

**PENERAPAN METODE PARTICLE SWARM  
OPTIMIZATION PADA JARINGAN SARAF TIRUAN  
MENGUNAKAN DATASET KANKER PAYUDARA**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Strata  
Satu Program Studi Informatika**



**Disusun oleh :**

**Elia Jovi Mockli**

**M0512016**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**2019**



UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Penerapan Metode Particle Swarm Optimizasion pada Jaringan Saraf  
Tiruan Menggunakan Dataset Kanker Payudara**

### **Disusun Oleh:**

Nama : Elia Jovi Mockli

NIM : M0512016

Telah disetujui untuk diseminarkan pada tanggal, 23 Juli 2019

### **PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Proposal Tugas Akhir ini telah disetujui oleh :

Pembimbing

Heri Prasetyo, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D.

NIP. 1983030220161001

# HALAMAN PENGESAHAN

## SKRIPSI

### Penerapan Metode *Particle Swarm Optimization* pada Jaringan Saraf Tiruan Menggunakan Dataset Kanker Payudara

Disusun Oleh:

Elia Jovi Mockli

NIM. M0512016

telah dipertahankan di hadapan dewan penguji

pada tanggal 23 Juli 2019

#### Susunan Dewan Penguji

1. Heri Prasetyo, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D. (Ketua) ( )  
NIK. 1983030220761001
2. Dr. Wiharto, S.T., M.Kom. (Sekretaris) ( )  
NIP. 197502102008011005
3. Sari Widya Sihwi, S.Kom., M.T.I. (Anggota) ( )  
NIP. 198304122009122003
4. Ardhi Wijayanto, S.Kom., M.Cs. (Anggota) ( )  
NIK. 198806082018031001

Disahkan oleh

Kepala Program Studi Informatika

Dr. Wiharto, ST., M.Kom

NIP. 19750210 2008011 005

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang tak terhitung banyaknya telah memberikan segala mujizat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penerapan Metode Particle Swarm Optimization pada Jaringan Saraf Tiruan Menggunakan Dataset Kanker Payudara”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S-1) pada Program Studi Informatika Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena segala keterbatasan dan kekurangan yang ada. Untuk itu demi terselesaikannya skripsi ini, penulis sangat membutuhkan dukungan, dorongan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Dalam melakukan penelitian, pengerjaan, dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Wiharto, ST., M.Kom. Selaku Ketua Prodi Informatika FMIPA UNS sekaligus dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun.
2. Bapak Heri Prasetyo, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D. Selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan saran dan masukan, serta membimbing penulis dalam pengerjaan tugas akhir.
3. Ibu Sari Widya Sihwi, S.Kom., M.T.I. Selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan, serta membimbing penulis dalam pengerjaan tugas akhir.
4. Bapak Ardhi Wijayanto, S.Kom., M.Cs. Sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun.

5. Seluruh dosen program studi S1 Informatika UNS yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
6. Seluruh teman - teman yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga setiap proses yang telah penulis lalui dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dapat menginspirasi dan bermanfaat bagi semua pihak, terutama bagi mahasiswa Informatika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.

Surakarta, 22 Juli 2019

Elia Jovi Mockli

## **MOTTO**

Besok khawatir tidak bisa makan buat saya itu sudah menghina Tuhan.

(Sujiwo Tejo)

Sebab barangsiapa meninggikan diri, ia akan direndahkan dan barangsiapa merendahkan diri, ia akan ditinggikan.

(Lukas 14:11)

Belajarlah untuk selalu berbaik sangka kepada Allah, karena jauh lebih banyak hal yang tidak terlihat daripada yang terlihat oleh mata kita.

(Emha Ainun Najib)

Urip iku urup

Sepi ing pamrih rawe ing gawe narimo ing pandun

(Semar)

Saya terlahir sebagai diri saya, dan saya tidak akan membiarkan diri saya mati sebagai orang lain.

(Anonim)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada setiap pihak yang sudah ikut membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis persembahkan skripsi ini kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menikmati setiap proses kuliah.
2. Orang Tua Penulis yang telah mengizinkan dan selalu memberi support penulis untuk melaksanakan kuliah di Universitas Sebelas Maret, yang selalu mendoakan yang terbaik bagi penulis.
3. Keluarga penulis yang telah mendukung penulis dalam melaksanakan perkuliahan.
4. Saudara Bayu Tri Sadewo, S.Kom yang telah banyak membantu dan mendorong penulis sehingga dapat meneruskan kembali dan menyelesaikan proses perkuliahan.
5. Bapak Heri Prasetyo, S.Kom., M.Sc.Eng., Ph.D. yang dengan sabar telah banyak membantu dan memberikan pencerahan kepada penulis pada masa-masa kritis.
6. Teman – teman seperjuangan yang selalu mendukung dan mensupport penulis dengan berbagai cara.

# **Penerapan Metode Particle Swarm Optimization pada Jaringan Saraf Tiruan Menggunakan Dataset Kanker Payudara**

**Elia Jovi Mockli**

**Prodi Informatika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret**

## **Abstrak**

Jaringan saraf tiruan merupakan suatu sistem komputasi yang terinspirasi dari sel saraf biologis di dalam otak. Kelebihan dari metode jaringan adalah proses pembelajarannya, dimana setiap neuron mewakili input akan diproses sedemikian sehingga menghasilkan output yang sesuai atau mirip dengan data *testing*. Supaya mendapatkan hasil yang lebih optimal pada proses pembelajaran dapat diterapkan metode baru baik dari segi kecepatan eksekusi maupun nilai akurasi. Penelitian ini mencoba menerapkan algoritma particle swarm optimization pada jaringan saraf tiruan. Hasil yang diharapkan nantinya adalah PSO sebagai metode optimasi dapat meningkatkan hasil keluaran jaringan saraf tiruan.

Dataset yang akan digunakan adalah database penderita kanker payudara yang diunduh dari UCI repository. 699 data yang terdapat pada database kanker payudara akan dibagi menjadi 66% data pelatihan dan 34% data pengujian. Beberapa faktor yang akan digunakan sebagai pembanding adalah waktu eksekusi dan nilai akurasi. Waktu eksekusi diperoleh dari catatan waktu dimulai dan berakhirnya satu kali proses *running*. Untuk nilai akurasi didapat dari penghitungan *confusion matrix*. Kondisi penelitian kali ini adalah 30x *running* dan 500 iterasi. Sedangkan untuk jaringan saraf tiruan yang dioptimasi oleh JST hanya menggunakan 25 iterasi dan 20 populasi. Penggunaan populasi inilah yang membedakan antara jaringan saraf tiruan sebelum dan sesudah optimasi.

Setelah dilakukan penerapan PSO pada jaringan saraf tiruan, rata-rata waktu eksekusi selama satu kali proses *running* mengalami penurunan menjadi lebih cepat dan nilai akurasi mengalami peningkatan menjadi lebih akurat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma PSO berhasil meningkatkan kinerja jaringan saraf tiruan baik dari segi waktu eksekusi dan nilai akurasi.

**Kata Kunci** - Jaringan Saraf Tiruan, *Particle Swarm Optimization*, kanker payudara



***The Application of the Particle Swarm Optimization Method in Artificial Neural Networks using a breast cancer dataset***

**Elia Jovi Mockli**

***\*\*Informatics Departement . Faculty of Math and Science, Sebelas Maret University***

***Abstract***

*Artificial neural networks are computational systems that are inspired by biological nerve cells in the brain. The advantages of network methods are the learning process, where each neuron representing the input will be processed in such a way as to produce output that is appropriate or similar to testing data. In order to get more optimal results in the learning process new methods can be applied both in terms of execution speed and accuracy value. This study tries to apply particle swarm optimization algorithms on artificial neural networks. The expected results later are PSO as an optimization method can increase the output value of artificial neural networks.*

*The dataset that will be used is a database of breast cancer patients downloaded from the UCI repository. 699 data contained in the breast cancer database will be divided into 66% training data and 34% testing data. Some of the factors that will be used as a comparison are execution time and accuracy value. The execution time is obtained from the record of the time starting and ending of one running process. For the accuracy value obtained from the calculation of confusion matrix. The condition of this research is 30x running and 500 iterations. Whereas for artificial neural networks optimized by ANN only use 25 iterations and 20 populations. The use of this population distinguishes between artificial neural networks before and after optimization.*

*After the implementation of PSO on artificial neural networks, the average execution time for one running process has decreased to be faster and the value of accuracy has increased to be more accurate. So it can be concluded that the PSO algorithm succeeded in improving the performance of artificial neural networks both in terms of execution time and accuracy values.*

*Keywords - Artificial Neural Networks, Particle Swarm Optimization, breast cancer*

## Daftar Isi

Halaman Persetujuan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Motto .....	vi
Halaman Persembahan .....	vii
Abstrak .....	viii
Abstract .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Tabel .....	xiii
Bab 1 Pendahuluan .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
Bab 2 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1. Jaringan Saraf Tiruan .....	5
2.1.1. Pengertian .....	5
2.1.2. Konsep .....	5
2.1.3. Arsitektur .....	5
2.1.4. Proses Pembelajaran .....	7
2.2. <i>Partikel Swarm Optimization(PSO)</i> .....	7
2.3. Kanker Payudara .....	9
2.3.1 Jenis Kanker Payudara .....	10
2.3.2 Faktor Risiko Kanker Payudara .....	10
2.3.3 Gejala-gejala Kanker Payudara .....	11
2.3.4 Deteksi Dini Kanker Payudara .....	12

Bab 3 Metode Penelitian .....	14
3.1. Data .....	14
3.2. Struktur Jaringan .....	15
3.3. Kondisi Pengujian .. ..	16
3.4. Perangkat .....	17
Bab 4 Hasil dan Pembahasan .....	18
4.1. Kecepatan Eksekusi .....	18
4.2. Akurasi .....	19
Bab 5 Kesimpulan dan Saran .....	22
5.1. Kesimpulan .....	22
5.2. Saran .....	22
Daftar Pustaka .....	23
Lampiran .....	24

## Daftar Gambar

Gambar 2.1 Model jaringan feedforward .....	6
Gambar 2.2 Model jaringan recurrent .....	6
Gambar 2.3 Model Algoritma PSO .....	8
Gambar 3.1 Model Jaringan Pengujian .....	16
Gambar 4.1 Grafik perbandingan kecepatan eksekusi .....	18
Gambar 4.2 Grafik perbandingan akurasi .....	19
Gambar 4.3 Grafik perbandingan fitness .....	20
Gambar 6.1 Screenshot Source Code Pengolahan Dataset .....	24
Gambar 6.2 Screenshot Source Code Pembentukan Jaringan .....	24
Gambar 6.3 Screenshot Source Code Pembelajaran JST .....	25
Gambar 6.4 Screenshot Source Code Implementasi PSO .....	26
Gambar 6.5 Screenshot Source Code Pengambilan Data Waktu Eksekusi .	26
Gambar 6.6 Screenshot Source Code Pengambilan Nilai Akurasi .....	27

## Daftar Tabel

Tabel 4.1 tabel perbandingan kecepatan eksekusi .....	19
Tabel 4.2 tabel perbandingan akurasi .....	20
Tabel 4.3 tabel perbandingan fitness .....	22