



**OPTIMASI NILAI K PADA ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*  
MENGUNAKAN *MULTI-VERSE OPTIMIZATION* DALAM  
KLASIFIKASI KEBAKARAN HUTAN**

**Skripsi**

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

**Oleh**

**RICKY RIHANDA SYAWALIANDI**

**NIM 1911016110007**

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

**JULI 2023**



**OPTIMASI NILAI K PADA ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*  
MENGUNAKAN *MULTI-VERSE OPTIMIZATION* DALAM  
KLASIFIKASI KEBAKARAN HUTAN**

**Skripsi**

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

**Oleh  
RICKY RIHANDA SYAWALIANDI  
NIM 1911016110007**

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

**JULI 2023**

# SKRIPSI

## OPTIMASI NILAI K PADA ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR* MENGUNAKAN *MULTI-VERSE OPTIMIZATION* DALAM KLASIFIKASI KEBAKARAN HUTAN

Oleh:

**RICKY RIHANDA SYAWALIANDI**

**NIM. 1911016110007**

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 7 Juli 2023.

Susunan Dosen Penguji:

**Pembimbing I**



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

**Dosen Penguji I**



Triando Hamonangan Saragih, S.Kom, M.Kom  
NIP. 199308242019031012

**Pembimbing II**



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

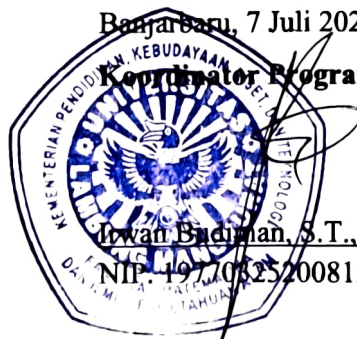
**Dosen Penguji II**



Muhammad Itgan Mazdadi, S.Kom, M.Kom  
NIP. 199006122019031013

Banjarsari, 7 Juli 2023

**Koordinator Program Studi Ilmu Komputer**



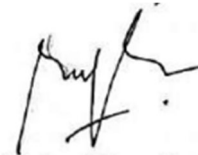
Irwan Budiman, S.T., M.Kom  
NIP. 197703252008121001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan 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, 7 Juli 2023

Yang Menyatakan,



Ricky Rihanda Syawaliandi

NIM.1911016110007

## ABSTRAK

### OPTIMASI NILAI K PADA *K-NEAREST NEIGHBOR* MENGGUNAKAN *MULTI-VERSE OPTIMIZATION* DALAM KLASIFIKASI KEBAKARAN HUTAN

(Oleh : Ricky Rihanda Syawaliandi; Pembimbing: Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. dan Irwan Budiman, S.T., M.Kom.; 2023; 60 halaman)

Kebakaran hutan cukup menjadi masalah serius bagi masyarakat. Untuk menghindari terjadinya kebakaran diperlukan untuk memprediksi agar tidak terjadi kebakaran. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk menghindari terjadinya kebakaran hutan adalah Klasifikasi kebakaran Hutan. *K-Nearest Neighbor* (KNN) merupakan salah satu metode *Machine learning* untuk melakukan Klasifikasi. Namun penelitian yang menggunakan KNN sebagai metode klasifikasi sudah sering dilakukan. KNN memiliki kelemahan karena hanya sifat dari data hanya dikategorikan berdasarkan jarak terdekat. Sehingga penentuan Nilai K pada KNN sangat berpengaruh untuk Pengoptimalan kerja Klasifikasi. Pada penelitian ini, Nilai K akan dioptimalkan dengan cara mengoptimasi Nilai K pada KNN menggunakan *Multi-Verse Optimization* (MVO). MVO merupakan salah satu algoritma *Metaheuristic* yang diperkenalkan tahun 2015. Dataset yang digunakan adalah *Algerian Forest Fire Dataset* yang diambil dari *UC Irvine Machine Learning Repository*. Sebelum melakukan klasifikasi, dataset perlu dilakukan *Preprocessing Data*. Tahapan *Preprocessing Data* pada penelitian ini adalah *Listwise Deletion*, *Label Encoding*, dan *Normalization MinMax*. Nilai K untuk Klasifikasi KNN yang digunakan adalah K terbaik yang telah dioptimasikan dengan MVO yaitu  $K = 5$  dan K yang diambil dari referensi jurnal peneliti sebelumnya, yaitu  $K = 60$ . Akurasi nilai K yang dioptimasi yaitu  $K = 5$  adalah 97.26%, sedangkan  $K = 60$  adalah 93.15%.

**Kata kunci:** Kebakaran Hutan, Klasifikasi, KNN, Optimasi, Nilai K, MVO

## **ABSTRACT**

### **OPTIMIZATION VALUE OF K IN K-NEAREST NEIGHBOR USING MULTI-VERSE OPTIMIZATION IN FOREST FIRE CLASSIFICATION**

(By : Ricky Rihanda Syawaliandi; Supervisor: Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. and Irwan Budiman, S.T., M.Kom.; 2023; 50 pages)

*Forest fires are quite a serious problem for the community. To avoid a fire, it is necessary to predict that a fire does not occur. One of the methods that can be used to prevent forest fires is the classification of forest fires. K-Nearest Neighbor (KNN) is a machine learning method for classifying. However, studies using KNN as a classification method have often been carried out. KNN has a weakness because only the nature of the data is only entered based on the shortest distance. So that the increase in the value of K in KNN is very influential for Optimizing Classification Work. In this study, the K value will be optimized by optimizing the K value in KNN using Multi-Verse Optimization (MVO). MVO is one of the Metaheuristic algorithms introduced in 2015. The dataset used is the Algerian Forest Fire Dataset taken from the UC Irvine Machine Learning Repository. Before classifying, datasets need to be preprocessed data. The data preprocessing stages in this study are Listwise Deletion, Label Encoding, and MinMax Normalization. The K value for the KNN classification used is the best K that has been optimized with MVO, namely K = 5 and K taken from the journal reference, namely K = 60. The optimized K accuracy value, namely K = 5, is 97.26%, while K = 60 is 93.15%.*

**Keywords:** *Forest Fire, Classification, KNN, Optimization, Value of K, MVO*

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke Tuhan kita Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “OPTIMASI NILAI  $K$  PADA  $K$ -NEAREST NEIGHBOR MENGGUNAKAN  $MULTI-VERSE OPTIMIZATION$  DALAM KLASIFIKASI KEBAKARAN HUTAN” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Pada lembar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang selalu memberikan nikmat yang tidak terhitung semenjak saya lahir di muka bumi ini dan selalu mengingatkan saya untuk menjadi pribadi yang baik, dan banyak lagi yang bisa diucapkan rasa terima kasih ini.
2. Nabi Muhammad SAW. yang telah menjadi suri tauladan bagi seluruh umat manusia, yang menjadi contoh perilaku sehari-hari untuk menjadi manusia yang memiliki hati nurani serta kebaikan lainnya yang tidak bisa saya sebut satu-persatu.
3. Ibu saya yang telah berjuang untuk mempertahankan saya agar tetap berkuliah dan tidak berhenti di tengah jalan, serta kesabaran yang telah ibu jalani selama saya menjadi anak ibu hingga akhir hayat saya dan ibu nanti, dan segala kebaikan ibu yang telah diberikan kepada saya yang saya tidak tahu harus membalasnya dengan apa.
4. Ayah saya yang telah menjadi panutan saya, walaupun sudah tiada tapi tetap menjadi panutan saya dalam menjalani hidup dengan sabar sehingga saya berharap bisa menjadi orang yang sabar seperti bapak. Al-fatimah.
5. Bapak Rudy Herteno, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing utama yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing pendamping serta Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM yang turut serta membantu dan meluangkan waktu demi kelancaran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Triando Hamonangan Saragih, S.Kom., M.Kom selaku ketua Penguji pada sidang skripsi saya yang sudah mengoreksi kesalahan dan memberikan saran perbaikan serta berpartisipasi dalam penyempurnaan laporan skripsi.
8. Bapak Muhammad Itqan Mazdadi, S.Kom., M.Kom., selaku anggota penguji pada sidang skripsi saya serta sebagai Dosen Pendamping Akademik semenjak saya menjadi mahasiswa baru dengan pengarahan yang luar biasa dalam membantu saya mengenai tahapan-tahapan kuliah.
9. Ayu dan Andi yang sudah mau menggantikan kiki di pasar ketika kiki sedang mengerjakan skripsi untuk menemani ibu.
10. Latif dan Imah yang sudah mau menurut dengan perintah kiki dan ibu sebagai asisten yang baik untuk menemani dan membantu ibu di pasar.
11. Khairi Teweh, Ojan Kahfi, Amer Ngaruh, Deni, dan Palah yang sudah membantu dalam pengerjaan skripsi baik dalam pemahaman maupun keperluan.
12. Ryan, Thor, Memef, Tina, Zia, Mira, Ajwa, dan Dina yang sudah membantu dalam pemberkasan sidang skripsi mulai awal sampai pemberkasan selesai.
13. Ka Riana dan Ka Vina yang sudah membantu dalam memahami optimasi serta KNN untuk pengerjaan skripsi saya.
14. Hardi Sahrul, Tri Laksono, Halimi, Fauzul, Taufiq, Iben Aqil serta sirkel SMA saya yang selalu memberi dukungan saya.
15. Sayed Mirjalili yang telah menginspirasi saya untuk menggunakan Multi-Verse sebagai media yang luar biasa.
16. Ilmu komputer angkatan 2019 yang saya tidak tahu apa yang saya bisa sebutkan.
17. Serta tokoh figuran lainnya yang kebanyakan nantinya saya sebutkan yang sudah berjasa dalam berperan untuk menjadi aktor dalam kehidupan yang dimana saya menjadi tokoh utama.



Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini jauh dari sempurna, namun penulis mengharapkan bantuan serupa berupa saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dan mutu penulisan skripsi ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

Banjarbaru, 7 Juli 2023

Ricky Rihanda Syawaliandi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kajian Terdahulu .....	4
2.2 Landasan Teori .....	9
2.2.1 Kebakaran Hutan.....	9
2.2.2 Pembagian Data .....	9
2.2.3 <i>Listwise Deletion</i> .....	10
2.2.4 <i>Label Encoding</i> .....	10
2.2.5 Normalisasi Minmax.....	11
2.2.6 Klasifikasi .....	11

2.2.7 K-Nearest Neighbor (KNN) .....	11
2.2.8 Multi-Verse Optimization (MVO).....	13
2.2.9 Evaluasi .....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Bahan Penelitian .....	17
3.2 Alat Penelitian .....	17
3.3 Prosedur Penelitian .....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Hasil.....	22
4.1.1. Pengumpulan Dataset .....	22
4.1.2. Preprocessing Data .....	28
4.1.3. Pembagian Data.....	32
4.1.4. Klasifikasi K-Nearest Neighbor .....	36
4.1.5. <i>K-Nearest Neighbor</i> menggunakan <i>Multi-Verse Optimization</i> .....	41
4.1.6. Evaluasi .....	50
4.2 Pembahasan .....	53
BAB V PENUTUP.....	60
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN.....	68

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2. Rancangan Penelitian.....	8
Tabel 3. <i>Elemen Akurasi</i> .....	16
Tabel 4. Informasi Dataset .....	19
Tabel 5. <i>Bejaia Dataset - Algerian Forest Fire Dataset</i> .....	22
Tabel 6. <i>Sidi-Bel Abbes Dataset - Algerian Forest Fire Dataset</i> .....	24
Tabel 7. <i>Algerian Forest Fire Dataset</i> penuh .....	25
Tabel 8. Jumlah Distribusi Kelas .....	26
Tabel 9. Deskripsi dan Rentang atribut pada dataset .....	27
Tabel 10. baris data yang memiliki missing value.....	29
Tabel 11. <i>Dataset</i> sebelum ditransformasikan/belum <i>Encoding</i> .....	29
Tabel 12. <i>Dataset</i> setelah <i>Encoding</i> .....	30
Tabel 13. <i>Dataset</i> setelah dinormalisasi.....	32
Tabel 14. Jumlah Distribusi Kelas pada <i>Data Training</i> dan <i>Data Testing</i> .....	32
Tabel 15. <i>Data Training</i> Hasil <i>Splitting Data</i> .....	33
Tabel 16. <i>Data Testing</i> setelah <i>Splitting Data</i> .....	35
Tabel 17. Baris data 1 pada <i>Data Training</i> .....	36
Tabel 18. Baris Data 1 pada <i>Data Testing</i> .....	36
Tabel 19. Perhitungan <i>Euclidean Distance</i> .....	37
Tabel 20. Data yang sudah diurutkan berdasarkan jarak terdekat .....	38
Tabel 21. Penentuan Kelas <i>Data Testing</i> berdasarkan tetangga terdekat .....	39
Tabel 22. Kelas Terdekat <i>Data Testing</i> Nilai $K = 60$ .....	40
Tabel 23. Inisiasi <i>Universe</i> awal .....	42
Tabel 24. Nilai <i>Fitness</i> pada <i>Universe</i> awal .....	43
Tabel 25. <i>Universe</i> dengan Nilai <i>Fitness</i> tertinggi.....	45
Tabel 26. Mencatat Nilai <i>Fitness</i> terbaik sebelum iterasi .....	45
Tabel 27. Hasil Evaluasi Nilai $K$ .....	47
Tabel 28. Inisiasi Parameter Iterasi 2 .....	48

Tabel 29. Hasil Evaluasi Nilai K Iterasi 2.....	48
Tabel 30. urutan baris data berdasarkan K=5 .....	50
Tabel 31. Kelas terdekat pada <i>data testing</i> .....	50
Tabel 32. Prediksi hasil nilai K = 60.....	51
Tabel 33. Baris data <i>fire</i> terprediksi <i>not fire</i> .....	51
Tabel 34. Baris data <i>not fire</i> terprediksi <i>fire</i> .....	51
Tabel 35. Hasil Prediksi K = 5 .....	52
Tabel 36. Baris data <i>fire</i> yang terprediksi <i>not fire</i> .....	52
Tabel 37. Baris data <i>not fire</i> yang terprediksi <i>fire</i> .....	52
Tabel 38. Perbandingan Akurasi Nilai K.....	53
Tabel 39. Catatan nilai K terbaik selama iterasi .....	58

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Splitting Data.....	10
Gambar 2. <i>K-Nearest Neighbor</i> . ....	12
Gambar 3. <i>White Hole, Black Hole, Wormhole</i> .....	13
Gambar 4. Alur Penelitian.....	18
Gambar 5. Perbandingan Persentase Kelas pada <i>Bejaia Region Dataset</i> .....	23
Gambar 6. Perbandingan Persentase Kelas pada <i>Sidi-Bel Abbes Region Dataset</i>	25
Gambar 7. Perbandingan Persentasi kelas <i>fire</i> dan <i>not fire</i> .....	27
Gambar 8. Persentase kelas pada Data Training.....	33
Gambar 9. Persentase kelas pada Data Testing.....	34
Gambar 10. Diagram Nilai <i>Fitness</i> setiap <i>Universe</i> .pada Inisiasi Awal.....	44
Gambar 11. Persentase perbandingan jumlah kelas <i>fire</i> dan <i>not fire</i> pada <i>data training</i> dan <i>data testing</i> .....	56
Gambar 12. Perbandingan Hasil Akurasi Nilai <i>K</i> .....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

Lampiran 1 *Source Code* Import Library

Lampiran 2 *Source Code* Load Data

Lampiran 3 *Source Code* memeriksa *missing value*

Lampiran 4 *Source Code* membuang *missing value* atau *Listwise Deletion*

Lampiran 5 *Source Code* membuang baris 122

Lampiran 6 *Source Code* Label Encoding kelas

Lampiran 7 *Source Code* memisahkan fitur dan kelas

Lampiran 8 *Source Code* Splitting Data Training dan Testing

Lampiran 9 *Source Code* Pemodelan KNN

Lampiran 10 *Source Code* Mendefinisikan *y\_pred*

Lampiran 11 *Source Code* Mencetak Nilai Akurasi

Lampiran 12 *Source Code* Mencetak Plot