



**Laporan Final Project
Kecerdasan Buatan (Lanjut)**

***Implementasi Deep Learning dengan Arsitektur Sequential Neural Network untuk
Klasifikasi Gangguan Tidur***



**Kelompok 1
Anggota Kelompok:**

- | | | | |
|----|------------|--------------------------|---------------------------|
| 1. | 23.11.5438 | Alfan Shobron
Jamal | Universitas Amikom |
| 2. | 23.11.5822 | Awaludin | Universitas Amikom |
| 3. | 2303010120 | Ariel Ivan
Al-Hakim | Universitas
Perjuangan |
| 4. | 2303010104 | Ravindra Diaz
Abigail | Universitas
Perjuangan |

1. Latar Belakang

Tidur merupakan kebutuhan fundamental manusia, tidak hanya untuk memulihkan fisik, tetapi juga untuk menjaga kesehatan mental. Sayangnya, gangguan tidur seperti *Insomnia* dan *Sleep Apnea* kini telah menjadi isu kesehatan global. Dampaknya cukup serius; mulai dari kelelahan kronis, peningkatan risiko penyakit jantung, penurunan fungsi kognitif, hingga gangguan kualitas hidup secara menyeluruh.

Saat ini, *Polysomnography* (PSG) masih menjadi standar utama dalam diagnosis gangguan tidur. Meskipun memiliki akurasi tinggi, metode ini memakan biaya besar, memakan waktu, dan mengharuskan pasien tidur di laboratorium terkontrol. Hal ini membuat PSG kurang praktis untuk pemantauan rutin atau penggunaan skala besar.

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence*, khususnya *Deep Learning*, membuka peluang baru untuk solusi yang lebih efisien. Berbagai studi menunjukkan bahwa algoritma *machine learning* mampu mengenali pola kompleks dari data kesehatan dan gaya hidup. Oleh karena itu, proyek ini bertujuan mengimplementasikan *Deep Learning* menggunakan arsitektur *Sequential Neural Network* untuk memprediksi risiko gangguan tidur secara lebih praktis..

2. Dataset

Sumber Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sleep Health and Lifestyle Dataset* yang diperoleh dari repositori publik Kaggle. Gambaran Umum Dataset Dataset ini terdiri dari 374 baris data dan 13 kolom. Setiap baris merepresentasikan profil kesehatan dan gaya hidup individu yang berbeda.

- **Fitur Input (X):** Meliputi *Gender, Age, Occupation, Sleep Duration, Quality of Sleep, Physical Activity Level, Stress Level, BMI Category, Blood Pressure, Heart Rate, dan Daily Steps*.
- **Target Label (Y):** Kategori *Sleep Disorder* yang terdiri dari: *None* (Sehat), *Insomnia*, dan *Sleep Apnea*.

Catatan Mengenai Data: Penting untuk dipahami bahwa dataset ini bersifat *cross-sectional* (data diambil pada satu titik waktu per individu), bukan *time-series*. Penggunaan istilah "Sequential" dalam proyek ini merujuk pada arsitektur model *Deep Learning* (Keras Sequential API) di mana data diproses lapis demi lapis (*layer by layer*), bukan berdasarkan urutan waktu.

3. Metode Penelitian

- a. Preprocessing Data Agar model dapat belajar dengan optimal, kami melakukan beberapa tahapan pra-pemrosesan:
 - Data Cleaning: Mengisi nilai kosong (*null*) pada kolom *Sleep Disorder* dengan label 'None' (diasumsikan sehat).
 - Feature Engineering: Memecah kolom *Blood Pressure* menjadi dua fitur numerik terpisah, yaitu *BP_Systolic* dan *BP_Diastolic*.
 - Encoding: Mengubah data kategori (*Gender, Occupation, BMI*) menjadi angka menggunakan *Label Encoding*, serta mengubah target *Sleep Disorder* menggunakan *One-Hot Encoding*.
 - Scaling: Menormalisasi seluruh fitur numerik menggunakan **StandardScaler** agar memiliki rentang skala yang seragam.
- b. Pembangunan & Pelatihan Model
 - Pembagian Data: Dataset dibagi dengan rasio 80% untuk *training* dan 20% untuk *testing*.
 - Arsitektur Model: Kami menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) berbasis TensorFlow/Keras dengan struktur:
 - *Input Layer*: Menerima 11 fitur hasil preprocessing.
 - *Hidden Layer 1*: 64 neuron dengan fungsi aktivasi ReLU.
 - *Dropout Layer*: Rate 0.3 untuk mencegah *overfitting*.
 - *Hidden Layer 2*: 32 neuron dengan fungsi aktivasi ReLU.
 - *Output Layer*: 3 neuron dengan aktivasi Softmax (untuk klasifikasi multiclass).
 - Konfigurasi Training: Menggunakan optimizer 'Adam' dan loss function 'Categorical Cross Entropy

4. Hasil Pengujian

Skenario Pengujian Model dilatih selama 50 *epoch* dengan *batch size* 16, menggunakan 299 sampel data latih dan diuji pada 75 sampel data uji. Hasil Kuantitatif Model berhasil mencapai akurasi 90% pada data testing. Berikut rincian performa per kelas:

Model ini mendapatkan akurasi 90% di data testing, dengan detail:

Kelas	Precision	Recall	F1-Score
Insomnia	0.81	0.81	0.81
None (Sehat)	0.95	0.98	0.97
Sleep Apnea	0.87	0.81	0.84

5. Analisis Hasil

- **Deteksi Sehat (None):** Model sangat presisi (95%) dalam mengidentifikasi individu sehat, meminimalisir kesalahan diagnosis (*false positive*).
- **Klasifikasi Gangguan:** Model cukup baik membedakan *Insomnia* dan *Sleep Apnea* (F1-Score > 0.8). Kesalahan prediksi minor biasanya disebabkan oleh kemiripan fitur seperti BMI tinggi atau tingkat stres.
- **Generalisasi:** Penggunaan *Dropout Layer* terbukti efektif menjaga konsistensi hasil testing dan mencegah *overfitting*.

6. Kesimpulan

Proyek ini berhasil menerapkan *Deep Learning* untuk klasifikasi gangguan tidur. Dengan memanfaatkan data gaya hidup (aktivitas fisik, BMI, stres, dll), model mampu mendeteksi risiko *Insomnia* dan *Sleep Apnea* dengan akurasi mendekati 90%.

7. Kontribusi Anggota Kelompok

- **Alfan Shobron Jamal - 23.11.5348**
Pencarian dataset, pelatihan model, serta pengembangan kode Python/Google Colab.
- **Awaludin - 23.11.5822**
Preprocessing data, tuning hyperparameter, dan penyusunan studi literatur.
- **Ariel Ivan Al-Hakim - 2303010120**
Kesimpulan, pembuatan laporan akhir, dan pembuatan materi presentasi.
- **Ravindra Diaz Abigail - 2303010104**
Analisis hasil, evaluasi hasil model, dan serta pembuatan video proyek.

Link Gist Github: <https://gist.github.com/ravindradiatz/1edf4a5922cedea11bce4b7d8c6be26f>