

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS
GANGGUAN SISTEM MUSKULOSKELETAL
MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*
BERBASIS ANDROID**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

DEJAN ANTHONIUS KALENGKONGAN

13013025



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2019**

**SISTEM PAKAR DIAGNOSIS
GANGGUAN SISTEM MUSKULOSKELETAL
MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*
BERBASIS ANDROID**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh :

DEJAN ANTHONIUS KALENGKONGAN

13013025



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dejan A. Kalengkongan
NIM : 13013025
Tempat/Tanggal Lahir : Maumbi/27 Desember 1995
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan atau Aplikasi / Program berjudul **Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Sistem Muskuloskeletal Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Karya Ilmiah/Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 16 Desember 2019

Yang Menyatakan,



Dejan A. Kalengkongan

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Rila Mandala, M.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Ivana Valentine Masala, S.T., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs

Dekan Fakultas Teknik



Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Dejan A. Kalengkongan
NIM : 13013025
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Sistem
Muskuloskeletal Menggunakan Metode *Certainty
Factor* Berbasis Android
Pembimbing I : Ir. Rila Mandala, M.Eng., Ph.D
Pembimbing II : Ivana Valentine Masala, S.T., M.Sc.

Manado, 16 Desember 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Rila Mandala, M.Eng., Ph.D

Dosen Pembimbing II

Ivana Valentine Masala, S.T., M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs

Dekan Fakultas Teknik

Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T

ABSTRACT

Musculoskeletal system disorders are disorders that occur in the body system, causing pain in certain body structures. The lack of knowledge about the disorders of the musculoskeletal system is one of the factors that causes many cases of disorders of the musculoskeletal system, especially specifically osteoporosis and osteoarthritis.

*For that reason, in this final project, an expert system was created with the title *Expert System for Diagnosis of Musculoskeletal System Disorders Using Certainty Factor Method Based on Android*. The reasoning method used is forward chaining and certainty factor to calculate the value of trust from the system diagnosis. The development of this expert system uses the *Expert System Development Life Cycle (ESDLC)* and the modeling tool used is the *Unified Modeling Language (UML)* and the programming language used is java.*

From the development and testing of this system, it is known that the system can provide a diagnosis of disease names, percentages and solutions of diseases. From the example of 10 cases using random data, the system has an accuracy rate of 70%.

Keywords: Android, Certainty Factor, Musculoskeletal System, Expert System.

ABSTRAK

Gangguan sistem muskuloskeletal adalah gangguan yang terjadi pada sistem tubuh sehingga mengakibatkan rasa sakit pada struktur tubuh tertentu. Minimnya pengetahuan tentang gangguan sistem muskuloskeletal merupakan salah satu faktor yang menyebabkan banyaknya kasus gangguan sistem muskuloskeletal terlebih khusus osteoporosis dan *osteoarthritis*.

Untuk itu pada tugas akhir ini, dibuat sebuah sistem pakar dengan judul Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Sistem Muskuloskeletal Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Android. Metode penalaran yang digunakan adalah *forward chaining* dan *certainty factor* untuk menghitung nilai kepercayaan dari hasil diagnosis sistem. Pengembangan sistem pakar ini menggunakan *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) dan kaskas pemodelan yang digunakan adalah *Unified Modeling Language* (UML) serta bahasa pemrograman yang digunakan adalah java.

Dari pembangunan dan pengujian sistem ini, diketahui bahwa sistem dapat menyediakan diagnosis nama penyakit, persentase dan solusi dari penyakit. Dari contoh 10 kasus menggunakan data acak, sistem memiliki tingkat akurasi 70%.

Kata Kunci: Android, *Certainty Factor*, Sistem Muskuloskeletal, Sistem Pakar.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala tuntutan dan kuasanya, sehingga laporan tugas akhir yang telah dibuat dapat terselesaikan tepat waktu. Penulisan laporan tugas akhir ini bertujuan agar dapat memenuhi syarat mata kuliah tugas akhir. Mata kuliah tugas akhir adalah salah satu mata kuliah wajib pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.

Laporan tugas akhir membahas mengenai Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Sistem Muskuloskeletal Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Android yang dapat membantu masyarakat dalam menentukan penyakit apa yang dialami.

Dalam menyusun laporan tugas akhir ini, terdapat beberapa pihak yang turut serta membantu penulis dalam menyelesaikan aplikasi serta laporan tugas akhir. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut yang diantaranya yaitu:

1. Prof. Dr. Johanis Ohoitumur selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Ibu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Bapak Ir. Rila Mandala, M.Eng., Ph.D selaku dosen pembimbing I mata kuliah tugas akhir yang sudah membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis.
5. Ibu Ivana Valentine Masala, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II mata kuliah tugas akhir yang sudah membimbing penulis dalam mengerjakan laporan tugas akhir.
6. Orang tua dan adik yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
7. Teman-teman kampus yang selalu membantu dan memberikan dukungan selama mengerjakan laporan tugas akhir ini.

Laporan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pembaca. Penulis meminta maaf apabila dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat beberapa kesalahan baik dalam penulisan kata maupun kalimat.

Manado, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Tugas Akhir	3
1.4. Manfaat Tugas Akhir	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II STUDI PUSTAKA.....	6
2.1. Gangguan Sistem Muskuloskeletal	6
2.1.1 <i>Osteoarthritis</i>	6
2.1.2 Osteoporosis	7
2.2. Sistem Pakar	7
2.2.1 Struktur Sistem Pakar	8
2.3. <i>Forward Chaining</i>	9
2.4. <i>Certainty Factor</i>	9
2.5. Metodologi Pengembangan Sistem	11
2.6. Android Studio	12
2.7. Diagnosis Penyakit	12
2.8. Kakas Yang Digunakan : UML Versi 2.3	13
1. <i>Use Case Diagram</i>	14
2. <i>Activity Diagram</i>	14
3. <i>Sequence Diagram</i>	15
2.9. Prosedur Pengumpulan Data	16
2.10. Prosedur Penyimpanan Data	16
2.11. Prosedur Pengolahan Data	16
2.12. Perbandingan Penelitian	17
BAB III ANALISIS	20
3.1. Penilaian	20

3.1.1. Mendefinisikan Dan Memilih Sumber Pengetahuan	20
3.1.1.1. Mengidentifikasi Sumber Pengetahuan	20
3.1.1.2. Menilai Ketersediaan Sumber Pengetahuan	20
3.1.1.3. Pemilihan Sumber Pengetahuan	21
3.1.1.4. Daftar Pertanyaan Wawancara	21
3.1.1.5. Pembahasan Hasil Analisis Wawancara	22
3.2. Akuisisi Pengetahuan	22
3.2.1. Akuisisi, Analisis Dan Ekstrak Pengetahuan	22
3.2.1.1. Strategi Akuisisi	23
3.2.1.2. Klasifikasi Pengetahuan Sistem	24
3.2.1.3. <i>Layout</i> Fungsionalitas Terperinci	24
3.2.2. Kontrol Sistem Awal	25
3.2.2.1. Basis Pengetahuan	25
3.2.2.2. Penentuan Bobot Gejala	25
3.3. Analisis Sistem Yang Akan Dibangun.....	26
3.4. Spesifikasi Pengguna	26
3.5. Spesifikasi <i>Smartphone</i> Android	26
3.6. Analisis Kebutuhan Sistem	26
3.6.1. Kelayakan Operasional	27
3.6.2. Kelayakan Teknis	27
 BAB IV PERANCANGAN	 29
4.1. Formulasi	29
4.2. Representasi Pengetahuan	29
4.3. Desain Terperinci	30
4.4. <i>Use Case Diagram</i>	30
4.5. <i>Activity Diagram</i>	32
4.6. <i>Sequence Diagram</i>	33
4.7. Tabel Gejala Dan Solusi.....	34
4.8. Desain Antarmuka.....	35
 BAB V IMPLEMENTASI	 38
5.1. Implementasi Data	38
5.2. Implementasi Antarmuka	39
1. Halaman Awal.....	39
2. Halaman Pengisian Gejala	40
3. Halaman Solusi	41
4. Halaman Awal Setelah Melakukan Diagnosis	41
5.3. Melakukan Pengodean	42
 BAB VI PENGUJIAN	 50
6.1. Identifikasi Tujuan Pengujian	50
6.1.1 Kriteria Pengujian Sistem.....	50
6.1.2 Kasus Pengujian	51
6.2. Melakukan Pengujian Sistem	51

6.2.1 <i>User Acceptance Test</i>	54
6.2.2 Pengujian Tingkat Akurasi Sistem.....	54
6.3. Analisis Hasil Pengujian	59
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	60
4.1. Kesimpulan	60
4.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Sistem Pakar	8
Gambar 4.1	Representasi Pengetahuan.....	29
Gambar 4.2	<i>Use Case Diagram</i> Sistem Baru	30
Gambar 4.3	<i>Activity Diagram</i> Pengguna	33
Gambar 4.4	<i>Sequence Diagram</i>	33
Gambar 4.5	Halaman Awal.....	36
Gambar 4.6	Halaman Pengisian Gejala.....	36
Gambar 4.7	Halaman solusi	37
Gambar 4.8	Halaman Awal Setelah Diagnosis.....	37
Gambar 5.1	Halaman Awal Sistem Pakar.....	39
Gambar 5.2	Halaman Pengisian Gejala Sistem Pakar	40
Gambar 5.3	Halaman Solusi Sistem	41
Gambar 5.4	Halaman Awal Setelah Diagnosis.....	42
Gambar 6.1	Hasil Perhitungan Sistem	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol Dalam <i>Use Case Diagram</i>	14
Tabel 2.2	Simbol Dalam <i>Activity Diagram</i>	14
Tabel 2.3	Simbol Dalam <i>Sequence Diagram</i>	15
Tabel 2.4	Perbandingan Penelitian	17
Tabel 3.1	Daftar Sumber Pengetahuan	21
Tabel 3.2	Metode Wawancara Dengan Pakar.....	23
Tabel 3.3	Daftar Klasifikasi Gangguan Sistem Muskuloskeletal	24
Tabel 3.4	Daftar Fungsionalitas Pengguna	24
Tabel 3.5	Spesifikasi <i>Smartphone</i> Android	26
Tabel 3.6	Spesifikasi Perangkat Lunak.....	27
Tabel 3.7	Spesifikasi Perangkat Keras.....	28
Tabel 4.1	Deskripsi <i>Use Case</i>	31
Tabel 4.2	<i>Use Case</i> Mengisi Gejala.....	31
Tabel 4.3	<i>Use Case</i> Mendiagnosis Gejala	31
Tabel 4.4	<i>Use Case</i> Melihat Hasil Pengisian Gejala	32
Tabel 4.5	<i>Use Case</i> Melihat Solusi.....	32
Tabel 4.6	Tabel Gejala.....	34
Tabel 4.7	Tabel Solusi	35
Tabel 5.1	Tabel Gejala.....	38
Tabel 5.2	Implementasi Metode	43
Tabel 6.1	Pengujian Sistem.....	51
Tabel 6.2	Pengujian Akurasi.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Surat Keterangan Narasumber	A
Lampiran B Pembuktian Perhitungan Tingkat Akurasi Sistem	B
Lampiran C <i>User Acceptance Test</i>	C
Lampiran D Pertanyaan Wawancara Narasumber	D