



**OPTIMASI PARAMETER *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION*  
UNTUK PREDIKSI PANEN PISANG DENGAN ALGORITMA *PARTICLE*  
*SWARM OPTIMIZATION***

**Skripsi**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh**

**YUDHISTIRA HENRY VIRGIAWAN KAONSENG  
NIM 1611016310036**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
JULI 2023**

**SKRIPSI**

**OPTIMASI PARAMETER *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION*  
UNTUK PREDIKSI PANEN PISANG DENGAN ALGORITMA *PARTICLE*  
*SWARM OPTIMIZATION***


Oleh:

**YUDHISTIRA HENRY VIRGIAWAN KAONSENG**  
NIM 1611016310036


Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Tanggal 21 Juli 2023

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I

  
**Irwan Budiman., S.T., M.Kom.**  
NIP. 197703252008121001


Dosen Penguji I

  
**Dodon Turiyanto Nugrahadi, S.Kom,**  
**M.Eng.**  
NIP. 198001122009121002

Pembimbing II

  
**Muliadi, S.Kom, M.Sc**  
NIP. 197804222010121002

Dosen Penguji II

  
**Rudy Herteno, S.Kom, M.Kom.**  
NIP. 198809252022031003

Banjarbaru, 21 Juli 2023

Koordinator Program Studi Ilmu Komputer



**Irwan Budiman., S.T., M.Kom.**  
NIP. 197703252008121001

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, Juli 2023

Yang Menyatakan,



**YUDHISTIRA HENRY VIRGIAWAN KAONSENG**

**NIM. 1611016310036**

## ABSTRAK

### PERBANDINGAN OPTIMASI PARAMETER *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION* UNTUK PREDIKSI PANEN PISANG DENGAN ALGORITMA *PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*

(Oleh: Yudhistira Henry Virgiawan Kaonseng; Pembimbing: Irwan Budiman, S.T., M.Kom dan Muliadi, S.Kom, M.Sc; 2023; 62 halaman)

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan metode *Neural Network Backpropagation* dengan menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk melakukan prediksi produksi hasil panen pisang di masa mendatang. Pisang merupakan komoditas buah yang memiliki potensi besar dalam mendukung ketahanan pangan di Indonesia, dan Kalimantan sebagai salah satu daerah penghasil pisang memiliki potensi untuk bersaing di pasar ekspor internasional. Metode *Neural Network Backpropagation* adalah salah satu metode yang baik untuk prediksi, namun memiliki kelemahan dalam menentukan kombinasi parameter arsitektur yang optimal. Oleh karena itu, Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) digunakan untuk mengatasi kelemahan ini dan memperoleh kombinasi parameter yang lebih optimal. Penelitian ini menggunakan data hasil panen pisang sebelumnya sebagai data input untuk melatih dan menguji model *Neural Network Backpropagation* yang telah dioptimasi dengan PSO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Neural Network Backpropagation* yang dioptimasi dengan PSO menghasilkan nilai *Mean Square Error* (MSE) yang lebih rendah dibandingkan dengan metode *Neural Network Backpropagation* tanpa optimasi. Nilai rata-rata MSE *Neural Network Backpropagation* sebesar 0.256155, sedangkan nilai rata-rata MSE *Neural Network Backpropagation* yang dioptimasi dengan PSO sebesar 0.001162. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) pada metode *Neural Network Backpropagation* berpengaruh positif dalam meningkatkan kinerja metode untuk prediksi produksi panen pisang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode prediksi yang lebih baik dan akurat untuk mendukung pengelolaan ketahanan pangan di Indonesia, khususnya dalam konteks produksi dan ekspor pisang.

**Kata kunci:** Pisang, Prediksi, *Neural Network Backpropagation*, *Particle Swarm Optimization*, Ketahanan Pangan, Kalimantan, Optimasi Parameter.

## ABSTRACT

### COMPARISON OF OPTIMIZATION OF NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION PARAMETERS FOR BANANA HARVEST PREDICTION USING PARTICLE SWARM OPTIMIZATION ALGORITHM

(By: (By: Yudhistira Henry Virgiawan Kaonseng; Advisors: Irwan Budiman, S.T., M.Kom and Muliadi, S.Kom, M.Sc; 2023; 62 pages)

This study aims to optimize the Neural Network Backpropagation method using Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm to predict future banana harvest production. Bananas are a fruit commodity with significant potential to support food security in Indonesia, and Kalimantan, as one of the regions producing bananas, has the potential to compete in the international export market. The Neural Network Backpropagation method is known to be effective for predictions; however, it has a weakness in determining the optimal combination of architecture parameters. Hence, the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm is employed to overcome this limitation and obtain more optimal parameter combinations. This research utilizes past banana harvest data as input to train and test the Neural Network Backpropagation model that has been optimized using PSO. The results indicate that the Neural Network Backpropagation method optimized with PSO produces lower Mean Square Error (MSE) values compared to the non-optimized Neural Network Backpropagation method. The average MSE for the traditional Neural Network Backpropagation is 0.256155, while the average MSE for the optimized Neural Network Backpropagation with PSO is 0.001162. In conclusion, the application of the Particle Swarm Optimization (PSO) algorithm to the Neural Network Backpropagation method has a positive impact on improving the method's performance in predicting banana harvest production. This research is expected to contribute to the development of better and more accurate prediction methods to support food security management in Indonesia, particularly in the context of banana production and export.

**Keywords:** Banana, Prediction, *Neural Network Backpropagation*, *Particle Swarm Optimization*, Food Security, Kalimantan, Parameter, *Optimization*.

## PRAKATA

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “OPTIMASI PARAMETER *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION* UNTUK PREDIKSI PANEN PISANG DENGAN *ALGORITMA PARTICLE SWARM OPTIMIZATION*” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak terkait yang sangat mendukung dan membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Kedua orang tua serta keluarga yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, hingga kepercayaan yang membuat penulis selalu bekerja keras menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa membimbing, membantu, dan meluangkan waktu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Muliadi, S.Kom, M.Sc, selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta memberi arahan, membantu dan meluangkan waktu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Teman-teman dan keluarga Ilmu Komputer angkatan 2016.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT

Banjarbaru, Juli 2023

Yudhistira Henry Virgiawan Kaonseng

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Kajian Terdahulu .....	4
2.2 Keaslian Penelitian .....	7
2.3 Prediksi .....	9
2.4 Pisang .....	12
2.5 <i>Neural Network</i> .....	16
2.6 <i>Neural Network Backpropagation</i> .....	21
2.7 Parameter Arsitektur.....	27
2.8 Optimasi .....	28
2.9 <i>Particle Swarm Optimazation</i> .....	29
2.10 MSE (Mean Squared Error).....	33
2.11 Normalisasi .....	34
2.12 Python .....	35
2.13 Data Mining .....	36

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>42</b>
3.1. Alat Penelitian .....	42
3.2. Bahan Penelitian.....	42
3.3. Prosedur Penelitian.....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1. Hasil.....	46
4.1.1. Pengumpulan Data. ....	46
4.1.2. Preprocessing Data.....	47
4.1.3. Prediksi <i>Algoritma Neural Network Backpropagation</i> .....	51
4.1.4. Prediksi Algoritma Neural Network Backpropagation Optimasi Particle Swarm Optimization .....	54
4.1.5. Evaluasi.....	56
4.1.5.3 Evaluasi Perbandingan <i>Neural Network Backpropagation</i> dan <i>Neural Network Backpropagation Optimasi Particle Swarm Optimization</i> .....	58
4.6. Pembahasan.....	58
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>61</b>
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>54</b>



## DAFTAR TABEL

Table 1. Simulasi data yang belum di Normalisasi.....	35
Table 2. Simulasi data yang sudah dilakukan Normalisasi.....	35
Table 3. Peranan Data Mining .....	39
Table 4. Data hasil Produksi Panen Perkuintal di Kalimantan Selatan.....	46
Table 5. Data Yang belum dibersihkan (Data seluruh Kabupaten Kalsel) .....	48
Table 6. Data yang sudah dibersihkan ( Data Kabupaten Tanah laut).....	48
Table 7. Tabel data sebelum Fitur dibuat.....	49
Table 8. Tabel data Fitur sudah ditentukan.....	49
Table 9. Tabel data sebelum dilakukan perhitungan Normalisasi .....	50
Table 10. Tabel data Hasil Perhitungan Normalisasi Data .....	50
Table 11. Data Setelah dibagi mejadi 2 Training dan testing. ....	51
Table 12. Data Training .....	52
Table 13. Data Target.....	52
Table 14. Data Testing .....	53
Table 15. Data target Aktual .....	53
Table 16. Hasil Prediksi Metode Neural Network Backpropagation.....	54
Table 17. Data training yang akan dilatih model oleh metode NNBP dan PSO.....	54
Table 18. Data Testing yang akan dilatih model oleh metode NNBP dan PSO .....	54
Table 19. Hasil Prediksi dan Parameter terbaik NNBP dan PSO. ....	55
Table 20. Nilai MSE metode Neural Network Backpropagation .....	57
Table 21. Nilai MSE metode Neural Network Backpropagation dan Parameter Terbaik .....	57
Table 22. Hasil MSE Algoritma Neural Network Backpropagation .....	59
Table 23. Hasil MSE dari Algoritma Neural Network Backpropagation Optimasi Particle Swarm Optimazation .....	59
Table 24. Hasil Parameter Terbaik dari Algoritma Neural Network Backpropagation Optimasi Particle Swarm Optimazation.....	59
el 1. Keaslian Penelitian .....	7
Tabel 2. Tabel Rancangan Penelitian.....	9

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Prediksi Data Mining .....	10
Gambar 2. Proses Prediksi .....	11
Gambar 3. Grafik Hasil Prediksi dan data Aktual.....	12
Gambar 4. Pisang .....	12
Gambar 5. Neural Network .....	17
Gambar 6. Jaringan dengan lapisan tunggal .....	19
Gambar 7. Jaringan dengan banyak lapisan .....	20
Gambar 8. Jaringan lapisan kompetitif .....	20
Gambar 9. Backpropagation.....	24
Gambar 10. Struktur Backpropagation .....	25
Gambar 11. Parameter Arsitektur .....	28
Gambar 12. Jenis Jenis Algoritma Optimasi.....	29
Gambar 13. Particle Swarm Optimazation.....	30
Gambar 14. Struktur Particle Swarm Optimization. ....	31
Gambar 15. PSO di ibaratkan Segerombolan burung. ....	32
Gambar 16. Mean Square Error. ....	34
Gambar 17. Normalisasi.....	34
Gambar 18. Python.....	36
Gambar 19. Tahapan Data Mining.....	37
Gambar 20. Alur Penelitian.....	43

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Tambahan data tahun 2022.....	55
Lampiran 2. Webiste BPS .....	55
Lampiran 3. Tambahan data tahun 2020.....	55