

Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Tuberkulosis Berbasis Android

Eko Didik Widiyanto*, Yuni Waz Zaituun, Ike Pertiwi Windasari

Departemen Teknik Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

*didik@live.undip.ac.id

Abstrak-Penelitian ini mengembangkan aplikasi sistem pakar secara khusus untuk mendeteksi dini penyakit tuberkulosis paru, tuberkulosis tulang dan tuberkulosis kelenjar. Aplikasi dikembangkan untuk berjalan di perangkat Android. Proses diagnosis menggunakan metode forward chaining dari 18 gejala ketiga penyakit tersebut, baik gejala wajib maupun gejala tidak wajib. Basis data menggunakan SQLite. Untuk menghitung jumlah gejala yang dipilih oleh pengguna terhadap jumlah gejala penyakit tersebut, digunakan probabilitas klasik. Secara fungsional, sistem pakar telah dapat berjalan di perangkat Android untuk mendeteksi dini penyakit tuberkulosis paru, tulang dan kelenjar serta telah divalidasi hasil deteksinya oleh pakar secara langsung.

Kata Kunci: tuberkulosis, sistem pakar, aplikasi Android, *forward chaining*, teori probabilitas klasik

1. Pendahuluan

Tuberkulosis (TBC) merupakan penyakit menular yang umum dan dalam beberapa kasus bersifat mematikan. Penyakit ini disebabkan oleh berbagai *strain mikobakteria*, umumnya *mycobacterium tuberculosis* (disingkat “MTb” atau “MTbc”). Tuberkulosis biasanya menyerang paru-paru, namun juga bisa berdampak pada bagian tubuh lainnya. Tuberkulosis menyebar melalui udara ketika seseorang dengan infeksi tuberkulosis aktif batuk, bersin atau menyebarkan butiran ludah mereka melalui udara [1].

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa penyakit tuberkulosis paru saat ini telah menjadi ancaman global karena hampir sepertiga penduduk dunia telah terinfeksi [2]. Sebanyak 95% kasus tuberkulosis dan 98% kematian akibat tuberkulosis di dunia, terjadi pada negara-negara berkembang. Tuberkulosis merupakan penyebab kematian nomor satu di antara penyakit menular dan merupakan peringkat ketiga dari 10 penyakit pembunuh tertinggi di Indonesia yang menyebabkan 100.000 kematian setiap tahunnya [3]. Meningkatnya jumlah penderita tuberkulosis dipengaruhi oleh banyaknya rakyat miskin dengan pola hidup yang tidak sehat, lingkungan yang tidak bersih dan kurangnya informasi tentang penyakit tersebut beserta gejala dan penyebabnya yang akan membuat proses penanganan menjadi lambat. Proses penanganan yang lambat dan tidak tepat akan membuat penyakit semakin parah dan berakibat fatal.

Saat ini teknologi telah banyak dimanfaatkan dalam bidang medis. Salah satunya adalah sistem pakar. Sistem pakar adalah program yang dirancang untuk menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu permasalahan pada berbagai bidang. Dengan sistem pakar, orang awam dapat menyelesaikan

masalah dengan informasi yang akurat yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan oleh ahli atau pakarnya, seperti untuk deteksi dini meningitis dan gastroenteritis serta penentuan kebutuhan gizi individu dalam [4]-[6].

Pengembangan sistem pakar untuk deteksi dini tuberkulosis juga telah banyak dilakukan [7]-[11]. Platform aplikasi beragam, yaitu berbasis web [7]-[8] menggunakan PHP-MySQL dan *desktop* [9]-[11] menggunakan Delphi dan Visual Basic. Aplikasi dapat mendeteksi secara khusus penyakit tuberkulosis [8]-[10] dan tuberkulosis ditambah penyakit lain [7], [11]. Algoritma sistem pakar yang digunakan adalah antara lain *forward chaining* seperti dalam [9] dan [11], *certainty factor* (CF) dalam [7], [10], dan fuzzy Sugeno dalam [9].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar untuk deteksi dini penyakit tuberkulosis menggunakan metode *forward chaining* seperti dalam [9], [11]. Berbeda dengan Arsyad [9] serta Mulyani dan Restianie [11] yang mengembangkannya berbasis *desktop*, aplikasi ini dikembangkan untuk dijalankan di perangkat berbasis Android seperti dalam [4]-[5] yang mengembangkannya untuk mendeteksi dini meningitis dan gastroenteritis. Secara khusus, penyakit TBC yang hendak dideteksi oleh aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah tuberkulosis paru, tuberkulosis tulang, dan tuberkulosis kelenjar.

2. Metode

Tahapan pengembangan aplikasi deteksi dini tuberkulosis ini adalah meliputi koleksi pengetahuan, perancangan sistem, dan pengujian. Lingkup jenis penyakit yang dideteksi adalah tuberkulosis paru, tuberkulosis tulang, dan tuberkulosis kelenjar.

id	nama	ya	tidak	mulai	selesai
Fi...	Filter	F...	Fil...	F...	Fil...
G001	Demam	G002	B	Y	T
G002	Lemah, Letih, Lesu, tidak nafsu makan	G003	B	T	T
G003	Penurunan berat badan	G004	G004	T	T
G004	Keringat dingin waktu malam hari	G005	B	T	T
G005	Batuk berdahak yang berlangsung lebih...	G006	B	T	T
G006	Batuk yang mengeluarkan darah	G007	G015	T	T
G007	Terasa sesak nafas dan nyeri pada dada	P001	P001	T	T
G008	Terasa nyeri pada sendi atau tulang	G009	G007	T	T
G009	Pegal-pegal dibarengi rasa capek	G010	G010	T	T
G010	Bengkak pada bagian tubuh yang nyeri	G011	G012	T	T
G011	Kulit yang bengkak berwarna merah ke...	G012	G012	T	T
G012	Kulit di atas tempat yang merasa nyeri ...	G013	G013	T	T
G013	Kelemahan pada otot	G014	G014	T	T
G014	Keterbatasan untuk melakukan pergera...	P002	P002	T	T
G015	Benjolan tanpa rasa sakit yang berlang...	G016	G008	T	T
G016	Benjolan yang terdapat pada daerah ke...	G017	G017	T	T
G017	Benjolan yang memiliki cairan kental b...	G018	G018	T	T
G018	Benjolan yang terus tumbuh baik ukura...	P003	P003	T	T
P001	Tuberkulosis Paru	0	0	T	Y
P002	Tuberkulosis Tulang	0	0	T	Y
P003	Tuberkulosis Kelenjar	0	0	T	Y

Gambar 1. Struktur Tabel Gejala

kode_penyakit	nama_penyakit	detail	penanganan
Filter	Filter	Filter	Filter
P003	Tuberkulosis Kelenjar	Berbeda dengan jenis TBC paru-paru dan TBC tulang, jenis penyakit TBC kelenjar akan menyerang area kelenjar getah bening pada tubuh dan bagian tubuh seperti pada leher, ketiak atau lipatan paha. Meskipun secara umum gejala TB kelenjar sama seperti batuk dan berkerasat dingin, tipe Tuberkulosis kelenjar ini akan menimbulkan benjolan pada daerah-daerah yang rawan terkena TBC. Benjolan awalnya berukuran kecil. Namun, jika dibiarkan akan terus membesar	1. Melakukan pemeriksaan diri ke dokter jika Anda mengalami gejala-gejala TBC Kelenjar 2. Menjaga kebersihan diri dan lingkungan sekitar 3. Hidup sehat dengan berolahraga secara teratur dan Makan makanan yang bergizi 4. Pengobatan yang diberikan...
P002	Tuberkulosis Tulang	Tuberkulosis tulang bisa menyerang nyaris seluruh tulang namun yang sangat kerap berlangsung yaitu tbc pada tulang belakang, pinggul, lutut, kaki, siku, tangan serta bahu, rahang bawah serta sendi temporomandibular yaitu tempat yang sangat jarang terjangkit oleh kuman tbc	1. Melakukan pemeriksaan diri ke dokter jika Anda mengalami gejala-gejala TBC Tulang 2. Hidup sehat dengan berolahraga secara teratur dan Makan makanan yang bergizi ...
P001	Tuberkulosis Paru	Bila infeksi Tuberkulosis yang timbul menjadi aktif, sekitar 90 persennya selalu melibatkan paru-paru. Gejala-gejalanya antara lain berupa nyeri dada dan batuk berdahak yang berkepanjangan. Sekitar 25 persen penderita tidak menunjukkan gejala apapun (yang demikian disebut asimtomatik). Kadangkala, penderita mengalami sedikit batuk darah. Dalam kasus-kasus ter...	1. Melakukan pemeriksaan diri ke dokter jika Anda mengalami gejala-gejala TBC 2. Meminum obat yang telah diberikan oleh dokter secara teratur dan jangan menghentikan pemakaian obat...

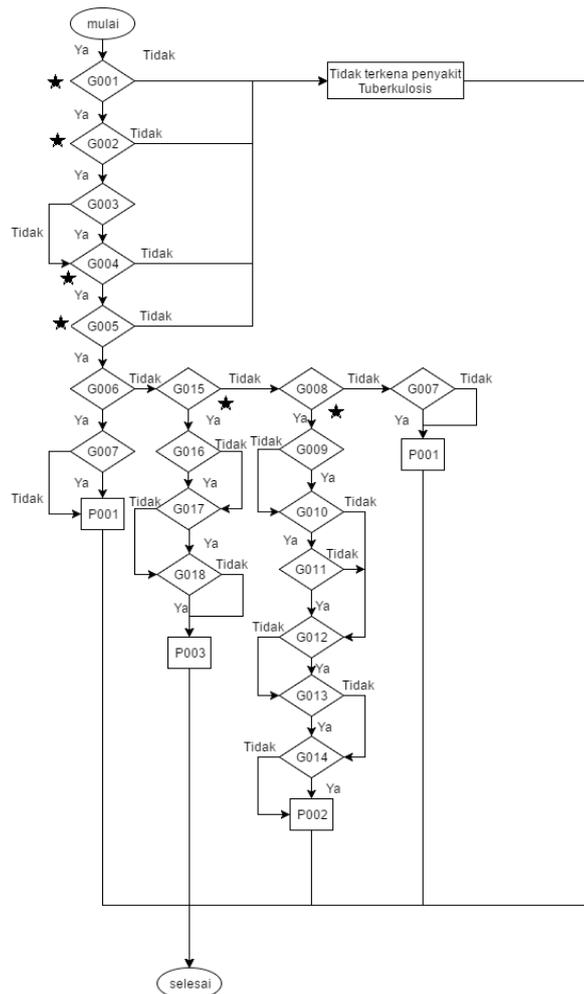
Gambar 2. Struktur Tabel Penyakit

Tabel 1. Kode Gejala dan Penyakit

Kode	Nama Gejala dan Penyakit
G001	Demam
G002	Lemah, letih, lesu, tidak nafsu makan
G003	Penurunan berat badan
G004	Keringat dingin waktu malam hari
G005	Batuk berdahak yang berlangsung lebih dari 14 hari
G006	Batuk yang mengeluarkan darah
G007	Terasa sesak nafas dan nyeri dada
G008	Terasa nyeri pada sendi atau tulang
G009	Pegal-pegal dibarengi rasa capek
G010	Bengkak pada bagian tubuh yang nyeri
G011	Kulit yang bengkak berwarna merah kebiruan
G012	Kulit di atas tempat yang merasa nyeri terkadang terasa panas dan terkadang terasa dingin
G013	Kelemahan pada otot
G014	Keterbatasan untuk melakukan pergerakan
G015	Benjolan tanpa rasa sakit yang berlangsung lama
G016	Benjolan yang terdapat pada daerah kelenjar getah bening, misal di leher atau ketiak
G017	Benjolan yang memiliki cairan kental berupa nanah
G018	Benjolan yang terus tumbuh baik ukuran maupun jumlahnya
P001	Tuberkulosis Paru
P002	Tuberkulosis Tulang
P003	Tuberkulosis Kelenjar

Tabel 2. Tabel keputusan sistem pakar

Kode Gejala	Kode Penyakit		
	P001	P002	P003
G001	*	*	*
G002	*	*	*
G003	v	v	v
G004	*	*	*
G005	*	*	*
G006	v		
G007	v		
G008		*	
G009		v	
G010		v	
G011		v	
G012		v	
G013		v	
G014		v	
G015			*
G016			v
G017			v
G018			v



Gambar 3. Diagram alir program

Tahap koleksi pengetahuan dilakukan dengan menggali pengetahuan dari pakar tentang penyakit tuberkulosis, jenis, dan gejalanya. Pengetahuan ini digunakan sebagai basis pengetahuan pakar untuk aturan produksi sistem dalam tahap perancangan dan implementasi sistem pakar. Tahap ini merancang desain tampilan dan antarmuka sistem, desain basis data sistem, serta cara kerja sistem. Hasil dari perancangan diimplementasikan ke dalam aplikasi sistem pakar. Aplikasi ini dibuat dengan *software* Android Studio dan basis data SQLite. Tahap pengujian sistem pakar dilakukan untuk mengevaluasi sistem secara fungsional.

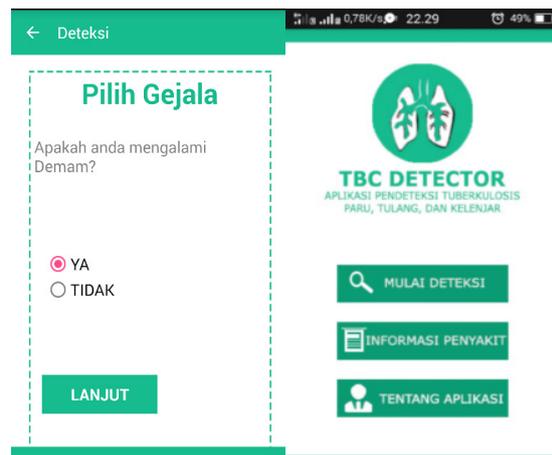
Pembuatan basis data dilakukan dengan menggunakan basis data SQLite yang diprogram langsung dari kelas basis data. Dalam tahap ini terdapat dua buah *query* untuk membentuk dua buah tabel, yaitu tabel gejala dan tabel penyakit.

Tabel gejala berisi kolom id, nama, ya, tidak, mulai, dan selesai dengan id sebagai *primary key* yang ditunjukkan dalam Gambar 1. Kolom id berisi isian dengan kode gejala yang unik. Kolom nama berisi nama-nama gejala dari suatu penyakit. Kolom ya berisi id gejala dan penyakit di mana saat pengguna memilih jawaban ya. Kolom tidak berisi id gejala dan penyakit yang jika pengguna memilih jawaban tidak. Kolom mulai dan selesai berisi teks Y dan T, di mana jika pertanyaan pertama dimulai dan pertanyaan yang menyatakan telah selesai akan berisi Y. Terdapat 18 jumlah gejala yang dibutuhkan untuk mendefinisikan gejala-gejala dari tiap penyakit.

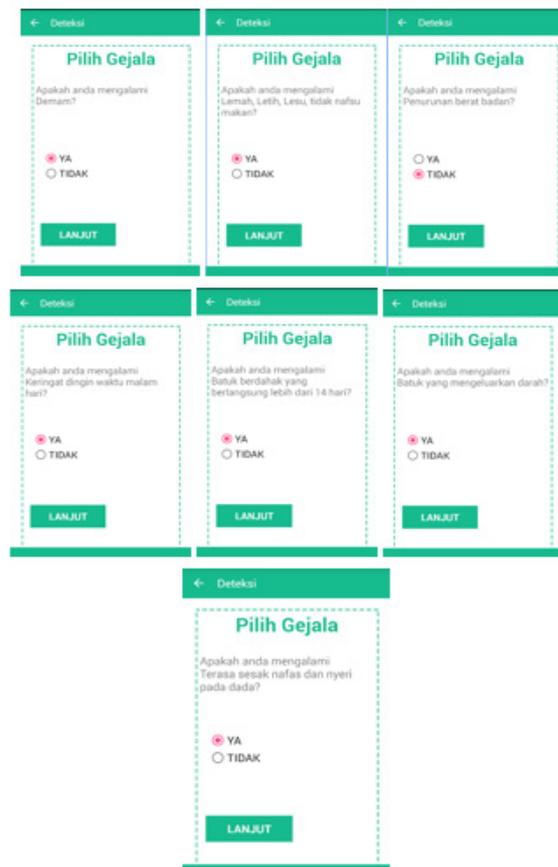
Tabel penyakit berisi kolom kode_penyakit sebagai *primary key*, nama_penyakit, detail, dan penanganan yang ditunjukkan dalam Gambar 2. Kolom kode diberi format isian P00+ nomor urutan penyakit. Kolom nama_penyakit berisi nama dari masing-masing penyakit. Pada sistem pakar pendeteksi penyakit tuberkulosis ini, data penyakit hanya terdiri dari 3 jenis penyakit tuberkulosis yaitu tuberkulosis paru, tuberkulosis tulang, dan tuberkulosis kelenjar. Kolom detail berisi deskripsi dari masing-masing penyakit sedangkan kolom penanganan berisi upaya pencegahan dan penanganan dari tiap penyakit.

Dalam sistem pakar ini, penelusuran hasil deteksi menggunakan penelusuran runut maju. Alur penelusuran maju ditunjukkan oleh Gambar 3. Pada diagram alir ini disebutkan kode-kode gejala dan penyakit. Daftar kode gejala dan penyakit dinyatakan pada Tabel 1.

Proses deteksi pada masing-masing penyakit memiliki gejala yang wajib dipilih dan gejala yang tidak wajib dipilih. Pada diagram alir Gambar 3 terdapat tanda bintang yang menandakan gejala wajib dipilih. Gejala yang wajib dipilih adalah G001, G002, G004, dan G005. Jika salah satu dari gejala yang wajib dipilih tidak terpenuhi, maka sistem akan menyatakan bahwa penyakit yang diderita bukan termasuk penyakit tuberkulosis. Penyakit tuberkulosis tulang (P002) memiliki gejala khusus yaitu G008. Jika pengguna memilih gejala G008, maka akan mengarah ke gejala selanjutnya yang dimiliki oleh penyakit tuberkulosis tulang dan hasilnya akan dihitung nilai probabilitasnya. Penyakit tuberkulosis kelenjar (P003) juga memiliki gejala khusus yaitu G015. Jika pengguna memilih gejala G015, maka akan mengarah ke gejala selanjutnya yang dimiliki oleh penyakit tuberkulosis kelenjar dan akan dihitung nilai probabilitasnya. Jika kedua gejala khusus tersebut tidak dipilih pengguna maka gejala selanjutnya akan mengarah ke gejala yang dimiliki penyakit tuberkulosis paru.



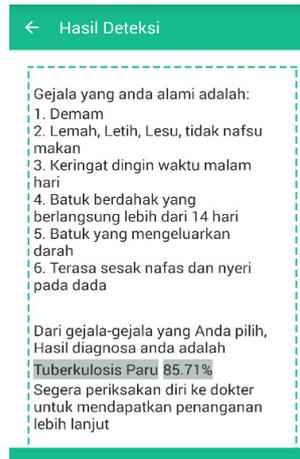
Gambar 4. Halaman Utama dan Deteksi Aplikasi



Gambar 5. Pertanyaan Gejala (Kasus)

Gejala yang dipilih memiliki aturan produksi yang diperoleh dari tabel keputusan. Keputusan tersebut berdasarkan dari gejala umum ke gejala khusus. Gejala yang sudah diberikan diklasifikasikan per penyakit yang mempunyai gejala yang sama. Hasil pengujian didapatkan dari tabel keputusan seperti dinyatakan pada Tabel 2. Tanda * menunjukkan gejala yang wajib dipilih, sedangkan tanda v menunjukkan gejala yang tidak wajib dipilih.

Teori probabilitas klasik digunakan dalam aplikasi untuk menunjukkan persentase gejala penyakit yang dipilih oleh pengguna dengan total gejala penyakit. Persentase tersebut dinyatakan dalam $P(E)$ sesuai Persamaan 1. Parameter a menyatakan gejala yang dipilih, sedangkan b menyatakan jumlah total gejala penyakit tersebut sesuai



Gambar 6. Hasil Deteksi Penyakit



Gambar 7. Hasil Pengujian Pakar

Tabel 3. Pengujian Fungsi Halaman Hasil Deteksi

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Menguji hasil deteksi	Memilih gejala-gejala yang dialami	Tampil gejala-gejala yang dipilih, hasil diagnosis, dan persentase kemungkinan penyakit	Berhasil
Menguji fungsi menu "Back"	Tekan tombol menu "Back"	Tampil halaman Awal sistem pakar	Berhasil

Tabel 4. Rencana pengujian fungsional sistem pakar

Item Pengujian	Detail Pengujian	Jenis Pengujian
Fungsi Halaman Utama	Pengujian fungsi "Mulai Deteksi"	Black Box
	Pengujian fungsi "Informasi Penyakit"	Black Box
Fungsi Halaman Mulai Deteksi	Pengujian fungsi "Tentang Aplikasi"	Black Box
	Pengujian masukan "Ya"	Black Box
	Pengujian masukan "Tidak"	Black Box
	Pengujian masukan "Lanjut"	Black Box
	Pengujian masukan "Back"	Black Box
Halaman Hasil Deteksi	Pengujian hasil deteksi penyakit	Black Box
	Pengujian fungsi "Back"	Black Box
Halaman Informasi Penyakit	Pengujian fungsi informasi penyakit	Black Box
	Pengujian fungsi "Back"	Black Box

Tabel 5. Pengujian fungsi halaman informasi penyakit

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Menguji fungsi halaman informasi penyakit	Klik tombol “ <i>tab view</i> ” pada nama penyakit	Menampilkan halaman informasi penyakit dengan 3 buah data penyakit yang berisi deskripsi, gejala, serta upaya pencegahan dan penanganan.	Berhasil
Menguji fungsi menu “ <i>Back</i> ”	Klik tombol menu “ <i>Back</i> ”	Tampil halaman Awal sistem pakar	Berhasil

Tabel 6. Pengujian fungsi halaman utama

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Menguji fungsi menu “ <i>Deteksi</i> ”	Tekan tombol menu “ <i>Mulai Deteksi</i> ”	Tampil halaman <i>Mulai Deteksi</i>	Berhasil
Menguji fungsi menu “ <i>Informasi Penyakit</i> ”	Tekan tombol menu “ <i>Informasi Penyakit</i> ”	Tampil halaman <i>Informasi Penyakit</i>	Berhasil
Menguji fungsi menu “ <i>Tentang Aplikasi</i> ”	Tekan tombol menu “ <i>Tentang Aplikasi</i> ”	Tampil halaman <i>Tentang Aplikasi</i>	Berhasil

Tabel 7. Pengujian fungsi halaman deteksi

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Menguji fungsi masukan “ <i>Ya</i> ”	Tekan tombol masukan “ <i>Ya</i> ”	Memilih gejala penyakit yang ditampilkan	Berhasil
Menguji fungsi masukan “ <i>Tidak</i> ”	Tekan tombol masukan “ <i>Tidak</i> ”	Tidak memilih gejala penyakit yang ditampilkan	Berhasil
Menguji fungsi masukan “ <i>Lanjut</i> ”	Tekan tombol masukan “ <i>Lanjut</i> ”	Menampilkan gejala selanjutnya	Berhasil

Tabel 2. Persentase ini kemudian ditampilkan dalam aplikasi.

$$P(E) = \frac{a}{b} \times 100\% \quad (1)$$

3. Hasil dan Diskusi

Aplikasi pakar deteksi tuberkulosis ini berjalan di sistem Android. Tampilan awal dan halaman deteksi yang membutuhkan interaksi pengguna ditunjukkan dalam Gambar 4.

Halaman utama aplikasi terdapat 3 menu yaitu menu *Mulai Deteksi*, menu *Informasi Penyakit*, dan menu *Tentang Aplikasi*. Ketika pengguna mengklik menu *Mulai Deteksi* maka akan diarahkan ke halaman *Deteksi*. Pada halaman *Deteksi* berisi pertanyaan gejala dengan jawaban ya atau tidak. Ketika pengguna menekan tombol menu *Informasi Penyakit* maka diarahkan ke halaman *Informasi Penyakit* yang berisi data-data penyakit. Halaman *Informasi Penyakit* berisi informasi dari data-data penyakit yang ditampilkan dalam *tab view*. Isi dari data penyakit adalah deskripsi dari satu penyakit, gejala, dan upaya pencegahan dan penanganan. Ketika pengguna menekan tombol menu *Tentang Aplikasi* maka tampilan akan beralih ke halaman *Tentang Aplikasi* yang berisi penjelasan aplikasi dan data pengembang aplikasi.

Halaman *Deteksi* berisi pertanyaan gejala dimulai dari gejala umum kemudian mengarah ke gejala khusus. Pengguna memilih gejala dengan menjawab ya atau tidak

pada setiap pertanyaan kemudian menekan tombol lanjut. Jika pengguna memilih pertanyaan, akan diarahkan ke gejala lainnya yang berhubungan dengan suatu penyakit yang sesuai sampai menuju pada kesimpulan hasil deteksi dan beralih ke halaman *Hasil Deteksi*. Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan kasus pengguna memilih gejala yang dirasakannya dan kesimpulan hasil deteksi yang diberikan oleh aplikasi.

Kasus yang ditunjukkan dalam Gambar 5 dan 6 adalah pengguna aplikasi memilih beberapa pilihan gejala yang dirasakannya yaitu demam, keringat dingin waktu malam hari, lemah letih lesu tidak nafsu makan, batuk berdahak yang berlangsung lebih dari 14 hari, batuk yang mengeluarkan darah, terasa sesak dan nyeri pada dada. Berdasarkan aturan produksi pada Tabel 2 diperoleh penyakit yang memiliki gejala-gejala tersebut yaitu tuberkulosis paru (Gambar 6). Jumlah gejala yang dipilih yang sama dengan gejala tuberkulosis paru adalah 6 dari total 7 gejala dalam penyakit tersebut. Persentase yang ditunjukkan oleh aplikasi terhadap masukan pengguna adalah 85,71% yang diperoleh dari perhitungan probabilitas klasik sesuai Persamaan 1, yaitu $6/7 \times 100\%$.

Pengujian sistem menggunakan pengujian fungsional secara *black box* dan langsung oleh pakar. Pada pengujian oleh pakar dilakukan skenario kasus saat pengguna memilih gejala tertentu yang akan menghasilkan kesimpulan dari penyakit yang diderita. Rencana pengujian fungsional aplikasi sistem pakar deteksi dini tuberkulosis ini dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil pengujian fungsional

halaman utama pada aplikasi sistem pakar ini ditunjukkan oleh Tabel 4. Hasil pengujian halaman deteksi yang dilakukan oleh sistem ini ditunjukkan oleh Tabel 5. Hasil pengujian fungsi halaman hasil deteksi pada aplikasi sistem pakar ditunjukkan oleh Tabel 6. Hasil pengujian fungsi halaman informasi penyakit ditunjukkan dalam Tabel 7. Keseluruhan fungsi sistem pakar telah dapat berjalan dengan baik secara fungsional.

Pengujian pakar pada aplikasi sistem pakar dilakukan untuk memvalidasi hasil diagnosis. Pengujian pakar dilakukan secara objektif di mana aplikasi diuji secara langsung. Pengujian pakar dilakukan oleh dr. Fathur Nur Kholis, Sp.PD. dari bagian S.M.F. Penyakit Dalam, RSUP Dr. Kariadi Semarang. Hasil pengujian oleh pakar ditunjukkan pada Gambar 7. Hasil pengujian ini dibandingkan dengan hasil pada Gambar 5 dan Gambar 6 untuk memberikan diagnosis terhadap penyakit tuberkulosis paru dengan gejala demam, keringat dingin waktu malam hari, lemah letih lesu tidak nafsu makan, batuk berdahak yang berlangsung lebih dari 14 hari, batuk yang mengeluarkan darah, terasa sesak dan nyeri pada dada. Pakar membenarkan diagnosis sistem pakar sesuai dengan gejala-gejala yang timbul dalam kasus pengujian.

Sistem pakar telah ini dapat berfungsi untuk mendeteksi dini tuberkulosis seperti halnya [7]-[11], khususnya tuberkulosis paru, tuberkulosis tulang, dan tuberkulosis kelenjar. Namun, sistem ini telah berjalan di perangkat Android, seperti halnya [4]-[5], sehingga dapat dijalankan secara *mobile* dan memudahkan pengguna untuk menggunakannya. Metode *forward chaining* yang digunakan dalam aplikasi telah divalidasi oleh seorang pakar [9], [11]. Tidak seperti penggunaan probabilitas klasik untuk menghitung persentase gejala yang dipilih untuk suatu penyakit, penggunaan CF seperti dalam [7], [10] atau metode Dempster Shafer, seperti dalam [12], dapat diterapkan untuk mendeteksi tuberkulosis paru, tulang, dan kelenjar sehingga memberikan jangkauan keyakinan pengguna dalam memberikan informasi gejala yang dirasakannya.

4. Kesimpulan

Sistem pakar pendeteksi penyakit tuberkulosis berbasis Android dengan menggunakan metode *forward chaining* telah berhasil dikembangkan. Sistem pakar ini telah dapat memberikan deteksi dini penyakit tuberkulosis paru, tuberkulosis tulang, dan tuberkulosis kelenjar berdasarkan 18 gejala yang menyertai ketiga penyakit tersebut. Persentase gejala yang dirasakan pengguna terhadap total gejala yang mungkin untuk suatu penyakit telah dapat disajikan dengan probabilitas klasik. Validasi oleh satu orang pakar telah memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Validasi oleh lebih dari satu pakar masih harus dilakukan untuk memberikan tingkat akurasi deteksi yang lebih baik.

5. Persantunan

Terima kasih diucapkan kepada dr. Fathur Nur Kholis, Sp. PD. yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini dan berperan sebagai pakar.

6. Daftar Pustaka

- [1] A.G. Icksan, and R. Luhur,S. Iwan, "Radiologi Toraks Tuberkulosis Paru ," CV. Agung Seto, Jakarta, 2008.
- [2] D. Sarwani, S. Nurlaela, and Z. A. Isnani, "Risk Factors of Multidrug Resistant Tuberculosis (MDR-TB)," Jurnal Kesehatan Masyarakat, vol. 8, no. 1, pp. 60–66, 2012.
- [3] R. A. Werdhani, "Patofisiologi, Diagnosis, dan Klafikasi Tuberkulosis," Departemen Ilmu Kedokteran Komunitas, Okupasi, dan Keluarga FKUI, 2002.
- [4] M.P. Hardiyanti, R. R. Isnanto, and I. P. Windasari, "Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Mobile untuk Diagnosis Dini Meningitis," Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, [Online] vol. 5(2), pp. 83-88, doi:10.14710/jtsiskom.5.2.2017.84-89, 2017
- [5] M. P. N. Saputri, R. R. Isnanto, and I. P. Windasari,. Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Gastroenteritis Berbasis Android. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, [Online] vol. 5(3), pp. 110-114, doi:10.14710/jtsiskom.5.3.2017.110-11, 2017.
- [6] B. A. Herlambang, and V. A. V. Setyawati, "Perancangan Data Flow Diagram Sistem Pakar Penentuan Kebutuhan Gizi Bagi Individu Normal Berbasis Web," Jurnal Informatika Upgris, vol. 1(1), 2015.
- [7] Y. P. Bria, and E. A. S. Takung, "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tuberkulosis dan Demam Berdarah Berbasis WEB Menggunakan Metode Certainty Factor," Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi, pp. 271–276, 2015.
- [8] N. Aini, R. Ramadiani, and H.R. Hatta, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberkulosis," Informatika Mulawarman, vol. 12(1), pp.56-63, 2017.
- [9] M. Arsyad, "Implementasi Metode Sugeno Pada Sistem Pakar Penentuan Stadium Pada Penyakit Tuberculosis (TBC)," Pelita Informatika Budi Darma, vol. 7(3), pp. 22–27, 2014.
- [10] W. Widiastuti, D.D.S. Fatimah, and D.J. Damiri, "Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Dini Pada Penyakit Tuberkulosis," Jurnal Algoritma, vol. 9(01), 2012.
- [11] E.D.S. Mulyani, and I.N. Restianie, "Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Anak (Balita) dengan Menggunakan Metode Forward Chaining," SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE, 4(1), pp. 43-47, 2016.
- [12] E. Lestari, and E. U. Artha, "Sistem Pakar dengan Metode Dempster Shafer untuk Diagnosis Gangguan Layanan Indihome di PT Telkom Magelang," Khazanah Informatika, vol. 3(1), pp. 16-24, 2017.

Mitra Bestari (Reviewer)

Dewan editor mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas partisipasi para reviewer berikut ini yang telah membantu dalam proses penerbitan jurnal Khazanah Informatika volume 4 tahun 2018.

1. Jan Wantoro, UMS
2. Dr. Endah Sudarmilah, UMS
3. Tati Ernawati, Politeknik TEDC Bandung
4. Adi Supriyatna, AMIK BSI Karawang
5. Sitaresmi Wahyu Handani, AMIKOM Purwokerto
6. Dwi Ely Kurniawan, Politeknik Negeri Batam
7. Yusuf Sulisty Nugroho, UMS
8. Dedi Gunawan, UMS
9. Endang Wahyu Pamungkas, UMS
10. Umi Fadlilah, UMS
11. Yogiek Indra Kurniawan, UMS
12. Dr. Bana Handaga, UMS
13. Dr. Heru Supriyono, UMS
14. Sukirman, UMS