

**PENINGKATAN KINERJA DAN AKURASI ARTIFICIAL  
NEURAL NETWORK MENGGUNAKAN PARTICLE SWARM  
OPTIMIZATION UNTUK PREDIKSI KANKER PAYUDARA**

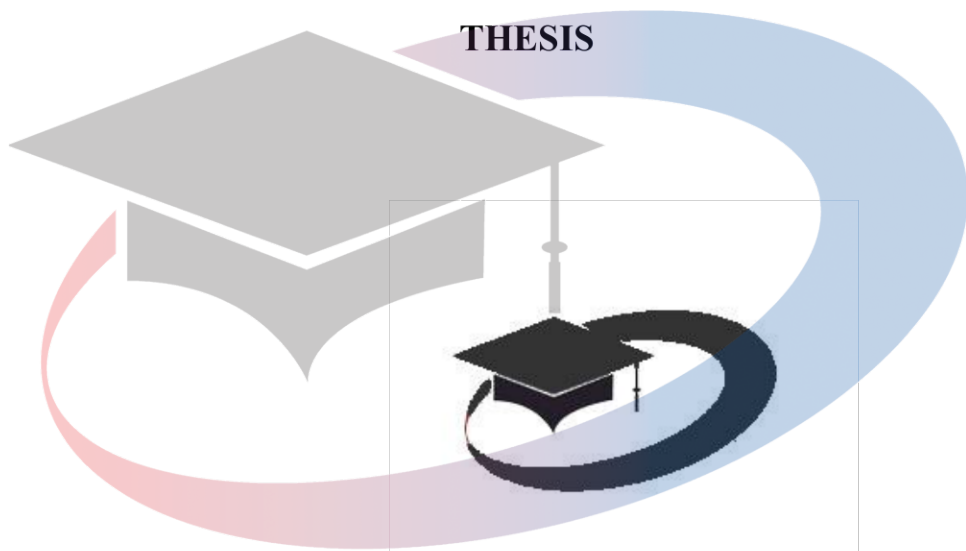
**TESIS**



Oleh:  
**UNIVERSITAS**  
**MIKROSKIL**  
**Jimmy Nganta Ginting**  
**(NIM. 174212046)**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI INFORMASI  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN  
KOMPUTER  
MIKROSKIL  
MEDAN  
2020**

**PERFORMANCE IMPROVEMENT AND ACCURACY OF  
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK USING PARTICLE  
SWARM OPTIMIZATION FOR BREAST CANCER  
PREDICTION**



**UNIVERSITAS**  
BY  
**Jimmy Nganta Ginting**  
(NIM : 174212046)  
**MIKROSKIL**

**INFORMATION TECHNOLOGY MASTER'S PROGRAM  
HIGH SCHOOL OF INFORMATICS AND COMPUTER MANAGEMENT  
MIKROSKIL  
MEDAN  
2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Jurusan/Program Studi S-2 Magister Teknologi Informasi STMIK Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut :

Nama : Jimmy Nganta Ginting  
Nim : 174212046  
Peminatan : IT Innovation

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Tesis dengan judul “Peningkatan Kinerja dan Akurasi *Artificial Neural Network* Menggunakan *Particle Swarm Optimization* Untuk Prediksi Kanker Payudara”, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tesis tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh STMIK Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada STMIK Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*non-exclusive Royalty Free Right*) atas Tesis saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Tesis saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 31 Januari 2020

Saya yang membuat pernyataan,



Jimmy Nganta Ginting

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENINGKATAN KINERJA DAN AKURASI *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* MENGGUNAKAN *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION* UNTUK PREDIKSI KANKER PAYUDARA**

**TESIS**

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna  
Mendapatkan Gelar Magister Strata Dua  
Program Studi magister Teknologi Informasi

Oleh

**JIMMY NGANTA GINTING**

NIM. 174212046

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Dr. Ronsen Purba, M.Sc.

Medan, 31 Januari 2020

Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi  
Magister Teknologi Informasi



Dr. Ronsen Purba, M.Sc.

## ABSTRAK

Prediksi kanker payudara sangat penting untuk dilakukan dunia medis, dimana memungkinkan mereka untuk mengembangkan program strategis yang akan membantu mendiagnosis dan mengurangi angka kematian yang terkena kanker payudara (Jaisankar & Victorseelan, 2019). Kanker payudara merupakan penyebab pertama kematian pada wanita yang terkena kanker. Data *Global Cancer Observatory* menyatakan bahwa kasus kanker yang terjadi di Indonesia 58,256 kasus atau 16,7% dari total 348,809 kasus kanker. Angka penyakit kanker payudara di dunia mencapai 42,1 orang per 100 ribu penduduk, rata-rata kematian akibat kanker payudara mencapai 17 orang per 100 ribu penduduk (*World Health Organization*, 2018). Peningkatan Kinerja dan Akurasi *Artificial Neural Network* Menggunakan *Particle Swarm Optimization* menjadi solusi Untuk meningkatkan Prediksi Kanker Payudara. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh bahwa nilai akurasi dengan data Training 70 % dan Prediksi 30 % sebesar 96.1%.

**Kata Kunci :** Kanker Payudara, Algoritma *Backpropagation*, *Particle Swarm Optimization*.

UNIVERSITAS  
MIKROSKIL

## ABSTRACT

Prediction of breast cancer is very important for the medical world, which allows them to develop strategic programs that will help diagnose and reduce mortality rates from breast cancer (Jaisankar & Victorseelan, 2019). Breast cancer is the first cause of death in women affected by cancer. Data from the Global Cancer Observatory states that cancer cases that occurred in Indonesia were 58,256 cases or 16.7% of the total 348,809 cancer cases. The number of breast cancer in the world reaches 42.1 people per 100 thousand population, the average death from breast cancer reaches 17 people per 100 thousand population (World Health Organization, 2018). Improved Performance and Accuracy of Artificial Neural Networks Using Particle Swarm Optimization is a solution to improve breast cancer prediction. From the results of research conducted obtained that the value of accuracy with 70% Training and 30% Prediction data of 96.1%.

**keywords: Breast Cancer, Algorithm Backpropagation, Particle Swarm Optimization.**

UNIVERSITAS  
MIKROSKIL



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul “Peningkatan Kinerja dan Akurasi *Artificial Neural Network* Menggunakan *Particle Swarm Optimization* Untuk Prediksi Kanker Payudara”.

Tesis ini dibuat untuk melengkapi persyaratan kurikulum pada Program Studi Magister Teknologi Informasi Strata Dua, STMIK Mikroskil Medan.

Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ronsen Purba, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing dan Ketua Program Studi Magister Teknologi Informasi yang telah membimbing penulis dalam proses penyelesaian tesis ini.
2. Bapak Ir. Erwin Setiawan panjaitan, MMSI., Ph.D. selaku Dosen Pendamping Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam proses penyelesaian tesis ini.
3. Bapak Dr. Pahala Sirait, S.T., M.Kom., selaku Ketua STMIK Mikroskil Medan.
4. Bapak Djoni, S.Kom., M.T.I., selaku Wakil Ketua I STMIK Mikroskil Medan.
5. Bapak atau Ibu Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis.
6. Bapak atau Ibu Dosen STMIK Mikroskil Medan yang telah membantu proses penulisan tesis ini.
7. Anggota keluarga, saudara-saudari, dan teman yang terus memberikan dukungan penuh kepada penulis dalam penulisan tesis ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penulisan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan yang ada. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat diterima. Akhir kata, semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi masyarakat. Terima kasih.

Medan, 31 Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Ruang Lingkup .....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.1.1 Prediksi .....	7
2.1.2 Kanker Payudara .....	9
2.1.3 <i>Data Mining</i> .....	11
2.1.4 <i>Artificial Neural Network</i> .....	22
2.1.5 <i>Particle Swarm Optimization</i> .....	27
2.1.6 <i>Confusion Matrix</i> .....	29
2.1.7 Penelitian Sebelumnya .....	31
2.2 Kerangka Konsep Pemecah Masalah .....	32
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>33</b>
3.1. Analisis Masalah .....	33
3.2 Data Set Yang Digunakan .....	34
3.3 Metodologi Penelitian .....	35



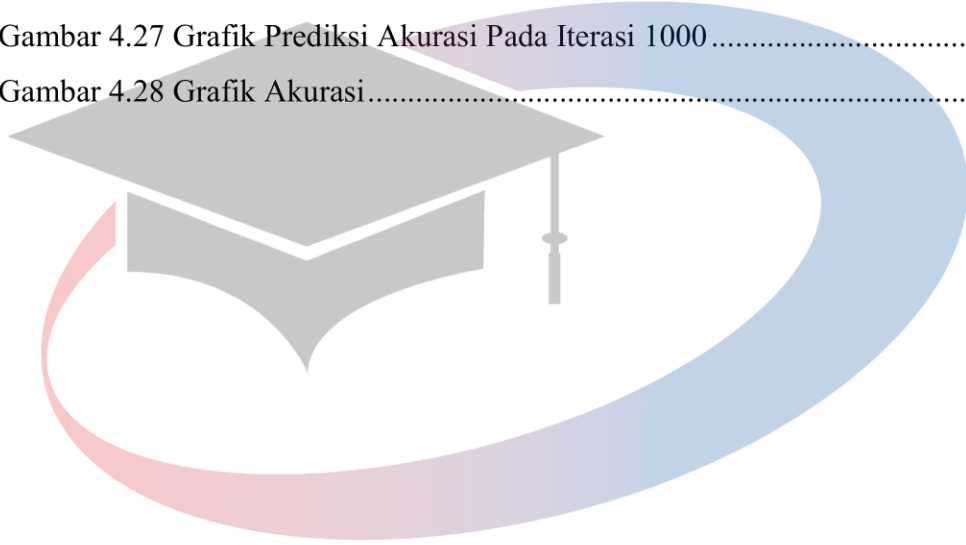
3.3.1 Normalisasi Data .....	36
3.3.2 Pembobotan Atribut.....	38
3.3.3 Perhitungan Pembobotan dengan Algoritma PSO .....	39
3.3.4 Arsitektur Prediksi dengan <i>Backpropagation</i> .....	45
3.3.5 Perhitungan Prediksi Algoritma <i>Backpropagation</i> .....	46
3.4 Alat-Alat Penelitian .....	51
3.5 Teknik Analisis Data .....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
4.1 Hasil.....	53
4.1.1 Baca Dataset .....	54
4.1.2 Normalisasi Data .....	54
4.1.3 Pembobotan Atribut.....	58
4.1.4 Proses Training.....	59
4.1.5 Proses Prediksi.....	61
4.2 Pembahasan .....	84
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>85</b>
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Saran .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>86</b>

UNIVERSITAS  
MIKROSKIL

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Proses aktivitas Prediksi.....	8
Gambar 2.2. Tahapan Proses <i>Knowledge Discovery in Database (KDD)</i> .....	12
Gambar 2.3. Akar Ilmu <i>Data Mining</i> .....	16
Gambar 2.4. Contoh Data Terurut.....	19
Gambar 2.5. <i>Artificial Neural Network Feedforward Single Layer</i> .....	22
Gambar 2.6. <i>Artificial Neural Network Feedforward Hidden Layer</i> .....	22
Gambar 2.7. Kerangka Konsep Pemecah Masalah .....	32
Gambar 3.1. Metode Penelitian.....	35
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Pembobotan <i>Particle Swarm Optimization</i> .....	38
Gambar 3.3. Arsitektur Algoritma Backpropagation.....	46
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Prediksi ANN Backpropagation Dengan PSO.....	50
Gambar 4.1 Baca Dataset.....	54
Gambar 4.2 Proses Normalisasi Dataset .....	55
Gambar 4.3 Proses Pembobotan Atribut.....	59
Gambar 4.4 Proses Training.....	60
Gambar 4.5 Melihat Nilai BestCost .....	60
Gambar 4.6 BestCost Iterasi -100 .....	61
Gambar 4.7 Proses Prediksi .....	62
Gambar 4.8 Hasil Angka Prediksi.....	62
Gambar 4.9 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 100.....	64
Gambar 4.10 BestCost Iterasi 200 .....	65
Gambar 4.11 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 200.....	66
Gambar 4.12 BestCost Iterasi 300 .....	67
Gambar 4.13 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 300.....	69
Gambar 4.14 BestCost Iterasi 400 .....	69
Gambar 4.15 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 400.....	71
Gambar 4.16 BestCost Iterasi 500 .....	71
Gambar 4.17 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 500.....	73
Gambar 4.18 BestCost Iterasi 600 .....	74
Gambar 4.19 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 600.....	75

Gambar 4.20 BestCost Iterasi 700 .....	76
Gambar 4.21 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 700 .....	77
Gambar 4.22 BestCost Iterasi 800 .....	78
Gambar 4.23 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 800 .....	79
Gambar 4.24 BestCost Iterasi 900 .....	80
Gambar 4.25 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 900 .....	81
Gambar 4.26 BestCost Iterasi 1000 .....	82
Gambar 4.27 Grafik Prediksi Akurasi Pada Iterasi 1000 .....	83
Gambar 4.28 Grafik Akurasi.....	84



# UNIVERSITAS MIKROSKIL

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Atribut, Objek dan Kelas.....	16
Tabel 2.2. Contoh Data Matriks.....	17
Tabel 2.3. Contoh Data Dokumen.....	18
Tabel 2.4. Contoh Data Transaksi.....	18
Tabel 2.5. Confusion Matriks 2 Kelas .....	29
Tabel 3.1. Kriteria atribut dataset.....	34
Tabel 3.2. Nilai Atribut Maksimum dan Minimum .....	36
Tabel 3.3. Dataset Hasil Normalisasi.....	37
Tabel 3.4 Bobot Awal Pada Input Layer Proses Prediksi .....	47
Tabel 3.5 Bobot Pada Hidden Layer Proses Prediksi .....	47
Tabel 4.1 Pembagian Data Untuk Prediksi .....	53
Tabel 4.2 Dataset Hasil Normalisasi.....	55
Tabel 4.3 Hasil Data 70% dan 30% Akurasi Prediksi .....	84
Tabel 5.1 Perbandingan Akurasi.....	85

UNIVERSITAS  
MIKROSKIL

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Dataset yang Digunakan.....	89
Lampiran 1.2 Daftar Riwayat Hidup.....	92



# UNIVERSITAS MIKROSKIL