

**DIAGNOSIS GEJALA PENYAKIT TUBERKULOSIS
MENGUNAKAN *FUZZY EXPERT SYSTEM*
BERBASIS WEB**

Tesis

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2 Program Studi
Magister Sistem Informasi**



Khairun Nisa Meiah Ngafidin

30000317410009

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

DIAGNOSIS GEJALA PENYAKIT TUBERKULOSIS MENGGUNAKAN
FUZZY EXPERT SYSTEM BERBASIS WEB

Oleh:
Khairun Nisa Meish Ngafidin
30000317410009

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal 20 Desember 2019 oleh tim penguji Program Studi Magister Sistem Informasi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro.

Semarang, 20 Desember 2019
Mengetahui,

Penguji I



Dr. Budi Warsito, S.Si., M.Si
NIP 197508241999031003

Penguji II



Jatmiko Endro Suseno, M.Si., Ph.D
NIP 197211211998021001

Pembimbing I



Dr. Suryono, S.Si., M.Si
NIP 197306301998021001

Pembimbing II



Dr. H. Rizal Ismanto, ST., MM., MT
NIP 197007272000121001

Mengetahui:
Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



Dr. R. B. Puranto, S.H., M.Hum
NIP 1961011991031005

Ketua Program Studi
Magister Sistem Informasi



Dr. Suryono, S.Si., M.Si
NIP 197306301998021001

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khairun Nisa Meiah Ngafidin
NIM : 30000317410009
Program Studi : Magister Sistem Informasi
Program : Sekolah Pascasarjana
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**DIAGNOSIS GEJALA PENYAKIT TUBERKULOSIS MENGGUNAKAN
FUZZY EXPERT SYSTEM BERBASIS WEB**

beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Noneksklusif ini Magister Sistem Informasi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) merawat, dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuatkan di: Semarang

Pada Tanggal: 20 Desember 2019

Yang Menyatakan



Khairun Nisa Meiah Ngafidin
30000317410009

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 20 Desember 2019



Khairun Nisa Meiah Ngafidin

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang dengan limpahan rahmat-Nya, karunia, serta hidayah-Nya sehingga tesis ini yang berjudul “Diagnosis Gejala Penyakit Tuberkulosis Menggunakan *Fuzzy* Expert System Berbasis Web” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Terselesainya penyusunan tesis ini karena berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu diucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. R.B. Sularto, S.H., M.Hum., selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. Suryono, S.Si., M.Si., selaku pembimbing I dan Ketua Program Studi Magister Sistem Informasi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
3. Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T, selaku pembimbing II. Terima kasih atas semua bimbingan dan waktu yang telah bapak berikan sehingga dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik.
4. Bapak Himawan dan Ibu dr. Dyah Turunsih, Sp.P dari Rumah Sakit Tugurejo Semarang yang telah membantu dalam memperoleh data dan memberikan masukan dalam pembuatan tesis.
5. Segenap pihak yang terlibat dalam pembuatan proses tesis ini.

Semoga dengan pembuatan tesis ini dapat memberikan manfaat sebagaimana yang diharapkan. Aamiin.

Semarang, 20 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iv
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Dasar Teori.....	6
2.2.1. Tuberkulosis.....	6
2.2.2. Logika <i>Fuzzy</i>	9
2.2.3. Sistem Pakar.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.2. Prosedur Penelitian	16
3.2.1. Perencanaan	16
3.2.2. Pendefinisian Pengetahuan	18
3.2.3. Desain Sistem.....	19
3.2.4. Penulisan Kode Sistem.....	20
3.2.5. Validasi Sistem	20
3.2.6. Evaluasi Sistem.....	21
3.3. Kerangka Sistem Informasi.....	21
3.4. Desain Sistem.....	22
3.4.1. Diagram <i>Use Case</i>	22
3.4.2. Diagram Aktivitas	23
3.4.3. Rancangan Basis-data	25
3.5. Antarmuka Sistem Informasi	28
3.5.1. Rancangan Antarmuka Menu Admin.....	29
3.5.2. Rancangan Antarmuka Menu Diagnosis.....	29
3.5.3. Rancangan Antarmuka Menu Informasi Penyakit	30
3.5.4. Rancangan Antarmuka Menu Informasi Sistem	31
3.5.5. Rancangan Antarmuka Menu Histori.....	32

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Hasil Penelitian	34
4.2. Hasil Penerapan Kode Sistem Pakar Fuzzy	34
4.3. Tampilan Antarmuka Sistem	38
4.3.1. Tampilan Menu Awal	38
4.3.2. Tampilan Menu Diagnosis	39
4.3.3. Tampilan Menu Informasi Penyakit.....	40
4.3.4. Tampilan Menu Informasi Sistem.....	41
4.3.5. Tampilan Menu Histori	41
4.3.6. Tampilan Menu Login	42
4.3.7. Tampilan Menu Kelola Data.....	43
4.4. Pengujian Sistem.....	46
4.5. Validasi Sistem	48
4.6. Pembahasan.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi genus Mycobacterium (Chin dkk., 2018)	6
Gambar 2.2 Fungsi keanggotaan segitiga (Omisore, 2017).....	10
Gambar 2.3 Fungsi keanggotaan trapesium (Omisore, 2017).....	10
Gambar 2.4 Arsitektur Fuzzy (Biezma dkk., 2018).....	12
Gambar 2.5 Arsitektur sistem pakar berbasis aturan (Hossain, 2017).....	13
Gambar 3.1 Model expert system development life cycle	17
Gambar 3.3 Diagram use case dari pengguna dan admin	23
Gambar 3.4 Diagram aktivitas menu diagnosis	24
Gambar 3.5 Diagram aktivitas dari menu login admin.....	25
Gambar 3.7 Rancangan antarmuka menu diagnosis	30
Gambar 3.8 Rancangan antarmuka dari menu informasi penyakit.....	31
Gambar 3.9 Rancangan antarmuka menu informasi sistem.....	32
Gambar 3.10 Rancangan antarmuka menu histori	33
Gambar 4.1 Kode untuk menentukan nilai derajat keanggotaan variabel suhu....	35
Gambar 4.2 Kode untuk menghitung nilai derajat keanggotaan variabel.....	36
Gambar 4.3 Kode untuk pengecekan aturan fuzzy dan menampilkannya.....	37
Gambar 4.4 Tampilan awal dari sistem.....	38
Gambar 4.5 Tampilan dari menu diagnosis	39
Gambar 4.6 Tampilan menu Informasi Penyakit	40
Gambar 4.7 Tampilan menu Informasi Sistem	41
Gambar 4.8 Tampilan menu Histori.....	42
Gambar 4.9 Tampilan menu Login admin	43
Gambar 4.10 Tampilan menu Kelola Data untuk admin	44
Gambar 4.11 Tampilan dari halaman menu Ubah Data.....	44
Gambar 4.12 Tampilan menu Tambah Data	45
Gambar 4.13 Tampilan grafik fungsi derajat keanggotaan suhu	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar kode dan gejala penyakit TB	18
Tabel 3.2 Variabel yang digunakan dalam diagnosis gejala TB	19
Tabel 3.3 Rancangan basis-data pada tabel 'rulestb'	26
Tabel 3.4 Rancangan basis-data tabel 'table_login'	27
Tabel 3.5 Rancangan basis-data tabel 'officialrulestb'	27
Tabel 3.6 Rancangan basis-data tabel 'table_himpunan'	28
Tabel 4.1 Pengujian keseluruhan sistem diagnosis TB	46
Tabel 4.2 Daftar perbandingan hasil rekam medis dokter dan hasil sistem.....	48
Tabel 4.3 Perbedaan hasil sistem dan rekam medis dokter.....	51
Tabel 4.4 Variabel linguistik dari variabel suhu	53
Tabel 4.5 Tabel aturan dari penyakit tuberkulosis	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Pernyataan Kebenaran Informasi	62
Lampiran 2. Aturan Gejala Penyakit TB	64
Lampiran 3. Contoh perhitungan fuzzy	69

DIAGNOSIS GEJALA PENYAKIT TUBERKULOSIS MENGGUNAKAN *FUZZY EXPERT SYSTEM* BERBASIS WEB

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) adalah salah satu penyakit yang menyebabkan kematian tinggi pada manusia. Pencegahan penyakit ini telah dicari oleh para profesional medis dan peneliti. Sayangnya, penanganan TB masih dilakukan secara manual dan sangat tergantung pada ahli medis yang jumlahnya terbatas, sehingga dalam penelitian ini dilakukan pengembangan sistem informasi alternatif untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem diagnosis gejala TB ini dikembangkan menggunakan metode sistem pakar *fuzzy*. Data masukan pada sistem ini adalah gejala yang diderita penderita, yang terdiri dari batuk, penurunan berat badan, sesak napas, kehilangan nafsu makan, demam, berkeringat di malam hari, dan malaise. Prosesnya dimulai dari memasukkan data gejala, kemudian diproses menggunakan *fuzzy* yang terdiri dari proses fuzifikasi, inferensi dan defuzifikasi. Aturan penyakit diberikan oleh para ahli yang ahli di bidangnya dan dari sumber jurnal. Keluaran dari sistem menampilkan antarmuka diagnosis penyakit di web. Hasil penelitian ini adalah sistem informasi yang dapat memberikan hasil diagnosis penyakit kepada pengguna. Perhitungan nilai akurasi juga dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat *fuzzy* dalam sistem ini, dan dari hasil perhitungan ditemukan bahwa nilai akurasi yang didapat adalah sebesar 82% yang menunjukkan bahwa logika *fuzzy* baik untuk proses diagnosis.

Kata kunci — TB, pakar, sistem pakar *fuzzy*, logika *fuzzy*, diagnosis

DIAGNOSIS OF TUBERCULOSIS DISEASE SYMPTOMS USING WEB-BASED *FUZZY* EXPERT SYSTEM

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is one of the diseases that causes high mortality in humans. The prevention of this disease has been sought by medical professionals and researchers. Unfortunately, the handling of TB is still manual and very dependent on medical experts who are very limited in number. In this study we propose an alternative information technology to overcome this problem. To overcome this problem a TB diagnostic system is developed using a *fuzzy* expert system. Input data on this system are the symptoms suffered by the sufferer, which consists of cough, weight loss, breathless, loss of appetite, fever, sweat at night, and malaise. The input data is then processed using *fuzzy* logic which consists of a process of fuzification, inference and defuzification. The output of the system displays the disease diagnosis interface on the web. Disease rules are given by experts who are experts in their fields and from journal sources. The results of the study are information systems that can provide the results of disease diagnosis to the user. The calculation of the accuracy value is also done to find out how accurate the *fuzzy* logic is in this system, and from the results of these calculations it is found that the accuracy value is 82% which shows that *fuzzy* logic is good for the diagnostic process.

Keywords—tuberculosis, expert, *fuzzy* expert system, *fuzzy* logic, diagnosis