

**Diagnosa Penyakit Pernafasan dengan *Certainty Factor* dan
*Particle Swarm Optimization***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

Rani Indah Purwanti

09021181520134

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

DIAGNOSA PENYAKIT PERNAFASAN DENGAN CERTAINTY FACTOR DAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Oleh :

RANI INDAH PURWANTI
NIM : 09021181520134

Pembimbing I,



Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D
NIP. 197802232006042602

Palembang, Mei 2020
Pembimbing II,



Kanda Januar Miraswan, M.T
NIP. 199001092019031012

Menyetujui,
Ketua Jurusan




Rifkie Primattha, M.T.
NIP. 197706012009121004

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari **Senin** tanggal **11 Mei 2020** telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Rani Indah Purwanti
N I M : 09021181520134
Judul : Diagnosa Penyakit Pernafasan dengan *Certainty Factor* dan *Particle Swarm Optimization*

1. Pembimbing I

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




2. Penguji I

Novi Yusliani, M.T
NIP. 198211082012122001



3. Pembimbing II

Kanda Januar Miraswan, M.T
NIP. 199001092019031012



4. Penguji II

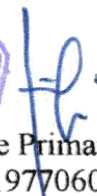
Desti Rodiah, M.T
NIP. 1671016112890005



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha S.T. M.T.
NIP 197706012009121004



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rani Indah Purwanti
NIM : 09021181520134
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Diagnosa Penyakit Pernafasan dengan *Certainty
Factore* dan *Particle Swarm Optimization*
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 7%

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, Mei 2020



Rani

Rani Indah Purwanti
NIM. 09021181520134

Motto:

- *Always finish what you started*
- Bodo Amat
- Badai pasti berlalu

Kupersembahkan karya tulis ini

kepada :

- Keluarga besarku
- Teman seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya
- Semua yang menanyakan kapan wisuda

DIAGNOSIS OF BREATHING DISEASE WITH CERTAINTY FACTOR AND PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

By:
Rani Indah Purwanti
09021181520134

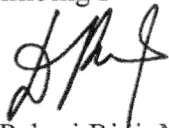
ABSTRACT

Respiration is an important organ for every individual and often is not detected early with a layman so that requires an expert. One of artificial intelligence is an expert system. This expert system itself is the knowledge of the experts implemented into the system. Expert systems can help in solving a problem. The problem that is the case in this study is respiratory disease. Through this expert system sufferers can bridge themselves with experts. The knowledge used in this study was processed with Certainty Factor. However, because this method has expert values that are considered subjective, this study will overcome these shortcomings by searching for expert value optimization using Particle Swarm Optimization (PSO). Where the PSO method will produce expert value with the best optimization in the search process. This study compares the results of disease diagnosis in Certainty Factor with subjective expert values with the Certainty Factor method whose expert value is sought using the PSO method. From this study, the highest accuracy is obtained at 80% when using the CF-PSO method

Keywords: *certainty factor, particle swarm optimization, expert system, expert value.*

Palembang, Mei 2020

Pembimbing I



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

Pembimbing II

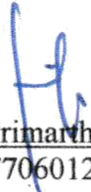


Kanda Januar Miraswan, M.T
NIP. 199001092019031012

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika




Rifkie Primartha S.T. M.T.
NIP. 197706012009121004

DIAGNOSA PENYAKIT PERNAFASAN DENGAN CERTAINTY FACTOR DAN PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

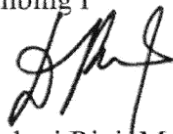
Oleh:
Rani Indah Purwanti
09021181520134

ABSTRAK

Pernafasan merupakan organ penting bagi setiap individu dan dan sering kali tidak terdeteksi secara dini dengan orang awam sehingga membutuhkan seorang pakar. Salah satu dari kecerdasan buatan adalah sistem pakar. Sistem pakar ini sendiri merupakan pengetahuan dari pakar yang diimplementasikan kedalam sistem. Sistem pakar dapat membantu dalam menyelesaikan suatu masalah. Masalah yang menjadi kasus pada penelitian ini adalah penyakit pernafasan. Melalui sistem pakar inilah penderita bisa menjembatani dirinya dengan pakar. Pengetahuan yang digunakan pada penelitian ini diproses dengan *Certainty Factor* (CF). Namun, karena metode tersebut terdapat nilai pakar yang dinilai subjektif, maka penelitian ini akan mengatasi kekurangan tersebut dengan melakukan pencarian optimasi nilai pakar menggunakan *Particle Swarm Optimization* (PSO). Dimana pada metode PSO tersebut akan menghasilkan nilai pakar dengan optimasi yang terbaik pada proses pencariannya. Penelitian ini melakukan perbandingan hasil diagnosa penyakit pada *Certainty Factor* dengan nilai pakar yang bersifat subjektif dengan metode *Certainty Factor* yang nilai pakarnya dicari menggunakan metode PSO. Dari penelitian ini, diperoleh hasil akurasi tertinggi pada yaitu sebesar 80% ketika menggunakan metode CF-PSO

Keywords: *certainty factor, particle swarm optimization, sistem pakar, nilai pakar.*

Pembimbing I



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

Palembang, Mei 2020

Pembimbing II



Kanda Januar Miraswan, M.T
NIP. 199001092019031012

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika




Rifkie Primartha S.T. M.T.
NIP 197706012009121004

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. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku, Eka Rahmi Novianti dan Indawan, dan adik-adikku Muhammad Aldy Kurniawan dan Shinta Zalfah Janeta yang memberikan cinta dan kasih sayangnya untuk selalu mendoakan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil untuuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan Tugas Akhir.
4. Ibu Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D dan Bapak Kanda Januar Miraswan, M.T sebagai pembimbing Tugas Akhir yang mengarahkan dan memberi motivasi dalam proses pengerjaannya.
5. Bapak Rusdi Efendi, M.Kom selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan.
6. Ibu Novi Yusliani, M.T dan Ibu Desti Rodiah, M.T selaku dosen penguji, yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Mbak Winda, Kak Ricy dan Kak Hafez serta seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
9. Teman dekatku Tutik, Dian, Deffa, Kikik, Arfah yang telah membantu dalam melancarkan proses Tugas Akhir serta yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan memberikan saran terbaik kalian agar penulis terus bangkit.
10. Teman-teman dari kelas IF Reg B 2015, kakak tingkat, adik tingkat, serta teman-teman lainnya yang telah mendengarkan keluh kesah penulis serta memberikan berbagai masukan selama menempuh Pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
11. BPH HMIF Fasilkom Unsri, yang telah memberikan kesempatan penulis dalam berkarya serta turut andil dalam menjalankan berbagai tugas yang

diberikan sehingga penulis dapat menerapkan tugas tersebut ke lingkungan yang lebih luas.

12. Keluarga besar dan tetangga yang telah membantu proses membuat Tugas Akhir ini
13. Semua orang yang tak tertuliskan dalam kata pengantar ini namun turut membantu dan melancarkan dalam proses untuk mencapai salah satu syarat gelar sarjana ini.

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, Mei 2020

Rani Indah Purwanti

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1.....	I-1
PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang.....	I-1
1.3 Rumusan masalah.....	I-4
1.4 Tujuan.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematis Penulisan.....	I-5
BAB I PENDAHULUAN.....	I-5
BAB II KAJIAN LITELATUR.....	I-5

BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	I-6
1.8 Kesimpulan.....	I-6
BAB II.....	II-1
TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Penyakit Pernafasan.....	II-1
2.3 Klasifikasi Penyakit Pernafasan.....	II-2
2.3.1 TBC.....	II-2
2.3.2 Bronktis.....	II-2
2.3.3 Sinus.....	II-3
2.3.4 ISPA.....	II-3
2.3.5 Asma.....	II-4
2.4 Sistem Pakar.....	II-5
2.4.1 Bagian Sistem Pakar.....	II-5
2.4.2 Penurutan Aturan.....	II-7
2.5 <i>Certainty Factor</i>	II-8
2.6 <i>Particle Swarm Optimazation</i>	II-12
2.7 Implementasi Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Jenis penyakit pernafasan.....	II-14
2.8 <i>K-fold Validation</i>	II-18
2.9 <i>Rational Unified Process (RUP)</i>	II-18
2.9.1 Tahapan RUP.....	II-19
2.10 Penelitian Relevan.....	II-21

2.11 Kesimpulan.....	II-23
BAB III.....	III-1
METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Pendahuluan.....	III-1
3.2 Pengumpulan data.....	III-1
3.2.1 Sumber dan Jenis Data.....	III-1
3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....	III-1
3.3 Tahapan Penelitian.....	III-2
3.3.1 Kerangka Kerja.....	III-2
3.3.2 Kriteria Pengujian.....	III-4
3.3.3 Format Data Pengujian.....	III-4
3.3.4 Alat yang Digunakan.....	III-5
3.3.5 Pengujian Penelitian.....	III-5
3.3.6 Analisis Hasil dan Kesimpulan Penelitian.....	III-6
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-7
3.5 Manajemen Proyek Penelitian.....	III-9
3.6 Kesimpulan.....	III-17
BAB IV.....	IV-1
PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	IV-1
4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 <i>Rational Unified Process</i> (RUP).....	IV-1
4.2.1 Fase Insepsi.....	IV-1
4.2.2 Fase Elaborasi.....	IV-16

4.2.3 Fase Konstruksi.....	IV-26
4.2.4 Fase Transisi.....	IV-30
4.3 Kesimpulan.....	IV-37
BAB V.....	V-1
HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	V-1
5.1 Pendahuluan.....	V-1
5.2 Data Hasil Penelitian.....	V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan.....	V-1
5.2.2 Hasil Data Pelatihan.....	V-1
5.2.3 Hasil Data Uji.....	V-3
5.3 Kesimpulan.....	V-8
BAB VI.....	VI-1
KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
6.1 Kesimpulan.....	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	xx
LAMPIRAN.....	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Jenis-jenis penyakit pernafasan.....	II-15
Tabel II.2 Representasi Pengetahuan.....	II-15
Tabel II.3 Aturan Sistem Pakar.....	II-16
Tabel III.1 Tabel Hasil Diagnosa.....	III-4
Tabel III.2 Tabel Jumlah Benar dan Salah.....	III-5
Tabel III.3 Tabel Pengujian pembagian data.....	III-6
Tabel III.4 Tabel Rata-Rata Pengujian.....	III-6
Tabel III.5 Manajemen Proyek.....	III-10
Tabel IV-1. Tabel Kebutuhan Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-2. Tabel Kebutuhan Non-fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3. Kasus Keluhan.....	IV-4
Tabel IV-4. Tabel Data Latih.....	IV-5
Tabel IV-5. Tabel Nilai Pakar Random.....	IV-5
Tabel IV-6. Tabel Masing-Masing Partikel dengan Hasil Fungsi Fitness Akhir.....	IV-6
Tabel IV-7. Tabel Perhitungan CF.....	IV-7
Tabel IV-8. Contoh Pengujian.....	IV-8
Tabel IV-9. Contoh Analisis Akurasi.....	IV-9
Tabel IV-10. Tabel Aktor.....	IV-10

Tabel IV-11. Tabel Kelas Berdasarkan <i>Usecase</i>	IV-11
Tabel IV-12. Skenario Usecase Load data latih.....	IV-12
Tabel IV-13. Skenario Usecase Proses Cari Nilai Pakar PSO.....	IV-13
Tabel IV-14. Skenario Usecase Simpan Nilai Pakar.....	IV-14
Tabel IV-15. Skenario Usecase Diagnosa dengan CF-PSO.....	IV-15
Tabel IV-17 Implementasi Kelas.....	IV-28
Tabel IV-18 Tabel Rancangan Pengujian <i>Usecase Load Data</i>	IV-31
Tabel IV-19 Tabel Rancangan Pengujian <i>Usecase Simpan Nilai pakar</i>	IV-32
Tabel IV-20 Tabel Rancangan Pengujian <i>Usecase Diagnosa CF</i>	IV-32
Tabel IV-21 Tabel Rancangan Pengujian <i>Usecase Diagnosa PSO-CF</i>	IV-33
Tabel IV-22 Tabel Rancangan Pengujian <i>Usecase Cari Nilai Pakar</i>	IV-33
Tabel IV-23 Pengujian <i>Usecase Load Data</i>	IV-34
Tabel IV-24 Pengujian <i>Usecase Simpan Nilai pakar</i>	IV-34
Tabel IV-25 Pengujian <i>Usecase Diagnosa CF</i>	IV-35
Tabel IV-26 Pengujian <i>Usecase Diagnosa PSO-CF</i>	IV-36
Tabel IV-27 Pengujian <i>Usecase Cari Nilai Pakar</i>	IV-37
Tabel V-1. Tabel Nilai Pakar (K1).....	V-2
Tabel V-2. Tabel Akurasi Percobaan ke-1.....	V-3
Tabel V-3. Tabel Akurasi CF.....	V-3
Tabel V-4. Tabel Rata-Rata Akurasi Percobaan.....	V-4

Tabel V-5. Tabel Rata-rata Akurasi per Kategori.....	V-5
Tabel V-6. Diagnosa Sistem.....	V-6
Tabel V-7. Tabel jumlah benar.....	V-7
Tabel V-8. Tabel Posisi Partikel Terbaik.....	V-8

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Bagian dalam Sistem Pakar.....	II-5
Gambar II.2 Gambaran Penurutan Forward Chaining (umardanny.com).....	II-7
Gambar II.3 Gambaran Penurutan Backward Chaining.....	II-8
Gambar II.4 Gambaran Metode Certainty Factor.....	II-11
Gambar II.5 Gambaran Metode Particle Swarm Optimization.....	II-14
Gambar II.6 Gambaran Rational Unified Process.....	II-19
Gambar III.1 Tahapan Penelitian.....	III-2
Gambar III.2 Sistem Kerja Particle Swarm Optimization & Certainty Factor...	III-4
Gambar IV.1 Gambaran Usecase.....	IV-10
Gambar IV.2 Perancangan antarmuka Pakar PSO.....	IV-18
Gambar IV.3 Activity Diagram Load Data Latih.....	IV-20
Gambar IV.4 Activity Diagram Simpan Nilai Pakar.....	IV-20
Gambar IV.5 Activity Diagram Proses Cari Nilai Pakar.....	IV-21
Gambar IV.6 Activity Diagram Diagnosa CF-PSO.....	IV-21
Gambar IV.7 Activity Diagram Diagnosa CF.....	IV-22
Gambar IV.8 Sequence Diagram Load Data.....	IV-23
Gambar IV.9 Sequence Diagram Simpan Nilai Pakar.....	IV-23
Gambar IV.10 Sequence Diagram Diagnosa PSO-CF.....	IV-24

Gambar IV.11 Sequence Diagram Cari Nilai Pakar.....	IV-25
Gambar IV.12 Sequence Diagram Diagnosa CF.....	IV-26
Gambar IV.13 Class Diagram Diagnosa Penyakit Pernafasan dengan PSO-CF.....	IV-27
Gambar IV.14 Tampilan antarmuka Pakar PSO.....	IV-29
Gambar IV.15 Tampilan Antarmuka Data Uji.....	IV-30

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	: Kode Program.....	L-1
------------	---------------------	-----

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan masalah, serta manfaat dan tujuan dalam melakukan penelitian secara umum.

Pada bab ini juga menjelaskan sedikit tentang penyakit pernafasan yang menjadi latar belakang untuk menemukan sistem dalam mendiagnosa penyakit tersebut

1.2 Latar Belakang

Organ pernafasan merupakan organ yang penting dalam menunjang berlangsungnya kehidupan individu. Karena kebiasaan, ataupun gaya hidup seseorang maka organ ini sering dan cenderung rentan terhadap penyakit menular melalui kontak dengan penderita sehingga penting untuk mengetahui gejala awal yang dialami oleh penderita. Oleh karena itu, para pengidap harus mengetahui jenis penyakit yang dideritanya untuk mengambil langkah selanjutnya.

Dalam mendiagnosa suatu penyakit tentu harus diawasi oleh pakar itu sendiri agar tidak terjadi salah mendiagnosa. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dirancanglah media yang mampu berinteraksi seperti pakar dalam mendiagnosa jenis penyakit pernafasan sehingga pengguna mampu memeriksa dirinya dan mengetahui penyebabnya.

Penelitian dalam ranah diagnosa penyakit yang menggunakan sistem pakar ini sebelumnya telah diteliti oleh Khairina Eka Setyaputri dkk (2018) yakni

menerapkan *certainty factor* dalam mendiagnosa penyakit THT. Dimana penelitian ini memiliki data kepercayaan pakar yang akan di digunakan untuk mendiagnosa penyakit dan dan diujikan dengan pakar untuk mengetahui ketepatan sistem mendiagnosa.

Metode *Certainty Factor* memiliki aturan-aturan gejala penyakit untuk mendiagnosa suatu kasus. Kelemahan dari *Certainty Factor* ini yakni nilai kepercayaan pakar yang cenderung mengandung nilai ketidakpastian karena pakar yang susah mengimplementasikan kepercayaan kedalam bentuk angka.

Metode *Certainty Factor* ini memiliki nilai ketidakpastian sehingga dibutuhkan metode lain untuk mencari nilai tersebut. Metode yang cocok untuk mengatasi masalah ini adalah pendekatan matematika metaheuristik. Metaheuristik merupakan metode pencari pendekatan atau solusi yang menggabungkan antara pencarian lokal dan global. Biasanya metode ini diinspirasi biologi atau etologi, salah satunya yakni *Particle Swarm Optimization*.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Emad Elbeltagi (2005) yang berjudul *Comparison among five evolutionary-based optimization algorithms*. Penelitian tersebut membandingkan algoritma optimasi terhadap kasus suatu proyek manajemen menggunakan lima algoritma evalusioner. Lima algoritma tersebut adalah *genetic algorithms*, *memetic algorithms*, *particle swarm optimization*, *ant-colony optimazitation*, dan *shuffled frog leaping algorithms*. Kriteria yang dibandingkan dari lima algoritma tersebut yakni persentase kesuksesan, rata-rata nilai atau solusi cost, dan waktu memproses. Setelah kelima algoritma tersebut diuji maka mendapatkan algoritma *Particle Swarm Optimization* yang

menghasilkan hasil yang terbaik dilihat dari angka kesuksesan yakni 60% dengan kualitas solusi yakni rata-rata cost terendah, dan durasi project terendah.

Penelitian yang terbaru yang telah dilakukan oleh Li Haoguang dkk (2016) membandingkan *Particle Swarm Optimization* dan *Ant Colony Optimization* untuk mencari parameter identifikasi pada kasus penentuan parameter *Synthesis Load Model* (SLM). SLM merupakan suatu permodelan yang yang digunakan untuk mencari proporsi induks tertinggi saat mesin dalam keadaan menerima daya. Dalam pengujiannya ketika diuji dengan menggunakan PSO, pencarian nilai akhir dari parameter indikasi memiliki *relative error* dari *active power* memiliki nilai memiliki nilai error antara -5% sampai 3% dan untuk nilai *relative error* dari *reactive power* bernilai -4,5% hingga 0,5%. Sedangkan jika ketika menggunakan ACO *relative error* dari *active power* memiliki nilai memiliki nilai error antara -5% sampai 5%, dan untuk nilai *relative error* dari *reactive power* bernilai -4,5% hingga 3,5%. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa PSO memiliki aspek efisien dan keakurasian yang lebih baik daripada ACO.

Penelitian yang menerapkan *Particle Swarm Optimization* pernah diteliti oleh Leni Istikomah dkk (2017) yang menerapkan *Particle Swarm Optimization* untuk menemukan menu yang mampu memenuhi gizi balita. Dengan menginisialisasi partikel bernilai random lalu mendapatkan nilai partikel berisikan nilai indeks makanan. Dari nilai indeks inilah digunakan untuk mengetahui bahan makanan, harga, dan berat yang dibutuhkan oleh balita tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini akan membuat sistem yang mampu mendiagnosa penyakit pada dengan metode *Certainty Factor* yang

di *hybird* dengan *Particle Swarm Optimization*. Dimana *Particle Swarm Optimization* mampu mengatasi kelemahan dari *Certainty Factor* dengan mengoptimasikan nilai partikel berisikan nilai pakar sehingga diharapkan sistem mampu dapat mendekati diagnosa pakar itu sendiri.

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka didapatkan permasalahan sebagai berikut

1. Bagaimana mendiagnosa jenis penyakit pernafasan menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Particle Swarm Optimization*?
2. Apakah ada perbedaan akurasi dalam ketepatan mendiagnosis jenis penyakit pernafasan dengan metode *Certainty Factor* dan hybrid dari *Certainty Factor - Particle Swarm Optimization* ?

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Membangun dan merancang metode *Certainty Factor* dan *Particle Swarm Optimization* dalam mendiagnosis jenis penyakit pernafasan
2. Mengetahui ada tidaknya perbedaan akurasi antara metode *Certainty Factor* dan *hybrid* dari *Certainty Factor - Particle Swarm Optimization*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut

1. Memahami *Certainty Factor* dan *Particle Swarm Optimization* yang di-*hybird* sebagai metode yang digunakan pada penelitian ini

2. Mengetahui apakah *Particle Swarm Optimization* mampu mengatasi kekurangan dari *Certainty Factor*
3. Berguna dalam membantu pakar dalam mendiagnosa jenis penyakit pernafasan
4. Membantu pengguna memprediksi jenis penyakit pernafasan apa yang terjangkau

1.6 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah sebagai yakni jenis penyakit pernafasan yang diambil dalam penelitian adalah bronkitis, TBC, ISPA, Sinus, dan Asma dalam 100 perulangan.

1.7 Sistematis Penulisan

Skripsi ini disusun mempunyai sistematis penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan masalah, batasan masalah yang mendasari penelitian serta sistematika penulisan penelitian itu sendiri.

BAB II KAJIAN LITELATUR

Pada bab ini akan membahas tentang teori-teori dasar yang mendukung penelitian ini. Teori-teori ini bisa mencakup pengertian tentang metode yang digunakan, penjelasan tentang perhitungan berdasarkan metode, dan membahas tentang kasus diagnosa jenis penyakit pernafasan itu sendiri

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tahapan yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian. Rencana pada bab ini dijelaskan secara terperinci sehingga dapat dijadikan sebagai kerangka kerja

1.8 Kesimpulan

Dari penjelasan pada bab ini maka dapat diketahui masalah apa yang melatarbelakangi penelitian ini dibuat dengan batasan masalah yang telah ditentukan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematis penulisan. Pada bab ini ditulis juga membahas bawah terdapat kekurangan dari metode *Certainty Factor* yang akan diteliti jika kekurangan tersebut dicari dengan metode *Particle Swarm Optimization*

DAFTAR PUSTAKA

- Ainuddin, A., & Anatasya, A. E. F. (2018). *Jurnal It Implementasi Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Gejala Sinusitis*, 9(2), 141–147.
- Studi, P., & Informatika, T. (n.d.). *Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Ispa) Menggunakan Logika Fuzzy*.
- Jayanti, E. M. I. (2018). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Dengan Metode Forward Chaining*.
- Handayani, N. A. (n.d.). *Pernafasan Yang Dipicu Penggunaan Air Conditioner (Ac) Dengan Metode Dempster Shafer*.
- Angraini, F. (2011). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Variabel-Centered Intelligent Rule System (Vcirs) An Expert System In Identificating Tuberculosis Disease Trough Variabel-Centered Intelligent Rule System (Vcirs)*.
- Badriyah, R. D. M., & Ariyani, A. (2017). *Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Paru - Paru Menggunakan Metode Certainty Factor Di Puskesmas Citangkil*, 4, 34–42.
- Kendari, K., & Alifariki, L. O. (2019). (*The risk factors for bronchitis at Mekar Health Center in Kendari City*), 8(1), 1–9.

- Rafflesia, U. (2014). *Model Penyebaran Penyakit Tuberkulosis (TBC)*, 10(2), 983–986.
- Kharis, V. A., Desnita, R., & Ih, H. (2015). *Evaluasi Kesesuaian Dosis pada Pasien Pediatri Bronkitis Akut di Rumah Sakit Tentara Kartika Husada Kubu Raya Evaluation of Dosage Compatibility on Paediatric Patient with Acute Bronchitis in Army Hospital Kartika Husada Kubu Raya Abstrak*, 4(2).
- Tahun, S. (2012). Mahasiswa Departemen Epidemiologi FKM USU 2 Dosen Departemen Epidemiologi FKM USU Jl. Universitas No.21 Kampus USU Medan, 20155.
- Factor, C. (n.d.). *Diagnosa Penyakit Sinusitis Pada Orang Dewasa Dan Anak*, 46–52.
- Sinusitis, L. B., Serikat, A., Reseachallergy, G., & Ri, M. D. (2014). *Gambaran Kualitas Hidup Penderita Sinusitis Di Poliklinik Telinga Hidung Dan Tenggorokan Rsup Sanglah Periode Januari-Desember 2014 Oleh : Sari Wulan Dwi Sutanegara*, (2003), 1–5.
- Kontrol, T., & Asma, P. (2008). *Faktor Risiko Asma Dan Perilaku Pencegahan Berhubungan Dengan Tingkat Kontrol Penyakit Asma (Asthma Risk Factors And Prevention Behaviour Relate To Asthma Level Of Control)* Nursalam*, Laily Hidayati*, Ni Putu Wulan Purnama Sari*, 9–18.

Info, A. (2018). *Jurnal berkala epidemiologi*, 6, 227–235.

<http://doi.org/10.20473/jbe.v6i32018.227-235>

Sutedi, S. (2017). *Implementasi Rational Unified Process Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Hasil Bumi Berbasis Web Pada Cv .*, (November).

Elbeltagi, E., Hegazy, T., & Grierson, D. (2005). *Comparison among five evolutionary-based optimization algorithms*, 19, 43–53.

<http://doi.org/10.1016/j.aei.2005.01.004>

Istikomah, L., & Cholissodin, I. (2017). *Implementasi Algoritma Particle Swarm Optimization (PSO) untuk Optimasi Pemenuhan Kebutuhan Gizi Balita*, 1(11).

Santosa, B., (2011). *Particle Swarm Optimization*.

Subiyantoro, E., & Azhari. (2017). *Autonomous Cognitive Leveling Game Pada Serious Game Menggunakan Particle Swarm Optimization*.

Sihotang, H. T. (2017). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja*, (November).

Ramadhan, P. S., Fatimah, U., & Pane, S. (2018). *Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor , Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk*

Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak, *I7(2)*,
151–157.

Studi, P., Informatika, T., & Tanjungpura, U. (2017). *Analisis Perbandingan Sistem Pakar Dengan Metode Certainty Factor Dan Metode Dempster-Shafer Pada Penyakit Kelinci*, *I(2)*.

Novianti, D., & Hapsari, D. A. P. (2018). *Analisis Perbandingan Algoritma Particle Swarm Optimization Dan Firefly Algorithm Dalam Menentukan Minimum Spanning Tree*, *I(2)*, 177–180.

Soepomo, P. (2014). No Title, *2*, 1123–1132.

Ayub, M., & Maranatha, U. K. (2017). *Aplikasi Metode Backward Chaining untuk Mengenal Kerusakan Mesin Mobil Aplikasi Metode Backward Chaining untuk Mengenal Kerusakan Mesin Mobil*, (October).

Tarigan, F. A. (2014). *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining*, *III(2)*, 25–29