

ISSN 2089-1083



SUN MOON UNIVERSITY



Aptikom Wilayah 7
Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika & Komputer

PROSIDING Volume 03

SNATIKA 2015

Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya



Malang, 26 November 2015

diorganisasi oleh:

Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat

Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia

SNATIKA 2015

**Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya
Volume 03, Tahun 2015**

PROGRAM COMMITTEE

Prof. Dr. R. Eko Indrajit, MSc, MBA (Perbanas Jakarta)

Prof. Dr. Zainal A. Hasibuan (Universitas Indonesia)

Prof. Dr. Ir. Kuswara Setiawan, MT (UPH Surabaya)

STEERING COMMITTEE

Koko Wahyu Prasetyo, S.Kom, M.T.I

Subari, M.Kom

Daniel Rudiaman S., S.T, M.Kom

Jozua F. Palandji, M.Kom

Dedy Ari P., S.Kom

ORGANIZING COMMITTEE

Diah Arifah P., S.Kom, M.T

Laila Isyriyah, M.Kom

Mahendra Wibawa, S.Sn, M.Pd

Elly Sulistyorini, SE.

Siska Diatinari A., S.Kom

M. Zamroni, S.Kom

Ahmad Rianto, S.Kom

Septa Noviana Y., S.Kom

Roosye Tri H., A.Md.

Ery Christianto, Willy Santoso

U'un Setiawati, Isa Suarti

SEKRETARIAT

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) – Malang

SNATIKA 2015

Jl. Raya Tidar 100 Malang 65146, Tel. +62-341 560823, Fax. +62-341 562525

Website : snatika.stiki.ac.id

Email : snatika@stiki.ac.id

DAFTAR ISI

		Halaman	
Halaman Judul		ii	
Kata Pengantar		iii	
Sambutan Ketua STIKI		iv	
Daftar Isi		v	
1	<i>Danang Arbian Sulisty, Gunawan</i>	Penyelesaian Fill-In Puzzle Dengan Algoritma Genetika	1 - 6
2	<i>Koko Wahyu Prasetyo, Setiabudi Sakaria</i>	Structural And Behavioral Models Of RFID-Based Students Attendance System Using Model-View-Controller Pattern	7 - 11
3	<i>Titania Dwi Andini, Edwin Pramana</i>	Penentuan Faktor Kredibilitas Toko Online Melalui Pendekatan Peran Estetika Secara Empiris	12 - 21
4	<i>Soetam Rizky Wicaksono</i>	Implementing Collaborative Document Management System In Higher Education Environment	22 - 25
5	<i>Johan Ericka W.P</i>	Evaluasi Performa Protokol Routing Topology Based Untuk Pengiriman Data Antar Node Pada Lingkungan Vanet	26 - 29
6	<i>Sugeng Widodo, Gunawan</i>	Template Matching Pada Citra E-KTP Indonesia	30 – 35
7	<i>Adi Pandu Wirawan, Maxima Ari Saktiono, Aab Abdul Wahab</i>	Penghematan Konsumsi Daya Node Sensor Nirkabel Untuk Aplikasi Structural Health Monitoring Jembatan	36 – 40
8	<i>Fitri Marisa</i>	Model Dan Implementasi Teknik Query Realtime Database Untuk Mengolah Data Finansial Pada Aplikasi Server Pulsa Reload Berbasis .Net	41 - 47
9	<i>Septriandi Wira Yoga, Dedy Wahyu</i>	Efisiensi Energi Pada Heterogeneous Wireless Sensor Network Berbasis Clustering	48 - 53

*Herdiyanto,
Arip Andrika*

10	<i>Andri Dwi Setyabudi Wibowo</i>	Kinematik Terbalik Robot Hexapod 3dof	54 - 61
11	<i>Julie Chyntia Rante, Khodijah Amiroh, Anindita Kemala H</i>	Performansi Protokol Pegasis Dalam Penggunaan Efisiensi Energi Pada Jaringan Sensor Nirkabe	62 - 65
12	<i>Megawaty</i>	Analisis Perangkat Ajar Relational Database Model Berbasis Multimedia Interaktif	66 - 69
13	<i>Puji Subekti</i>	Perbandingan Perhitungan Matematis Dan SPSS Analisis Regresi Linear Studi Kasus (Pengaruh IQ Mahasiswa Terhadap IPK)	70 - 75
14	<i>Inovency Permata Wibowo, Hendry Setiawan, Paulus Lucky Tirma Irawan</i>	Desain Prototype Aplikasi Penyembuhan Stroke Melalui Gerak Menggunakan Kinect	76 - 82
15	<i>Diah Arifah P., Laila Isyriyah</i>	Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Untuk Penentuan Pegawai Terbaik Menggunakan Fuzzy Simple Additive Weighted (FSAW)	83 - 88
16	<i>Riki Renaldo, Nungsiyati, Muhamad Muslihudin, Wulandari, Deni Oktariyan</i>	Fuzzy SAW (Fuzzy Simple Additive Weighting) Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Perguruan Tinggi Di Kopertis Wilayah II (Study Kasus: Provinsi Lampung)	89 - 98
17	<i>Nurul Adha Oktarini Saputri, Ida Marlina</i>	Analisis Kualitas Layanan Website Perguruan Tinggi Abdi Nusa Palembang Dengan Metode Servqual	99 - 104
18	<i>Nur Nafi'yah</i>	Clustering Keahlian Mahasiswa Dengan SOM (Studi Khusus: Teknik Informatika Unisla)	105 - 110
19	<i>Philip Faster Eka Adipraja, Sri A.K. Dewi,</i>	Analisis Efektifitas Dan Keamanan Ecommerce Di Indonesia Dalam Menghadapi MEA	111 - 117

Lia Farokhah

20	<i>Novri Hadinata, Devi Udariansyah</i>	Implementasi Metode Web Engineering Dalam Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Mahasiswa Baru Dan Tes Online	118 – 125
21	<i>Nurul Huda, Nita Rosa Damayanti</i>	Perencanaan Strategis Sistem Informasi Pada Perguruan Tinggi Swasta Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Masyarakat Abdi Nusa Palembang	126 - 131
22	<i>Sri Mulyana, Retantyo Wardoyo, Aina Musdholifah</i>	Sistem Pakar Medis Berbasis Aturan Rekomendasi Penanganan Penyakit Tropis	132 - 137
23	<i>Setyorini</i>	Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Melalui Media Pembelajaran Aplikasi Mobile E-Try Out Berbasis Android	138 - 142
24	<i>Anang Andrianto</i>	Pengembangan Portal Budaya Using Sebagai Upaya Melestarikan Dan Mengenalkan Kebudayaan Kepada Generasi Muda	143 - 149
25	<i>Dinny Komalasari</i>	Perencanaan Strategis Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi Pada Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kota Prabumulih	150 - 158
26	<i>Vivi Sahfitri, Muhammad Nasir, Kurniawan</i>	Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerimaan Beras Miskin	159 - 164
27	<i>Evy Poerbaningtyas, L N Andoyo</i>	Sistem Geoserver Pertanian Dengan Postgis Guna Mempermudah Pengolahan Data Penyuluhan Petani Di Kabupaten Malang	165 - 169
28	<i>Kukuh Nugroho, Wini Oktaviani, Eka Wahyudi</i>	Pengukuran Unjuk Kerja Jaringan Pada Penggunaan Kabel UTP Dan STP	170 - 174
29	<i>Megawaty</i>	Perancangan Sistem Informasi Stasiun Palembang TV Berbasis Web	175 - 177
30	<i>Emiliana Meolbatak,</i>	Penerapan Model Multimedia Sebagai Media Pembelajaran Alternatif Untuk	178 - 184

	<i>Yulianti Paula Bria</i>	Meningkatkan Self Motivated Learning Dan Self Regulated Learning	
31	<i>Merry Agustina, A. Mutatkin Bakti</i>	Penentuan Distribusi Air Bersih Di Kabupaten X Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)	185 - 188
32	<i>Nuansa Dipa Bismoko, Wahyu Waskito, Nancy Ardelina</i>	Sistem Komunikasi Multihop Sep Dengan Dynamic Cluster Head Pada Jaringan Sensor Nirkabel	189 - 193
33	<i>Widodo, Wiwik Utami, Nukhan Wicaksono Pribadi</i>	Pencegahan Residivisme Pelaku Cybercrime Melalui Model Pembinaan Berbasis Kompetensi Di Lembaga Pemasarakatan	194 - 201
34	<i>Subari, Ferdinandus</i>	Sistem Information Retrieval Layanan Kesehatan Untuk Berobat Dengan Metode Vector Space Model (VSM) Berbasis Webgis	202 - 212

SISTEM PAKAR MEDIS BERBASIS ATURAN REKOMENDASI PENANGANAN PENYAKIT TROPIS

Sri Mulyana, Retantyo Wardoyo, dan Aina Musdholifah

Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, Universitas Gadjah Mada, Indonesia
smulyana@ugm.ac.id; rw@ugm.ac.id; aina_m@ugm.ac.id

ABSTRAK

Sistem Pakar Medis Rekomendasi Penanganan berbasis aturan (SPMRP) dikembangkan sebagai alat bantu mendiagnosa gejala yang berkaitan dengan penyakit tropis yang diberikan, menunjukkan penyakit yang mungkin, dan penanganan yang mungkin didasarkan pada diagnosis. Namun pada tulisan ini, penulis memfokuskan pada salah satu penyakit tropis, yaitu tuberkulosis. SPMRP menggunakan basis pengetahuan yang terdiri dari tiga struktur pengetahuan, yaitu gejala, penyakit dan rekomendasi penanganan. Sistem SPMRP memiliki antarmuka yang user-friendly sehingga memudahkan pengguna untuk memberikan atau mendapatkan informasi ke / dari SPMRP selama run-time. Berbagai gejala penyakit tropis disimpan di pusat diagnostik dan pasien memilih tanda dan gejala dari daftar drop-down. Data-data ini kemudian digunakan oleh SPMRP untuk melakukan diagnosis dan rekomendasi penanganan. Mesin inferensi SPMRP menggunakan mekanisme forward chaining untuk mencari basis pengetahuan gejala penyakit dan rekomendasi penanganan yang terkait dan sesuai dengan data yang diberikan oleh pasien. SPMRP dibangun dengan tujuan membantu orang-orang yang tidak memiliki atau kesulitan akses ke fasilitas medis dan juga oleh mereka yang membutuhkan solusi pertolongan pertama sebelum ke konsultan medis. Selain itu, dapat digunakan untuk pembelajaran atau sosialisasi tentang penyakit tuberkulosis. Dengan demikian, SPMRP akan mengurangi beban kerja dokter selama konsultasi, membantu pihak pemerintah dan meringankan masalah lain yang terkait dengan konsultasi penyakit tuberkulosis dan penanganannya.

Kata kunci: Sistem pakar; Rule based reasoning; rekomendasi; penyakit tropis; tuberkulosis.

1. Pendahuluan

Penyakit tropis merupakan penyakit yang lazim untuk daerah tropis dan subtropis, dimana kurang lazim di daerah yang beriklim sedang dan sebagian. Hal ini dikarenakan terjadinya musim dingin, yang mengontrol populasi serangga dengan memaksa hibernasi. Tuberkulosis menurut Jeremy dkk (2014) merupakan salah satu penyakit tropis dan penyakit menular yang langsung yang disebabkan oleh kuman tuberkulosis (*Mycobacterium Tuberculosis*) yang salah satunya dapat ditularkan diantara manusia dengan penghirupan butiran padat menular yang diubah menjadi butiran halus di udara melalui batuk secara individu dengan tuberkulosis paru.

Organisasi kesehatan dunia (WHO) menyatakan bahwa tuberkulosis sebagai penyakit umum dunia yang perlu perhatian khusus (situasi darurat) (Djam dan Kimbi, 2011; WHO, 2011). Secara global, diperkirakan terdapat 8,8 juta (berkisar antara 8,5-9,2 juta) kasus Tuberkulosis pada tahun 2010, 1,1 juta (berkisar antara 0,9-1,2 juta) kasus kematian karena Tuberkulosis dan tambahan 0,35 juta (berkisar antara 0,32-0,39 juta) kasus kematian TB dengan HIV (WHO, 2011).

Secara Geografis, Indonesia adalah negara yang dilalui garis katulistiwa, terbentang dari 06o LU - 11o LS dan 94o BT - 141o BT dengan 17.504 pulau dan dihuni sekitar 250 juta penduduk. Kondisi tersebut berakibat bahwa Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah insiden penyakit tropis sangat besar khususnya tuberkulosis. Hingga tahun 2013 telah terjadi 900.000 kasus tuberkulosis, bahkan Indonesia menduduki peringkat 4 dunia. Hal ini membutuhkan penanganan yang serius dari seluruh stakeholder baik pemerintah khususnya Departemen Kesehatan maupun segenap masyarakat Indonesia. Pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang penyakit dan cara pencegahan dan penanganannya, khususnya penyakit tropis ini perlu ditingkatkan seiring dengan kuatnya potensi ancaman jenis penyakit tersebut. Berbagai metode harus selalu diupayakan dengan sungguh-sungguh mengingat penyebaran wilayah Indonesia yang sangat luas dan tersebar menjadi pulau-pulau besar maupun kecil.

Alat bantu komputer dapat dibangun untuk membantu mengatur, menyimpan dan mengambil pengetahuan medis yang sesuai dan dibutuhkan oleh praktisi dalam memberikan penanganan setiap kasus sulit dan memberikan

saran sesuai diagnostik dan prognostik (Szolovits, 1982). Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) dengan salah satu aplikasi yang banyak dikembangkan adalah pembuatan program yang seolah-olah mempunyai kemampuan sebagaimana seorang ahli (expert) disebut sistem pakar (expert systems). Sistem pakar merupakan inovasi baru dalam menangkap dan memadukan pengetahuan, memiliki kemampuan menduplikasi keahlian seorang pakar dalam bidang tertentu, karena di dalamnya terdapat basis pengetahuan yang berkaitan dengan bidang yang bersangkutan.

Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem pakar sebagai media konsultasi yang dapat memberikan rekomendasi penanganan penyakit tropis. Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah memberikan pengetahuan kepada masyarakat luas di bidang kesehatan guna menunjang program Indonesia sehat tahun 2020. Disamping itu mengingat ketimpangan antara jumlah maupun sebaran tenaga kesehatan dengan jumlah penduduk dan cakupan wilayah Indonesia, maka rekomendasi penanganan penyakit tropis menggunakan alat bantu berbasis komputer berupa Sistem Pakar Medis ini dapat dijadikan salah satu solusinya sejalan dengan semakin meluasnya pemakaian alat berbasis komputer.

2. Metode Penelitian

2.1 Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Mycobacterium tuberculosis* kompleks (Nesredin, 2012). Secara garis besar Persatuan Dokter Paru Indonesia mengklasifikasikan Tuberkulosis menjadi tuberkulosis paru (Pulmonary Tuberculosis) dan tuberkulosis ekstra paru (Extra Pulmonary Tuberculosis) seperti pada selaput dada (pleura), kelenjar getah bening, abdomen, saluran genitourinari, kulit, sendi dan tulang, dan selaput otak. Bila pasien secara simultan terdiagnosis TB paru dan ekstra paru, maka akan diklasifikasikan ke dalam kasus TB paru (Radzi dkk., 2011). Berdasarkan hasil pemeriksaan dahak, TB paru diklasifikasikan menjadi TB paru BTA positif (Smear Positive Pulmonary Tuberculosis) dan TB paru BTA negatif (Smear Negative Pulmonary Tuberculosis). Antara 20 hingga 50% pasien TB masuk kategori TB dengan BTA negatif (Santos dkk., 2004). Menurut Stanley dan Swierzewski (2011) dalam (Nesredin, 2012), Tuberkulosis dikategorikan menjadi tuberkulosis aktif dan tidak aktif (latent TB).

Metode umum diagnosis tuberkulosis yang mendunia adalah sputum smear microscopy. Metode ini telah dikembangkan

lebih dari 100 tahun lalu. Dengan metode ini, sampel dahak diperiksa dengan mikroskop untuk mencari *Mycobacterium tuberculosis*. Sayangnya metode ini memiliki sensitivitas rendah, antara 50 dan 80% pada lab dengan peralatan canggih (Muvunyi dan Masaisa, 2006) dan tidak dapat digunakan untuk mendiagnosis tuberkulosis paucibacillary dan tuberkulosis ekstra paru. Metode kultur yang dijadikan referensi standar diagnosis (Radzi dkk., 2011; WHO, 2012), membutuhkan infrastruktur laboratorium yang tidak banyak ditemukan di negara berkembang. Selain itu, metode ini memerlukan waktu sekitar 4 hingga 6 minggu (WHO, 2012).

Terdapat kesulitan dalam melakukan diagnosis tuberkulosis (Imianvan dan Obi, 2012), seperti halnya pada pasien anak yang disebabkan oleh gambaran klinis tuberkulosis tidak spesifik dan foto paru sulit diinterpretasi. Ditemukannya kuman merupakan standar baku emas sebagai diagnosis pasti tuberkulosis, tetapi pada anak cara ini sangat tidak mungkin oleh karena tuberkulosis pada anak mempunyai jumlah kuman sangat sedikit. (Kusuma, 2007). WHO (2012) menyatakan bahwa tidak ada tes diagnostik tuberkulosis yang akurat dan mudah untuk pasien anak. Skenario diagnosis tuberkulosis pada anak seringkali didasarkan atas keluhan dan gejala yang timbul, foto paru, uji tuberkulin, dan adanya kontak dengan kasus dewasa. Hal tersebut dapat menimbulkan terjadinya under/over diagnosis tuberkulosis pada anak.

Demikian halnya dengan diagnosis pada kasus tuberkulosis paru dengan BTA negatif dan kultur positif dapat ditegakkan dengan kultur dahak, tetapi memerlukan 6 sampai 8 minggu. Selain itu, peralatan untuk kultur jarang ditemui di negara berkembang (Mello dkk., 2006; WHO, 2012), sehingga penggunaan kultur terbatas dan jarang disarankan. Metode diagnosis baru, seperti nucleic acid amplification tests, memang dapat memberikan hasil yang lebih cepat, namun memerlukan biaya tinggi dan peralatannya tidak banyak ditemukan di negara berkembang. Sehingga pada kondisi terbatasnya peralatan, penegakkan diagnosis SNPT dilakukan dengan anamnesis dan hasil pemeriksaan penunjang. Beragamnya gejala klinis pasien dan hasil pemeriksaan penunjang membuat diagnosis SNPT tidak dapat ditegakkan hanya dengan mengandalkan gejala klinis pasien dan hasil pemeriksaan penunjang.

Beberapa prosedur untuk mendiagnosis tuberkulosis telah disajikan dalam beberapa penelitian, baik untuk mencari suspek

tuberkulosis pada anak diatas 6 tahun dan dewasa (PDPI, 2002), atau pada pasien di daerah dengan kasus HIV tinggi (WHO, 2013) atau hasil resume dari beberapa prosedur untuk mencari suspek tuberkulosis, khususnya dengan hasil BTA negatif (SNPT) pada negara berkembang yang dilakukan dalam (Colebunders dan Bastian, 2000). Prediksi yang tepat bagi pasien yang tidak menunjukkan gejala dan aktivitas tuberkulosis sangat diperlukan untuk mengurangi biaya untuk mendapatkan hasil diagnosis dan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kasus over diagnose dan over treat (Muvunyi dan Masaisa, 2006).

Terdapat dua kategori besar risiko untuk tuberkulosis, yaitu lingkungan dan biologis (Jeremy dkk, 2014). Faktor risiko lingkungan menentukan intensitas dan durasi paparan (pertemuan) individu kepada orang lain dengan TBC yang menular. Contohnya seperti lingkungan orang yang tinggal di penjara, rumah jompo, tempat penampungan tunawisma dan rumah sakit. Ketergantungan alkohol, penggunaan obat dan human immunodeficiency virus (HIV) merupakan faktor risiko biologis yang umum dimiliki oleh para tunawisma dan narapidana. Faktor risiko biologi lain yaitu, sering berbagi dengan orang-orang di panti jompo atau rumah sakit, diabetes mellitus, terapi kortikosteroid, gastrektomi, stadium akhir penyakit ginjal, silikosis dan kekurangan gizi dan merokok (tembakau).

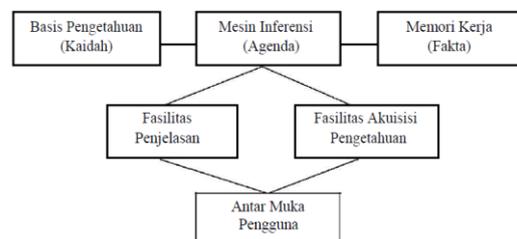
Perwujudan tuberkulosis secara klinis sangat banyak, karena hampir setiap organ dapat dipengaruhi, tetapi penyakit ini sangat tergantung pada usia dan status kekebalan dari penderita. Dalam usia yang sangat muda (<3 tahun) dan dengan kekebalan cell-mediated yang tertekan menjadi suatu sebab apapun (misalnya infeksi HIV), penyebaran hematogen dengan keterlibatan multiple organ adalah hal yang umum. Pada individu yang memiliki kekebalan yang kompeten (lebih tua dari 8 tahun) yang juga disebut jenis penyakit dominan untuk orang dewasa. Gejala dan tanda tuberculosi tergantung pada organ yang terjangkit, tetapi mereka umumnya berkembang selama beberapa minggu dan terkadang beberapa bulan (Jeremy dkk, 2014).

1.2 Sistem Pakar Medis Rekomendasi Penanganan

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar terdiri dari dua bagian utama, yaitu lingkungan

pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Turban, 2001). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar.

Komponen Sistem Pakar Medis Rekomendasi mengadopsi dari arsitektur sistem pakar Giarrantanno dan Riley (2004) seperti Gambar 1. Tiga komponen utama tersebut adalah basis pengetahuan (*knowledge base*), mesin inferensi dan antarmuka pengguna (*user interface*). Pengetahuan dalam sistem pakar disimpan sebagai basis pengetahuan. Basis pengetahuan adalah basis atau pangkalan pengetahuan yang berisi fakta, pemikiran, teori, prosedur, dan hubungannya satu dengan yang lain atau informasi yang terorganisasi dan teranalisa (pengetahuan didalam pendidikan atau pengalaman dari seorang pakar) yang diinputkan kedalam komputer. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu berbasis aturan dan berbasis kasus. Pengetahuan berbasis umumnya direpresentasikan dalam suatu bentuk fakta (*facts*) dan aturan (*rules*). Bentuk representasi ini terdiri atas premis dan kesimpulan, sehingga pengetahuan dipresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk *if-then*. Sedangkan, pengetahuan basis kasus, akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang atau fakta yang ada (Michael dan Rosina, 2013). Pada penelitian ini, basis pengetahuan direpresentasikan sebagai pengetahuan berbasis aturan, sehingga dalam basis pengetahuan SPMRP Tuberkulosis terdiri dari sejumlah aturan atau pernyataan IF-THEN.

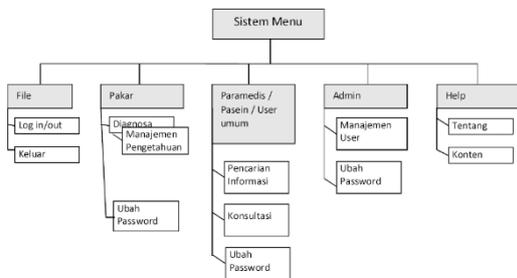


Gambar 1. Arsitektur sistem pakar (Giarrantano dan Riley, 2014)

Mesin inferensi SPMRP Tuberkulosis menggunakan mekanisme *forward chaining* (Giarrantano dan Riley, 2004) untuk mencari penyakit sesuai dengan gejala penyakit dan sekaligus juga mencari penanganan yang bersesuaian dalam basis pengetahuan.

Mekanisme *forward chaining* dimulai dengan penyesuaian fakta atau pernyataan yang ada di bagian sebelah kiri (IF) pada setiap aturan dalam basis pengetahuan untuk mendapatkan kesimpulan diagnosa jenis penyakit tuberkulosis dan sekaligus rekomendasi penanganannya.

Antarmuka pengguna SPMRP Tuberkulosis disesuaikan dengan fitur utama yang ingin disediakan serta memperhatikan kelompok pengguna. Terdapat tiga kelompok pengguna, yaitu pakar, admin dan *user*. Kelompok pengguna *user* terdiri dari paramedis, pasien atau pengguna umum yang mempunyai tujuan untuk mendapatkan informasi atau belajar tentang penyakit tuberkulosis. Setiap kelompok pengguna mempunyai hak akses yang berbeda. Gambar 2 menjelaskan struktur antarmuka sekaligus fasilitas yang disediakan oleh SPMRP Tuberkulosis serta hak akses setiap kelompok pengguna.



Gambar 2. Hirarki antarmuka pengguna pada sistem SPMRP

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan SPMRP Tuberkulosis didesain dengan menggunakan basis data SQL dengan membuat empat tabel, yaitu tabel Penyakit, tabel Gejala, tabel Penanganan, dan tabel Obat. Tabel Penyakit berisi informasi tentang penyakit serta penanganannya, yaitu kode penyakit, nama penyakit, deskripsi penyakit, kode gejala dan tanda, kode penanganan. Struktur tabel Penyakit ditunjukkan pada Tabel 1. Informasi tentang gejala disimpan dalam tabel Gejala (Tabel 2) yang terdiri dari kode gejala dan nama gejala atau tanda. Sedangkan detail tentang penanganan tersimpan dalam tabel Penanganan yakni kode penanganan, keterangan penanganan, kode obat, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel 4 menjelaskan isi tabel Obat yang menginformasikan tentang detail obat. Keseluruhan isi basis pengetahuan tidak ditampilkan dalam keempat tabel, melainkan hanya sebagian. Hal ini disebabkan berdasarkan hasil akuisi pengetahuan sementara,

terdapat 29 jenis penyakit tuberkulosis, 58 gejala, 37 penanganan serta 19 obat.

Tabel 1. Tabel Penyakit.

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Deskripsi Penyakit	Kode Gejala	Kode Penanganan
P01	Tuberkulosis Meningitis	Tuberkulosis Meningitis merupakan peradangan pada selaput otak yang disebabkan Mycobacterium Tuberculosis	G01, G02, G04, G06, G08, G16, G23, G38,	T01, T02
P02	Tuberculoma	...	...	...
P03	Empyemas tuberkulosis	...	...	...
P04	Tuberkulosis ginjal	...	...	...
P05	Tuberkulosis kandung kemih	...	...	...
P06	Tuberkulosis epididimis	...	...	...
P07	Tuberkulosis saluran tuba	...	...	...
P08	Tuberkulosis Tulang belakang	...	...	...
...
P29	Tuberkulosis Vulgaris	Lupus	...	...

Tabel 2. Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala atau Tanda
G01	Sakit kepala
G02	Mual dan muntah
G03	Demam tinggi
G04	Demam tidak terlalu tinggi
G05	Penurunan berat badan
G06	Nafsu makan menurun
G07	Splenomegali (pembesaran ukuran limpa)
G08	Nyeri perut
...	...
G58	Limfadenopati (ketidaknormalan kelenjar getah bening)

Tabel 3. Tabel Penanganan

Kode Penanganan	Keterangan Penanganan	Kode Obat
T01	Fase insentif selama 2 bulan, pemberian obat:	B01, B02, B03, B04, B05
T02	Terapi selanjutnya hingga 12 bulan dengan pemberian obat:	B01, B02
....
T37	Istirahat yang cukup	-

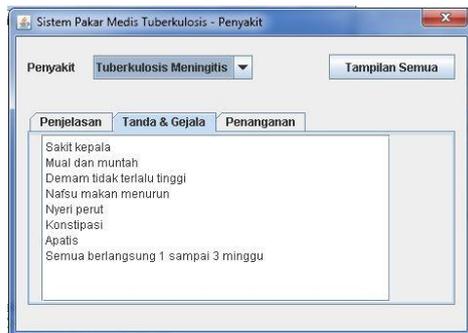
Tabel 4. Tabel Obat

Kode Obat	Nama Obat
B01	Isoniazid
B02	Rifampisin
B03	Pirazinamid

B04	Streptomisin
B05	Etambutol
...	...
B19	Efavirenz

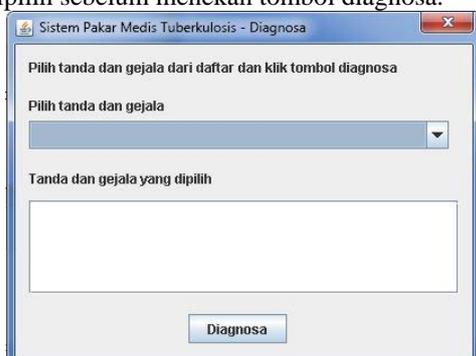
3.2. Antarmuka Pengguna

Dalam implementasinya, sistem SPMRP dibangun sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebagaimana pada Gambar 2. Misalnya, pengguna umum yang termasuk dalam kelompok pengguna *user* memerlukan informasi tentang penyakit Tuberkulosis Meningitis, maka akan diberikan tampilan antarmuka sebagaimana pada Gambar 3. Dalam Gambar 3 dapat dilihat informasi tentang tanda dan gejala penyakit Tuberkulosis Meningitis. Sedangkan keterangan dan penanganan penyakit Tuberkulosis Meningitis terdapat dalam tab Penjelasan dan tab Penanganan secara berurutan.

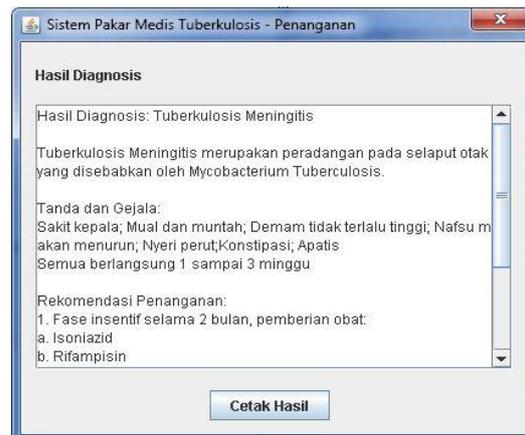


Gambar 3. Antarmuka pengguna pada sistem SPMRP untuk hasil pencarian informasi penyakit Tuberkulosis Meningitis

Fitur diagnosis baik untuk kelompok pengguna pakar maupun *user* dalam sistem SPMRP dapat dilihat pada Gambar 4. Pengguna cukup memilih tanda dan gejala yang selanjutnya ditampilkan keseluruhan masukan tanda dan gejala sebagai bahan konfirmasi kepada pengguna atas semua tanda dan gejala yang dipilih sebelum menekan tombol diagnosa.



Gambar 4. Antarmuka pengguna pada sistem SPMRP untuk keperluan diagnosis



Gambar 5. Antarmuka pengguna pada sistem SPMRP untuk hasil diagnosis berikut dengan rekomendasi penanganannya.

Gambar 5 sebagai contoh hasil diagnosa yang diinformasikan kepada pengguna. Informasi yang diberikan tidak hanya nama jenis penyakit tuberkulosis, namun juga keterangan penyakit hasil diagnosa, gejala yang dipilih yang bersesuaian dengan penyakit tersebut serta rekomendasi penanganan yang bersesuaian dengan gejala, tanda dan jenis penyakit.

4. Kesimpulan dan Saran

Tujuan utama dari SPMRP yang diusulkan adalah untuk mengembangkan alat bantu yang efektif dan efisien untuk mendiagnosa berbagai jenis penyakit tuberkulosis sebagai salah satu penyakit tropis, serta untuk merekomendasikan penanganan yang diperlukan bagi pasien melalui penggunaan komputer. SPMRP didesain untuk mendiagnosa kondisi pasien berdasarkan fakta pada jenis gejalanya. Pasien atau pengguna memasukkan informasi penting dan diperlukan untuk sistem SPMRP. Berdasarkan informasi yang diberikan, Sistem SPMRP menginformasikan jenis penyakit pasien miliki atau derita dan merekomendasikan penanganan untuk pasien.

Obat yang kompleks sebagai bagian dari bentuk penanganan, serta beragam gejala yang berbeda mengakibatkan permasalahan dalam menentukan apa yang sebenarnya diderita pasien. Untuk penelitian berikutnya, sistem SPMRP perlu dilengkapi dengan kemampuan menangani permasalahan tersebut salah satunya dengan memperhatikan faktor ketidakpastian. Selain itu, agar sistem dapat menjadi alat bantu yang dapat digunakan tanpa terbatas ruang, maka sistem SPMRP perlu dikembangkan menjadi sistem yang bersifat *mobile* dimana dapat dijalankan di perangkat bergerak.

5. Referensi

- [1]. Adekoya A.F., Akinwale, A.T., dan Oke, O.E., 2008. A medical expert system for managing tropical diseases. Proceeding of the third on science and national development.
- [2]. Colebunders, R. dan Bastian, I., 2000. A review of the diagnosis and treatment of smear-negative pulmonary tuberculosis. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 4(2).
- [3]. Djam, X.Y. dan Kimbi, Y.H., 2011. A Decision Support System for Tuberculosis Diagnosis. *The Pacific Journal of Science and Technology*, 12(2).
- [4]. Giarratano, J. dan Riley, G., 2004, *Expert Systems: Principles and Programming*, 4th Edition, PWS Publishing Company, Boston.
- [5]. Imianvan, A.A. dan Obi, J.C., 2012. Decision Support System for the Identification of Tuberculosis using Neuro Fuzzy logic. *Nigerian Annals of Natural Sciences*, 12(1).
- [6]. Jeremy, F., Peter, H., Thomas, J., Gagandeep, K., David, L., dan Nicholas, W., 2014. *Manson's tropical disease: expert consult*, edisi 23, Elsevier, Saunders.
- [7]. Kusuma, H.M.S.C., 2007. Diagnostik Tuberkulosis Baru. *Sari Pediatri*, 8(4)..
- [8]. Mello, F.C.D.Q., Bastos, L.G. do V., Soares, S.L.M., Rezende, V.M., Conde, M.B., Chaisson, R.E., Kritski, A.L., Ruffino-netto, A. dan Werneck, G.L., 2006. Predicting smear negative pulmonary tuberculosis with classification trees and logistic regression: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 6(43).
- [9]. Michael, M.R., dan Rosina, O.W., 2013. *Case-based reasoning: a textbook*. Springer.
- [10]. Muvunyi, C.M. dan Masaisa, F., 2006. Diagnosis of Smear-Negative Pulmonary Tuberculosis in Low-Income Countries: Current Evidence in Sub-Saharan Africa with Special Focus on HIV Infection or AIDS. In P.-J. Cardona, ed. *Understanding Tuberculosis - Global Experiences and Innovative Approaches to the Diagnosis*.
- [11]. Nesredin, A., 2012. Mining Patients' Data for Effective Tuberculosis Diagnosis: The Case of Menelik II Hospital. Addis Ababa University Nicolas R., Vernet D., Golobardes E., Fornells A., Puig S., dan Malveyh J. , 2009, "Improving the combination of CBR systems with preprocessing rules in melanoma domain," presented at 7th *Workshop on Case-Based Reason. Health Sci. (ICCBR)*, Seattle, Washington.
- [12]. PDPI, 2002. *Tuberkulosis Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan di Indonesia*.
- [13]. Radzi, R.U.K.R.M., Mansor, W. dan Johari, J., 2011. Review of mycobacterium tuberculosis detection. In *2011 IEEE Control and System Graduate Research Colloquium*. IEEE.
- [14]. Santos, A.M. Dos, Silva, A.C. dan Martins, L.D.O., 2007. A Neural-Bayesian Approach for Predicting Smear Negative Pulmonary Tuberculosis. In *Congresso Brasileiro de Redes Neurais. Florianópolis*, Santa Catarina, pp. 1-5.
- [15]. Szolovits, P., 1982. *Artificial intelligence in medicine*. Westview Press, Boulder, Colorado.
- [16]. WHO, 2011. *Global Tuberculosis Control: WHO Report 2011*,
- [17]. WHO, 2012. *Global Tuberculosis Report 2012*,
- [18]. WHO, 2013. *Systematic screening for active tuberculosis: Principles and Recommendations*, Geneva, Switzerland. Available at: www.who.int.