

**PENGELOMPOKAN CITRA SUMBER KARBOHIDRAT TRADISIONAL  
KABUPATEN BELU BERBASIS *MACHINE LEARNING***

**TUGAS AKHIR**

**NO. 1087/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh**

**Gelar Sarjana Komputer**



**Disusun Oleh:**

**Milu Octaviana Martins Gouveia Leite**

**23120038**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**NO. 1087/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023**

**PENGELOMPOKAN CITRA SUMBER KARBOHIDRAT TRADISIONAL  
KABUPATEN BELU BERBASIS *MACHINE LEARNING***

**OLEH:**

**Milu Octaviana Martins Gouveia Leite**

**23120038**

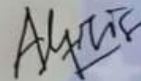
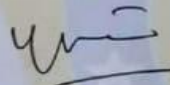
**TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI OLEH PENGUJI:**

**DI : KUPANG**

**PADA TANGGAL :**

**DOSEN PENGUJI I**

**DOSEN PENGUJI II**



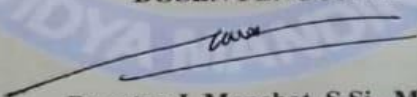
**Yulianti Paula Bria, S.T., M.T., Ph.D.**

**Alfry Aristo J. SinlaE, S.Kom., M.Cs.**

**NIDN: 0823078702**

**NIDN: 0807078704**

**DOSEN PENGUJI III**

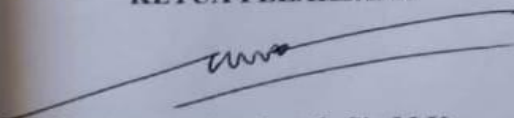


**Donatus J. Manchat, S.Si., M.Kom**

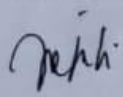
**NIDN: 0828126601**

**KETUA PELAKSANA**

**SEKRETARIS PELAKSANA**



**Donatus J. Manchat, S. Si., M.Kom.**



**Yovinia C. Hoar Siki, S.T., M.T.**

**NIDN: 0828126601**

**NIDN: 0805058808**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NO. 1087/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2023**

**PENGELOMPOKAN CITRA SUMBER KARBOHIDRAT KABUPATEN BELU**

**BERBASIS *MACHINE LEARNING***

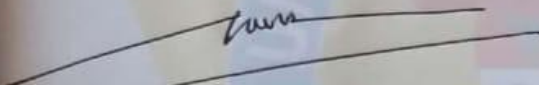
**OLEH:**


**MILU OCTAVIANA MARTINS GOUVEIA LEITE**  
23120038

**TELAH DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:**

**DOSEN PEMBIMBING I**

**DOSEN PEMBIMBING II**

  
**Donatus J. Manehat, S.Si., M.Kom.**

  
**Yovinia C. Hoar Siki, S.T., M.T.**

**NIDN: 0828126601**


**NIDN: 0805058803**


**MENGETAHUI,**

**MENGESAHKAN,**

**KETUA PROGRAM STUDI ILMU  
KOMPUTER UNIVERSITAS  
KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA  
MANDIRA KUPANG**

  
**Yulianti Paula Bria, S.T., M.T., Ph.D.**

  
**Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T.**

**NIDN: 0823078702**

**NIDN: 0820036801**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji Tuhan, karya tulis ini persembahkan khusus untuk:

Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang telah menuntun, dan menyertai serta memberikan rahmat, kesehatan, dan kekuatan serta anugrah yang berlimpah.

Kedua orang tua tercinta, Alm. Bapak Feliciano Gouveia Leite dan Mama Dulce Maria De Jesus Martins.

Untuk saudara-saudari terkasih, Kakak Nona, Kakak Lila, Kakak Beby, Kakak Empoz, Kakak Bella, Kakak Sija, Adik Toje dan Adik Eva.

## **MOTTO**

“Jangan banyak pikiran nanti jadi beban. Kamu tidak akan gagal, kamu akan berhasil sesuai dengan rencana Tuhan, jangan khawatir tetap andalkan Tuhan dalam proses mu.”

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN HASIL KARYA

### PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Milu Octaviana Martins Gouveia Leite

NIM : 23120038

Fakultas : Teknik

Program Studi : Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul **“PENGELOMPOKAN CITRA SUMBER KARBOHIDRAT TRADISIONAL KABUPATEN BEKU BERBASIS *MACHINE LEARNING*”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

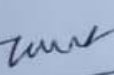
Disahkan/Diketahui

Kupang,

2024

Pembimbing I

Mahasiswa/Pemilik

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

  
Milu O. M. G. Leite



NIDN: 0828126601

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena begitu besar berkat dan penyertaannya kepada penulis, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan mengangkat judul “Pengelompokan Citra Sumber Karbohidrat Tradisional Kabupaten Belu Berbasis *Machine Learning*”, sebagai syarat menyelesaikan tugas akhir dan mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada program studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak dapat dilakukan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih dan doa yang tulus kepada:

1. Pater Dr. Philipus TuIe, SVD., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Yulianti Paula Bria, S.T, M.T, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira.
4. Bapak Donatus J. Manehat, S.Si., M.Kom., dan Ibu Yovinia C. Hoar Siki, S.T., M.T., keduanya telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu penulis merevisi, mengarahkan, dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Ibu Yulianti Paula Bria, S.T., M.T., Ph.D., selaku dosen penguji I dan Bapak Alfry Aristo J. SinlaE, S.Kom., M.Cs., sebagai dosen penguji II yang telah menghabiskan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk membantu penulis menyelesaikan tugas akhir.
6. Bapak Dr. Adri Gabriel Sooai, S.T., M.T., sebagai pembimbing akademik yang terus

mendorong serta memberi masukan.

7. Semua karyawan dan pengajar di Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
8. Saya berterima kasih kepada orang tua saya, Alm. Bapak Feliciano Gouveia Leite dan Mama Dulce Maria De Jesus Martins, serta kakak-kakak saya, Kakak Nona, Kakak Lila, Kakak Beby, Kakak Empoz, Kakak Bella, Kakak Sija, Adik Toje, dan Adik Eva, yang telah memberikan doa, motivasi, dan kasih sayang mereka kepada penulis selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman terkasih yang telah berjuang bersama di Program Studi Ilmu Komputer khususnya *Engineer Of Computer* angkatan 2020 (Renata, Eka, Jeni, Lili) atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk mendukung penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Kupang, Juli 2024

Penulis



## ABSTRAK

Sebagai kabupaten yang memiliki potensi pertanian dan perkebunan yang cukup luas, Kabupaten Belu di Nusa Tenggara Timur menghasilkan berbagai jenis hasil olahan sumber karbohidrat. Identifikasi secara digital untuk menunjang data bagi pemerintah perlu didukung. Masalahnya belum tersediannya identifikasi dalam bentuk model pembelajaran mesin terhadap citra/foto hasil olahan sumber karbohidrat yang dapat digunakan bagi peneliti teknologi informasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengelompokkan citra sumber karbohidrat asli masyarakat Kabupaten Belu dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dengan bantuan teknologi *machine learning*. Pendekatan KNN adalah algoritma pembelajaran mesin yang digunakan untuk klasifikasi berdasarkan tetangga terdekat dari data uji. Hasil olahan sumber karbohidrat yang akan diklasifikasi akan dipisahkan menjadi lima kategori: *aka bilan*, *ai uhik hoban*, *batar sokur*, *ut fulin*, dan *ut moru*. Dengan menggunakan ekstraksi fitur pada total 250 citra hasil olahan sumber karbohidrat tradisional, dimana 70% data latih dan 30% data uji, dihasilkan 175 citra data latih dan 75 citra data uji. Penelitian ini menggunakan *number of folds* 2, 3, 5, dan 10 menghasilkan akurasi tertinggi pada *number of fold* 10 dengan nilai akurasi 0.973.

**Kata Kunci:** Sumber karbohidrat, *k-nearest neighbor*, *machine learning*, *cross validation*, *confution matrix*.

## **ABSTRACT**

*As a regency with considerable agricultural and plantation potential, Belu Regency in East Nusa Tenggara produces various processed carbohydrate sources. Digital identification to support data for the government is necessary. The problem is the lack of identification in the form of machine learning models for images/photos of processed carbohydrate sources that can be used by information technology researchers. The goal is to classify images of processed carbohydrate sources made by the people of Belu Regency using the K-Nearest Neighbor (KNN) method with the help of machine learning technology. The KNN approach is a machine learning algorithm used for classification based on the nearest neighbors of test data. The processed carbohydrate sources to be classified will be separated into five categories: aka bilan, ai uhik hoban, batar sokur, ut fulin, and ut moru. By using feature extraction on a total of 250 images of traditional processed carbohydrate sources, where 70% are training data and 30% are test data, resulting in 175 training images and 75 test images. This study used number of folds 2, 3, 5, and 10, with the highest accuracy achieved at number of fold 10 with an accuracy value of 0.973.*

**Keywords:** *Carbohydrate sources, k-nearest neighbor, machine learning, cross-validation, confusion matrix.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>PERNYATAAN KEASLIAN DAN HASIL KARYA</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>ABSTRAC</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	6
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	6
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	6
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 <i>State of The Art</i> .....	7

2.2 Teori-Teori Penunjang .....	13
2.2.1 <i>Machine Learning</i> .....	13
2.2.2 Citra Digital .....	14
2.2.3 <i>K-Nearest Neighbor</i> .....	14
2.2.4 Dataset .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	19
3.1 Tahapan Metode Penelitian .....	19
3.2 Identifikasi Masalah .....	20
3.3 Pengumpulan Data .....	20
3.4 Pra Proses Data .....	21
3.5 Pembagian Data .....	22
3.6 Klasifikasi KNN .....	22
3.7 Evaluasi Kinerja .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	26
4.1 Proses <i>Data Mining</i> .....	26
4.1.1 <i>Import Images</i> .....	26
4.1.2 <i>Import Viewer</i> .....	27
4.1.3 <i>Image Embedding</i> .....	27
4.1.4 <i>Data Sampler</i> .....	30
4.1.5 Pembangunan Model Klasifikasi .....	31
4.1.6 <i>Test and Score</i> .....	32
4.1.7 Percobaan <i>Cross Validation</i> 2,3,5, dan 10 .....	33
4.2 Analisis Hasil .....	36
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	39
5.1 Kesimpulan .....	39

5.2 Saran .....40

**DAFTAR PUSTAKA**

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIAT**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Sumber primer .....	2
Tabel 1. 2 Perbandingan penelitian terdahulu .....	13
Tabel 4. 1 Parameter KNN .....	31
Tabel 4. 2 Percobaan <i>number of folds</i> .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	19
Gambar 3. 2 Pengambilan data olahan sumber karbohidrat .....	21
Gambar 3. 3 Folder sampel data .....	21
Gambar 4. 1 <i>Import Images</i> .....	26
Gambar 4. 2 <i>Images Viewer</i> .....	27
Gambar 4. 3 <i>Image Embedding</i> .....	28
Gambar 4. 4 Hasil Kinerja <i>Image Embedding</i> .....	29
Gambar 4. 5 <i>Save Data</i> .....	30
Gambar 4. 6 <i>Widget Data Sampler</i> .....	30
Gambar 4. 7 <i>Widget Model KNN</i> .....	32
Gambar 4. 8 <i>Widget Test and Score</i> .....	33
Gambar 4. 9 Hasil <i>Number of Fold 2</i> .....	33
Gambar 4. 10 Hasil <i>Number of Fold 3</i> .....	34
Gambar 4. 11 Hasil <i>Number of Fold 5</i> .....	35
Gambar 4. 12 Hasil <i>Number of Fold 10</i> .....	36