

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lari adalah salah satu olahraga fisik yang paling populer di dunia. Lari dapat dengan mudah dilakukan karena kegiatan ini hampir tidak memerlukan kebutuhan olahraga yang banyak (van Poppel et al., 2021). Selain itu, lari juga dapat dilakukan di berbagai tempat seperti taman, jalan raya, ataupun di dalam ruangan dengan menggunakan *treadmill*. Penelitian menunjukkan bahwa bahkan lari intensitas sedang selama 10 menit pada level 50% VO_2 *peak* dapat memberikan manfaat signifikan bagi fungsi kognitif dan suasana hati. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan tingkat *arousal* dan *pleasure* yang signifikan, dengan *effect size Cohen's d* sebesar 1.55 untuk *arousal* dan 0.98 untuk *pleasure* (Damrongthai et al., 2021).

Semenjak tahun 2020 jumlah orang yang melakukan kegiatan lari semakin meningkat, namun dengan meningkatnya jumlah orang yang melakukan kegiatan lari, risiko cedera oleh karena berlari juga semakin meningkat (García-Arrabé et al., 2024). Dibandingkan dengan sebelum pandemi risiko cedera telah meningkat 1,40 kali akibat berlari, sebagian besar cedera yang dilaporkan adalah cedera *overuse* seperti nyeri *patellofemoral* dan sindrom stres *tibia medial*, ini menunjukkan bahwa perubahan mendadak dalam volume dan intensitas latihan tanpa adaptasi yang tepat dapat meningkatkan risiko cedera (DeJong et al., 2021).

Dalam konteks ini, *smartphone* dapat digunakan untuk memantau dan mengelola intensitas serta jarak lari, sehingga dapat membantu mengurangi risiko cedera. Seperti yang dijelaskan dalam penelitian Strackiewicz, *smartphone* memiliki berbagai sensor *built-in* seperti *accelerometer* dan GPS yang dapat mengukur aktivitas fisik secara objektif dan berkelanjutan (Strackiewicz et al., 2021). Kemampuan *smartphone* untuk mengumpulkan data secara *real-time*, dikombinasikan dengan algoritma *Random Forest Regressor*, menghasilkan aplikasi yang dapat memberikan rekomendasi latihan sesuai dengan atribut pengguna seperti umur, tinggi badan, berat badan dan juga *gender*. Salah satu aplikasi serupa yang telah ada di pasaran adalah aplikasi “Strava”, yang

menawarkan fitur pelacakan aktivitas lari dan analisis performa. Strava memungkinkan pengguna untuk merekam aktivitas lari, membagikan hasil dengan komunitas, dan mendapatkan wawasan tentang kinerja mereka. Namun, Strava tidak secara khusus menargetkan pelari dengan rekomendasi latihan yang dipersonalisasi berdasarkan karakter fisik individu.

Analisis kebiasaan berbasis *machine learning* penting dalam konteks pengembangan aplikasi *mobile* untuk memberikan rekomendasi latihan lari, terutama bagi orang yang baru memulai olahraga berlari. Dengan memberikan panduan yang tepat dan rekomendasi latihan yang dipersonalisasi, aplikasi ini dapat membantu pelari untuk memulai perjalanan lari mereka dengan aman dan efektif. Ini tidak hanya meningkatkan pengalaman berlari tetapi juga mendukung kesehatan dan meminimalkan risiko cedera.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi lari yang menggunakan *Random Forest Regressor* untuk analisis pelari seperti kecepatan, jarak tempuh dan juga frekuensi lari dengan memberikan porsi latihan yang cukup untuk setiap pelari. *Random Forest Regressor* dipilih karena kelebihanannya sebagai metode *ensemble* yang menggabungkan beberapa *Decision Tree*, sehingga meningkatkan akurasi dan mengurangi risiko *overfitting* dibandingkan model tunggal. Model ini juga mampu menangani data berdimensi tinggi dan mengelola variabel yang hilang dengan baik, serta memberikan informasi penting tentang fitur yang berkontribusi terhadap prediksi, memungkinkan pengembangan rekomendasi latihan yang lebih tepat. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pelari terutama bagi orang yang baru mulai melakukan olahraga lari agar dapat melakukan aktivitas lari secara teratur dan dapat mengurangi risiko terjadinya cedera.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan diatas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat model dan mengevaluasi kinerja model untuk memberikan rekomendasi latihan yang efektif?
2. Bagaimana cara mengembangkan aplikasi yang memanfaatkan model yang sudah dibuat untuk membantu pelari dalam memantau dan

memberikan rekomendasi latihan yang efektif sehingga dapat mengurangi cedera?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dibuat, didapatkan tujuan sebagai berikut:

1. Membuat model dengan menggunakan algoritma *Random Forest Regressor* dan mengevaluasi kinerja model dengan menggunakan metrik evaluasi seperti *Mean Absolute Error* (MAE) dan *R-Squared* (R^2) untuk memastikan model dapat memberikan rekomendasi yang efektif bagi pelari.
2. Mengembangkan aplikasi yang memanfaatkan model *Random Forest Regressor* untuk memberikan analisis dan rekomendasi latihan bagi setiap orangnya untuk mengurangi risiko cedera.

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

Penelitian ini akan difokuskan pada data pelari yang sudah dikumpulkan sebelumnya dari dataset yang tersedia pada situs *Kaggle* yang bisa diakses pada link berikut [Running-Calorie-Burn | Kaggle](#). Penelitian ini akan dilakukan dalam jangka waktu dari bulan november tahun 2024 sampai bulan juli tahun 2025 yang mencakup pengumpulan data sampai pengembangan aplikasi. Penelitian ini diasumsikan bahwa pengguna tidak memiliki riwayat cedera serius sebelumnya, karena penelitian menunjukkan bahwa pelari dengan riwayat cedera memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami cedera baru, dengan 55.1% dari mereka mengalami cedera yang sama selama periode tindak lanjut. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih hati-hati bagi pelari dengan riwayat cedera dalam program latihan mereka (Fokkema et al., 2023).

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak. Pertama, bagi pelari, penelitian ini memberikan rekomendasi latihan yang efektif untuk meningkatkan kebugaran fisik sambil meminimalkan risiko cedera. Pelari dapat memantau kemajuan berdasarkan saran yang diberikan oleh aplikasi sesuai dengan kebiasaan lari masing-masing. Kedua, bagi peneliti dan akademisi,

penelitian ini dapat menjadi referensi untuk studi lebih lanjut mengenai pemodelan kebiasaan olahraga menggunakan *machine learning*, khususnya *Random Forest Regressor*. Hasil penelitian ini memberikan pengetahuan baru tentang penggunaan data untuk meningkatkan efektivitas aktivitas lari dan mengurangi risiko cedera. Dengan demikian, penelitian ini bermanfaat tidak hanya bagi pelari, tetapi juga untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang olahraga dan kesehatan.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I: Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan dan asumsi penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Bab ini bertujuan memberikan gambaran awal mengenai alasan dan ruang lingkup penelitian.

BAB II: Landasan Teori

Berisi teori-teori yang relevan sebagai dasar ilmiah penelitian, seperti konsep olahraga lari, algoritma *Random Forest Regressor*, *Human Activity Recognition* (HAR), serta teknologi pendukung seperti *Python Flask* dan *Appium*. Bab ini juga memuat literatur terdahulu yang dijadikan acuan dan pembandingan.

BAB III: Metodologi Penelitian

Menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan, mulai dari pengumpulan data, *preprocessing*, pelatihan model *machine learning*, pengembangan aplikasi, hingga pengujian sistem. Diagram alur, arsitektur sistem, dan timeline pengerjaan juga disajikan dalam bab ini.

BAB IV: Pengumpulan dan Pengolahan Data

Menjelaskan secara detail proses pengumpulan data dari *dataset*, tahapan *preprocessing*, proses *feature engineering*, transformasi data, hingga pembagian data *training* dan *testing*. Bab ini juga membahas konfigurasi *hyperparameter* dan proses pelatihan model *Random Forest*.

BAB V: Analisis dan Pembahasan

Menyajikan hasil evaluasi performa model berdasarkan metrik MAE dan R^2 , serta hasil pengujian aplikasi secara fungsional. Analisis dilakukan untuk setiap target

prediksi (kecepatan, waktu, dan jarak lari) serta skenario *hyperparameter*. Hasil visualisasi dan penilaian pengguna juga dibahas.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Berisi rangkuman hasil utama penelitian yang menjawab rumusan masalah, serta saran untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut, baik dari sisi algoritma, fitur aplikasi, maupun metode evaluasi.

Daftar Pustaka

Bagian ini akan mencantumkan semua referensi dan sumber yang digunakan dalam penelitian, sebagai bentuk penghargaan terhadap karya ilmiah yang telah dijadikan acuan.