

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gaya hidup tidak sehat masih menjadi tantangan besar masyarakat modern. Studi terhadap penyintas stroke di Amerika Serikat menunjukkan peningkatan signifikan pada obesitas (dari 39,2% menjadi 49,4%) selama periode 1999–2018, sementara tingkat aktivitas fisik tetap rendah karena perilaku *sedentary* atau duduk terlalu lama [1]. Temuan ini mengindikasikan bahwa intervensi berbasis edukasi dan teknologi sangat dibutuhkan untuk mendorong perubahan gaya hidup yang lebih sehat dan berkelanjutan.

Dalam domain kebugaran, aktivitas fisik secara teratur telah terbukti memberikan banyak manfaat, seperti mencegah penyakit tidak menular (PTM), meningkatkan kualitas hidup, serta mendukung kesehatan mental dan fisik [2]. Meski demikian, banyak individu, terutama pemula, kesulitan dalam menentukan jenis latihan yang efektif dan aman sesuai dengan kebutuhan mereka. Perancangan jadwal latihan sering kali terhambat oleh minimnya pengetahuan tentang jenis latihan yang efektif dan sesuai kebutuhan terhadap kondisi fisik pengguna. Sebuah studi menunjukkan bahwa 46% pengunjung gym mengalami cedera dalam 6 bulan terakhir, terutama di bagian dada dan kaki, dengan risiko tertinggi pada usia 18–25 tahun dan pemula dengan kurangnya pengalaman latihan. Cedera juga paling sering terjadi di kaki dan dada, terutama pada pria muda yang berlatih tanpa pengawasan dan dalam durasi tinggi [3]. Fakta ini menegaskan pentingnya sistem rekomendasi latihan yang aman dan personal bagi setiap individu.

Sistem rekomendasi telah menjadi bagian penting dari kehidupan sehari-hari, digunakan untuk membantu individu membuat keputusan yang lebih baik di berbagai bidang, salah satunya adalah kesehatan. Sistem rekomendasi mampu meningkatkan pengalaman pengguna dengan memberikan saran yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan. Namun, efektivitas sistem rekomendasi masih sering terkendala oleh berbagai masalah, seperti rekomendasi yang dihasilkan tidak merepresentasikan kebutuhan pengguna, isu *cold start*, dan ketidakpastian hasil rekomendasi yang diharapkan [4]. Tantangan-tantangan ini semakin relevan dalam aplikasi yang memiliki dampak langsung terhadap kehidupan manusia, seperti

kesehatan dan kebugaran.

Sistem rekomendasi untuk kebugaran menghadapi tantangan spesifik, seperti mengintegrasikan preferensi pengguna dengan data fisiologis, serta memastikan rekomendasi yang dihasilkan bersifat personal dan aman. Pendekatan berbasis pengetahuan (*knowledge-based system*) telah lama digunakan untuk mengatasi masalah *cold start* pada sistem rekomendasi dengan memanfaatkan informasi eksplisit, seperti data pengguna dan aturan yang terstruktur. Salah satu implementasi dari pendekatan ini adalah *rule-based system* atau *expert system* yang menghasilkan rekomendasi berdasarkan aturan logis yang didefinisikan secara eksplisit oleh *domain expert* atau hasil analisis data. Pendekatan ini cocok untuk menangani skenario di mana data historis pengguna terbatas, seperti kasus *cold start*, dengan aturan yang mencakup berbagai situasi, misalnya, "Jika pengguna memiliki riwayat cedera lutut, maka hindari latihan yang akan membebani area lutut." Selain itu, keunggulan *rule-based system* terletak pada transparansi dan sifatnya yang *explainable*, memungkinkan pengguna memahami alasan di balik rekomendasi yang diberikan [5].

Namun, sistem berbasis aturan memiliki keterbatasan, seperti ketergantungan pada aturan yang dirancang secara manual, yang dapat menimbulkan bias jika aturan tersebut tidak dirancang dengan komprehensif. Untuk mengatasi keterbatasan ini, algoritma optimisasi (*optimization algorithm*) digunakan untuk menyempurnakan hasil rekomendasi. Algoritma seperti *Genetic Algorithm* (GA) mampu mencari solusi optimal dengan mempertimbangkan parameter yang kompleks [6].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian dengan judul "Sistem Rekomendasi Program Fitness Berbasis Aturan dan Algoritma Optimasi Genetika" penting dilakukan untuk menghadirkan solusi yang mampu membantu pengguna memperoleh rekomendasi program latihan yang aman, personal, dan adaptif sesuai kondisi fisik serta tujuan kebugaran. Melalui kombinasi transparansi *rule-based system* dan kemampuan optimisasi *genetic algorithm*, penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi praktis dalam mendukung penerapan gaya hidup sehat, tetapi juga kontribusi akademis dalam pengembangan sistem rekomendasi berbasis pengetahuan yang lebih efektif dan dapat dipertanggungjawabkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini :

- a. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan Sistem Rekomendasi Program Fitness Berbasis Aturan dan Algoritma Optimasi Genetika yang mampu memberikan rekomendasi program latihan yang personal, aman, dan efektif sesuai kondisi fisik pengguna?
- b. Bagaimana tingkat akurasi dan relevansi rekomendasi yang dihasilkan sistem dalam memenuhi tujuan kebugaran pengguna, baik untuk penurunan berat badan maupun pembentukan otot, sehingga dapat merepresentasikan rancangan *personal trainer*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, berikut tujuan dari penelitian ini :

- a. Merancang dan mengimplementasikan Sistem Rekomendasi Program Fitness Berbasis Aturan dan Algoritma Optimasi Genetika untuk menghasilkan rekomendasi program latihan yang personal, aman, dan efektif sesuai kondisi fisik pengguna.
- b. Mengevaluasi akurasi dan relevansi rekomendasi sistem dalam memenuhi tujuan kebugaran pengguna, baik untuk penurunan berat badan maupun pembentukan otot.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang diperlukan, berikut adalah beberapa batasan masalah pada penelitian ini:

- a. Sistem berfokus pada perancangan jadwal program latihan yang dapat merepresentasikan saran seorang *personal trainer* dalam konteks latihan fitness.
- b. Sistem dibuat mencakup latihan yang menggunakan peralatan umum di gym.
- c. Program latihan yang dihasilkan sistem dibatasi pada dua tujuan utama sesuai kondisi indeks masa tubuh, yaitu penurunan berat badan dan pembentukan otot.
- d. Sumber pengetahuan (*knowledge*) untuk *rule-based system* dalam sistem ini didapatkan dari *API* publik aplikasi kebugaran Lyfta.

1.5 Manfaat Penelitian

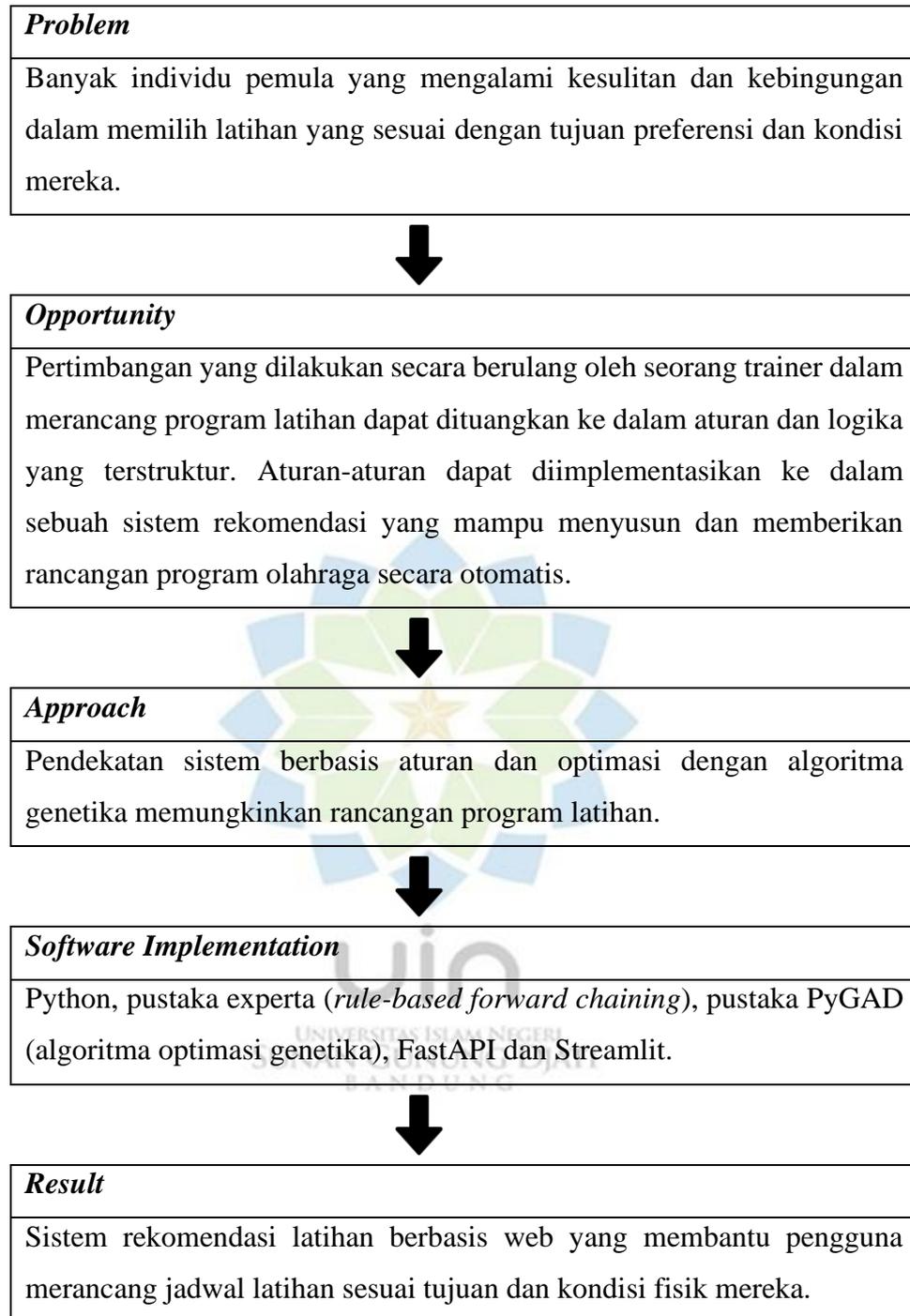
Adapun manfaat dari pembuatan sistem ini yaitu :

- a. Bagi peneliti, penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman dalam merancang sistem rekomendasi kebugaran yang menggunakan kombinasi *rule-based system* dan *optimization algorithm*.
- b. Bagi pengguna (individu yang berlatih), sistem ini dapat membantu mereka dalam memilih program latihan yang aman dan efektif, yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan kebugaran masing-masing untuk mewakili proses berkonsultasi langsung dengan pelatih.
- c. Bagi pengembang aplikasi kebugaran, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam mengembangkan sistem rekomendasi yang mengoptimalkan kesesuaian terhadap aturan domain dengan tetap mempertimbangkan preferensi pengguna.

1.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah utama yang dihadapi pemula dalam fitness, yaitu kesulitan menentukan jenis dan intensitas latihan yang efektif dan aman, serta tingginya risiko cedera akibat latihan yang tidak tepat. Permasalahan ini menunjukkan adanya kebutuhan akan sistem yang mampu memberikan panduan latihan yang personal dan adaptif sesuai kondisi fisik dan tujuan kebugaran yang disarankan untuk pengguna.

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi program *fitness* berbasis *rule-based system*, yang memanfaatkan aturan eksplisit dari pengalaman dan pengetahuan *trainer*, dan dikombinasikan dengan algoritma optimasi genetika untuk menyaring dan menyesuaikan latihan agar lebih relevan dan aman. Sistem dikembangkan secara terstruktur menggunakan model perangkat lunak yang terintegrasi dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web, sehingga pengguna dapat memperoleh rekomendasi latihan yang praktis, personal, dan aman tanpa memerlukan pengawasan langsung dari personal trainer.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

Pada Gambar 1.1 ditampilkan alur kerangka pemikiran penelitian yang menjelaskan proses dari identifikasi masalah hingga implementasi sistem. Diagram ini memaparkan bahwa kesulitan yang dialami pemula dalam menentukan latihan yang tepat dapat diatasi dengan memanfaatkan aturan yang diturunkan dari pengalaman trainer, kemudian dioptimalkan menggunakan algoritma genetika

untuk menyesuaikan latihan dengan kondisi fisik dan tujuan kebugaran pengguna. Implementasi sistem berbasis web memungkinkan pengguna memperoleh rekomendasi latihan secara praktis dan interaktif, sehingga mereka dapat mengikuti program latihan yang aman, personal, dan efektif tanpa memerlukan bimbingan langsung dari personal trainer.

Setiap tahap dalam kerangka pemikiran saling terkait secara logis. Proses dimulai dengan pemahaman masalah dan identifikasi peluang, diikuti oleh penerapan pendekatan sistem berbasis aturan dan algoritma optimasi. Selanjutnya, dilakukan pengembangan perangkat lunak yang terstruktur agar setiap modul sistem berfungsi secara optimal. Tahap akhir mencakup evaluasi sistem untuk menilai akurasi dan efektivitas rekomendasi yang dihasilkan. Dengan demikian, diagram ini tidak hanya menggambarkan alur konseptual penelitian, tetapi juga menegaskan hubungan antara teori, metode, dan implementasi praktis dalam menghasilkan sistem rekomendasi program fitness yang adaptif dan aman bagi pengguna.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar topik ini dapat dipahami secara menyeluruh, diperlukan suatu sistematika penulisan sebagai landasan dan panduan dalam penyusunan skripsi. Adapun sistematika penulisan skripsi ini terdiri atas beberapa bagian sebagai berikut:

Bagian Awal Skripsi

Bagian awal mencakup halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman pernyataan keaslian karya ilmiah, halaman persembahan, kata pengantar, abstrak dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, serta daftar lampiran.

Bagian Utama Skripsi

Penjabaran isi skripsi dibagi ke dalam sejumlah bab dan subbab yang saling mendukung dalam menjelaskan proses penelitian, yaitu:

BAB I Bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, kerangka pemikiran, dan sistematika penulisan. Bagian ini bertujuan memberikan gambaran umum tentang konteks penelitian serta arah dan ruang lingkup penelitian.

- BAB II** Bab ini berisi telaah teori yang relevan dengan topik penelitian, mencakup konsep dasar sistem pendukung keputusan, sistem berbasis aturan, algoritma genetika, serta penelitian terdahulu yang relevan. Bab ini memberikan landasan teoritis dan membangun posisi penelitian terhadap *state of the art*.
- BAB III** Bab ini membahas pendekatan penelitian menggunakan metode CRISP-DM, mencakup tahap *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modeling* (perancangan sistem), *evaluation* (pengujian sistem), dan *deployment*. Setiap tahapan dijelaskan secara rinci mulai dari perancangan *rule-engine*, algoritma genetika, hingga evaluasi sistem.
- BAB IV** Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem, termasuk hasil inferensi dari *rule-based system*, proses optimasi menggunakan algoritma genetika, evaluasi performa sistem dari aspek konvergensi, variasi solusi (*diversity*), validasi ahli, dan *deployment* sistem. Analisis didukung dengan grafik, tabel, serta dokumentasi implementasi.
- BAB V** Bab ini berisi simpulan atas hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat diberikan untuk penelitian lanjutan atau pengembangan sistem lebih lanjut.