

**PERBANDINGAN KINERJA FUNGSI TANGEN-HYPERBOLIC DAN
RECTIFIED LINEAR UNIT DALAM PENGKLASIFIKASIAN CITRA
DAUN ANGGUR BERBASIS NEURAL NETWORK**

TUGAS AKHIR

NO.991/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023

**Dijadikan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Ilmu Komputer**



Disusun Oleh :

YOHANES DON BOSKO DAGANG

23119138

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN KINERJA FUNGSI TANGEN-HYPERBOLIC DAN
RECTIFIED LINEAR UNIT DALAM PENGLASIFIKASIAN CITRA

DAUN ANGGUR BERBASIS NEURAL NETWORK

OLEH:

YOHANES DON BOSKO DAGANG
23119138

TELAH DIUJI DAN DISETUJUI OLEH PENGUJI:

DI
PADA

:
:

KOTA KUPANG
2023

DOSEN PENGUJI I

DOSEN PENGUJI II

Donatus J. Manehat, S.Si., M.Kom
NIDN. 0828126601

Natalia M.R. Mamulak, S.T., M.M
NIDN .0828128502

Patrisius Batarius, S.T., M.T
NIDN. 0815037801

KETUA PELAKSANA

SEKRETARIS PELAKSANA

Patrisius Batarius, S.T., M.T
NIDN. 0815037801

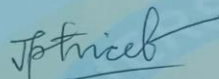
Paskalis A. Nani, S.T., M.T
NIDN. 0831038602

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN KINERJA FUNGSI TANGEN-HYPERBOLIC DAN
RECTIFIED LINEAR UNIT DALAM PENGKLASIFIKASIAN CITRA
DAUN ANGGUR BERBASIS NEURAL NETWORK

OLEH:
YOHANES DON BOSKO DAGANG
23118049

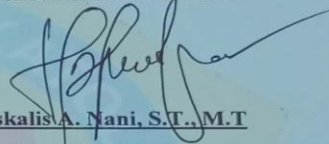
TELAH DIPERTAHANKAN OLEH PEMBIMBING:

DOSEN PEMBIMBING I



Patrisius Batarius, S.T., M.T
NIDN. 0815037801

DOSEN PEMBIMBING II



Paskalis A. Nani, S.T., M.T
NIDN. 0831038602

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI ILMU
KOMPUTER
UNIKA WIDYA MANDIRA
KUPANG


Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T

NIDN. 0807098502

MENGESAHKAN,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIKA WIDYA MANDIRA
KUPANG


D. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T

NIDN. 0820036801

HALAMAN PERSEMBAHAN

DENGAN PENUH UNGKAPAN RASA SYUKUR KEPADA ALLAH
TRITUNGAL YANG MAHA KUDUS DAN TERIMA KASIH YANG TULUS
SAYA PERSEMBAHKAN SKRIPSI INI UNTUK:

1. TERISTIMEWA BAPA DAN MAMA TERCINTA DENGAN
SEGALUSAHA DAN PENGORBANAN YANG BEGITU LUAR
BIASA
2. KELUARGA BESAR YANG MENDUKUNG SAYA BAIK
MELALUIMORIL MAUPUN MATERI
3. SAHABAT SEPERJUANGAN ANGKATAN 2019 YANG SELALU SETIA
4. ALMAMATER TERCINTA

MOTTO

**“Semua Orang Punya Masanya Masing-Masing. Tak Perlu Terburu-Buru,
Tunggulah. Kesempatan itu Akan Datang Dengan Sendirinya. Nikamati
Setiap Momen Sekecil Apapun Itu”**

PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yohanes Don Bosko Dagang
No. Registrasi : 23119138
Fakultas / Prodi : Teknik / Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa karya tulis skripsi dengan judul **“Perbandingan Kinerja Fungsi Tangen-Hyperbolic Dan Rectified Linear Unit Dalam Pengklasifikasian Citra Daun Anggur Berbasis Neural Network”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan bahwasaya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Disahkan/Diketahui
Pembimbing



Patrisius Batarius, S.T., M.T

Kupang, Juli 2023
Mahasiswa/Pemilik



Yohanes Don Bosko Dagang

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkat bimbingan dan tuntunan tangan kasih-Nya saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Perbandingan Kinerja Fungsi Tangen-Hyperbolic Dan Rectified Linear Unit Dalam Pengklasifikasian Citra Daun Anggur Berbasis Neural Network”.

Selama penelitian berlangsung sampai penulisan skripsi ini, saya telah mendapat dukungan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan memotivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Untuk itu pada kesempatan ini dengan penuh rasa syukur saya mengucapkan limpah terimakasih kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira
2. Bapak Dr. Don Gaspar Noesaku da Costa. S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira
3. Ibu Sisilia Daeng Bakka Mau, S.Kom., MT selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira
4. Bapak Patrisius Batarius, S.T., M.T., selaku pembimbing I dan Bapak Paskalis A. Nani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, terimakasih untuk kesabaran dan waktu yang dicurahkan bagi saya

5. Bapak Donatus J. Manehat, S.Si., M.Kom selaku dosen penguji I dan Ibu Natalia M.R. Mamulak, S.T., M.M selaku dosen penguji II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini
6. Ibu Natalia M.R. Mamulak, S.T., M.M selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan dorongan.
7. Seluruh Dosen dan staf karyawan pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira
8. Teristimewa Bapak Felix Wegu, dan mama Didiana Gowa tercinta, yang selalu memberi motivasi dan dukungan.
9. Keluarga besar yang dengan caranya masing-masing selalu memberikan dukungan materi maupun moril.
10. Sahabat-sahabat yang selalu ada: Squad FND (Vence, Yanto, Ryan, Ruy, Delsio, Istin, Novy, Thesa, Tika), sahabat angkatan 2019 dan yang terkasih saudara dan saudariku di Tahara kost dan Organisasi Igmarr, Kupang
11. Seluruh pihak yang telah memberikan sumbangan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu, kiranya Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan saudara-saudari sekalian

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu penulis membutuhkan saran dan kritik yang membangun penulis sebagai bahan perbaikan. Semoga Tugas Akhir ini berguna bagi pembacasecara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata penulis ucapkan banyak terimakasih.

Kupang, 24 Juni

Penulis,

(YOHANES DON BOSKO DAGANG)

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMANPERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Data Mining.....	12

2.3 Neural Network	12
2.4 Tangen Hyperbolic	13
2.5 Rectified Linear Unit	15

BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur.....	18
3.2 Pengumpulan Data	18
3.3 Analisis Permasalahan	18
3.4 Prosesing Data	19
3.5 Fungsi Aktifasi.....	19
3.6 Pengujian	21

BAB 4 IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Implementasi Orange	23
4.2 Implementasi Sistem	24
4.3 Tampilan Anatarmuka Import Image	24
4.4 Tampilan Antarmuka Image Embedding	25
4.5 Tampilan Antarmuka Data Tabel	25
4.6 Tampilan Antarmuka Test and Score.....	26
4.7 Tampilan Antarmuka Neural Network (TanH)	27
4.8 Tampilan Antarmuka Neural Network (ReLu)	27
4.9 Tampilan Antarmuka Confuion Matrix.....	28
4.10 Tampilan Antarmuka ROC Analysis	28

BAB 5 PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL

5.1 Sampel Dataset.....	30
5.2 Proses Import Dataset.....	35
5.3 Model Pembelajaran Neural Network Untuk Klasifikasi.....	37

5.4 Confusion Matrix dan ROC Analysis	49
5.5 Analisis Test and Score	54
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	56
6.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Tangen Hyperbolic	13
Gambar 2.2 Model Neural Network.....	14
Gambar 2.3 Diagram Rectified Linear Unit.....	15
Gambar 2.4 Model Neureal Network.....	16
Gambar 2.4 Convolution Neural Network	19
Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi Orange	24
Gambar 4.2 Tampilan Antarmuka Import Image.....	24
Gambar 4.3 Tampilan Antarmuka Image Embedding	25
Gambar 4.4 Tampilan Antarmuka Data Tabel.....	26
Gambar 4.5 Tampilan Antarmuka Test and Score.....	26
Gambar 4.6 Tampilan Antarmuka Neural Network Tangen Hyperbolic.....	27
Gambar 4.7 Tampilan Antarmuka Neural Network Rectified Linear Unit	27
Gambar 4.8 Tampilan Antarmuka Confusion Matrix	28
Gambar 4.9 Tampilan Antarmuka ROC Analysis	29
Gambar 5.1 Klasifikasi Citra Menggunakan Kinerja Fungsi TanH dan ReLu	30
Gambar 5.2 Jenis Daun Anggur Yang Dijadikan Dataset.....	34
Gambar 5.3 Import Image Sebagai Datsset Utama	35
Gambar 5.4 Informasi Data Image Dalam Bentuk tabel.....	36
Gambar 5.5 Widget Fungsi Aktifasi Neural Network.....	37
Gambar 5.6 Arsitektur Neural Network.....	37
Gambar 5.7 Contoh Arsitektur Neural Network.....	38
Gambar 5.8 Confusion Matrix Neural Network TanH	50
Gambar 5.9 Confusion Matrix Neural Network ReLu.....	50
Gambar 5.10 ROC Analysis Unuk Kelas Sehat.....	51

Gambar 5.11 ROC Analysis Untuk Kelas Black_Measles	52
Gambar 5.12 ROC Analysis Untuk Kelas Black_Rott	52
Gambar 5.13 ROC Analysis Untuk Kelas Isariopsis	53
Gambar 5.14 Hasil Test and Score.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 5.1 Gambar jenis daun anggur	33
Tabel 2.1 Bobot dari w1 sampai w117.....	39

ABSTRAK

Seiring kemajuan teknologi segala bentuk pekerjaan manusia dipermudah dengan adanya teknologi baru yang terus berkembang. Salah satunya adalah dalam bidang pengolahan citra digital. Pengolahan citra sangat membantu dalam mengenali dan mengklasifikasi objek dengan cepat dan data yang diproses lebih banyak. Salah satu metode yang biasa digunakan dalam melakukan pengklasifikasian citra adalah metode *Neural Network*. Dalam *Neural Network* terdapat beberapa fungsi aktivasi yang bisa digunakan dalam melakukan klasifikasi, yaitu *Tangen Hyperbolic* dan *Rectified Linear Unit*. Untuk mengetahui fungsi aktivasi mana yang lebih efektif dalam melakukan pengklasifikasian maka perlu dilakuakn perbandingan antara kedua jenis kinerja fungsi ini. Dataset yang digunakan dalam melakukan perbandingan kinerja fungsi ini adalah dataset citra daun anggur yang berjumlah 800 citra dan diklelompokan kedalam 4 kelas yaitu: sehat 200 citra, Black-measles 200 citra, Black-rott 200 citra dan Isariopsis 200 citra. Hasil dari prosesing learning ini menunjukkan bahwa TanH dan ReLu dapat melakukan klasifikasi dengan hasil Tes and Score sebagai berikut: TanH dengan AUC 0.899, CA 0.735, F1 0.735, Precision 0.735, Recall 0.735 dan MCC 0.647. ReLu dengan AUC 0.893, CA 0.713, F1 0.712, Precision 0.712, Recall 0.712 dan MCC 0.617. Dari hasil tersebut Maka dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini TanH melakukan klasifikasi lebih baik daripada ReLu pada pengujian dengan dataset citra daun anggur ini.

Kata Kunci : *Neural Network, Tangen Hyperbolic, Rectified Linear Unit, Pengolahan Citra*

ABSTRACT

As technology advances, all forms of human work are facilitated by the presence of new technologies that continue to develop. One of them is in the field of digital image processing. Image processing is very helpful in recognizing and classifying objects quickly and more processed data. One method commonly used in classifying images is the Neural Network method. In a Neural Network there are several activation functions that can be used in classifying, namely Tangent Hyperbolic and Rectified Linear Units. To find out which activation function is more effective in classifying, it is necessary to make a comparison between the two types of performance of this function. The dataset used to compare the performance of this function is a dataset of grape leaf images, which total 800 images and are grouped into 4 classes: 200 healthy images, 200 black-measles images, 200 black-rott images and 200 Isariopsis images. The results of this learning process show that TanH and ReLu can classify with the following Test and Score results: TanH with AUC 0.899, CA 0.735, F1 0.735, Precision 0.735, Recall 0.735 and MCC 0.647. ReLu with AUC 0.893, CA 0.713, F1 0.712, Precision 0.712, Recall 0.712 and MCC 0.617. From these results it can be concluded that in this study TanH performed better classification than ReLu in testing with this grape leaf image dataset.

Keywords: Neural Network, Tangen Hyperbolic, Rectified Linear Unit, Image Processing