

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aktivitas bersepeda merupakan salah satu olahraga yang banyak diminati karena manfaatnya bagi kesehatan fisik dan mental, Namun, bersepeda dengan intensitas yang tidak sesuai dapat menimbulkan berbagai risiko, seperti nyeri lutut, ketegangan otot, kekurangan oksigen, hingga kelelahan. Untuk menghindari hal tersebut, pemantauan intensitas saat bersepeda menjadi penting guna memberikan wawasan dan umpan balik yang berguna bagi pesepeda dalam mengatur rutinitas latihan secara optimal

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa intensitas bersepeda dapat diperkirakan melalui analisis postur tubuh dan pergerakan pesepeda. Metode *Human Activity Recognition* (HAR) telah banyak digunakan untuk mendeteksi aktivitas manusia berdasarkan data dari sensor dan *Machine Learning*. Dalam konteks bersepeda, beberapa studi telah berhasil memanfaatkan HAR untuk mengidentifikasi jenis aktivitas dan mendeteksi postur pesepeda guna mencegah kecelakaan

Namun demikian, salah satu tantangan yang dihadapi dalam penerapan HAR adalah ketidakseimbangan data pada dataset, dimana beberapa jenis aktivitas lebih dominan daripada yang lain. Ketidakseimbangan ini dapat berdampak pada penurunan akurasi model dalam mengklasifikasikan aktivitas minor. Untuk mengatasi permasalahan ini, berbagai metode oversampling seperti *Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE)*, *K-means SMOTE*, dan *Adaptive Synthetic Sampling (ADASYN)* telah digunakan pada berbagai studi, termasuk dalam klasifikasi data sekuensial menggunakan arsitektur *Long Short-Term Memory (LSTM)*.

Dalam penelitian ini, digunakan dataset *Human Activity Recognition Trondheim (HARTH)* untuk mengembangkan sistem pemantauan intensitas bersepeda berbasis LSTM. Selain itu, untuk mengatasi ketidakseimbangan data, digunakan metode SMOTE dan dibandingkan performanya dengan K-means-SMOTE dan ADASYN. Penelitian ini juga memperkenalkan *Karvonen Formula* yang dimodifikasi sebagai pendekatan dalam menghitung target pose bersepeda berdasarkan intensitas yang diinginkan

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah penggabungan metode SMOTE dan LSTM untuk klasifikasi aktivitas pada dataset HAR yang tidak seimbang, serta pengembangan aplikasi pemantauan intensitas bersepeda yang didasarkan pada perhitungan pose target dengan rumus Karvonen yang dimodifikasi. Hingga saat ini, belum ditemukan penelitian yang mengkaji penerapan SMOTE-GRU secara spesifik untuk mendeteksi intensitas bersepeda pada dataset HAR yang tidak seimbang. Menjadikan studi ini relevan dan inovatif dalam bidang pengenalan aktivitas manusia dan pemantauan olahraga berbasis data.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini berusaha menjawab beberapa permasalahan berikut:

1. Bagaimana cara mengklasifikasikan intensitas aktivitas bersepeda secara akurat menggunakan data Human Activity Recognition (HAR) yang tidak seimbang?
2. Sejauh mana efektivitas metode SMOTE-LSTM dalam mengatasi ketidakseimbangan dataset HAR dibandingkan dengan metode oversampling lainnya seperti K-means-SMOTE dan ADASYN?
3. Bagaimana rumus Karvonen dapat dimodifikasi untuk menentukan target pose bersepeda berdasarkan intensitas yang diinginkan?
4. Bagaimana perancangan aplikasi pemantauan intensitas bersepeda yang efektif berbasis model dari *Machine Learning*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan model klasifikasi intensitas bersepeda berbasis Long Short-Term Memory (LSTM) yang efektif dalam menangani data Human Activity Recognition (HAR).
2. Menerapkan dan mengevaluasi efektivitas metode Synthetic Minority Oversampling Technique (SMOTE) dalam mengatasi ketidakseimbangan data pada dataset HAR, serta membandingkannya dengan metode K-means-SMOTE dan ADASYN.
3. Merancang modifikasi rumus Karvonen untuk menghitung target pose bersepeda sesuai dengan intensitas latihan yang ditetapkan.
4. Membangun aplikasi pemantauan aktivitas bersepeda yang mampu memberikan umpan balik real-time terhadap intensitas dan pose pengguna berdasarkan hasil klasifikasi model.

1.4. Batasan Masalah

pada penelitian ini dilakukan pembatasan agar penelitian yang dilakukan berfokus pada tujuan utamanya, berikut merupakan batasan masalah yang diterapkan sebagai berikut:

1. Menggunakan dataset dari *Human Activity Recognition Trondheim (HARTH)* yang tersedia di *UC Irvine Machine Learning Repository*.
2. Hanya menggunakan dataset yang berhubungan dengan aktivitas bersepeda
3. Metode yang digunakan menggunakan LSTM sebagai algoritma utama
4. Menggunakan model oversampling SMOTE dan membandingkan model dengan model lain seperti K-means-SMOTE serta ADASYN

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk penelitian ini antara lain adalah :

1. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah HARTH (Human Activity Recognition Trondheim) yang tersedia di UC Irvine Machine Learning Repository.

2. Pengembangan model yang digunakan untuk memproses data sekuensial dari dataset adalah LSTM
3. Menggunakan model oversampling SMOTE yang akan dibandingkan dengan model lain seperti K-means-SMOTE dan ADASYN
4. Untuk menilai kinerja model LSTM yang dikembangkan, penelitian ini akan membandingkan model tersebut dengan Recurrent Neural Networks (RNN) dan PCA-AdaBoost (analisis komponen utama dengan adaptive boosting). Pengujian dilakukan menggunakan metrik evaluasi seperti accuracy, recall, precision, dan F1-score.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1. 1 Estimasi waktu penelitian

No.	Deskripsi Tahapan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6
1.	Kajian pustaka						
2.	Pengumpulan data						
3.	Pengolahan data						
4.	Pengujian ML						
5.	Menentukan Hasil						
6.	Pengamatan model						
7.	Penyusunan TA						