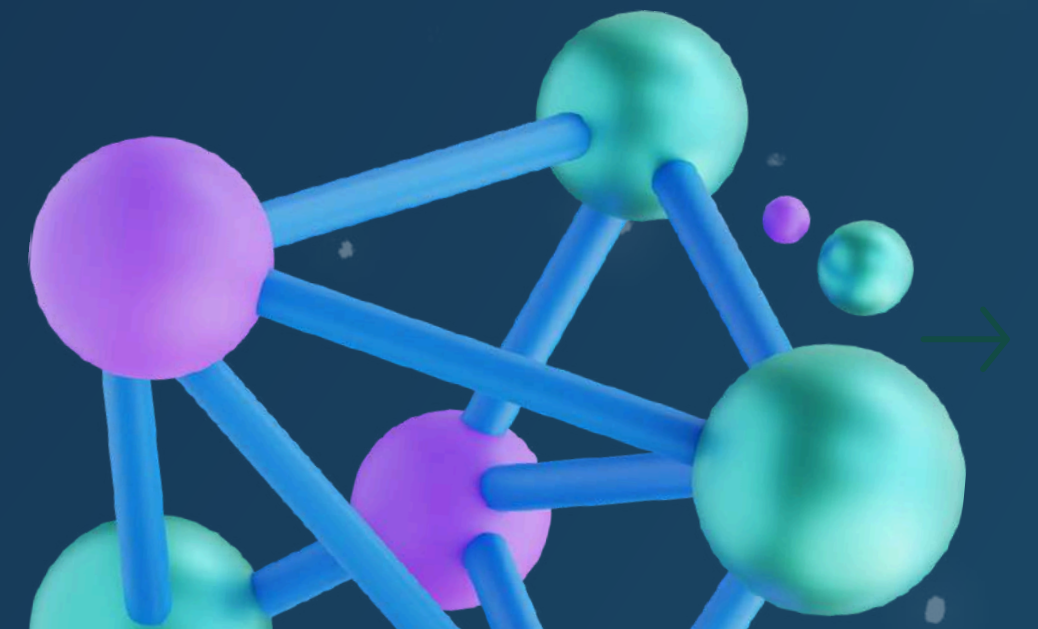
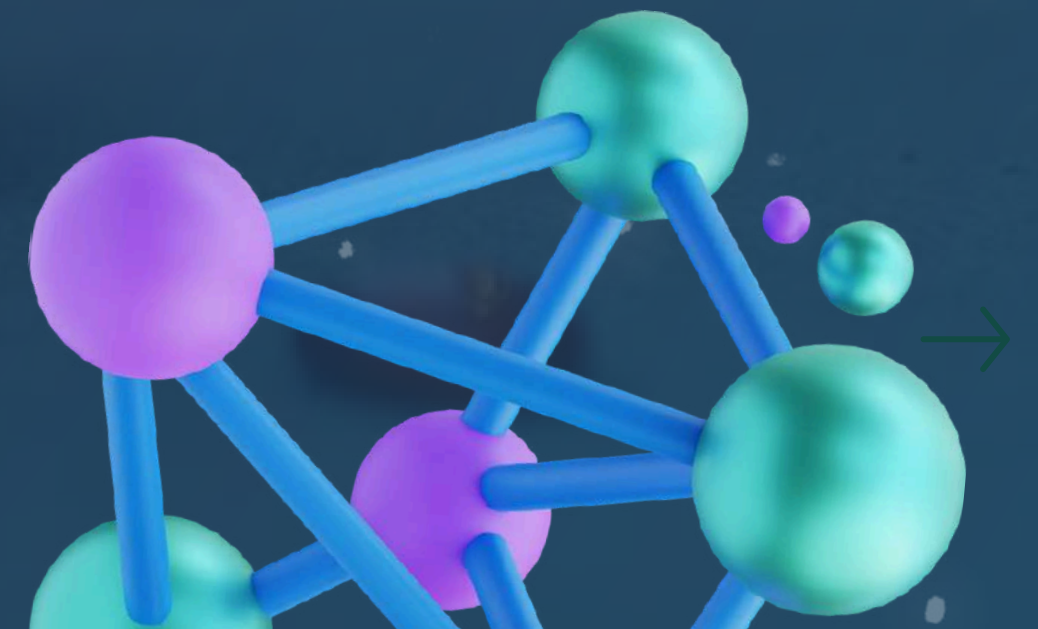


PROJECT REPORT

JARINGAN SARAF TIRUAN



HUMAN ACTIVITY RECOGNITION (HAR) USING SMARTPHONES DATASET ANALYSIS



OUR TEAM

KELOMPOK 9



MUHAMMAD HASAN FADHILLAH

225150207111026



KRISNA ARINUGRAHA LIANTARA

225150207111022



MUHAMMAD HUSAIN FADHILLAH

225150207111027

POKOK BAHASAN



Project Overview



Data Understanding

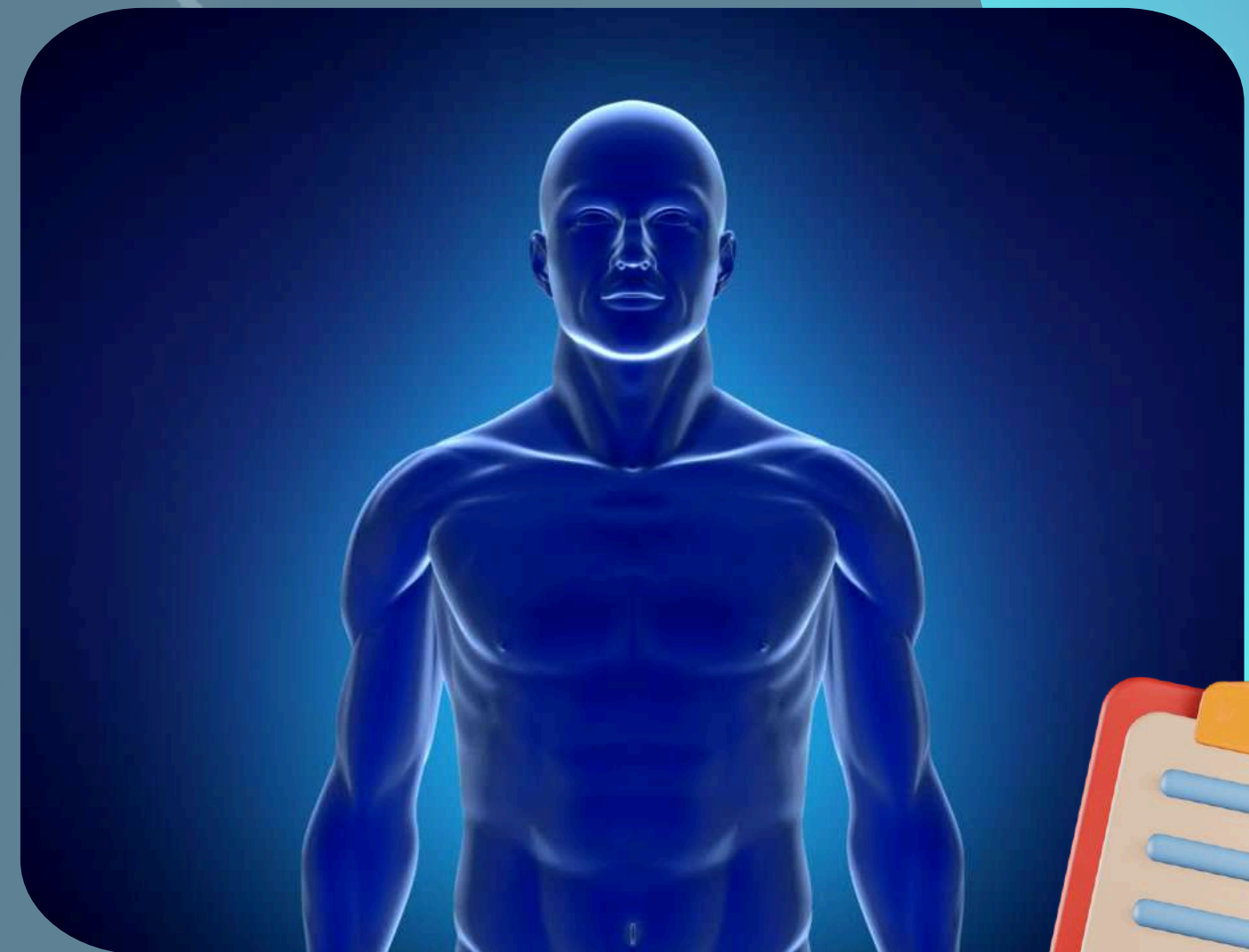


Langkah Pengolahan Data



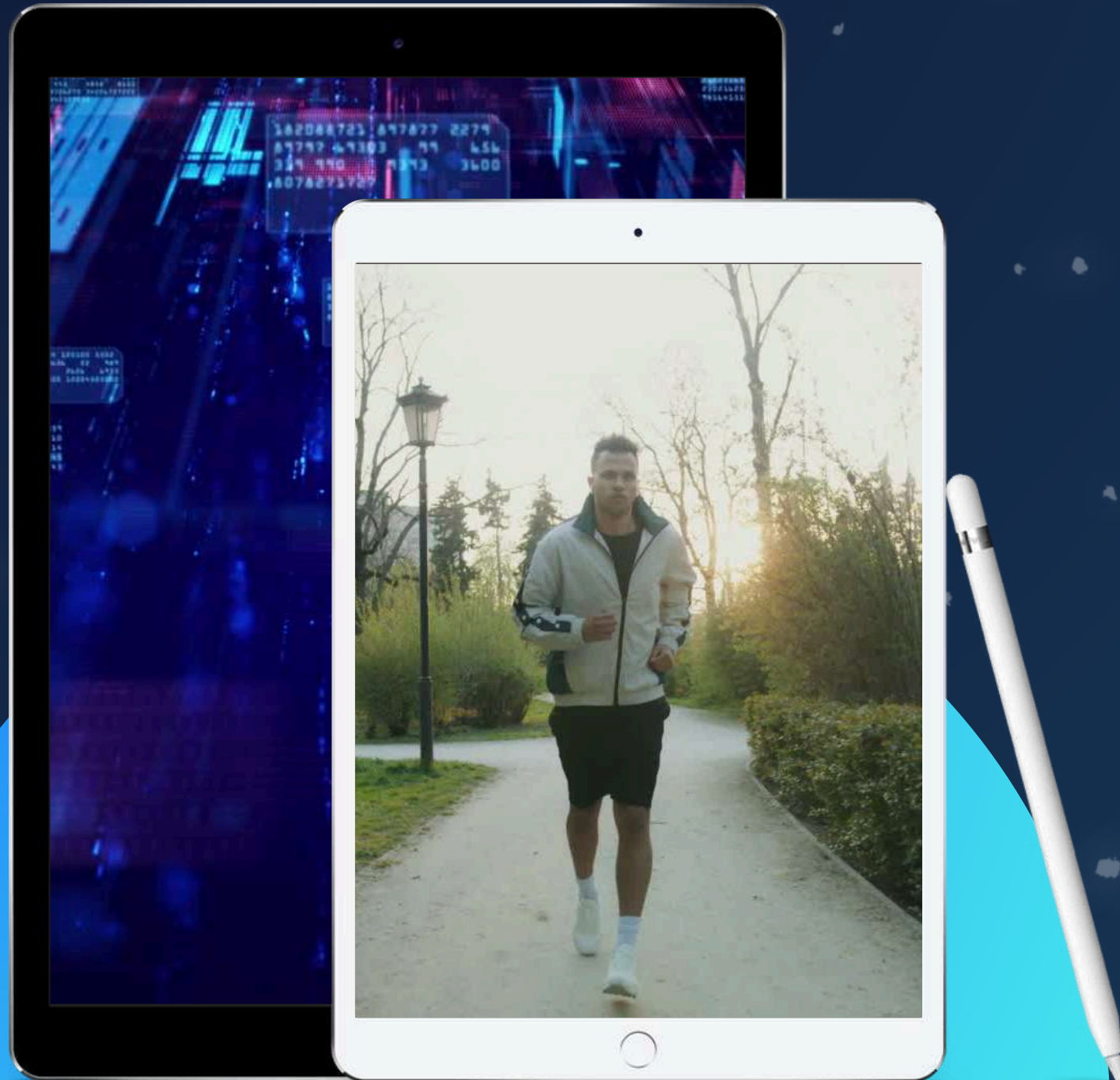
Kesimpulan

PROJECT OVERVIEW



LATAR BELAKANG

- Dengan meningkatnya penggunaan smartphone yang dilengkapi berbagai sensor (accelerometer dan gyroscope), terbuka peluang untuk mengembangkan sistem yang dapat mengenali aktivitas manusia secara otomatis
- Sensor pada smartphone dapat mengumpulkan data gerakan yang detail dan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan berbagai aktivitas fisik
- Kemampuan mengenali aktivitas manusia memiliki aplikasi penting di berbagai bidang seperti:
 - Healthcare monitoring
 - Fitness tracking
 - Elder care
 - Sports analysis
 - Smart home automation



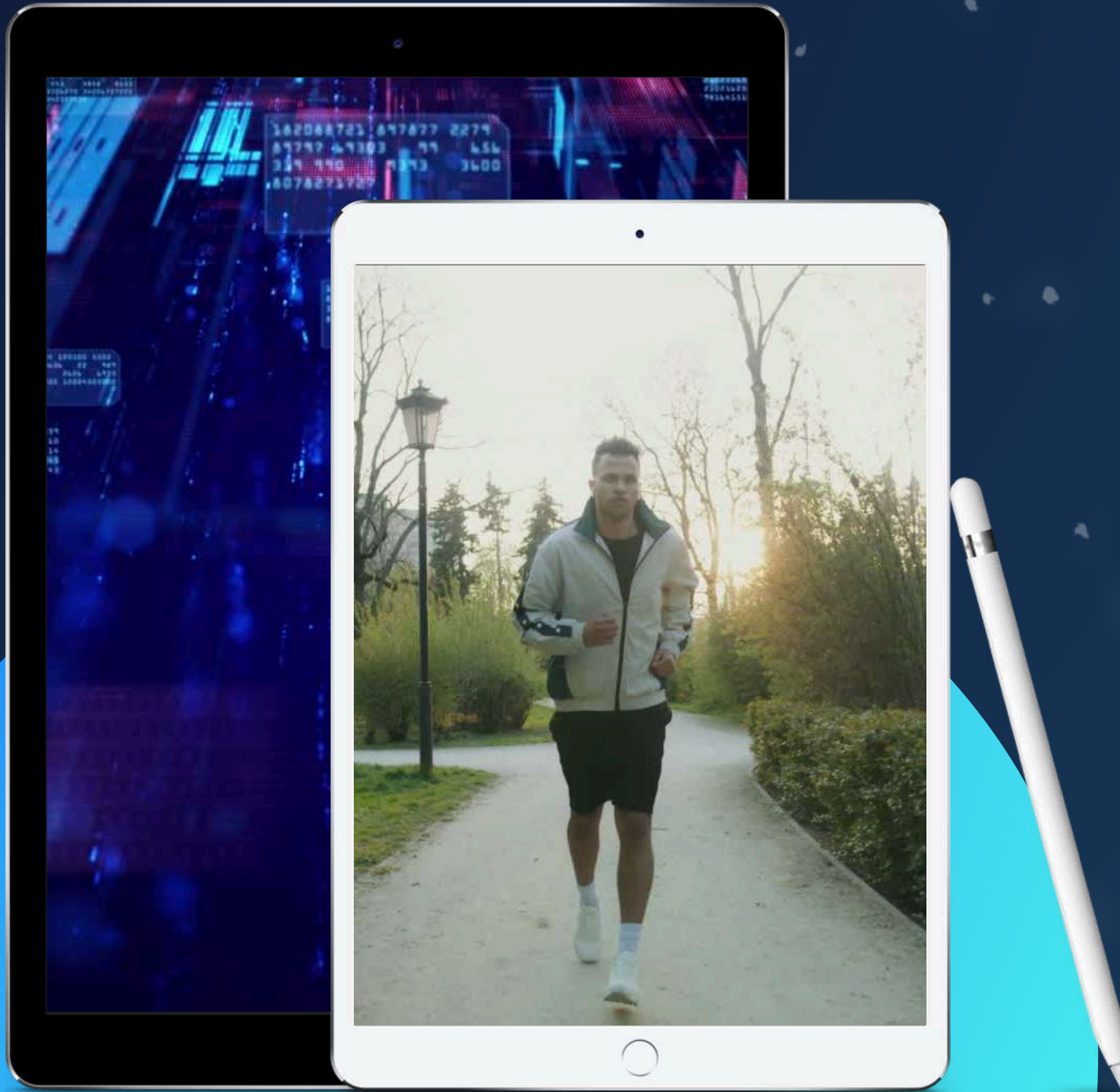


PROBLEM

Pengenalan aktivitas manusia secara akurat menjadi tantangan utama karena adanya aktivitas yang mirip serta adanya variasi individu dalam melakukan gerakan. Sensor ponsel memberikan data yang kaya, tetapi tantangannya adalah bagaimana memilih fitur-fitur yang signifikan dan menerapkan model yang mampu membedakan aktivitas-aktivitas yang tampak serupa.

TUJUAN

1. Mengembangkan model machine learning yang dapat mengklasifikasikan 6 aktivitas dasar manusia dengan akurasi tinggi
2. Memahami pola karakteristik dari setiap aktivitas berdasarkan data sensor
3. Mengidentifikasi fitur-fitur yang paling berpengaruh dalam membedakan aktivitas
4. Menganalisis performa model dalam membedakan aktivitas yang memiliki karakteristik mirip

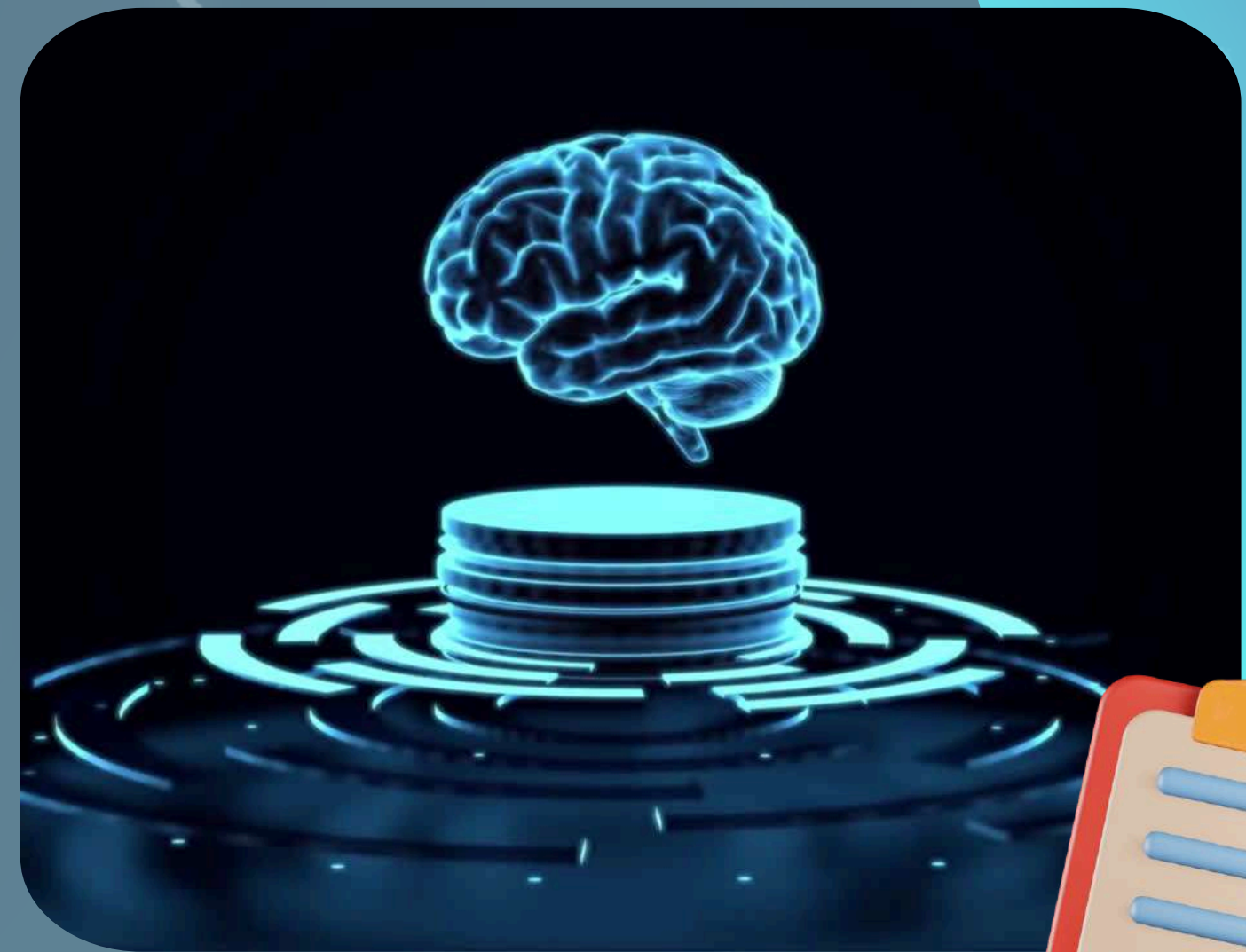


MANFAAT

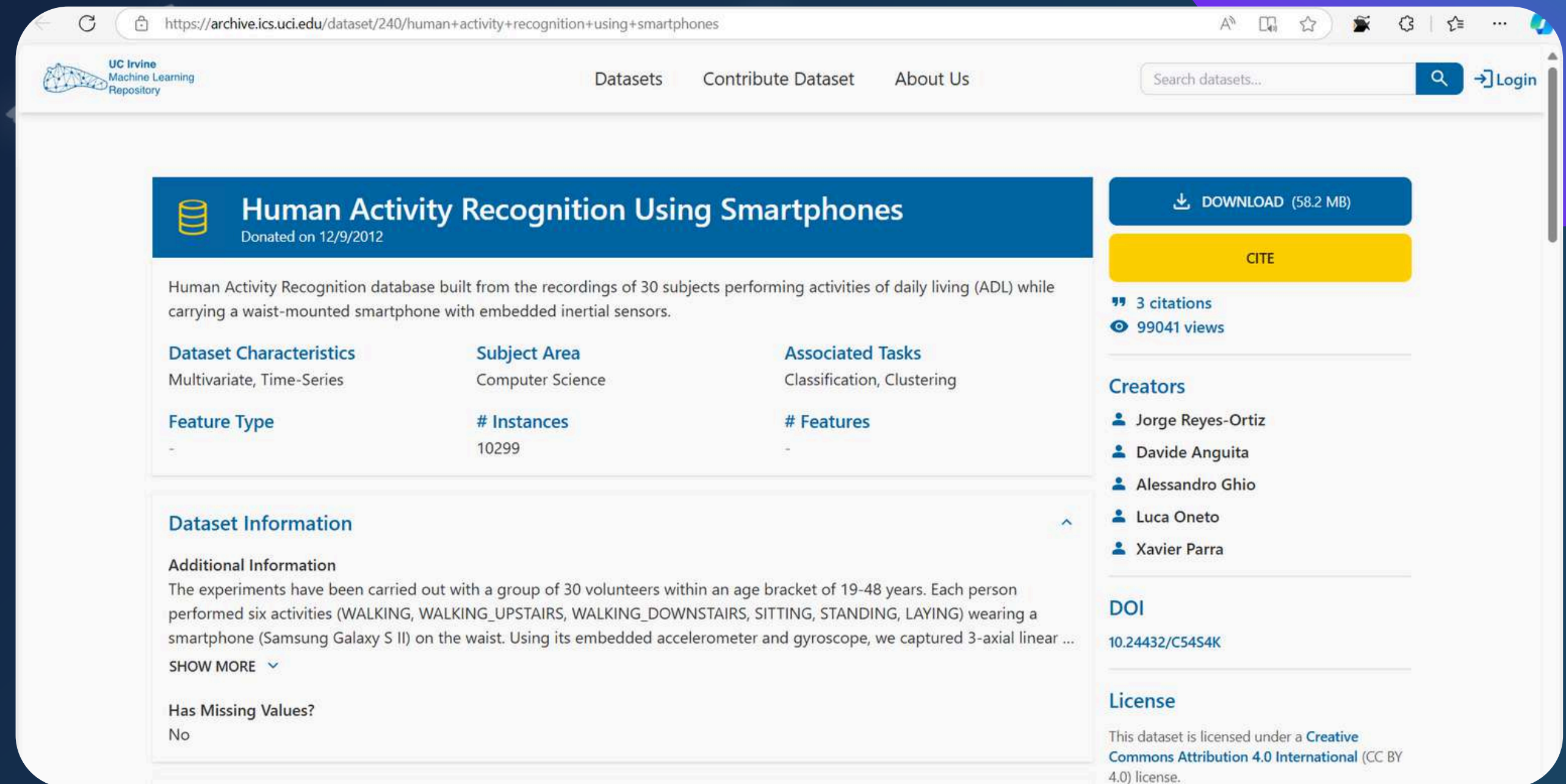
1. Bidang Kesehatan
2. Fitness & Sport
3. Elderly Care
4. Research & Development

DATA

UNDERSTANDING



DATASET SOURCE



The screenshot shows the UCI Machine Learning Repository page for the 'Human Activity Recognition Using Smartphones' dataset. The page includes a header with navigation links (Datasets, Contribute Dataset, About Us), a search bar, and a login button. The main content area features a blue header with the dataset name and a 'DONATED' status. Below this, there is a description of the dataset, a table of characteristics, and a section for additional information. On the right side, there are buttons for 'DOWNLOAD' and 'CITE', along with statistics on citations and views. The 'Creators' section lists the names of the individuals who created the dataset, and the 'License' section specifies the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

Dataset Characteristics	Subject Area	Associated Tasks
Multivariate, Time-Series	Computer Science	Classification, Clustering

Feature Type	# Instances	# Features
-	10299	-

Dataset Information

Additional Information
The experiments have been carried out with a group of 30 volunteers within an age bracket of 19-48 years. Each person performed six activities (WALKING, WALKING_UPSTAIRS, WALKING_DOWNSTAIRS, SITTING, STANDING, LAYING) wearing a smartphone (Samsung Galaxy S II) on the waist. Using its embedded accelerometer and gyroscope, we captured 3-axial linear ...

SHOW MORE

Has Missing Values?
No

Download (58.2 MB)

CITE

3 citations
99041 views

Creators

- Jorge Reyes-Ortiz
- Davide Anguita
- Alessandro Ghio
- Luca Oneto
- Xavier Parra

DOI
10.24432/C54S4K

License
This dataset is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International](#) (CC BY 4.0) license.

Sumber Data: UCI Machine Learning Repository

- URL: <https://archive.ics.uci.edu/dataset/240/human+activity+recognition+using+smartphones>
- Alternative source: Kaggle
<https://www.kaggle.com/datasets/uciml/human-activity-recognition-with-smartphones/data>

DESKRIPSI DATASET

Dataset ini dikumpulkan melalui eksperimen yang melibatkan 30 relawan dengan rentang usia 19-48 tahun. Para relawan melakukan 6 aktivitas dasar, yaitu:

- WALKING (berjalan di permukaan datar)
- WALKING_UPSTAIRS (menaiki tangga)
- WALKING_DOWNSTAIRS (menuruni tangga)
- SITTING (duduk)
- STANDING (berdiri)
- LAYING (berbaring)

Aktivitas direkam menggunakan smartphone Samsung Galaxy S II yang dipasang di pinggang setiap relawan. Data dikumpulkan dari sensor accelerometer dan gyroscope pada frekuensi sampling 50 Hz.

STRUKTUR DATASET SECARA UMUM

Dataset ini terdiri dari file data fitur (X_train.txt dan X_test.txt) yang mencakup 561 kolom fitur dari sinyal sensor dan file label aktivitas (y_train.txt dan y_test.txt) yang menunjukkan aktivitas spesifik yang dilakukan. File features.txt menyediakan deskripsi dari setiap fitur, sedangkan activity_labels.txt mendefinisikan kode untuk setiap aktivitas.

STATISTIK DATASET

- Total samples: 10,299
- Training samples: 7,352 (71.5%)
- Test samples: 2,947 (28.5%)
- Balanced distribution antar aktivitas
- Feature scaling sudah diterapkan (normalized & bounded within $[-1,1]$)

KARAKTERISTIK DATASET

- Jumlah Fitur Total: 561
- Tipe Data: Numerik (representasi sinyal dari sensor)
- Pembagian Dataset:
 - Training Set: 70%
 - Testing Set: 30%
- Preprocessing:
 - Noise filtering diterapkan pada sinyal mentah untuk mengurangi noise.
 - Fitur diekstrak dengan teknik domain waktu dan domain frekuensi, seperti mean, standar deviasi, magnitude, dan Fast Fourier Transform (FFT).

FITUR YANG DIGUNAKAN

Dalam proyek ini, hanya subset fitur tertentu yang digunakan untuk memudahkan analisis dan pengembangan model. Fokus utama adalah fitur dari sensor gyroscope dengan nama prefiks tBodyGyro (Time Domain Signals).

- Fitur yang Dipilih:
 - Gyroscope Minimum Values:
 - tBodyGyro-min()-X
 - tBodyGyro-min()-Y
 - tBodyGyro-min()-Z
 - Gyroscope Standard Deviation:
 - tBodyGyro-std()-X
 - tBodyGyro-std()-Y
 - tBodyGyro-std()-Z

AKTIVITAS YANG DIFOKUSKAN

Hanya 3 dari 6 aktivitas dalam dataset yang dianalisis:

- 1.LAYING: Representasi aktivitas statis, dengan sinyal gyroscope minimal.
- 2.WALKING: Aktivitas dinamis dengan pola gyroscope periodik.
- 3.WALKING_DOWNSTAIRS: Aktivitas dinamis dengan pola gyroscope lebih intens karena adanya gaya dorong tambahan.

Distribusi Data:

- Training Set: 3619 sampel
- Testing Set: 1453 sampel

KELAS DATA

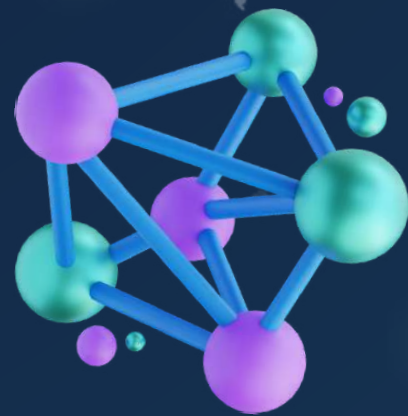
Kelas pada dataset direpresentasikan dalam format numerik (1 untuk WALKING, 3 untuk WALKING_DOWNSTAIRS, dan 6 untuk LAYING), yang kemudian dimapping ke format label untuk kemudahan interpretasi model:

- 1 → WALKING
- 3 → WALKING_DOWNSTAIRS
- 6 → LAYING

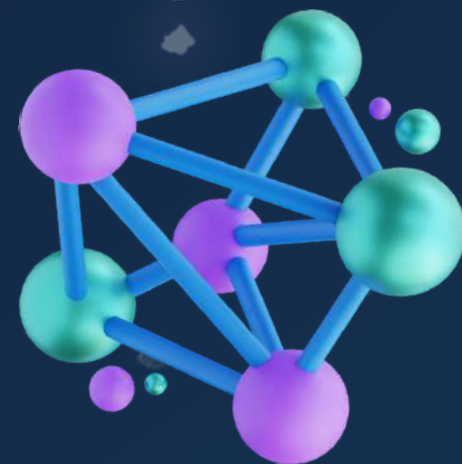
Dataset akhir setelah preprocessing memiliki ukuran sebagai berikut:

- Training Set: 2928 sampel, 26 fitur.
- Testing Set: 1233 sampel, 26 fitur.

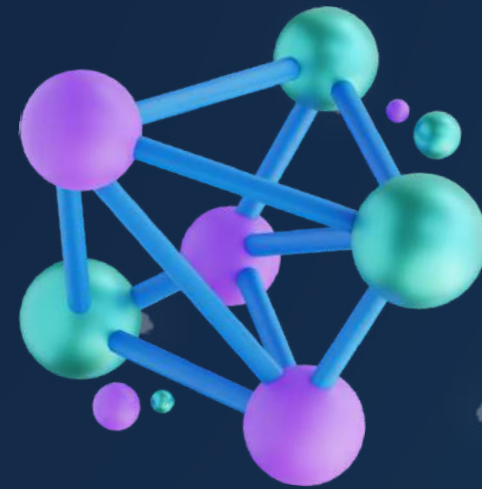
LANGKAH-LANGKAH PENGOLAHAN DATA



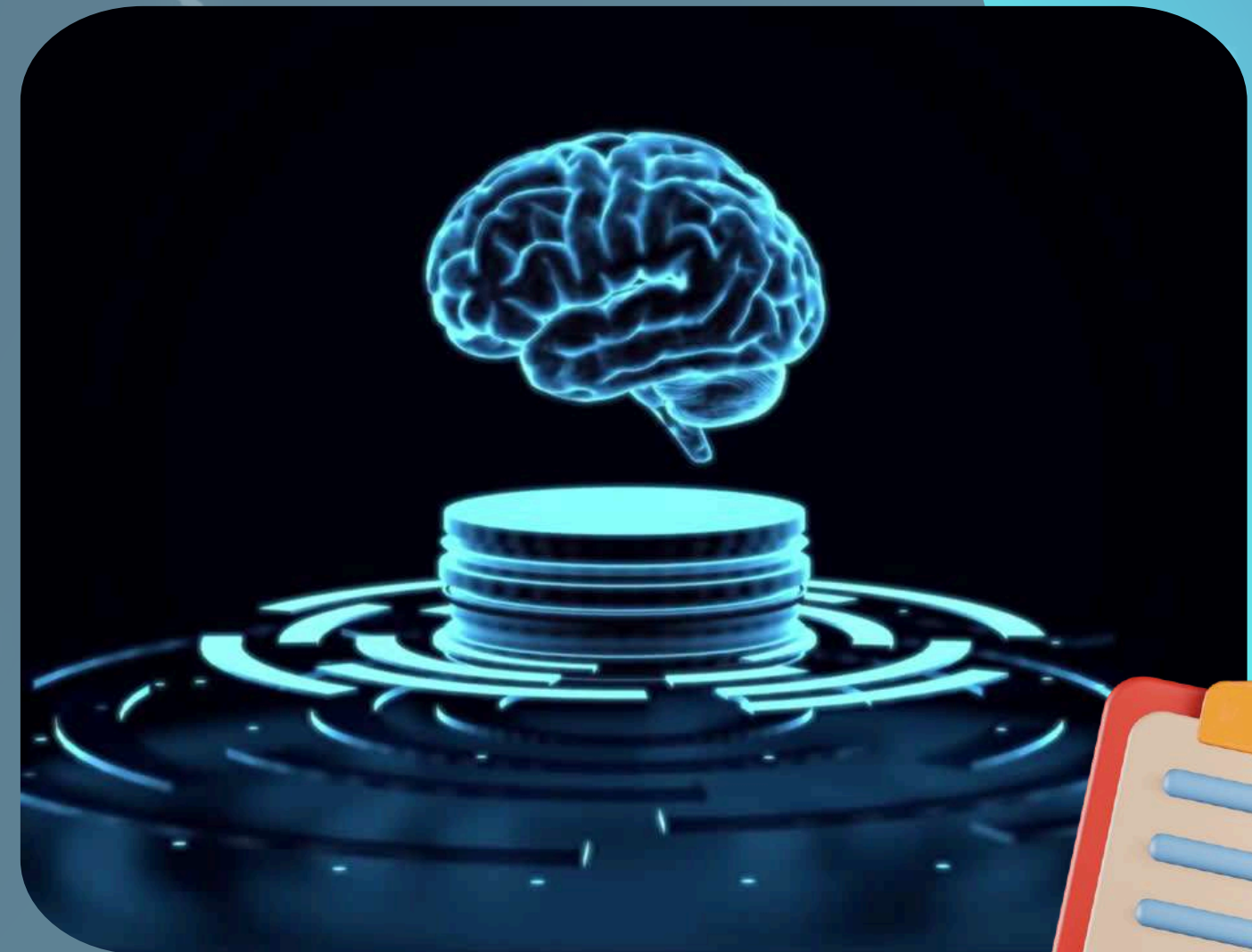
LANGKAH-LANGKAH PENGOLAHAN DATA



- 1 Import Required Libraries
- 2 Load Data
- 3 Exploratory Data Analysis (EDA)
- 4 Data Preprocessing
- 5 Modeling (Neural Network)
- 6 Evaluasi Performa Model



KESIMPULAN



KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, berikut kesimpulan performa model neural network yang telah dibangun:

1. Performa Keseluruhan

- Model mencapai akurasi global yang baik sebesar 90% dari total 1,233 sampel
- ROC curve menunjukkan performa yang sangat baik dengan nilai AUC di atas 0.96 untuk semua kelas
- Model berhasil konvergen dengan baik, ditunjukkan oleh learning curve yang stabil

2. Performa Per Kelas

- LAYING: Performa sempurna (100%) dengan precision, recall, dan F1-score = 1.0
- WALKING: Performa baik dengan F1-score 0.84
- WALKING_DOWNSTAIRS: Performa terendah dengan F1-score 0.79

KESIMPULAN

1. Analisis Kesalahan

- Kesalahan klasifikasi paling sering terjadi antara aktivitas WALKING dan WALKING_DOWNSTAIRS:
 - 65 kasus WALKING salah diklasifikasi sebagai WALKING_DOWNSTAIRS
 - 59 kasus WALKING_DOWNSTAIRS salah diklasifikasi sebagai WALKING
- Hanya 1 kasus WALKING salah diklasifikasi sebagai LAYING
- Kesalahan klasifikasi ini menunjukkan bahwa model kesulitan membedakan aktivitas yang memiliki pola gerakan mirip

2. Rekomendasi Perbaikan

- Model dapat ditingkatkan terutama untuk membedakan antara aktivitas WALKING dan WALKING_DOWNSTAIRS
- Penambahan fitur yang lebih diskriminatif atau peningkatan arsitektur model mungkin diperlukan
- Penambahan data training untuk kelas WALKING_DOWNSTAIRS yang memiliki jumlah sampel paling sedikit (297) bisa membantu meningkatkan performa

Secara keseluruhan, model menunjukkan performa yang memuaskan untuk klasifikasi aktivitas manusia, dengan keunggulan khusus dalam mengenali aktivitas LAYING dan area yang perlu ditingkatkan dalam membedakan aktivitas berjalan yang mirip.

TERIMA KASIH

Apakah ada pertanyaan?

Kelompok 9

–

JST TIF D