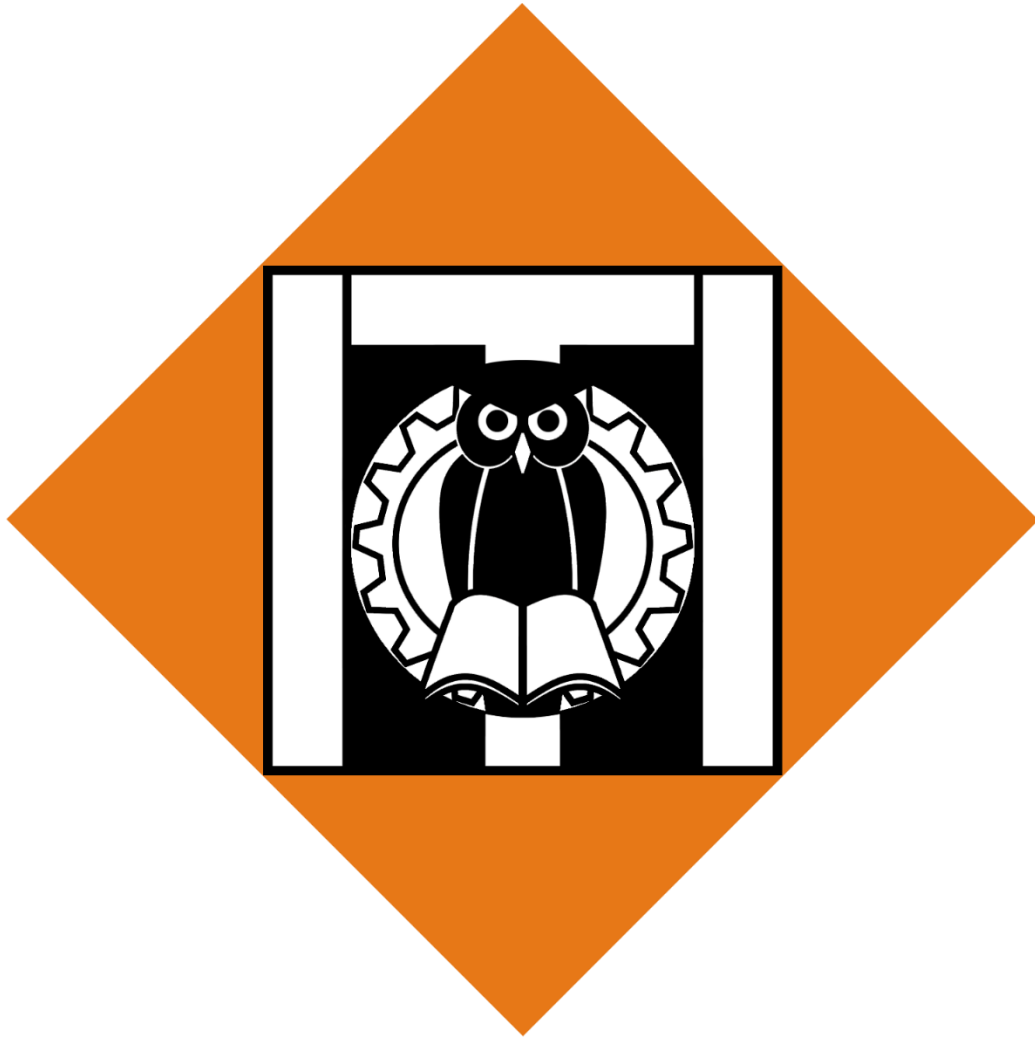


LAPORAN KECERDASAN BUATAN

“KNN WITH PYTHON”



Ditulis oleh:

IKHWAN EL FARIS	(1152200009)
JONATHAN NATANNAEL ZEFANYA	(1152200024)
DAFFA DANINDRA	(1152200028)
DETHALISA AURA KIRANA	(1152200037)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Masalah

- a. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) secara manual tanpa menggunakan library eksternal `KNearestNeighborClassifier` dalam Python?
- b. Seberapa akurat dan efisien implementasi KNN manual dalam mengklasifikasikan data penyakit liver dibandingkan dengan menggunakan library yang sudah ada?
- c. Bagaimana menyusun kode Python untuk KNN yang mudah dipahami, dioptimalkan, dan tetap memberikan hasil yang akurat dalam diagnosis penyakit liver?
- d. Bagaimana cara mengolah dan menyiapkan dataset penyakit liver agar dapat digunakan dalam algoritma KNN manual?

1.2 Tujuan

- a. Mengimplementasikan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) secara manual dalam Python tanpa menggunakan library eksternal `KNearestNeighborClassifier`.
- b. Membandingkan akurasi dan efisiensi antara implementasi KNN manual dan implementasi KNN menggunakan library `KNearestNeighborClassifier`.
- c. Membuat kode Python untuk KNN agar memberikan hasil yang akurat dalam diagnosis penyakit liver.
- d. Mengolah dan menyiapkan dataset penyakit liver agar dapat digunakan dalam algoritma KNN manual dengan benar.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 K-Nearest Neighbors (KNN)

Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) adalah metode klasifikasi yang sederhana dan efektif dalam machine learning. KNN bekerja dengan mencari K tetangga terdekat dari data baru berdasarkan jarak (misalnya jarak Euclidean) antara data baru dan data dalam training set. Kelas dari data baru ditentukan oleh mayoritas kelas dari K tetangga terdekat tersebut. Implementasi manual KNN dalam Python melibatkan beberapa langkah penting: pengolahan dan pembersihan data, perhitungan jarak, pemilihan tetangga terdekat, dan klasifikasi berdasarkan kelas mayoritas.

Kelebihan dari KNN termasuk kesederhanaan dan kemudahan implementasi, sementara kekurangannya adalah ketidakefisienan pada dataset besar dan sensitif terhadap skala data serta outliers. Dalam proyek ini, algoritma KNN akan diterapkan untuk mengklasifikasikan data penyakit liver, yang melibatkan atribut kesehatan hati pasien, guna memahami cara kerja algoritma ini dan mengoptimalkannya untuk hasil klasifikasi yang akurat.

BAB III

DATA DAN METODOLOGI

3.1 Data

3.1.1 Sumber Data

Kumpulan data berisi nilai laboratorium donor darah dan pasien Hepatitis C serta nilai demografi seperti usia, Yang dibuat oleh Ralf Lichtinghagen, Frank Klawonn, Georg Hoffman.

Berikut link dari data yang digunakan: <https://archive.ics.uci.edu/dataset/571/hcv+data>

3.1.2 Pre-processing Data

ALB,ALP,ALT,AST,BIL,PROT,GGT,Diagnosa
38.5,52.5,7.7,22.1,7.5,69,12.1,Blood Donor
38.5,70.3,18,24.7,3.9,76.5,15.6,Blood Donor
46.9,74.7,36.2,52.6,6.1,79.3,33.2,Blood Donor
43.2,52,30.6,22.6,18.9,75.7,33.8,Blood Donor
39.2,74.1,32.6,24.8,9.6,68.7,29.9,Blood Donor
41.6,43.3,18.5,19.7,12.3,74,91,Blood Donor
46.3,41.3,17.5,17.8,8.5,74.5,16.9,Blood Donor
42.2,41.9,35.8,31.1,16.1,67.1,21.5,Blood Donor
50.9,65.5,23.2,21.2,6.9,71.3,13.7,Blood Donor
42.4,86.3,20.3,20,35.2,69.9,15.9,Blood Donor
44.3,52.3,21.7,22.4,17.2,75.4,24.1,Blood Donor
46.4,68.2,10.3,20,5.7,68.6,18.7,Blood Donor
36.3,78.6,23.6,22,7,68.7,19.4,Blood Donor
39,51.7,15.9,24,6.8,70.4,7,Blood Donor
38.7,39.8,22.5,23,4.1,71.9,15.2,Blood Donor
41.8,65,33.1,38,6.6,72.7,24,Blood Donor
40.9,73,17.2,22.9,10,72.4,14.7,Blood Donor
45.2,88.3,32.4,31.2,10.1,76.5,48.5,Blood Donor
36.6,57.1,38.9,40.3,24.9,69.3,27.6,Blood Donor
42,63.1,32.6,34.9,11.2,68.1,19.1,Blood Donor
44.3,49.8,32.1,21.6,13.1,74,30.2,Blood Donor
46.7,88.3,23.4,23.9,7.8,74.3,29.5,Blood Donor

Gambar 3.1 Pre-Processing Data

3.1.3 Data Testing dan Data Training

- Data Testing:

ALB,ALP,ALT,AST,BIL,PROT,GGT,Diagnosa
40.9,73,17.2,22.9,10,72.4,14.7,Blood Donor
49,27.3,40.2,31.1,13,72.8,27.6,Hepatitis
38,35.7,7.1,41.3,13,66.8,53,Fibrosis
39,102.9,27.3,143.2,15,73.4,400.3,Cirrhosis
45.2,89.4,38.6,27.2,8.6,74.4,76.9,Blood Donor

Gambar 3.2 Data Testing

- Data Training:

ALB,ALP,ALT,AST,BIL,PROT,GGT,Diagnosa
38.5,52.5,7.7,22.1,7.5,69,12.1,Blood Donor
38.5,70.3,18,24.7,3.9,76.5,15.6,Blood Donor
46.9,74.7,36.2,52.6,6.1,79.3,33.2,Blood Donor
43.2,52,30.6,22.6,18.9,75.7,33.8,Blood Donor
47,19.1,38.9,164.2,17,70.1,90.4,Hepatitis
42,38.2,63.3,187.7,14,70.5,40.2,Hepatitis
45,27.5,10.5,37.8,10,74.5,35.9,Hepatitis
45,34.6,44.3,96.2,16,82.1,48.1,Hepatitis
41,34.4,12.1,60.9,6,71.1,33.1,Hepatitis
41,43.1,2.4,83.5,6,66.5,130,Fibrosis
39,43.1,23.8,114.7,11,81.3,127.3,Fibrosis
45,26.9,23.1,125,17,73,72.2,Fibrosis
49,45.2,19.3,69.1,30,72.3,28.4,Fibrosis
34,137.8,4.8,35.6,9,57.5,133.4,Cirrhosis
31,85.3,4.8,60.2,200,71.8,151,Cirrhosis
36,69.6,14.9,263.1,40,68.6,61,Cirrhosis
29,11.3,7.1,101.9,31,70,65.6,Cirrhosis

Gambar 3.3 Data Training

3.2 Metodologi

3.2.1 Perhitungan Jarak

Kode ini berfungsi untuk menghitung jarak Euclidean antara dua baris data `row1` dan `row2`. Dimulai dengan mengimpor modul `math` untuk menggunakan fungsi `sqrt`, kemudian mendefinisikan fungsi `euclidean_distance` yang menerima dua argumen. Variabel `jarak` diinisialisasi dengan nilai 0.0 untuk menyimpan hasil penjumlahan kuadrat selisih setiap elemen dari `row1` dan `row2`, kecuali elemen terakhir yang diasumsikan sebagai label atau output. Loop `for` digunakan untuk iterasi melalui elemen-elemen tersebut, dimana selisih antara elemen ke-*i* dari `row1` dan `row2` dihitung, dikuadratkan, dan ditambahkan ke variabel `jarak`. Setelah loop selesai, akar kuadrat dari `jarak` dihitung menggunakan `math.sqrt(jarak)` untuk mendapatkan jarak Euclidean yang sebenarnya, dan hasil ini dikembalikan sebagai output dari fungsi.

```
import math

# Fungsi untuk menghitung jarak Euclidean
def euclidean_distance(row1, row2):
    jarak = 0.0
    for i in range(len(row1)-1):
        # Data Testing    # Data Training
        jarak += (float(row1[i]) - float(row2[i]))**2 # Dikali 2 agar hasilnya positif
    return math.sqrt(jarak) # Akar dari hasil jarak penjumlahan agar mendapatkan hasil jarak asli
```

Gambar 3.4 Perhitungan Jarak

3.2.2 Sorting Data

Kode ini mengurutkan daftar jarak (`distances`) berdasarkan nilai jarak (elemen kedua setiap pasangan) menggunakan `sorted()` dengan parameter `key=lambda x: x[1]`, kemudian iterasi melalui daftar jarak yang sudah diurutkan dan mencetak jarak antara `actual_label` dan `label` untuk setiap pasangan jarak yang diurutkan.

```
# Urutkan distances berdasarkan jarak (dist)
sorted_distances = sorted(distances, key=lambda x: x[1])
for label, dist in sorted_distances:
    print(f"Jarak {actual_label} ke {label} : {dist}")
```

Gambar 3.5 Sorting Data

3.2.3 Perhitungan 1NN

Kode ini menggunakan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) untuk membuat prediksi dengan parameter $K=1$, yang berarti hanya satu tetangga terdekat yang dipertimbangkan. Fungsi `klasifikasi_prediksi` dipanggil dengan argumen `train_data`, `test_row`, dan `1` untuk menghasilkan prediksi berdasarkan data pelatihan dan baris uji. Hasil prediksi kemudian ditambahkan ke dalam daftar `y_pred` dan dicetak dengan menggunakan `print`.

```
# Prediksi menggunakan KNN (K=1, bisa diubah sesuai kebutuhan)
prediksi = klasifikasi_prediksi(train_data, test_row, 1)
y_pred.append(prediksi)
print(f"Hasil prediksi: {prediksi}")
```

Gambar 3.6 Perhitungan 1NN

3.2.4 Perhitungan 3NN

Kode tersebut menggunakan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) untuk membuat prediksi dengan parameter $K=3$, yang berarti tiga tetangga terdekat yang dipertimbangkan. Fungsi `klasifikasi_prediksi` dipanggil dengan argumen `train_data`, `test_row`, dan `3` untuk menghasilkan prediksi berdasarkan data pelatihan dan baris uji. Hasil prediksi kemudian ditambahkan ke dalam daftar `y_pred` dan dicetak dengan menggunakan `print`.

```
# Prediksi menggunakan KNN (K=3, bisa diubah sesuai kebutuhan)
prediksi = klasifikasi_prediksi(train_data, test_row, 3)
y_pred.append(prediksi)
print(f"Hasil prediksi: {prediksi}")
```

Gambar 3.7 Perhitungan 3NN

3.2.5 Confusion Matrix dan Accuracy

```
# Import modul untuk menghitung cm dan ac
from sklearn.metrics import confusion_matrix, accuracy_score

ac = accuracy_score(y_true, y_pred)
cm = confusion_matrix(y_true, y_pred)

print("Confusion Matrix:")
print(cm)

print(f"Akurasi: {ac*100}%")
```

Gambar 3.8 Perhitungan CM dan AC

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Perhitungan Jarak dan Sorting Data

```
Jarak dari data testing Blood Donor ke semua data training:  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 8.471127433818946  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 23.269507944948042  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 32.87628324491684  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 41.07371422211534  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 52.988772395668875  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 57.586717218469744  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 59.70762095411271  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 94.04424490632057  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 115.45163489531016  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 126.32042590175192  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 134.64887671273013  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 137.38413299941155  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 148.75278148659945  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 170.77406126224204  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 176.53996714625274  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 237.63922235186683  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 246.56648190701026  
Hasil prediksi: Blood Donor
```

Gambar 4.1 Hasil Perhitungan Jarak dan Sorting Data

4.1.2 Hasil Perhitungan 1NN

- Hasil 1 Perhitungan 1NN

```
Jarak dari data testing Blood Donor ke semua data training:  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 8.471127433818946  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 23.269507944948042  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 32.87628324491684  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 41.07371422211534  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 52.988772395668875  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 57.586717218469744  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 59.70762095411271  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 94.04424490632057  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 115.45163489531016  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 126.32042590175192  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 134.64887671273013  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 137.38413299941155  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 148.75278148659945  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 170.77406126224204  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 176.53996714625274  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 237.63922235186683  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 246.56648190701026  
Hasil prediksi: Blood Donor
```

Gambar 4.2 Hasil 1 Perhitungan 1NN

- Hasil 2 Perhitungan 1NN

```
Jarak dari data testing Hepatitis ke semua data training:  
Jarak Hepatitis ke Blood Donor : 29.829515584400628  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 31.99687484739721  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 43.29203159936018  
Jarak Hepatitis ke Blood Donor : 46.556202594283825  
Jarak Hepatitis ke Fibrosis : 49.91102082706784  
Jarak Hepatitis ke Blood Donor : 52.28336255444938  
Jarak Hepatitis ke Blood Donor : 53.391385072874826  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 69.56903046614923  
Jarak Hepatitis ke Cirrhosis : 92.41260736501272  
Jarak Hepatitis ke Fibrosis : 105.50345965891356  
Jarak Hepatitis ke Fibrosis : 122.73015114469632  
Jarak Hepatitis ke Fibrosis : 132.7550375692011  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 147.49803388520132  
Jarak Hepatitis ke Cirrhosis : 158.59505036412708  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 159.34249276322996  
Jarak Hepatitis ke Cirrhosis : 236.61261589357403  
Jarak Hepatitis ke Cirrhosis : 241.42199568390618  
Hasil prediksi: Blood Donor
```

Gambar 4.3 Hasil 2 Perhitungan 1NN

- Hasil 3 Perhitungan 1NN

```
Jarak dari data testing Fibrosis ke semua data training:  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 22.37744400060025  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 29.721204551632827  
Jarak Fibrosis ke Blood Donor : 40.95521944758689  
Jarak Fibrosis ke Fibrosis : 45.357910004761024  
Jarak Fibrosis ke Blood Donor : 48.573552474572004  
Jarak Fibrosis ke Blood Donor : 56.28001421463928  
Jarak Fibrosis ke Blood Donor : 56.30816992231234  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 68.66702265279892  
Jarak Fibrosis ke Cirrhosis : 69.58246905650877  
Jarak Fibrosis ke Fibrosis : 88.38105000507746  
Jarak Fibrosis ke Fibrosis : 88.57076267030786  
Jarak Fibrosis ke Fibrosis : 107.03714308594003  
Jarak Fibrosis ke Cirrhosis : 130.55588841565134  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 133.7828838080567  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 157.45532699785036  
Jarak Fibrosis ke Cirrhosis : 217.87533132504927  
Jarak Fibrosis ke Cirrhosis : 226.28638933881996  
Hasil prediksi: Hepatitis
```

Gambar 4.4 Hasil 3 Perhitungan 1NN

- Hasil 4 Perhitungan 1NN

```
Jarak dari data testing Cirrhosis ke semua data training:  
Jarak Cirrhosis ke Fibrosis : 281.0835285106546  
Jarak Cirrhosis ke Fibrosis : 284.5256403208681  
Jarak Cirrhosis ke Cirrhosis : 291.29270502365824  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 322.0479777921296  
Jarak Cirrhosis ke Cirrhosis : 322.71823623712373  
Jarak Cirrhosis ke Fibrosis : 337.3642690031059  
Jarak Cirrhosis ke Cirrhosis : 350.565172257599  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 362.38159445534757  
Jarak Cirrhosis ke Cirrhosis : 362.5192270763028  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 370.3414100529402  
Jarak Cirrhosis ke Blood Donor : 379.5018445277967  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 382.91344975072366  
Jarak Cirrhosis ke Fibrosis : 384.0832201489672  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 387.20295711680717  
Jarak Cirrhosis ke Blood Donor : 389.23829462168806  
Jarak Cirrhosis ke Blood Donor : 404.1270344829705  
Jarak Cirrhosis ke Blood Donor : 410.3225926024547  
Hasil prediksi: Fibrosis
```

Gambar 4.5 Hasil 4 Perhitungan 1NN

- Hasil 5 Perhitungan 1NN

```
Jarak dari data testing Blood Donor ke semua data training:
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 53.00801826139136
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 58.76487045846354
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 68.00367637120806
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 80.10362039258901
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 81.34328491031083
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 82.56312736324855
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 83.13122157168148
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 84.61099219368604
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 93.48828803652358
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 97.62294812184274
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 112.47644197786487
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 116.54698623302107
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 117.49889361181236
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 154.87323848877185
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 174.3366857548921
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 211.1431268121224
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 240.74798026151748
Hasil prediksi: Blood Donor
```

Gambar 4.6 Hasil 5 Perhitungan 1NN

- Hasil *Confusion Matrix* dan *Accuracy*

```
[11] # Import modul untuk menghitung cm dan ac
      from sklearn.metrics import confusion_matrix, accuracy_score

      ac = accuracy_score(y_true, y_pred)
      cm = confusion_matrix(y_true, y_pred)

      print("Confusion Matrix:")
      print(cm)

      Confusion Matrix:
      [[2 0 0 0]
       [0 0 1 0]
       [0 0 0 1]
       [1 0 0 0]]

      print(f"Akurasi: {ac*100}%")

      Akurasi: 40.0%
```

Gambar 4.7 Hasil perhitungan AC dan CM

4.1.3 Hasil Perhitungan 3NN

Pada perhitungan 3NN prediksi terpilih melalui hasil voting dari 3 data teratas atau terdekat.

- Hasil 1 Perhitungan 3NN

```
Jarak dari data testing Blood Donor ke semua data training:  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 8.471127433818946  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 23.269507944948042  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 32.87628324491684  
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 41.07371422211534  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 52.988772395668875  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 57.586717218469744  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 59.70762095411271  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 94.04424490632057  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 115.45163489531016  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 126.32042590175192  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 134.64887671273013  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 137.38413299941155  
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 148.75278148659945  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 170.77406126224204  
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 176.53996714625274  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 237.63922235186683  
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 246.56648190701026  
Hasil prediksi: Blood Donor
```

Gambar 4.7 Hasil 1 Perhitungan 3NN

- Hasil 2 Perhitungan 3NN

```
Jarak dari data testing Hepatitis ke semua data training:  
Jarak Hepatitis ke Blood Donor : 29.829515584400628  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 31.99687484739721  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 43.29203159936018  
Jarak Hepatitis ke Blood Donor : 46.556202594283825  
Jarak Hepatitis ke Fibrosis : 49.91102082706784  
Jarak Hepatitis ke Blood Donor : 52.28336255444938  
Jarak Hepatitis ke Blood Donor : 53.391385072874826  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 69.56903046614923  
Jarak Hepatitis ke Cirrhosis : 92.41260736501272  
Jarak Hepatitis ke Fibrosis : 105.50345965891356  
Jarak Hepatitis ke Fibrosis : 122.73015114469632  
Jarak Hepatitis ke Fibrosis : 132.7550375692011  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 147.49803388520132  
Jarak Hepatitis ke Cirrhosis : 158.59505036412708  
Jarak Hepatitis ke Hepatitis : 159.34249276322996  
Jarak Hepatitis ke Cirrhosis : 236.61261589357403  
Jarak Hepatitis ke Cirrhosis : 241.42199568390618  
Hasil prediksi: Hepatitis
```

Gambar 4.8 Hasil 2 Perhitungan 3NN

- Hasil 3 Perhitungan 3NN

```
Jarak dari data testing Fibrosis ke semua data training:  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 22.37744400060025  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 29.721204551632827  
Jarak Fibrosis ke Blood Donor : 40.95521944758689  
Jarak Fibrosis ke Fibrosis : 45.357910004761024  
Jarak Fibrosis ke Blood Donor : 48.573552474572004  
Jarak Fibrosis ke Blood Donor : 56.28001421463928  
Jarak Fibrosis ke Blood Donor : 56.30816992231234  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 68.66702265279892  
Jarak Fibrosis ke Cirrhosis : 69.58246905650877  
Jarak Fibrosis ke Fibrosis : 88.38105000507746  
Jarak Fibrosis ke Fibrosis : 88.57076267030786  
Jarak Fibrosis ke Fibrosis : 107.03714308594003  
Jarak Fibrosis ke Cirrhosis : 130.55588841565134  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 133.7828838080567  
Jarak Fibrosis ke Hepatitis : 157.45532699785036  
Jarak Fibrosis ke Cirrhosis : 217.87533132504927  
Jarak Fibrosis ke Cirrhosis : 226.28638933881996  
Hasil prediksi: Hepatitis
```

Gambar 4.9 Hasil 3 Perhitungan 3NN

- Hasil 4 Perhitungan 3NN

```
Jarak dari data testing Cirrhosis ke semua data training:  
Jarak Cirrhosis ke Fibrosis : 281.0835285106546  
Jarak Cirrhosis ke Fibrosis : 284.5256403208681  
Jarak Cirrhosis ke Cirrhosis : 291.29270502365824  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 322.0479777921296  
Jarak Cirrhosis ke Cirrhosis : 322.71823623712373  
Jarak Cirrhosis ke Fibrosis : 337.3642690031059  
Jarak Cirrhosis ke Cirrhosis : 350.565172257599  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 362.38159445534757  
Jarak Cirrhosis ke Cirrhosis : 362.5192270763028  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 370.3414100529402  
Jarak Cirrhosis ke Blood Donor : 379.5018445277967  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 382.91344975072366  
Jarak Cirrhosis ke Fibrosis : 384.0832201489672  
Jarak Cirrhosis ke Hepatitis : 387.20295711680717  
Jarak Cirrhosis ke Blood Donor : 389.23829462168806  
Jarak Cirrhosis ke Blood Donor : 404.1270344829705  
Jarak Cirrhosis ke Blood Donor : 410.3225926024547  
Hasil prediksi: Fibrosis
```

Gambar 4.10 Hasil 4 Perhitungan 3NN

- Hasil 5 Perhitungan 3NN

```
Jarak dari data testing Blood Donor ke semua data training:
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 53.00801826139136
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 58.76487045846354
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 68.00367637120806
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 80.10362039258901
Jarak Blood Donor ke Blood Donor : 81.34328491031083
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 82.56312736324855
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 83.13122157168148
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 84.61099219368604
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 93.48828803652358
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 97.62294812184274
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 112.47644197786487
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 116.54698623302107
Jarak Blood Donor ke Fibrosis : 117.49889361181236
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 154.87323848877185
Jarak Blood Donor ke Hepatitis : 174.3366857548921
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 211.1431268121224
Jarak Blood Donor ke Cirrhosis : 240.74798026151748
Hasil prediksi: Blood Donor
```

Gambar 4.11 Hasil 5 Perhitungan 3NN

- Hasil *Confusion Matrix* dan *Accuracy* perhitungan 3NN

```
[7] # Import modul untuk menghitung cm dan ac
    from sklearn.metrics import confusion_matrix, accuracy_score

    ac = accuracy_score(y_true, y_pred)
    cm = confusion_matrix(y_true, y_pred)

[8] print("Confusion Matrix:")
    print(cm)

Confusion Matrix:
[[2 0 0 0]
 [0 0 1 0]
 [0 0 0 1]
 [0 0 0 1]]

print(f"Akurasi: {ac*100}%")

Akurasi: 60.0%
```

Gambar 4.12 Hasil CM dan AC

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dalam proyek ini, tujuan utama kami adalah mengimplementasikan algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) secara manual menggunakan Python tanpa library eksternal. Tujuan ini berhasil dicapai dengan merancang dan menguji algoritma KNN untuk klasifikasi data penyakit liver. Implementasi dilakukan dengan menghitung jarak Euclidean, mengurutkan jarak, dan melakukan prediksi berdasarkan tetangga terdekat. Hasil dari perhitungan 1NN dan 3NN menunjukkan bahwa algoritma KNN manual mampu memberikan hasil yang akurat dalam diagnosis penyakit liver, sesuai dengan hasil yang diharapkan. Analisa dari perhitungan dan prediksi menunjukkan bahwa algoritma ini dapat bekerja dengan baik dalam mengklasifikasikan data berdasarkan atribut kesehatan hati pasien.

Referensi

- <https://www.kaggle.com/code/mikhailsukhanov55/knn-without-libraries>
- <https://stackoverflow.com/questions/67744245/how-to-create-a-knn-function-without-a-library>
- <https://medium.com/analytics-vidhya/implementing-k-nearest-neighbours-knn-without-using-scikit-learn-3905b4decc3c>
- <https://www.kaggle.com/code/lohitha17/knn-without-scikit-learn>

SIAPA MENGERJAKAN APA:

1. Jonathan Natannael Zefanya (1152200024) – Mengerjakan Program
2. Ikhwan El Faris (1152200009) – Mencari Dan Memberikan Algoritma Program
3. Daffa Danindra (1152200028) – Mengambil Dan Membuat Seluruh Data Yang Dibutuhkan, Mengerjakan Laporan
4. Dethalisa Aura Kirana (1152200037) – Mengerjakan Laporan