

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas lari merupakan salah satu bentuk olahraga yang paling populer dan mudah diakses oleh masyarakat, baik di wilayah perkotaan dan kabupaten. Selain berperan penting dalam menjaga kesehatan dan kebugaran jasmani, aktivitas lari juga menjadi indikator penting dalam pengembangan program latihan fisik yang personal dan adaptif. Namun demikian, pola aktivitas pelari dapat sangat bervariasi tergantung pada berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan, *route*, elevasi, serta faktor fisiologis seperti tingkat kebugaran individu. Oleh karena itu, analisis pola aktivitas pelari menjadi hal penting untuk memahami dan mengevaluasi efektivitas latihan serta mencegah risiko cedera atau *overtraining* [1].

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) membuka peluang besar dalam pengumpulan data aktivitas pelari secara *real-time* dan berkelanjutan. Perangkat *wearable* seperti *smartwatch* atau sensor detak jantung kini mampu merekam berbagai parameter penting seperti lokasi geografis (melalui GPS), kecepatan, jarak tempuh, serta detak jantung secara akurat. Data tersebut dapat ditransmisikan dan diintegrasikan melalui jaringan IoT menggunakan protokol komunikasi seperti *Bluetooth*, *Wi-Fi*, MQTT, maupun LoRa. Melalui pemanfaatan perangkat ini, dimungkinkan untuk mengumpulkan data aktivitas pelari dalam jumlah besar dari berbagai lokasi dan kondisi lingkungan secara efisien dan non-invasif [2].

Dengan tersedianya data yang kompleks dan beragam dari perangkat IoT, diperlukan pendekatan yang tepat untuk menganalisis dan mengelompokkan pola aktivitas pelari. Salah satu metode yang umum digunakan adalah *K-Means Clustering*, yang merupakan algoritma *machine learning* berbasis *unsupervised learning* [3]. Metode ini bekerja dengan mengelompokkan data ke dalam sejumlah kluster berdasarkan kemiripan fitur-fitur tertentu, seperti kecepatan, variabilitas

detak jantung, durasi lari, dan sebagainya[4]. Penggunaan *K-Means Clustering* memungkinkan identifikasi kelompok pelari dengan pola aktivitas yang mirip, sehingga dapat memberikan *insight* penting untuk perancangan program latihan yang lebih terarah dan personal [5].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan segmentasi pola aktivitas pelari di wilayah perkotaan dan kabupaten dengan memanfaatkan data GPS dan sensor detak jantung melalui perangkat IoT. Segmentasi dilakukan menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan pola aktivitas berdasarkan parameter-parameter yang terekam. Hasil segmentasi ini selanjutnya akan dianalisis untuk mengevaluasi perbedaan karakteristik aktivitas pelari antara dua jenis wilayah tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan *system monitoring* kebugaran berbasis IoT, serta memperkaya kajian akademik di bidang *machine learning* dan olahraga berbasis data [6].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana karakteristik pola aktivitas pelari yang diperoleh dari data GPS dan detak jantung di wilayah perkotaan dan kabupaten?
2. Bagaimana metode *K-Means Clustering* digunakan untuk melakukan segmentasi terhadap pola aktivitas pelari berdasarkan data GPS dan detak jantung?
3. Apa perbedaan hasil segmentasi pola aktivitas pelari antara wilayah perkotaan dan kabupaten berdasarkan analisis *cluster*?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang bertujuan untuk memfokus ruang lingkup pembahasan, yaitu:

1. Data yang digunakan merupakan data simulasi (data dummy) yang disusun berdasarkan karakteristik distribusi data aktivitas lari nyata. Penelitian tidak melibatkan pengambilan data langsung dari lapangan.
2. Wilayah penelitian dibatasi pada area perkotaan dan kabupaten tertentu yang telah ditentukan.
3. Segmentasi dilakukan hanya menggunakan metode *K-Means Clustering* sebagai pendekatan utama.
4. Tidak dilakukan pengujian kesehatan lanjutan terhadap data detak jantung.
5. Penelitian tidak membahas faktor psikologis atau social yang memengaruhi aktivitas pelari.

1.4 Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan pola aktivitas pelari di dua jenis wilayah, yakni wilayah perkotaan dan kabupaten, dengan memanfaatkan data yang diperoleh melalui perangkat *Internet of Things (IoT)* seperti GPS dan sensor detak jantung.

Adapun secara khusus, tujuan dari penelitian ini dapat dirinci sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi karakteristik pola aktivitas pelari berdasarkan data GPS dan detak jantung.
2. Menerapkan metode *K-Means Clustering* untuk melakukan segmentasi data aktivitas pelari.
3. Menganalisis dan membandingkan hasil segmentasi antara pelari di wilayah perkotaan dan kabupaten.

Dengan adanya tujuan-tujuan tersebut, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pemantauan aktivitas fisik, memperkaya literatur akademik di bidang IoT dan *machine learning*, serta menjadi dasar untuk pengembangan sistem pelatihan yang lebih adaptif dan personal, analisis data, dan evaluasi hasil penelitian, yang akan disampaikan di akhir penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna secara sisi teoritis maupun praktis. Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

- a) Pengembangan literatur ilmiah, penelitian ini dapat memperkaya literatur di bidang IoT, *machine learning*, dan data mining, khususnya dalam konteks segmentasi aktivitas fisik berbasis data GPS dan detak jantung.
- b) Kontribusi pada kajian interdisipliner, dengan menggabungkan ilmu computer, ilmu kesehatan olahraga, dan analitik data, penelitian ini menjadi contoh penerapan teknologi lintas bidang yang relevan dengan tantangan nyata di masyarakat.
- c) Penerapan algoritma *clustering* dalam kasus nyata, penelitian ini memperlihatkan bagaimana metode *K-Means Clustering* dapat diterapkan pada data special dan fisiologis untuk menghasilkan informasi yang bermakna dalam dunia olahraga.

2. Manfaat Praktis

- a) Peningkatan efektivitas latihan pelari, dengan segmentasi pola aktivitas, pelari atau pelatih dapat memahami tipe aktivitas yang dilakukan serta menyesuaikan program latihan berdasarkan *cluster* yang relevan dengan kondisi dan tujuan mereka.
- b) Perbandingan lingkungan latihan, hasil analisis pola aktivitas antara wilayah perkotaan dan kabupaten memberikan informasi yang berguna bagi pelari dalam memilih lokasi yang sesuai dengan kebutuhan atau preferensi pribadi.
- c) Dasar pengembangan aplikasi kebugaran pintar (*smart fitness*), penelitian ini dapat menjadi pondasi awal untuk pengembangan sistem atau aplikasi *mobile* berbasis *machine learning* dan IoT yang

memberikan *insight* otomatis terkait performa dan rekomendasi kebugaran.

- d) Memberikan informasi yang berguna bagi pengembang perangkat kebugaran atau aplikasi pelacak aktivitas untuk menyusun fitur-fitur yang sesuai dengan karakteristik pelari di wilayah tertentu.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun secara sistematis agar memudahkan pembaca dalam memahami alur dan ruang lingkup penelitian. Adapun sistematika penulisan dalam laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan konteks awal dari penelitian, mulai dari latar belakang yang mendasari pentingnya kajian ini, rumusan masalah yang hendak dijawab, batasan-batasan yang ditetapkan agar penelitian tetap terfokus, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diharapkan baik dari sisi teoritis maupun praktis, hingga penjelasan tentang sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dibahas konsep-konsep terkait *Internet of Things* (IoT), teknologi GPS dan sensor detak jantung, metode *machine learning*, serta algoritma *K-Means Clustering* yang menjadi teknik utama dalam segmentasi data. Selain itu, dibahas pula beberapa penelitian terdahulu yang relevan untuk memberikan dasar teoritis serta justifikasi terhadap pendekatan yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, mulai dari jenis dan sumber data, metode pengumpulan dan pengolahan data, tahapan dalam penerapan algoritma *K-Means Clustering*, hingga perancangan sistem secara keseluruhan. Bab ini menjadi bagian penting dalam menjelaskan bagaimana penelitian ini dilakukan secara teknis dan ilmiah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini disajikan hasil segmentasi pola aktivitas pelari berdasarkan data GPS dan detak jantung, disertai pembahasan terhadap pola-pola yang muncul di masing-masing wilayah, baik perkotaan maupun kabupaten. Hasil tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mengungkap karakteristik khas dari masing-masing klaster yang terbentuk.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian, menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan, serta memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut, baik dari sisi metodologi, sistem, maupun arah penelitian ke depan.

