

**PREDIKSI STADIUM KANKER PARU-PARU MENGGUNAKAN
METODE LOGIKA *FUZZY SUGENO* MODEL HIRARKI**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Program Studi Strata-1 Pada

Jurusan Teknik Informatika Bilingual Fakultas Ilmu Komputer



Oleh :

ARMIEN AL RASYID

09021381621068

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA BILINGUAL

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PREDIKSI STADIUM KANKER PARU-PARU MENGGUNAKAN METODE
LOGIKA FUZZY SUGENO MODEL HIRARKI**

Oleh:

ARMIEN AL RASYID
09021381621068

Palembang, Desember 2020

Pembimbing I



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP. 197802232006042002

Pembimbing II



Desty Rodiah, S.Kom, M.T
NIP. 1671080901900006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 19781222200604203

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Kamis tanggal 3 Desember 2020 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Armien Al Rasyid
NIM : 090213816210168
Judul : Prediksi Stadium Kanker Paru-Paru menggunakan Metode Logika Fuzzy Sugeno Model Hirarki

1. Pembimbing I

Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP. 197802232006042002



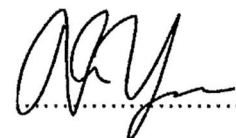
2. Pembimbing II

Desty Rodiah, M.T
NIP. 1671080901900006



3. Penguji I

Novi Yusliani, M.T
NIP. 198211082012122001



4. Penguji II

Rizki Kurniati, M.T
NIP. 199107122019032016



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 197812222006042003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Armien Al Rasyid
NIM : 09021381621068
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Prediksi Stadium Kanker Paru-Paru menggunakan Metode Logika Fuzzy Sugeno Model Hirarki

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 12 %

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Desember 2020



Armien Al Rasyid
NIM. 09021381621068

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku ini adalah tanda syukurku kepada:

Allah SWT., atas segala rahmat dan kesempatan disetiap langkahku dalam menyelesaikan skripsi ini. Segala syukur ku ucapkan kepada-Mu Ya Rabb., karena sudah menguatkan ku dan menghadirkan orang-orang yang berarti di sekelilingku.

Untuk karya sederhana ini, ku persembahkan kepada:

- ❖ Kedua Orang Tuaku, Syafruddin dan Septiati Rosa*
- ❖ Keluarga Besaraku*
- ❖ Dosen Pembimbing Skripsi Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom.,Ph.D dan Ibu Desty Rodiah, M.T*
- ❖ Dosen Pembimbing Akademik Mastura Diana Marieska, M.T*
- ❖ Seluruh Dosen dan Staff Pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya*
- ❖ Teman-Temanku di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya*
- ❖ Almamaterku tercinta, Universitas Sriwijaya*

**"LIFE IS LIKE RIDING A BICYCLE
TO KEEP YOUR BALANCE, YOU MUST
KEEP MOVING"**

-Albert Einstein-

PREDICTION OF LUNG CANCER STADIUM USING THE METHOD LOGIC FUZZY
SUGENO HIRARCHY MODEL

By :

Armien Al Rasyid
09021381621068

ABSTRACT

The lungs are one of the most important organs in the human body. The risk of diseases such as lung cancer can occur in humans. Prevention efforts need to be done, one of which is by conducting early detection when the risk factors and symptoms of cancer have been recognized. One of the early detection methods that can be used is the Fuzzy Sugeno Hierarchy Model method. Fuzzy Logic Algorithm is one of the algorithms used to group data into several groups. In this thesis, the Fuzzy Sugeno Model Hierarchy method is used as a method to predict the level of disease or stage of lung cancer. Fuzzy hierarchical model is a method in Fuzzy logic that can be used to simplify the rules that will be used in the system with the aim of shortening the calculation process. The calculation in this thesis uses 11 risk data variables or symptoms of lung cancer. The risks or symptoms used include systolic blood pressure, diastolic blood pressure, pulse, blood sugar (GDS), albumin, bilirubin, serum potassium, creatinine, age, weight loss, and cough and output in the form of lung cancer disease levels from healthy, stage 1, stage 2, stage 3, and stage 4. Fuzzy Sugeno Hirariki Model method is used in this thesis because this method is suitable for cases that have many variables, so as to simplify the rules created from the hierarchy formation process. This study used 73 data obtained from secondary data from Berliyanti Hadayani's research at RSU. PKU Muhammadiyah Yogyakarta and produces an accuracy of 95.06% and a Missclassification (Error) Rate of 4.93%.

Keywords: Early Detection, Fuzzy Sugeno Hierarchy Model, Lungs..

Palembang, December 2020

Advisor I



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP. 197802232006042002

Advisor II



Desty Rodhah, S.Kom, M.T
NIP. 1671080901900006

Knowing,
Head of Informatics Engineering Department,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 19781222200604203

PREDIKSI STADIUM KANKER PARU-PARU MENGGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY
SUGENO MODEL HIRARKI

Oleh :

Armien Al Rasyid
09021381621068

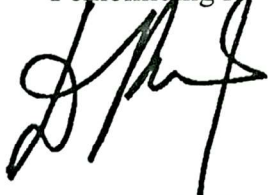
ABSTRAK

Paru-paru adalah salah satu organ tubuh penting yang dimiliki oleh manusia. Resiko penyakit seperti kanker paru-paru dapat rentan terjadi pada manusia. Upaya pencegahan perlu dilakukan, salah satunya dengan melakukan deteksi dini ketika faktor resiko dan gejala kanker sudah dikenali. Salah satu metode deteksi dini yang dapat digunakan adalah metode *Fuzzy Sugeno Model Hirarki*. Algoritma *Fuzzy Logic* adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mengelompokkan data-data ke dalam beberapa kelompok. Pada skripsi ini, metode *Fuzzy Sugeno Model Hirarki* digunakan sebagai metode untuk memprediksi tingkatan penyakit atau stadium kanker paru-paru. *Fuzzy model hirarki* adalah suatu metode dalam logika *Fuzzy* yang dapat digunakan untuk melakukan penyerderhanaan *rule* atau aturan yang akan digunakan dalam sistem dengan tujuan mempersingkat proses perhitungannya. Perhitungan pada skripsi ini menggunakan 11 variabel data risiko atau gejala penyakit kanker paru-paru Risiko atau gejala yang digunakan antara lain tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, denyut nadi, gula darah sewaktu (GDS), albumin, bilirubin, serum kalium, kreatinin, usia, penurunan berat badan, dan batuk serta keluaran berupa tingkat penyakit kanker paru-paru dari sehat, stadium 1, stadium 2, stadium 3, dan stadium 4. Metode *Fuzzy Sugeno Model Hirarki* digunakan pada skripsi ini karena metode tersebut cocok untuk kasus yang memiliki banyak variabel, sehingga dapat menyederhanakan *rule* yang dibuat dari proses pembentukan hirarki. Penelitian ini menggunakan data sebanyak 73 data yang diperoleh dari data sekunder penelitian Berliyanti Hadayani pada RSUD. PKU Muhammadiyah Yogyakarta dan menghasilkan akurasi sebesar 95,06% dan tingkat *Missclassification (Error) Rate* 4,93%.

Kata kunci : Deteksi dini, Fuzzy Sugeno Model Hirarki, Paru - paru.

Palembang, Desember 2020

Pembimbing I



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP. 197802232006042002

Pembimbing II



Desty Rodiah, S.Kom, M.T
NIP. 1671080901900006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Alvi Syahrini Utami, M.Kom
NIP. 19781222200604203



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Orang tuaku, Syafruddin dan Septiati Rosa, saudaraku Reza Fatturahman dan seluruh keluarga besarku yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
3. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom, Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Ibu Desty Rodiah, M.T selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
4. Ibu Mastura Diana Marieska, M.T selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
5. Ibu Novi Yusliani, M.T selaku dosen penguji I, dan Ibu Rizki Kurniati, M.T selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Mbak Wiwin, mbak Anna, mbak Titi dan seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.

8. Jodi Al Hafiz selaku teman satu pembimbing dan teman-teman seperjuangan TIBIL2016B yang telah menemani dan memotivasi selama proses menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Ayu Yuliana selaku teman saya sejak kecil hingga sekarang yang sudah membantu dan memberikan motivasi di setiap langkah dan keputusan yang saya ambil selama proses pembuatan Skripsi ini.
10. Teman-teman jurusan Teknik Informatika yang telah berbagi keluh kesah, motivasi, semangat, dan canda tawa selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Desember 2020



Armien Al Rasyid
NIM : 09021381621068

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| ABSTRACT | vi |
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| 1.1. Pendahuluan | I-1 |
| 1.2. Latar Belakang | I-1 |
| 1.3. Rumusan Masalah | I-3 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | I-4 |
| 1.5. Manfaat Penelitian..... | I-4 |
| 1.6. Batasan Masalah | I-5 |
| 1.7. Sistematika Penulisan | I-5 |
| 1.8. Kesimpulan | I-6 |
| BAB II. KAJIAN LITERATUR | |
| 2.1. Pendahuluan | II-1 |
| 2.2. Landasan Teori | II-1 |
| 2.2.1. Penyakit Kanker Paru-Paru | II-1 |
| 2.2.1.1. Umur | II-4 |
| 2.2.1.2. Tekanan Darah | II-5 |
| 2.2.1.3. Denyut Nadi | II-5 |

| | |
|---|-------|
| 2.2.1.4. Gula Darah Sewaktu (GDS) | II-6 |
| 2.2.1.5. Albumin | II-6 |
| 2.2.1.6. Bilirubin | II-6 |
| 2.2.1.7. Serum Kalium | II-7 |
| 2.2.1.8. Kreatinin | II-7 |
| 2.2.1.9. Penurunan Berat Badan | II-8 |
| 2.2.1.10. Batuk | II-9 |
| 2.2.2. Logika <i>Fuzzy</i> | II-9 |
| 2.2.3. Model Hirarki | II-11 |
| 2.2.4. Fuzzifikasi | II-12 |
| 2.2.4.1. Fungsi Keanggotaan | II-13 |
| 2.2.5. <i>Fuzzy Inference System</i> | II-15 |
| 2.2.5.1. Sugeno | II-16 |
| 2.2.6. Defuzzifikasi | II-17 |
| 2.2.7. Perhitungan <i>Confusion Matrix</i> | II-18 |
| 2.2.8. <i>Rational Unified Procces</i> (RUP) | II-19 |
| 2.3. Penelitian Lain yang Relevan..... | II-22 |
| 2.3.1. B. Handayani – Diagnosa Kanker Paru (Bronchogenic Carcinoma) Menggunakan Model | II-22 |
| 2.3.2. S. Dewi - Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dan Paru dengan <i>Fuzzy Logic</i> dan <i>Certainty Factor</i> | II-23 |
| 2.3.3. R. Lukmanto dan E. Irwansyah - The Early Detection of Diabetes Mellitus (DM) Using <i>Fuzzy Hierarchical Model</i> | II-23 |
| 2.4. Kesimpulan | II-24 |

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|--------------------------------------|--------|
| 3.1. Pendahuluan | III-1 |
| 3.2. Pengumpulan Data | III-1 |
| 3.2.1. Jenis dan Sumber Data | III-1 |
| 3.2.2. Metode Pengumpulan Data | III-2 |
| 3.3. Tahapan penelitian | III-23 |

| | |
|--|--------|
| 3.3.1. Menetapkan Kerangka Kerja..... | III-24 |
| 3.3.2. Menetapkan Kriteria Pengujian..... | III-25 |
| 3.3.3. Menetapkan Format Data Pengujian..... | III-25 |
| 3.3.4. Menetapkan Alat yang digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian..... | III-26 |
| 3.3.5. Melakukan Pengujian Penelitian..... | III-26 |
| 3.3.6. Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian..... | III-28 |
| 3.4. Metode Pengembangan Perangkat Lunak..... | III-28 |
| 3.4.1. Fase <i>Inseption</i> | III-29 |
| 3.4.2. Fase <i>Elaboration</i> | III-29 |
| 3.4.3. Fase <i>Contruction</i> | III-30 |
| 3.4.4. Fase <i>Transition</i> | III-30 |
| 3.5. Manajemen Proyek Penelitian..... | III-31 |

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

| | |
|---|-------|
| 4.1. Pendahuluan..... | IV-1 |
| 4.2. <i>Rational Unified Process</i> (RUP)..... | IV-1 |
| 4.2.1. Fase <i>Inception</i> | IV-1 |
| 4.2.1.1. Pemodelan Bisnis..... | IV-2 |
| 4.2.1.2. Kebutuhan Sistem..... | IV-2 |
| 4.2.1.3. Analisis dan Desain..... | IV-3 |
| 4.2.1.3.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak..... | IV-3 |
| 4.2.1.3.2. Analisis Data..... | IV-4 |
| 4.2.1.3.3. Analisis Fuzzifikasi..... | IV-6 |
| 4.2.1.3.4. Analisis Kaidah dan Inferensi..... | IV-9 |
| 4.2.1.3.5. Analisis Defuzifikasi..... | IV-25 |
| 4.2.1.3.6. Desain Perangkat Lunak..... | IV-26 |
| 4.2.2. Fase <i>Elaboration</i> | IV-33 |
| 4.2.2.1. Pemodelan Bisnis..... | IV-34 |
| 4.2.2.2.1. Perancangan Data..... | IV-34 |

| | |
|---|-------|
| 4.2.2.2.2. Perancangan Antarmuka..... | IV-34 |
| 4.2.2.2. Kebutuhan Sistem | IV-36 |
| 4.2.2.3. Diagram..... | IV-36 |
| 4.2.2.3.1. Diagram Aktivitas | IV-37 |
| 4.2.2.3.1. Diagram <i>Sequence</i> | IV-39 |
| 4.2.3. Fase <i>Construction</i> | IV-41 |
| 4.2.3.1. Kebutuhan Sistem | IV-42 |
| 4.2.3.2. Diagram Kelas | IV-42 |
| 4.2.3.3. Implementasi..... | IV-43 |
| 4.2.3.3.1. Implementasi | IV-43 |
| 4.2.3.3.1. Implementasi Antarmuka | IV-43 |
| 4.2.4. Fase <i>Transition</i> | IV-45 |
| 4.2.4.1. Pemodelan Bisnis..... | IV-45 |
| 4.2.4.2. Kebutuhan Sistem | IV-45 |
| 4.2.4.3. Rencana Pengujian..... | IV-46 |
| 4.2.4.3.1. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Stadium Kanker Paru..... | IV-46 |
| 4.2.4.3.2. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Data | IV-46 |
| 4.2.4.3.3. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Prediksi Kanker Paru..... | IV-47 |
| 4.2.4.4. Implementasi..... | IV-47 |
| 4.2.4.4.1. Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Stadium Kanker Paru..... | IV-47 |
| 4.2.4.4.2. Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Data .. | IV-50 |
| 4.2.4.4.3. Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi..... | IV-50 |
| 4.3. Implementasi | IV-50 |

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

| | |
|---|-----|
| 5.1. Pendahuluan | V-1 |
| 5.2. Data Hasil Percobaan/Penelitian..... | V-1 |
| 5.2.1. Konfigurasi Percobaan | V-1 |

| | |
|---|--------------|
| 5.2.2. Data Hasil Konfigurasi Perhitungan <i>Fuzzy Sugeno</i> | |
| Model Hirarki | V-2 |
| 5.3. Analisa Hasil Penelitian | V-5 |
| 5.4. Analisa Hasil Pengujian | V-6 |
| 5.5. Kesimpulan | V-9 |
| | |
| BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 6.1. Kesimpulan | VI-1 |
| 6.2. Saran | VI-2 |
| DAFTAR PUSTAKA | xix |
| LAMPIRAN..... | xxiii |

DAFTAR GAMBAR

| | | Halaman |
|----------------|---|---------|
| Gambar II-1. | Stadium 1 Kanker Paru | II-2 |
| Gambar II-2. | Stadium 2 Kanker Paru | II-2 |
| Gambar II-3. | Stadium 3 Kanker Paru | II-3 |
| Gambar II-4. | Stadium 4 Kanker Paru | II-4 |
| Gambar II-5. | Diagram Blok Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> | II-9 |
| Gambar II-6. | Arsitektur <i>Fuzzy Hierarchical Model</i> | II-12 |
| Gambar II-7. | Reperentasi kurva bahu dalam konsep logika <i>Fuzzy</i> | II-14 |
| Gambar II-8. | Representasi kurva segitiga..... | II-14 |
| Gambar II-9. | Representasi kurva linear turun dan linear naik..... | II-14 |
| Gambar II-10. | <i>The RUP Lifecycle</i> | II-20 |
| Gambar III-1. | Kurva Keanggotaan Usia | III-4 |
| Gambar III-2. | Kurva Keanggotaan Tekanan Darah (Sistolik) | III-5 |
| Gambar III-3. | Kurva Keanggotaan Tekanan Darah (Diastolik) | III-6 |
| Gambar III-4. | Kurva Keanggotaan Denyut Nadi | III-8 |
| Gambar III-5. | Kurva Keanggotaan Gula Darah Sewaktu (GDS) | III-9 |
| Gambar III-6. | Kurva Keanggotaan Albumin | III-10 |
| Gambar III-7. | Kurva Keanggotaan Bilirubin | III-12 |
| Gambar III-8. | Kurva Keanggotaan Serum Kalium | III-13 |
| Gambar III-9. | Kurva Keanggotaan Kreatinin | III-14 |
| Gambar III-10. | Kurva Keanggotaan Penurunan Berat Badan | III-16 |
| Gambar III-11. | Kurva Keanggotaan Batuk | III-17 |
| Gambar III-12. | Kurva Keanggotaan Variabel Sementara Faktor Mayor 1 ... | III-19 |
| Gambar III-13. | Kurva Keanggotaan Variabel Sementara Faktor Mayor 2.... | III-20 |
| Gambar III-14. | Kurva Keanggotaan Variabel Sementara Faktor Minor | III-21 |
| Gambar III-15. | Kurva Keanggotaan Penyakit Kanker Paru | III-22 |
| Gambar III-16. | Diagram Tahapan Penelitian..... | III-24 |
| Gambar III-17. | Model Hirarki Prediksi Penyakit Kanker Paru | III-27 |
| Gambar III-18. | Gantt Chart..... | III-36 |

| | | |
|---------------|---|-------|
| Gambar IV-1. | Diagram <i>Use Case</i> | IV-27 |
| Gambar IV-2. | Perancangan Antarmuka <i>Use Case</i> Prediksi..... | IV-35 |
| Gambar IV-3. | Perancangan Antarmuka <i>Use Case</i> Klasifikasi..... | IV-35 |
| Gambar IV-4. | Diagram Aktivitas <i>Use Case</i> Prediksi Stadium Kanker Paru | IV-37 |
| Gambar IV-5. | Diagram Aktivitas Memuat Data | IV-38 |
| Gambar IV-6. | Diagram Aktivitas Klasifikasi Prediksi Stadium Kanker Paru | IV-39 |
| Gambar IV-7. | Diagram <i>Sequence</i> Prediksi Stadium Kanker Paru..... | IV-40 |
| Gambar IV-8. | Diagram <i>Sequence</i> Memuat Data..... | IV-40 |
| Gambar IV-9. | Diagram <i>Sequence</i> Klasifikasi Prediksi Stadium Kanker Paru | IV-41 |
| Gambar IV-10. | <i>Class Diagram</i> | IV-42 |
| Gambar IV-11. | Tampilan Antarmuka Prediksi Stadium Kanker Paru..... | IV-44 |
| Gambar IV-12. | Tampilan Antarmuka Klasifikasi Stadium Kanker Paru..... | IV-44 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel III-1. Faktor Risiko Penyakit Kanker Paru - paru | III-2 |
| Tabel III-2. Prediksi <i>stage/stadium</i> penyakit kanker paru – paru | III-28 |
| Tabel III-3. <i>Tabel Work Breakdown Structure</i> (WBS) Penelitian | III-32 |
| Tabel IV-1. Tabel Kebutuhan Fungsional | IV-3 |
| Tabel IV-2. Tabel Kebutuhan Non Fungsional | IV-3 |
| Tabel IV-3. Masukan Nilai Faktor Resiko/Gejala..... | IV-6 |
| Tabel IV-4. <i>Rule</i> Proses Sugeno-1 | IV-10 |
| Tabel IV-5. <i>Rule</i> Proses Sugeno-2 | IV-12 |
| Tabel IV-6. <i>Rule</i> Proses Sugeno-3 | IV-14 |
| Tabel IV-7. <i>Rule</i> Proses Sugeno-4 | IV-15 |
| Tabel IV-8. Definisi Aktor <i>Use Case</i> | IV-28 |
| Tabel IV-9. Definisi <i>Use Case</i> | IV-28 |
| Tabel IV-10. Skenario <i>Use Case</i> Prediksi Stadium Kanker Paru..... | IV-30 |
| Tabel IV-11. Skenario Alternatif <i>Use Case</i> Prediksi Stadium Kanker Paru | IV-30 |
| Tabel IV-12. Skenario <i>Use Case</i> Memuat Data | IV-31 |
| Tabel IV-13. Skenario <i>Use Case</i> Klasifikasi Prediksi Stadium Kanker Paru .. | IV-32 |
| Tabel IV-14. Skenario Alternatif <i>Use Case</i> Klasifikasi Prediksi Stadium Kanker Paru | IV-33 |
| Tabel IV-15. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Stadium Kanker Paru | IV-46 |
| Tabel IV-16. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Data..... | IV-47 |
| Tabel IV-17. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Stadium Kanker Paru | IV-47 |
| Tabel IV-18. Pengujian <i>Use Case</i> Prediksi Stadium Kanker Paru | IV-48 |
| Tabel IV-19. Pengujian <i>Use Case</i> Memuat Data | IV-49 |
| Tabel IV-20. Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi | IV-50 |
| Tabel V-1. Perbandingan Hasil Prediksi Riil dengan Prediksi Perangkat Lunak | V-3 |
| Tabel V-2. Jumlah Hasil Prediksi | V-5 |
| Tabel V-3. Tabel <i>Confusion Matrix</i> Klasifikasi Penyakit Kanker Paru..... | V-7 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-------|
| Lampiran-1. Tabel Perbandingan Hasil Prediksi Riil dengan Prediksi Sistem | L-1 |
| Lampiran-2. <i>Source Code Program</i> | L-5 |
| NewJFrame.java..... | L-5 |
| DokumenManager.java | L-26 |
| ProsesManager.java | L-27 |
| Dokumen.java | L-106 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab pendahuluan ini berisi tentang pokok-pokok pikiran penelitian seperti latar belakang masalah penelitian, perumusan masalah/permasalahan penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian batasan masalah penelitian, sistematika penulisan penelitian, dan kesimpulan pendahuluan penelitian. Bab ini dimulai dengan penjelasan masalah yang ada di dalam penelitian, permasalahan tersebut yaitu pada prediksi stadium awal pada kanker paru – paru, dalam hal ini penyelesaian masalah tersebut dapat digunakannya logika *Fuzzy* dengan metode sugeno model hirarki.

1.2 Latar Belakang

Paru – paru adalah salah satu organ penting yang dimiliki manusia. Manusia memiliki dua paru - paru yaitu paru-paru kanan dan kiri. Kedua paru - paru tersebut terletak di dalam rongga dada pada manusia. Paru-paru kanan memiliki ukuran yang lebih besar dari pada paru- paru yang kiri, karena paru-paru kiri terletak dekat jantung. Paru – paru sendiri memiliki fungsi untuk menukar oksigen dari udara dengan karbon dioksida dari darah. Proses ini biasa disebut dengan “pernapasan eksternal” atau bernapas. Dengan pentingnya organ paru – paru tersebut, resiko penyakit seperti kanker dapat rentan terjadi pada paru - paru. Menurut data statistik

WHO, di Indonesia, persentase penyebab kematian akibat kanker paru pada pria sebesar 21.8%, pada wanita sebesar 9.1%, rata-rata terdapat 22.475 pria dan 8.390 wanita meninggal akibat kanker paru setiap tahunnya (Modern Cancer Hospital Guangzhou, 2012)

Penggunaan tembakau merupakan faktor risiko penyebab kematian pada kanker secara umum (20%). Sedangkan untuk kanker paru, tembakau merupakan faktor risiko penyebab kematian pada kanker paru yang paling dominan (70%) (Makassari, 2017). Selain rokok, faktor risiko lain yang pernah dilaporkan adalah paparan asap rokok lingkungan, paparan asap biomass, paparan radon, asbestos, logam berat, infeksi, genetik dan lain-lain. (Ernawati, Ermayanti, Herman, & Russilawati, 2019).

Untuk menurunkan kasus baru pada kanker paru – paru tersebut maka diperlukan upaya pencegahan dan deteksi dini yang akan lebih mudah jika dilakukan ketika faktor risiko dan gejala kanker sudah dikenali (Kementrian Kesehatan, 2014). Saat ini tidak ada tes sederhana atau metode pemeriksaan sendiri ketika faktor risiko dan gejala kanker sudah dikenali seperti halnya mendeteksi kanker payudara.

Prediksi dini stadium kanker paru - paru bergantung pada faktor risiko dan gejala kanker, misalkan : rokok, genetika, umur dan lain-lain. Pada prakteknya, faktor – faktor tersebut tidak dapat diketahui secara pasti. Bila terjadi hal ini salah satu solusinya dapat dicari dengan menggunakan *Fuzzy Logic* (Solikin, 2011). metode *Fuzzy Logic* memiliki 3 metode yaitu metode *Fuzzy Tsukamoto*, Sugeno,

dan Mamdani dan dari ke 3 metode *Fuzzy* ini memiliki mesin inferensi dan defuzzifikasi yang berbeda (Irfan, Ayuningtias, & Jumadi, 2018). Penalaran metode *Fuzzy Sugeno* menghasilkan *output* sistem berupa konstanta atau persamaan linear (Iswari & Wahid, 2005).

Variabel masukan yang banyak dalam perhitungan *Fuzzy* dapat mengakibatkan aturan yang banyak pula, sehingga untuk itulah perlunya metode penyederhanaan dalam aturan - aturannya. Hirarki model merupakan suatu pemodelan pada sistem logika *Fuzzy* yang bertujuan untuk mengefisienkan penggunaan *rule* yang akan digunakan dalam sistem (Widianti, 2017).

Fuzzy Sugeno pernah diimplementasikan oleh Jumiyati, Pramono & Hasnuddin (2015) dalam penelitiannya prediksi penyakit TB paru pada anak dengan metode logika *Fuzzy Sugeno*. *Fuzzy Hierarchical Model* pernah diimplementasikan oleh (Lukmanto & Irwansyah, 2015) dalam penelitiannya deteksi dini Diabetes Mellitus. Kedua penelitian tersebut memiliki nilai akurasi yang cukup signifikan. Berdasarkan dua penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian ini akan memprediksi penyakit kanker paru - paru menggunakan metode *Fuzzy Sugeno Model Hirarki*.

1.3 Rumusan Masalah

Tidak adanya tes sederhana atau metode pemeriksaan sendiri untuk memeriksa kanker paru – paru inilah membuat masyarakat awam tidak mengetahui

jelas antara sehat atau terprediksi penderita kanker paru – paru. sehingga digunakanlah metode yang dapat mengatasi masalah ketidakpastian yaitu dengan menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* Model Hirarki, sehingga rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana mekanisme metode *Fuzzy Sugeno* Model Hirarki pada prediksi penyakit kanker paru - paru?
- b. Bagaimana tingkat kesalahan hasil prediksi penyakit kanker paru – paru berdasarkan perhitungan nilai akurasi dan nilai *Misclassification (Error) Rate* ?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Membuat mekanisme metode *Fuzzy Sugeno* Model Hirarki untuk memprediksi penyakit kanker paru – paru
- b. Menyimpulkan tingkat kesalahan hasil prediksi penyakit kanker paru - paru berdasarkan perhitungan nilai akurasi dan nilai *Misclassification (Error) Rate*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan hasil prediksi yang dapat dijadikan acuan kepada masyarakat untuk mendekteksi dini stadium awal pada penyakit kanker paru-paru dengan tepat dan efisien

1.6 Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Variabel masukan yang digunakan terdiri dari 11 faktor risiko penyakit kanker paru - paru.
- b. Sumber data penelitian merupakan data sekunder berdasarkan penelitian Berliyanti Handayani pada RSUD Muhammadiyah Yogyakarta.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini menjelaskan dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian dan menguraikan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai tahapan rencana pengembangan perangkat lunak secara jelas dan detail, dimulai dari unit penelitian sampai manajemen proyek penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini membahas perancangan perangkat lunak yang telah dibangun pada penelitian ini.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini, hasil pengujian dari pembangunan perangkat lunak akan disajikan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam penelitian ini.

1.8 Kesimpulan

Metode *Fuzzy Sugeno* adalah metode dari *Fuzzy logic* yang menghasilkan *output* sistem berupa konstanta atau persamaan linear. Metode ini memiliki nilai akurasi yang cukup signifikan untuk mendeteksi penyakit. Metode ini digunakan dalam memprediksi penyakit kanker paru - paru dikarenakan nilai masukan faktor risiko penyakit paru – paru yang tidak pasti.

DAFTAR PUSTAKA

- Alodokter. (2017). Mengenal Bilirubin dan Penyebab Jumlah Bilirubin Meningkat. Retrieved from Alodokter website: <https://www.alodokter.com/mengenal-bilirubin-dan-penyebab-jumlah-bilirubin-meningkat>
- Ambler, S. W. (2005). A manager's introduction to the Rational Unified Process (RUP). *Version: December, 4(March), 2005.*
- Benazir, S. Y. (2012). *Faktor Risiko Kejadian Kanker Paru pada Pasien Rawat Inap dan Rawat. 62.*
- Dewi, S. (2014). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dan Paru dengan Fuzzy Logic dan Certainty Factor. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Dan Paru Dengan Fuzzy Logic Dan Certainty Factor, 2, 3.*
- Ernawati, Y., Ermayanti, S., Herman, D., & Russilawati, R. (2019). Faktor Risiko Kanker Paru pada Perempuan yang Dirawat di Bagian Paru RSUP Dr. M. Djamil Padang dan RSUD Solok: Penelitian Case Control. *Jurnal Kesehatan Andalas, 8(0), 1–8.* Retrieved from <http://jurnal.fk.unand.ac.id/index.php/jka/article/view/951>
- Handayani, B. (2014). *Diagnosa Kanker Paru (Bronchogenic carcinoma) Menggunakan Model Fuzzy.*
- Iqbal, R. M., & Ningrum, F. H. (2018). *Kadar Ureum Dan Kreatinin Serum. 7(2), 813–825.*

- Irfan, M., Ayuningtias, L. P., & Jumadi, J. (2018). Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, Dan Mamdani (Studi Kasus : Prediksi Jumlah Pendaftar Mahasiswa Baru Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Sunan Gunung Djati Bandung). *Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 9–16. <https://doi.org/10.15408/jti.v10i1.6810>
- Iswari, L., & Wahid, F. (2005). *Alat Bantu Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno Orde Satu*. 2005(juni), 59–64.
- Jumiyati, M., Pramono, B., & Hasnuddin, L. O. (2015). *Aplikasi Sistem Pakar Prediksi Penyakit Tb Paru Pada Anak Dengan Metode Logika Fuzzy Berbasis Android*. 1(1), 25–32.
- Kementrian Kesehatan. (2014). Data and Health Information of Cancer Situation. *Igarss 2014*, (1), 1–5. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Kusumadewi, S. (2002). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*.
- Lukmanto, R. B., & Irwansyah, E. (2015). The Early Detection of Diabetes Mellitus (DM) Using Fuzzy Hierarchical Model. *Procedia Computer Science*, 59(Iccsci), 312–319. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.571>
- Makassari, D. (2017). Sebaran Kanker di Indonesia, Riset Kesehatan Dasar 2007. *Indonesian Journal of Cancer*, 11(29), 1–8. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/197251-ID-sebaran-kanker-di-indonesia-riset-keseha.pdf>
- Maricar, M. A. (n.d.). *Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan*

Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ. 36–45.

Modern Cancer Hospital Guangzhou. (2012). Kanker Paru-paru. Retrieved from ModernCancerHospital.co.id website:
https://moderncancerhospital.co.id/kanker_paru_paru/

Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. (2003). Kanker paru. *Perhimpunan Dokter Paru Indonesia.*

Ramadhian, M. R., & Hasibuan, N. C. (2013). *Efektivitas Kandungan Kalium dan Likopen yang Terdapat Dalam Tomat (Solanum lycopersicum) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Tinggi Effectivity of Potassium and Lycopene in Tomato (Solanum lycopersicum) to The Decrease of High Blood Pressure.*

Salman, A. G. (2010). Pemodelan Sistem Fuzzy Dengan Menggunakan Matlab. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications, 1(2)*, 276.
<https://doi.org/10.21512/comtech.v1i2.2349>

Saragih, H., & Fitroni, M. (2016). *Pemanfaatan Metode Fuzzy Sugeno Dalam Pemilihan. 1.*

Solikin, F. (2011). *Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Optimasi Produksi Barang Menggunakan Metode Mamdani Dan Metode Sugeno.*

Sumarno. (2012). Albumin Ikan Gabus (Snakeheads fish) Dan Kesehatan. *Fakultas Pertanian, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo, 10.* Retrieved from <https://unars.ac.id/ojs/index.php/agribios/article/view/322>

Susetyowati, S., Yenita, Y., & Kurnianda, J. (2010). Status gizi awal berdasarkan Patient Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA) berhubungan dengan asupan zat gizi dan perubahan berat badan pada penderita kanker rawat inap di RSUP Dr. Mohammad Hosein Palembang. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 7(2), 80. <https://doi.org/10.22146/ijcn.17741>

Tim Cancer Helps. (2010). *Stop Kanker*.

Wachdani Zainal; Yaqin, M. Ainul, R. A. (2010). Aplikasi *Fuzzy* Inference System (FIS) Metode Sugeno Dalam Menentukan Kebutuhan Energi Dan Protein Pada Balita. *MATICS*, (MATICS (Vol. 4 No. 2), 09-2010). Retrieved from <http://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/saintek/article/view/1565>

Wardhani, L. K., & Haerani, E. (2011). Analisis Pengaruh Pemilihan *Fuzzy* Membership Function Terhadap *Output* Sebuah Sistem *Fuzzy* Logic. *Sntiki Iii* 2011, 326–333.

Widianti, R. M. (2017). *Prediksi Autisme Menggunakan Fuzzy Hierarchical Model*.