

**PERBANDINGAN KINERJA PENGKLASIFIKASI
CITRA BUAH KAKAO SAKIT DAN SEHAT MENGGUNAKAN
SUPPORT VECTOR MACHINE DAN K-NEAREST NEIGHBORS**

TUGAS AKHIR

NO.901/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2022

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Komputer**



Oleh :

YOHANES BALAWURI BLIKON

NO.REG : 23118026

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

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NO.901/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2022

**PERBANDINGAN KINERJA PENGKLASIFIKASI
CITRA BUAH KAKAO SAKIT DAN SEHAT MENGGUNAKAN *SUPPORT
VECTOR MACHINE* DAN *K-NEAREST NEIGHBORS***

Oleh :

YOHANES BALAWURI BLIKON

NO.REG : 231 18 026

TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI OLEH PENGUJI

Di : Kupang

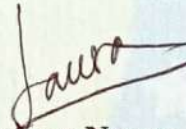
Tanggal : Januari 2023

DOSEN PENGUJI I



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

DOSEN PENGUJI II



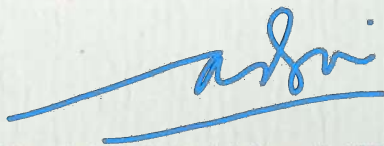
Emerensiana Ngaga, S.T., M.T
NIDN : 0802038601

DOSEN PENGUJI III



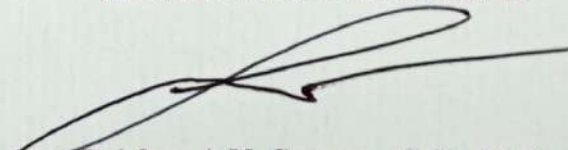
Dr. Adri Gabriel Sooai, ST, MT.
NIDN : 0723057201

KETUA PELAKSANA



Dr. Adri Gabriel Sooai, ST, MT
NIDN : 0723057201

SEKRETARIS PELAKSANA



Gen. Pricher A.N. Samane, S.Si., M.Eng
NIDN : 0818098102

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NO.901/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2022

PERBANDINGAN KINERJA PENGLASIFIKASI CITRA BUAH KAKAO
SAKIT DAN SEHAT MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE*
DAN *K-NEAREST NEIGHBORS*

Oleh :

YOHANES BALAWURI BLIKON

23118026

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN PEMBIMBING :

PEMBIMBING I

Dr. Adri Gabriel Sooi, ST, MT
NIDN : 0723057201

PEMBIMBING II

Ign. Pricher A.N. Samane, S.Si., M.Eng
NIDN : 0818098102

MENGETAHUI,
KETUA PROGRAM STUDI
ILMU KOMPUTER
UNIKA WIDYA MANDIRA

Sisilia Daeng B. Mau, S.Kom., MT
NIDN : 0807098502

MENGESAHKAN,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIKA WIDYA MANDIRA

Dr. Don G. N. Da Costa, ST., MT
NIDN : 0820036801

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan khususnya kepada:

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang telah melindungi dan menuntun setiap langkah perjuangan hidupku.
2. Keluarga tercinta, Bapak Yustinus Semakur dan Mama Maria Venetanza, Kakak Angel Blikon, Arnold Blikon, Necha Fernandez, Vytha Blikon, Adik Kristianus Paulus Blikon, Ponaan Elreynarld Blikon, Agnes Frensia Meriyanti serta kekasih penulis Ansy Djini terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.
3. Bapak Dr. Adri Gabriel Sooi, S.T., M.T dan Bapak Ign. Pricher A.N. Samane, S.Si., M.Eng, terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Sukses dan sehat selalu Bapak.
4. Almamaterku tercinta Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan Program Studi Ilmu Komputer yang selalu saya banggakan serta semua yang mengorbankan segalanya demi keberhasilanku, serta mendoakanku hingga saat ini.



**“BIARKANLAH KETEKUNAN ITU
MEMPEROLEH BUAH YANG MATANG,
SEHINGGA KAMU MENJADI SEMPURNA
DAN TAK BERKEKURANGAN SUATU
APAPUN”**

(Yak. 1:4)

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yohanes Balawuri Blikon

Nim : 23118026

Fakultas : Teknik

Prodi : Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul Perbandingan Kinerja Pengklasifikasi *Citra* Buah Kakao Sakit dan Sehat Menggunakan *Support Vector Machine* dan *K-Nearest Neighbors* adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Disahkan/Diketahui,

Kupang, Januari 2023

Pembimbing



Dr. Adri Gabriel Sooai, S.T., M.T.

Mabasiswa



Yohanes Balawuri Blikon

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas rahmat dan penyelenggaraan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : **“PERBANDINGAN KINERJA PENGKLASIFIKASI CITRA BUAH KAKAO SAKIT DAN SEHAT MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* DAN *K-NEAREST NEIGHBORS*”**, dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini merupakan kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Oleh karena itu, dari lubuk hati yang paling dalam penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Rektor UNWIRA Kupang, Pater Dr. Philipus Tule, SVD, yang memimpin lembaga pendidikan ini.
2. Dekan Teknik UNWIRA Kupang, bapak Dr. Don G. N. Da Costa, ST., MT, yang menjadi penanggung jawab dalam proses perkuliahan di Fakultas TEKNIK UNWIRA.
3. Ketua Program Studi Ilmu Komputer UNWIRA Kupang, ibu Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom., M.T, yang telah memberikan waktu dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Pembimbing I bapak Dr. Adri Gabriel Sooi, S.T., M.T, yang dengan penuh kesabaran membimbing penulis selama penulisan skripsi ini serta memberikan banyak masukan demi penyempurnaan tulisan ini.

5. Pembimbing II bapak Ign. Pricher A.N. Samane, S.Si., M.Eng, yang dengan penuh kesabaran membimbing serta memberikan masukan kepada penulis demi penyempurnaan tulisan ini.
6. Penguji I bapak Patrisius Batarius, S.T., M.T, yang telah memberikan masukan dan saran untuk menyempurnakan tulisan saya ini.
7. Penguji II ibu Emerensiana Ngaga, S.T., M.T, yang telah memberikan masukan dan saran untuk menyempurnakan tulisan saya ini.
8. Bapak dan ibu dosen Program Studi Ilmu Komputer yang telah membantu, mendidik, dan memberikan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Kedua orang tua, bapak Yustinus Semakur dan mama Maria Venetanza yang selalu menasehati dan mendoakan penulis.
10. Teman dan sahabat seangkatan 2018 yang telah mendukung saya dengan caranya masing-masing dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Pihak-pihak lain yang turut ambil bagian dalam penyelesaian TA yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala usulan, saran, dan kritikan yang membangun dari pembaca demi penyempurna penulisan skripsi ini, sangat penulis harapkan.

Kupang, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	12
2.3 <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN)	15

2.3.1	<i>Euclidean Distance</i>	17
2.3.2	<i>Manhattan Distance</i>	18
2.3.3	<i>Chebyshev Distance</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Pengumpulan <i>Dataset</i>	21
3.2	Pemrosesan Awal	21
3.3	Klasifikasi Buah Kakao Sakit dan Sehat	21
3.4	<i>Image Embedding</i>	22
3.5	Pembentukan Model Klasifikasi	23
3.6	<i>Tes dan Score</i>	24
3.7	Perhitungan Performa	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1	<i>Dataset Penyakit Buah Kakao</i>	27
4.2	Proses <i>Import Images</i>	28
4.3	Proses <i>Image Embedding</i>	30
4.4	Pembangunan Model Klasifikasi	31
4.5	<i>Training dan Testing</i>	32
4.6	Perhitungan Performa	33
4.7	Hasil <i>Confusion Matrix</i>	33
4.7.1	<i>Confusion Matrix Support Vector Machine (SVM)</i>	34
4.7.2	<i>Confusion Matrix K-Nearest Neighbors (KNN)</i>	38
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL		44
5.1	Metode <i>Support Vector Machine</i>	44
5.1.1	<i>Kernel Linear</i>	44
5.1.2	<i>Kernel Polynomial</i>	45

5.1.3	<i>Kernel Radial Basis Function (RBF)</i>	45
5.1.4	<i>Kernel Sigmoid</i>	46
5.1.5	Perhitungan Performa Keseluruhan <i>Kernel</i>	46
5.2	Metode <i>K-Nearest Neighbors</i>	47
5.2.1	<i>Number Of Neighbors</i>	48
BAB VI PENUTUP		49
6.1	Kesimpulan	49
6.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jenis <i>kernel Support Vector Machine</i> (SVM)	23
Tabel 3.2 Jenis parameter <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN)	24
Tabel 3.3 <i>Confusion Matrix</i>	26
Tabel 4.1 Jumlah <i>dataset</i> masing-masing kelas	27
Tabel 4. 2 Hasil perhitungan SVM	38
Tabel 4.3 Hasil perhitungan KNN	43
Tabel 4.4 Hasil perhitungan model SVM dan KNN	43
Tabel 5.1 Perhitungan Performa <i>Kernel Linear</i>	44
Tabel 5.2 Perhitungan performa <i>kernel Polynomial</i>	45
Tabel 5.3 Perhitungan performa <i>kernel Radial Basis Function</i> (RBF)	45
Tabel 5.4 Perhitungan performa <i>kernel sigmoid</i>	46
Tabel 5.5 Perhitungan performa keseluruhan <i>kernel</i>	47
Tabel 5.6 Perhitungan performa <i>Number Of Neighbors</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi proses <i>learning</i> SVM.....	13
Gambar 2.2 Memetakan ke ruang vector berdimensi tinggi	13
Gambar 2.3 Ilustrasi ketetangaan KNN	16
Gambar 3.1 Alur Metodologi Penelitian	20
Gambar 4.1 Kelas <i>Black Pod Rod</i>	27
Gambar 4.2 Kelas <i>Pod Borer</i>	28
Gambar 4.3 Kelas <i>Healthy</i>	28
Gambar 4.4 Tampilan <i>Import Images</i>	29
Gambar 4.5 Tampilan <i>Image Viewer</i>	29
Gambar 4.6 Tampilan <i>widget data table</i>	30
Gambar 4.7 Tampilan <i>Image Embedding</i>	30
Gambar 4.8 Hasil <i>Image Embedding</i>	31
Gambar 4.9 Tampilan model klasifikasi SVM	31
Gambar 4.10 Tampilan model klasifikasi KNN	32
Gambar 4.11 Tampilan parameter <i>test</i> dan <i>score</i>	32
Gambar 4.12 Hasil perhitungan performa SVM dan KNN	33
Gambar 4.13 Hasil <i>presentase confusion matrix</i> SVM	34
Gambar 4.14 Hasil <i>confusion matrix</i> SVM	34
Gambar 4.15 Hasil <i>presentase confusion matrix</i> KNN	38
Gambar 4.16 Hasil <i>confusion matrix</i> KNN	39
Gambar 4.17 Hasil perhitungan KNN dan SVM pada aplikasi <i>orange</i>	43

ABSTRAK

Kakao merupakan salah satu hasil bumi di bidang perkebunan. Perkebunan kakao dengan hasilnya yaitu biji kakao dapat diolah menjadi bahan dasar tepung atau coklat. Keberadaan perkebunan ini tentu perlu mendapat dukungan teknologi atau kecerdasan buatan dengan cara membangun sebuah model klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) dan *K-Nearest Neighbors* (KNN) untuk diterapkan pada bidang industri melalui berbagai penyesuaian. Penelitian ini membandingkan model klasifikasi SVM dan KNN pada *dataset* buah kakao sakit dan sehat sebanyak 4.390 *citra* dan 3 kelas dengan tujuan untuk mengetahui kinerja pengklasifikasi yang lebih presisi. Dari hasil uji coba yang dilakukan performa dari model klasifikasi SVM dengan jenis *kernel Radial Basis Function* (RBF) dan *cross validation 2* mendapatkan hasil prediksi yang lebih tinggi yaitu sebesar 82,5% sedangkan model klasifikasi KNN dengan *number of neighbors 5*, *metric euclidean*, dan *weight uniform* tingkat akurasinya sebesar 82,4%.

Kata Kunci: *Dataset* buah kakao, *K-Nearest Neighbors* (KNN), Model klasifikasi, Performa klasifikasi, *Support Vector Machine* (SVM)

ABSTRACT

Cocoa is one of the crops in the plantation sector. Cocoa plantations with the result that cocoa beans can be processed into the basic ingredients of flour or chocolate. The existence of these plantations certainly needs the support of technology or artificial intelligence by building a Support Vector Machine (SVM) and K-Nearest Neighbors (KNN) classification model to be applied to the industrial sector through various adjustments. This study compares the SVM and KNN classification models on a dataset of sick and healthy cocoa pods of 4,390 images and 3 classes with the aim of knowing a more precise classifier performance. From the results of the trials conducted, the performance of the SVM classification model with the Radial Basis Function (RBF) kernel type and cross validation 2 obtained a higher prediction result of 82.5%, while the KNN classification model with number of neighbors 5, metric euclidean, and weight uniform accuracy rate of 82.4%.

Keywords: *Classification performance, Classification model, Cocoa pod dataset, K-Nearest Neighbors (KNN), Support Vector Machine (SVM),*