

**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN  
BACKPROPAGATION PADA KLASIFIKASI GRADE TEH  
HITAM**

**SKRIPSI**

**ANGGARA AL FARIDZI TAMBA**

**NIM. 0701172074**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN**

**2022**

**IMPLEMENTASI JARINGAN SYARAF TIRUAN  
BACKPROPAGATION PADA KLASIFIKASI GRADE TEH  
HITAM**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Komputer*

**ANGGARA AL FARIDZI TAMBA**

**NIM. 0701172074**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN**

**2022**

## ABSTRAK

Teh hitam merupakan jenis teh yang paling banyak di produksi di Indonesia, dimana Indonesia sendiri merupakan pengekspor teh hitam ke-5 terbesar di dunia. Menurut ketentuan SNI-1902-2016 syarat mutu dari teh hitam melalui kenampakan (*apparance*) yaitu yang meliputi , bentuk, ukuran serta beratnya(*density*), dan warna pada partikel teh hitam itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara kerja dari metode *backpropagation* dan implementasi terhadap python pada klasifikasi *grade* teh hitam, serta mengetahui tingkat akurasi pada hasil klasifikasi *grade* teh hitam menggunakan *backpropagation*. Model yang digunakan pada penelitian ini menggunakan 4 *input layer*, 5 *hidden layer*, dan 3 *output layer*. Pada *input layer* digunakan 4 variabel *input* yaitu bentuk,ukuran,*density*,dan warna. Hasil klasifikasi menggunakan *backpropagation* dengan jumlah iterasi sebanyak 1000 iterasi pada data training diperoleh error sebesar 0.096.

**Kata Kunci :** *Backpropagation*, Jaringan Syaraf Tiruan,JST, Klasifikasi,*Grade*, Teh Hitam.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## ABSTRACT

Black tea is the most widely produced type of tea in Indonesia, where Indonesia itself is the 5th largest black tea exporter in the world. According to the provisions of SNI-1902-2016, the quality requirements of black tea through appearance include the shape, size and weight (density), and the color of the black tea particles themselves. This study aims to determine the workings of the backpropagation method and the implementation of python on black tea grade classification, and to determine the level of accuracy in the results of black tea grade classification using backpropagation. The model used in this study uses 4 input layers, 5 hidden layers, and 3 output layers. In the input layer, 4 input variables are used, namely shape, size, density, and color. The results of the classification using backpropagation with a number of iterations of 1000 iterations on the training data obtained an error of 0.096.

**Key Word** : Backpropagation, Artificial Neural Network, ANN, Classification, Grade Of Black Tea



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan berupa kesehatan , kesempatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan proposal skripsi ini berjudul ”Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Pada Klasifikasi *Grade* Teh Hitam”. Dalam rangka memenuhi mata kuliah skripsi di Fakultas Sains dan Teknologi.

Dalam proses pembuatan proposal skripsi ini tak lupa saya menghaturkan sujud kepada orang tua saya yang telah banyak memberikan dorongan semangat dari awal hingga selesainya proposal skripsi ini. Tak lupa juga saya mengucapkan terima kasih pada teman-teman di kampus yang telah memberikan dorongan moril dan informasi. Juga dengan segala hormat saya ucapkan banyak terima kasih kepada para dosen di UIN-SU sehingga kami dapat menerapkan ilmu yang diberikan pada kami.

Ucapan terima kasih ini juga saya sampaikan kepada :

1. Bapak Prof.Dr.Syahrin Harahap,MA, Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
2. Bapak Prof.Dr.Mhd.Syahnun,MA, Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
3. Bapak Ilka Zufria,M.Kom., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
4. Bapak Muhammad Ikhsan, S.T.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah meberikan bimbingan,motivasi dan saran dalam penyelesaian propoosal skripsi.
5. Bapak Armansyah, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan,motivasi dan saran dalam penyelesaian propoosal skripsi.
6. Bapak Rakhmat Kurniawan R,ST.,M.Kom, selaku Sekretaris Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri

Sumatera Utara Medan, sekaligus selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan saran dalam penyelesaian propoosal skripsi.

7. Segenap Dosen Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, membimbing dan memberikan pengarahan serta membantu dalam proses perkuliahan.
8. Kepada Ayahanda dan Ibunda yang tidak pernah berhenti memberikan didikan, bimbingan, bantuan moril, kasih sayang, semangat, dan doa restu sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik.
9. Serta teman-teman sekelas Ilmu Komputer 2 stambuk 2017 yang telah memberikan dukungan serta motivasi selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dengan segala kekurangannya. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan dari proposal skripsi ini. Akhir kata penulis berharap, Semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan dunia pendidikan pada khususnya.

Medan, Januari 2022

Penulis

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN  
Anggara Al-Faridzi Tamba

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>3</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>5</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>8</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>9</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>10</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Teh.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Teh Hitam.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Proses Pengolahan Teh Hitam.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Preprocessing Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Jaringan Syaraf Tiruan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Konsep Dasar Jaringan Syaraf Tiruan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Fungsi Aktivasi Jaringan Syaraf Tiruan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 <i>Backpropagation</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Algoritma <i>Backpropagation</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.3.2 Penerapan Matematis <i>Bakpropagation</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Confusion Matrix.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Riset Terkait.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN ....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Tempat Penelitan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Waktu dan Jadwal Pelaksanaan Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 Perangkat Keras.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2 Perangkat Lunak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Flowchart Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Prosedur Kerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1 Teknik Pengumpulan Data	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2 Preprocessing Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.3 Arsitektur Algoritma JST <i>Backpropagation</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.4 Training Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.5 Testing Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.6 Hasil Klasifikasi data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Analisis Metode yang digunakan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3. Penentuan Variabel/fitur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Preprocessing Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1. Cleaning Data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2 Transformasi Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3 Normalisasi data.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5. Pembagian Data Training dan Data Testing	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 Merancang Model <i>Backpropagation</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



4.6.1	Inisialisasi Jaringan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.2	Inisialisasi Nilai Bobot....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7	Klasifikasi Menggunakan <i>Backpropagation</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.1	Skema kalkulasi Matriks <i>Backpropagation</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.2	Implementasi Model Klasifikasi <i>Backpropagation</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.3	Implementasi Model Klasifikasi <i>Backpropagation</i> menggunakan Python .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>Error! Bookmark not defined.</b>



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Tahap-tahap Pengolahan Teh Hitam Sistem Orthodox.....	Error!
	<b>Bookmark not defined.</b>	
2.2	Arsitektur layer tunggal.....	Error! Bookmark not defined.
2.3	Arsitektur layer Jamak .....	Error! Bookmark not defined.
2.4	Arsitektur Algoritma <i>Backpropagation</i> .....	Error! Bookmark not defined.
3.1	Flowchart implementasi <i>backpropagation</i> pada grade teh hitam .....	Error! Bookmark not defined.
3.2	Tahapan Prosedur Kerja.....	Error! Bookmark not defined.
4.1	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan .....	51
4.2	Grafik nilai error terhadap jumlah iterasi.....	113



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Nilai Bobot Lapisan Masukan ke Lapisan Tersembunyi .....	21
2.2	Nilai Bobot Lapisan Tersembunyi ke Lapisan Keluaran .....	21
2.3	Tabel Bobot Baru Lapisan Tersembunyi .....	24
2.4	Tabel Bobot Baru Lapisan Masukan .....	25
2.5	Tabel Confusion Matrix .....	25
3.1	Daftar Perangkat Keras .....	29
3.2	Daftar Perangkat Lunak .....	30
4.1	Dataset Grade Teh Hitam.....	36
4.2	Cleaning Dataset .....	38
4.3	Transformasi Dataset .....	39
4.4	Normalisasi Dataset .....	40
4.5	Data Training .....	41
4.6	Data Testing .....	42
4.7	Inisialisasi Nilai Bobot Input Layer ke Hidden layer.....	46

4.8	Inisialisasi Nilai Bobot Hidden Layer ke Output layer.....	48
4.9	Jumlah iterasi terhadap nilai error.....	112
4.10	Tabel Prediksi Pada Data Testing.....	113
4.11	Tabel Confusion Matrix Pada Testing.....	113



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1	Data Sortasi Teh Hitam
2	Preprocessing Data
3	Pembagian Data Training dan Data Testing
4	<i>Source Code</i>
5	<i>Output Program</i>
6	Surat Izin Riset
7	Surat Balasan Riset
8	Daftar Riwayat Hidup
9	Kartu Bimbingan Skripsi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN