

**PERBANDINGAN ALGORITME K-NEAREST NEIGHBOR  
DAN FUZZY K- NEAREST NEIGHBOR UNTUK  
MENDIAGNOSA PENYAKIT HATI**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Elsen Elvansen  
NIM : 09021181621022

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

# LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

## PERBANDINGAN ALGORITME *K-NEAREST NEIGHBOR* DAN *FUZZY K- NEAREST NEIGHBOR* UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT HATI

Oleh :

Elsen Elvansen  
NIM : 09021181621022

Palembang, Januari 2021

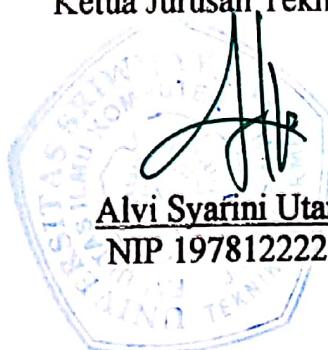
Pembimbing I,

  
Rifkie Primartha, M.T.  
NIP. 197706012009121004

Pembimbing II

  
Kanda Januar Miraswan, M.T.  
NIP. 199001092019031012

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Alvi Syarini Utami, M.Kom.  
NIP 197812222006042003

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Senin tanggal 4 Januari 2021 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Elsen Elvansen  
NIM : 09021181621022  
Judul : Perbandingan Algoritma *K-Nearest Neighbor* dan *Fuzzy K-Nearest Neighbor* untuk Mendiagnosa Penyakit Hati

### 1. Pembimbing I

Rifkie Primartha, M.T  
NIP 19770612009121004

### 2. Pembimbing II

Kanda Januar Miraswan.  
NIP. 199001092019031012

### 3. Penguji I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS.  
NIP. 198410012009121005

### 4. Penguji II

Desty Rodiah, MT  
NIP. 1671016112890005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom  
NIP. 197812222006042003

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Elsen Elvansen  
NIM : 09021181621022  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Perbandingan Algoritme *K-Nearest Neighbor* dan *Fuzzy K-Nearest Neighbor* untuk Mendiagnosa Penyakit Hati

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 15%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan /plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, Januari 2021



Elsen Elvansen  
NIM. 09021181621022

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“no matter how educated, talented, rich or cool you are, how you  
treat people ultimately tells all Integrity is everything.”*

**(BUDDHA'S)**

*“Never explain yourself to anyone. Because the person who like you  
doesn't need it and the person who dislikes you won't believe it”*

**(BUDDHA'S)**

*Kupersembahkan karya tulis ini kepada :*

- *Kedua Orang Tua*
- *Keluarga Besar*
- *Teman - teman Angkatan*
- *Dosen pembimbing dan penguji*
- *Fakultas ilmu komputer*
- *Universitas Sriwijaya*

## **ABSTRACT**

The liver is one of the most important organs for humans. Because the liver has the main task of neutralizing toxins that enter the body either through food or the environment, if the liver is damaged then this can interfere with the human body's ability to do activities. One way to diagnose liver disease is by using classification techniques in data mining, research. This compares the K-nearest neighbor and Fuzzy k-nearest neighbor which is the best method to diagnose liver disease, the test results using Indian liver patient data show that the Fuzzy k-nearest neighbor method gets the best accuracy 75% better than K-nearest neighbor 70% with the amount of training data 60% and the number of k as much as 5

**Keywords:** Fuzzy K-Nearest Neighbor , K-Nearest Neighbor, Liver Disease

## **ABSTRAK**

Hati merupakan salah satu organ terpenting bagi manusia. Karena hati memiliki tugas utama yaitu menetralkan racun yang masuk ke tubuh baik melalui makanan maupun lingkungan, jika Organ hati rusak maka hal ini dapat mengganggu kemampuan tubuh manusia untuk beraktifitas, Salah satu cara untuk mendiagnosis terkena penyakit hati adalah dengan teknik klasifikasi pada data *mining*, penelitian ini membandingkan K-nearest neighbor dan Fuzzy k-nearest neighbor manakah metode terbaik untuk mendiagnosa penyakit hati, hasil pengujian dengan menggunakan data *Indian liver patient* menunjukan metode Fuzzy k-nearest neighbor mendapat akurasi paling baik 75% lebih baik dibandingkan K-nearest neighbor 70% dengan jumlah data latih 60% dan jumlah k sebanyak 5

**Kata Kunci:** *Fuzzy K-Nearest Neighbor, K-Nearest Neighbor, Penyakit Hati*

## KATA PENGANTAR

Selama penelitian dan penyusunan laporan penelitian skripsi ini, penulis tidak luput dari kendala serta hambatan. Namun kendala tersebut dapat penulis atasi berkat bantuan, bimbingan, doa serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan syukur kepada:

1. **Kedua orang tua saya** dan keluarga yang telah banyak memberikan motivasi serta dukungan material dan doa yang terbaik untuk penulis.
2. Bapak **Rifkie Primartha, M.T** selaku dosen pembimbing I dan Bapak **Kanda Januar Miraswan, M.T.** selaku pembimbing II yang telah memberikan Bimbingan, arahan, kritik, saran serta pujiyan kepada penulis dalam proses penggerjaan Tugas Akhir, hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
3. Ibu **Mastura Diana Marieska, M.T.** selaku dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi kepada penulis selama dalam proses perkuliahan dan penggerjaan Tugas Akhir.
4. Bapak **Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.** selaku dosen penguji I, dan Ibu **Desty Rodiah, M.T.** selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan berupa saran dan kritik serta dorongan dalam proses penggerjaan Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen **Program Studi Teknik Informatika** Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

6. **Mbak Wiwin** dan **seluruh staf tata usaha** yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
7. **M. Irfan Triananto Putra, Ruben Jupandi** dan **Erin Nurapriliana**, yang telah membantu, memberikan dukungan, informasi serta referensi selama proses penggerjaan Tugas Akhir hingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
8. **Astero Nandito, Syahrul Rahmadan, Christofer Yermia, Rendy Wijaya, M. Dwiki Dharmawan, M. Idris** dan **Bayu Catur Rahmadan**, Sahabat seperjuangan selama kuliah, terimakasih telah banyak berbagi suka duka selama proses perkuliahan
9. **Seluruh teman jurusan Teknik Informatika** yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berbagi suka duka, cerita, motivasi, semangat, dan hiburan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari di dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Januari 2021

Elsen Elvansen

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
TANDA LULUS SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	ivi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRACT .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan .....	I-1
1.2 Latar Belakang .....	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4
1.6 Batasan Masalah .....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-5
1.8 Kesimpulan .....	I-6

### BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Data Mining .....	II-1
2.2.2 Klasifikasi .....	II-2
2.2.3 K-Nearest Neighbor .....	II-3
2.2.4 Fuzzy K-Nearest Neighbor .....	II-4
2.2.5 Kriteria penilaian .....	II-5
2.3 Penelitian Lain yang Relevan .....	II-7
2.3.1 Penelitian yang menggunakan metode KNN .....	II-7
2.3.2 Penelitian yang menggunakan metode FKNN.....	II-8
2.4 Kesimpulan .....	II-8

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendahuluan.....	III-1
3.2 Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1 Jenis Data .....	III-1
3.2.2 Sumber Data .....	III-1
3.3 Tahapan Penelitian.....	III-1
3.3.1 Kerangka Kerja .....	III-2

3.3.2 Kriteria Pengujian .....	III-3
3.3.3 Format Data Pengujian .....	III-4
3.3.4 Alat yang digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian.....	III-5
3.3.4Analisis Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan .....	III-5
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-7
 <b>BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK</b>	
4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 Inception .....	IV-1
4.2.1 Analisa K-NN .....	IV-1
4.2.2 Analisa FK-NN .....	IV-3
4.2.3 Use case diagram .....	IV-4
4.3 Elaboration .....	IV-8
4.3.1 Activity diagram .....	IV-8
4.3.2 Sequence diagram .....	IV-9
4.4 Construction .....	IV-11
4.4.1 Class diagram.....	IV-11
4.4.2 Design interface .....	IV-12
4.5 Transition .....	IV-13
4.5.1 Rencana pengujian .....	IV-13
4.5.2 Pengujian use case .....	IV-13
4.6 Kesimpulan .....	IV-14
 <b>BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN</b>	
5.1 Pendahuluan .....	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan/Penelitian.....	V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan.....	V-1
5.2.2 Data Hasil Percobaan.....	V-1
5.3 Analisis Hasil Penelitian .....	V-4
5.4 Kesimpulan .....	V-5
 <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	VI-1
6.2 Saran .....	VI-2
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	ix

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar III-1. Diagram Blok Tahapan Penelitian .....	III-2
Gambar III-2. Tahapan Pengujian Penelitian.....	III-6
Gambar IV-1. Diagram use case .....	IV-5
Gambar IV-2. Diagram activity FK-NN .....	IV-9
Gambar IV-3. Diagram activity K-NN .....	IV-9
Gambar IV-4. Diagram sequence FK-NN .....	IV-10
Gambar IV-5. Diagram sequence K-NN.....	IV-11
Gambar IV-6. Diagram kelas .....	IV-12
Gambar IV-7. Perancangan Interface.....	IV-12
Gambar V-1. Grafik hasil akurasi pada jumlah k .....	V-2
Gambar V-2. Grafik hasil F- <i>measure</i> pada jumlah k.....	V-3
Gambar V-3. Grafik hasil akurasi pada jumlah data latih.....	V-4
Gambar V-4. Grafik hasil F- <i>measure</i> pada jumlah data latih.....	V-4

## **DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel IV-1. Sampel Data Latih .....	IV-1
Tabel IV-2. Sampel data uji .....	IV-1s
Tabel IV-3. Tabel urutan jarak tetangga terdekat .....	IV-2
Tabel IV-4. Tabel jarak sejumlah K.....	IV-2
Tabel IV-5. Tabel data latih pada label 1 .....	IV-3
Tabel IV-6. Tabel data latih pada label 2 .....	IV-3
Tabel IV-7. Tabel jarak diberi bobot.....	IV-3
Tabel IV-8. Tabel kebutuhan fungsional .....	IV-4
Tabel IV-9. Tabel definisi aktor <i>use case</i> .....	V-5
Tabel IV-10. Tabel definisi <i>use case</i> .....	V-5
Tabel IV-11. Tabel skenario <i>use case Fk-NN classification</i> .....	V-6
Tabel IV-12. Tabel skenario <i>use case k-NN classification</i> .....	V-8
Tabel V-1. hasil diagnosa kedua metode .....	V-1
Tabel V-2. Skenario Pengujian Pengaruh Jumlah K.....	V-2
Tabel V-3. Skenario Pengujian Pengaruh Jumlah data latih.....	V-3

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Pendahuluan**

Pada Bab ini akan membahas rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, Batasan masalah, dan pada bab ini akan membahas tentang latar belakang diambilnya topik “Perbandingan Algoritme *Fuzzy K nearest neighbor* dan *K nearest neighbor* Untuk Mendiagnosa Penyakit Hati ” sebagai bahan penelitian

#### **1.2 Latar Belakang**

Kesehatan organ hati sangatlah penting bagi kita semua. Karena hati merupakan salah satu organ penting yang ada didalam tubuh manusia, hati memiliki tugas utama yaitu menetralkan racun yang masuk ke tubuh baik melalui makanan maupun lingkungan, jika organ hati rusak maka hal ini dapat mengganggu kemampuan tubuh manusia untuk memecah toksin atau racun di dalam sel darah merah. Bilirubin dalam darah dan juga racun atau toxin lain tidak mampu dikeluarkan tubuh maka racun akan menetap di dalam tubuh kita (Putri & Mustafidah, 2011), Pada skala global, lebih dari satu juta kasus baru kanker hati didiagnosis setiap tahun. Dan yang lebih mengerikan adalah faktanya bahwa penyakit hati tidak mudah ditemukan, karena hati dapat berfungsi normal bahkan saat sebagian rusak. Jadi, diagnosis dini merupakan salah satu langkah penting dalam pengobatan penyakit hati.

Salah satu cara untuk mendiagnosis terkena penyakit hati adalah dengan teknik

klasifikasi pada data *mining*, karena data *mining* mampu menemukan pola dan pengetahuan yang sulit dideteksi dari data yang sangat banyak, data *mining* telah diaplikasikan dalam berbagai bidang termasuk finansial , prediksi cuaca, analisis pasar dan juga bidang kesehatan, dalam bidang kesehatan data *mining* berperanan penting dalam menganalisa peluang terkena atau sembuh dari suatu penyakit, (Liu et al., 2012) pada penelitian ini metode klasifikasi data *mining* yang digunakan adalah metode K-*NearestNeighbor* dan Fuzzy K-*NearestNeighbor*

Pada metode *K nearest neighbor* hasil klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat (Banjarsari, Budiman, & Farmadi, 2016) Sedangkan metode Fuzzy *K nearest neighbor* merupakan sebuah metode yang mengabungkan teknik Fuzzy dengan K-NN dimana hasil dari klasifikasi adalah nilai keanggotaan data uji pada setiap kelas kelebihannya adalah nilai keanggotaan pada kelas data uji dapat memberikan tingkat keyakinan pada hasil klasifikasi (Shanti, Hidayat, & Wihandika, 2018).

Penelitian sebelumnya menggunakan metode *K nearest neighbor* ada “Comparative Study On Thyroid Disease Detection Using K nearest neighbor and Naive Bayes Classification Technique” dari hasil penelitian tersebut didapat hasil akurasi dari metode K nearest neighbor sebesar 93,4 % sedangkan Naive Bayes hanya memiliki akurasi sebesar 22,56% (Liu et al., 2012).

Selanjutnya ada penelitian “Applying k nearest neighbor in Diagnosing Heart Disease Patients” analisa dengan menggunakan metode K nearest neighbor menunjukkan hasil akurasi 97,4% (Shouman, Turner, & Stocker, 2012).

Kemudian penelitian mengenai Fuzzy *K nearest neighbor* “ Analysis Of Comparison Of Fuzzy Knn, C4.5 Algorithm, And Naive Bayes Classification Method For Diabetes Mellitus Diagnosis” menyimpulkan bahwa metode klasifikasi terbaik adalah fuzzy K-Nearest Neighbor dengan rata rata akurasi mencapai 96% (Elfa, 2018). Penelitian lainnya mengenai *Fuzzy K-NearestNeighbor* (FKNN) “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour” oleh (Dwi Oktavianing Tyas & Andy Soebroto, 2015) dengan hasil pengujian Proses diagnosa penyakit sapi dikerjakan dengan cara input gejala pada ternak mendapatkan akurasi sebesar 97,56 %.

Dari permasalahan yang telah dipaparkan diatas maka perlunya dibuat sebuah sistem yang mampu mengklasifikasikan apakah seorang pasien didiagnosa memiliki penyakit hati berdasarkan kriteria kriteria yang ada dan hasilnya digunakan untuk membandingkan metode Fuzzy *K Nearest Neighbor* dan *K Nearest Neighbor* metode manakah yang dapat memberikan hasil akurasi tertinggi dalam penentukan pasien didiagnosa memiliki penyakit hati.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah

1. Apa perbedaan hasil klasifikasi algoritma *K-Neareest Neighbor* dan *Fuzzy K nearest neighbor* dalam diagnosis penyakit hati ?
2. Bagaimana cara melakukan perhitungan akurasi pada algoritma *K nearest neighbor* dan *Fuzzy K-Nearest Neigbor* dalam mediagnosa penyakit hati ?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang dicapai tugas akhir ini sebagai berikut

1. Mengimplementasikan algoritme *K Nearest Neighbor* dan *Fuzzy K Nearest Neighbor* dalam diagnosis penyakit hati.
2. Membandingkan hasil akurasi algoritma *K nearest neighbor* dengan *Fuzzy K nearest neighbor* dalam diagnosa penyakit hati.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Memahami mekanisme kerja algoritme *K nearest neighbor* dan *Fuzzy K nearest neighbor* dalam diagnosis penyakit hati.
2. Memahami algoritma mana yang lebih baik dalam diagnosa penyakit hati.
3. Mampu membantu kerja seorang pakar dalam mendiagnosa penyakit hati.

## **1.6 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang didefinisikan dalam penelitian ini adalah

1. Data yang digunakan untuk pengujian adalah *Indian Liver patient dataset* yang berasal dari situs Kaggle <https://www.kaggle.com/uciml/indian-liver-patient-records>.
2. variabel yang dipakai dalam pengujian ini terdiri dari 10 variabel yaitu usia pasien, jenis kelamin pasien, total *bilirubin*, *bilirubin langsung*, alkaline *phosphotase*, *alamine aminotransferase*, *aspartate aminotransferase*, total protein, *albumin*, rasio *albumin* dan *globulin*.

3. Hasil klasifikasi terbagi menjadi dua kategori yaitu pasien memiliki penyakit hati, atau tidak memiliki penyakit hati.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini mengikuti standar sebagai berikut :

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Menguraikan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian manfaat dari penelitian, batasan sebuah masalah, sistematika dari penulisan serta kesimpulan.

#### **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

bab ini akan diuraikan dasar-dasar teori yang akan dipakai dalam penelitian, seperti definisi algoritma yang digunakan dan kajian literatur yang relevan pada penelitian ini

#### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan diuraikan tentang tahapan yang dipakai dalam penelitian ini. Masing-masing dari rencana tahapan penelitian akan dideskripsikan dengan detail dan mengacu pada sebuah kerangka kerja.

#### **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Bab IV berisi pembahasan proses perangkat lunak menggunakan metode *Fuzzy K Nearest Neighbor* dan *K Nearest Neighbor*

#### **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Bab V berisi hasil pengujian penelitian berdasarkan format yang sudah

direncanakan. Selain itu, pada bab ini juga dijelaskan analisis hasil pengujian sebagai dasar dari kesimpulan pada penelitian.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab VI berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya serta saran-saran yang diharapkan bermanfaat untuk penelitian *Fuzzy K nearest neighbor* dan *K nearest neighbor* selanjutnya

### **1.8 Kesimpulan**

Bab ini telah membahas latar belakang diangkatnya topik penelitian ini. dimana dalam penelitian ini akan di kembangkan sebuah perangkat lunak yang mengklasifikasikan apakah seorang pasien didiagnosa memiliki penyakit hati dengan menggunakan dua buah metode yaitu Fuzzy K nearest neighbor dan *K nearest neighbor* dimana kedua metode tersebut dibandingkan guna mengetahui metode mana yang dapat memberikan hasil akurasi tertinggi dalam penentukan pasien didiagnosa memiliki penyakit hati, sehingga dapat dapat dilakukan penanganan dengan cepat untuk mencegah resiko yang lebih buruk.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahramirad, S., Mustapha, A., & Eshraghi, M. (2013). Classification of liver disease diagnosis: A comparative study. *2013 2nd International Conference on Informatics and Applications, ICIA 2013*, 42–46. <https://doi.org/10.1109/ICoIA.2013.6650227>
- Banjarsari, M. A., Budiman, I., & Farmadi, A. (2016). Penerapan K-Optimal Pada Algoritma Knna Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Fmipa Unlam Berdasarkan Ip Sampai Dengan Semester 4. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), 159–173. <https://doi.org/10.20527/KLIK.V2I2.26>
- Dwi Oktavianing Tyas, R., & Andy Soebroto, A. (2015). Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour. *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology*, 2(1), 58–66. <https://doi.org/10.21776/ub.jeest.2015.002.01.8>
- Bahramirad, S., Mustapha, A., & Eshraghi, M. (2013). Classification of liver disease diagnosis: A comparative study. *2013 2nd International Conference on Informatics and Applications, ICIA 2013*, 42–46. <https://doi.org/10.1109/ICoIA.2013.6650227>
- Banjarsari, M. A., Budiman, I., & Farmadi, A. (2016). Penerapan K-Optimal Pada Algoritma Knna Untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Fmipa Unlam Berdasarkan Ip Sampai Dengan Semester 4. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 2(2), 159–173. <https://doi.org/10.20527/KLIK.V2I2.26>
- Dwi Oktavianing Tyas, R., & Andy Soebroto, A. (2015). Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour. *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology*, 2(1), 58–66. <https://doi.org/10.21776/ub.jeest.2015.002.01.8>
- Elfa, P. (2018). *Analysis of Comparison of Fuzzy Knn , C4 . 5 Algorithm , and Naïve Bayes Classification Method for Diabetes Mellitus Diagnosis*. 7(08), 363–369.
- Liu, D. Y., Chen, H. L., Yang, B., Lv, X. E., Li, L. N., & Liu, J. (2012). Design of

an enhanced Fuzzy k-nearest neighbor classifier based computer aided diagnostic system for thyroid disease. *Journal of Medical Systems*, 36(5), 3243–3254. <https://doi.org/10.1007/s10916-011-9815-x>

Mardi, Y. (2017). Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Jurnal Edik Informatika*, 2(2), 213–219.

Nugraha, S. D., Putri, R. R. M., & Wihandika, R. C. (2017). Penerapan Fuzzy K-Nearest Neighbor ( FK-NN ) Dalam Menentukan Status Gizi Balita. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(9), 925–932.

Putri, P., & Mustafidah, H. (2011). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Forward Chaining. *Juita*, 1(4), 143–155.

Shanti, D. M. F., Hidayat, N., & Wihandika, R. C. (2018). Implementasi Metode F-KNN (Fuzzy K-Nearest Neighbor) Untuk Diagnosis Penyakit Anjing. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(12), 7401–7407.

Shouman, M., Turner, T., & Stocker, R. (2012). Applying k-Nearest Neighbour in Diagnosing Heart Disease Patients. *International Journal of Information and Education Technology*, 220–223. <https://doi.org/10.7763/ijiet.2012.v2.114>

Prasetyo, E. (2015). Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class Untuk Klasifikasi Data Fuzzy K-Nearest Neighbor in Every Class. *Seminar Nasional Teknik Informatika (SANTIKA 2012)*, (November), 1–5.