoid atau typhes
P02	Diare
P03	Disentri

*Tabel Keputusan Penyakit Akibat Bakteri Salmonella dan Gejalanya*

Dari penyakit dan gejala yang telah terkumpul diatas maka dibuatlan sebuah table keputusan

**Tabel 3.** Keputusan Gejala Dan Penyakit

No	Gejala	Penyakit		
		Types	Diare	Disentri
G01	Lemas atau lesu	X	X	X
G02	Kehilangan nafsu makan	X	X	X
G03	Mulut kering bibir pecah-pecah	X	X	X
G04	Mual dan muntah	X		X
G05	Sakit perut atau kram perut		X	X
G06	Nadi melemah	X		
G07	Badan panas	X		X
G08	Pusing	X		
G09	Perut mules		X	X
G10	Mengalami linglung	X		
G11	Sakit saat BAB		X	X
G12	Fases berdarah			X
G13	Fases yang yang dihasilkan banyak		X	X
G14	BAB $\geq$ 4X sehari		X	X

G15	Fases encer dan berlendir		X	X
G16	Nyeri dan pegal pada otot	X		
G17	Penurunan berat badan	X		
G18	Haus terus menerus		X	

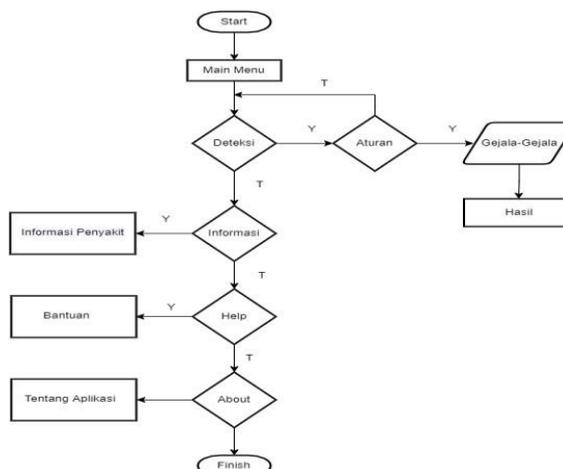
*Tabel Penyakit Dan Solusi*

Tabel data penyakit dan solusi adalah tabel yang berisi data penyakit dan solusi obat yang telah didapatkan dari hasil wawancara dan studi literatur.

**Tabel 4.** Tabel Penyakit dan Solusi

No	Penyakit	Solusi
01	Demam typhoid atau typhus	Saran Obat yang direkomendasikan dan pencegahannya : 1. Obat Amoksisilin. 2. Obat Chloramphenicol. 3. Obat Ciprofloxacin (Cipro). Pencegahan : 1. Rajin mencuci tangan dengan sabun 2. Jangan jajan sembarangan 3. Hindari makanan yang mentah
02	Diare	Saran Obat yang direkomendasikan dan pencegahannya : 1. Obat Oralit (untuk pencegahan resiko dehidrasi). 2. Obat Loperamide (obat anti diare). 3. Obat Paracetamol/Ibuprofen (obat pereda rasa sakit). Pencegahan : 1. Rajin mencuci tangan dengan sabun 2. Konsumsi makanan yang sudah matang 3. Menjauhi makanan yang diragukan kebersihannya
03	Disentri	Saran obat yang direkomendasikan dan pencegahannya : 1. Obat Ceftriaxone 2. Obat Ciprofloxacin 3. Obat Cotrimoxazole (Sanprima) Menggunakan Oralit (untuk pencegahan resiko dehidrasi) Pencegahan : 1. Rajin mencuci tangan dengan sabun 2. Hindari makan buah-buahan yang dikupas oleh orang lain 3. Hindari makanan yang kebersihannya kurang terjamin

**C. Flowchart**

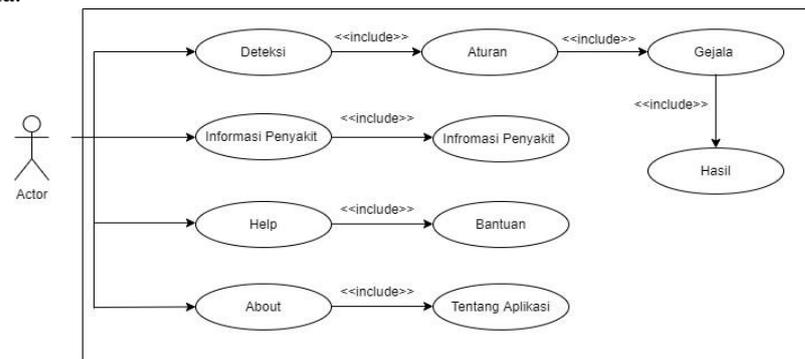


**Gambar 1.** Flowchart Sistem

Adapun penjelasan dari gambar 1 mengenai alur atau flowchart mengenai program sistem pakar pertama mulai kemudian ada beberapa main menu diantaranya menu deteksi, menu informasi menu help dan menu about. Jika user memilih menu deteksi maka akan masuk kedalam tampilan aturan penggunaan. Apabila user memilih tidak maka akan tampil kembali kemenu deteksi. Apabila user memilih iya maka akan tampil gejala-gejala penyakit yang nantinya user isi setelah user mengisi gejala-gejala yang dialami maka akan tampil hasil deteksi berdasarkan gejala yang dirasakan oleh user. Jika user tidak memilih button deteksi maka akan lari ke button informasi , jika iya maka akan tampil mengenai informasi penyakit. jika tidak maka akan dilarikan ke button help, jika iya maka akan tampil bantuan dalam penggunaan aplikasi . jika tidak memilih button help maka akan lari ke button about, jika iya maka akan tampil halaman tentang aplikasi sitem pakar . jika tidak maka program selesai.

#### D. Use Case Diagram

Pada gambar dibawah ini merupakan rancangan use case diagram pada aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit akibat bakteri salmonella.



Gambar 2. Use Case Diagram

Pada gambar 2 Use case diagram. Disini user atau actor menjalankan aplikasi, user atau actor dapat melakukan atau mengorasikan beberapa menu pada menu utama yaitu menu deteksi, menu informasi penyakit, menu helo dan menu about. Pada menu deteksi user atau actor dapat masuk ke dalam aturan aplikasi setelah itu user atau actor memllilih sebuah gejala-gejala apa saja yang dialami jika semua gejala-gejala sudah terisi maka akan muncul pada halaman hasil deteksi. Untuk menu informasi, user atau actor dapat mengkases mengenai informasi penyakit apa saja yang diangkat pada aplikasi sistem pakar tesebut. Untuk menu help, user atau actor dapat mengakses bantuan pada aplikasi. Dan untuk menu about, user atau actor dapat mengakses untuk mengetahui tentang aplikasi sistem pakar yang dibuat.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian fungsional digunakan untuk menemukan kesalahan-kesalahan pada sistem yang telah dibangun. Pengujian ini dikhususkan untuk menguji apakah masih ditemukan kesalahan-kesalahan dalam pengelolaan aturanaturan pada aplikasi pakar ini. Pengujian fungsional menggunakan metode *Black box equivalence partitioning* (EP). Pengujian ini dilakukan dengan membagi domain masukan (*Input*) ke dalam kelas-kelas sehingga *test case* pada aplikasi dapat diperoleh. Hasil pengujian *equivalence partitioning* (EP) pada aplikasi pakar ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Tabel Hasil Pengujian Sistem.

No	Fungsi yang diuji	Cara Pengujian	Halaman yang diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Menu Deteksi	Klik menu deteksi	User dapat melihat halaman aturan deteksi	[✓] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
2.	Button mulai	Klik button mulai	User dapar melihat halaman deteksi	[✓] Berhasil [ ] Tidak Berhasil

3.	Button diagnosa	Klik button diagnosa	User dapat melihat hasil dan solusi diagnosa	[✓] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
4.	Menu informasi penyakit	Klik menu informasi penyakit	User dapat melihat halaman informasi penyakit	[✓] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
5.	Menu help	Klik menu help	User dapat melihat halaman help	[✓] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
6.	Menu About	Klik menu about	User dapat melihat halaman about	[✓] Berhasil [ ] Tidak Berhasil

Dari percobaan fungsional menggunakan metode equivalence partitioning dapat disimpulkan bahwa pengelolaan aturan seperti menampilkan halaman tidak memiliki kesalahan dan dapat berjalan dengan fungsi semestinya.

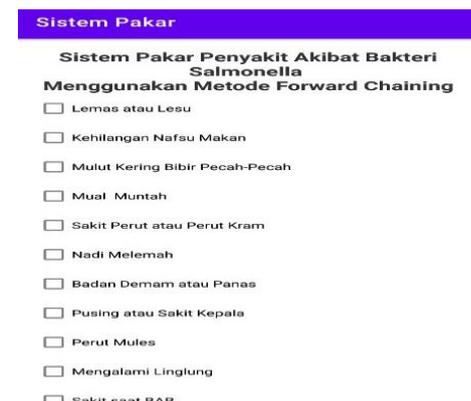
Tampilan Hasil dari aplikasi sistem pakar pendeteksi penyakit akibat bakteri salmonella menggunakan metode forward chaining berbasis android sebagai berikut :



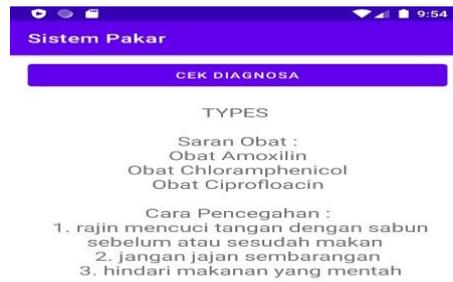
Gambar 3. Tampilan Utama



Gambar 4. Tampilan Aturan



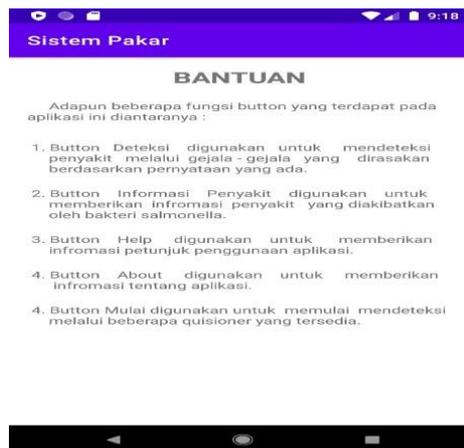
Gambar 5. Tampilan Kuisisioner



Gambar 6. Tampilan Hasil



Gambar 7. Tampilan Informasi Penyakit



Gambar 8. Tampilan Help



Gambar 9. Tampilan About

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian permasalahan dan pembahasan pada bab sebelumnya tentang hasil penelitian pada pembahasan tentang Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Akibat Bakteri Salmonella, maka dapat diambil kesimpulan bahwa telah berhasil dibangun aplikasi sistem pakar yang dibuat sebagai sarana dalam mendiagnosa penyakit akibat bakteri salmonella. Sistem pakar yang dibangun dapat memberikan hasil diagnosis berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala yang diberikan. Aplikasi dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit akibat bakteri salmonella dan memberikan solusi yang diderita oleh pengguna yang mengoperasikan aplikasi tersebut. Aplikasi mudah dipahami dan digunakan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Untuk itu pada kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu saya secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan laporan Skripsi ini. Saya ucapkan terima kasih secara khusus kepada :

1. Dr. Hidayatullah, M.Si. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah menyediakan fasilitas dalam perkuliahan
2. Dr. Hindarto, S.Kom., M.T. Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memfasilitasi selama perkuliahan.
3. Ir. Sumarno., MM. Selaku Kepala program studi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah menyediakan fasilitas dalam perkuliahan.
4. Ika Ratna Indra Astutik, S.Kom.,MT. Selaku Dosen Pembimbing yang sudah memberikan bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Bapak Ibu Dosen Informatika yang memberikan arahan selama masa studi.
6. Kedua Orang Tua kami yang selalu memberi support dan do'a terbaik kepada kami.
7. Dan teman-teman yang sudah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, semoga jurnal ini dapat menjadi referensi untuk menambah wawasan para pembaca serta dapat memberikan manfaat.

#### REFERENSI

- [1] Sri Maryati, Srikini, dkk. 2013. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Linscott, A.J. 2011. *Food-borne illnesses*. Clin. Microbiol. NewsL., 33(6): 41-5.
- [3] Evi, A.E. 2013. *Analisis Multidrug Resistensi Terhadap Antibiotik Pada Salmonella Typhi Dengan Teknik Multiplex PCR*, 1.1.2013, 51–60.
- [4] Badan POM, RI .2016. *Sentra Informasi Keracunan Nasional*. [online] Tersedia di: <http://ik.pom.go.id/v2016>. [Diakses 2 November 2020].
- [5] Irnaningtyas. 2013. *Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- [6] Joseph. A, Odumeru and Carlos G. León-Velarde. 2012. *Salmonella Detection Methods for Food and Food Ingredients*. University of Guelph: Guelph Ontario Canada.
- [7] Jorgensen, JH. et al. Jawetz, Melnick & Adelberg's. 2012. *Medical Microbiology 25th edition Chapter 15*. New York : McGraw Hill Companies.
- [8] Kusumadewi, Sri. 2013. *Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya*, Yogyakarta: Graha ilmu.
- [9] Kusri. 2016. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- [10] Arifianto, Teguh. 2014. *Membuat Interface Aplikasi Android Lebih Keren dengan LWIT*. Yogyakarta : Andi