

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan pesat teknologi kecerdasan buatan telah mendorong penerapan sistem rekomendasi di berbagai bidang, termasuk di ranah hiburan digital seperti game *Multiplayer Online Battle Arena (MOBA)*. Dalam game *MOBA*, sistem rekomendasi item sangat penting untuk membantu pemain membuat keputusan strategis, khususnya dalam memilih item yang relevan untuk menghadapi hero lawan dan menyesuaikan strategi permainan [1]. Fenomena ini semakin relevan mengingat tingginya popularitas game *MOBA* seperti *Dota 2* yang memiliki jutaan pemain aktif setiap hari [2].

Permainan *Dota 2* tidak hanya merepresentasikan bentuk hiburan digital yang kompleks, tetapi juga menyediakan lingkungan dinamis yang sangat relevan untuk studi berbasis kecerdasan buatan, khususnya dalam pengembangan sistem rekomendasi [3]. Dalam konteks pemilihan item, pengambilan keputusan pemain dapat dianalisis melalui pendekatan teoritis yang kuat, seperti *Information Retrieval Theory* dan *Utility Theory*. *Information Retrieval Theory* berperan dalam menilai relevansi suatu item terhadap konteks permainan, seperti komposisi hero lawan dan dinamika pertandingan yang sedang berlangsung [4]. Sementara itu, *Utility Theory* digunakan untuk mengevaluasi seberapa besar manfaat atau nilai guna dari suatu item dalam menunjang strategi permainan [5]. Oleh karena itu, proses rekomendasi item di *Dota 2* mencerminkan bentuk keputusan berbasis rasionalitas dan konteks, bukan sekadar preferensi individual. Pendekatan ini menegaskan bahwa penelitian sistem rekomendasi dalam game *Dota 2* memiliki landasan teoritis yang kuat, sekaligus berkontribusi terhadap pengembangan model rekomendasi yang lebih adaptif dan kontekstual dalam domain kecerdasan buatan [6].

Di sisi lain, pemain sering kali hanya memperhatikan rekomendasi item pada posisi teratas (*top-N*). Fenomena ini dikenal sebagai *position bias*, di mana item yang muncul di posisi atas daftar rekomendasi memperoleh perhatian jauh lebih besar, dengan *click-through rate (CTR)* 53–87% lebih tinggi dibanding item di posisi bawah [7]. Oleh karena itu, *precision* sebagai metrik yang mengukur relevansi di urutan teratas menjadi sangat penting [8]. *Precision* yang rendah dapat

membuat pemain mengabaikan rekomendasi, sehingga mengurangi efektivitas sistem rekomendasi dalam mendukung pengambilan keputusan strategis.

Dalam penelitian sebelumnya, model *Hierarchical Transformer for Recommendation* (HT4Rec) telah diperkenalkan dan terbukti unggul dalam mempelajari urutan pembelian item dan konteks permainan, serta menghasilkan performa yang lebih baik dibanding model *baseline* seperti GRU4Rec dan SASRec. Namun, hasil evaluasi menunjukkan bahwa meskipun HT4Rec mampu mencapai nilai *recall* dan *MRR* yang tinggi, nilai *precision* yang dihasilkan masih relatif rendah. Artinya, model memang dapat menemukan item relevan (*recall* tinggi), tetapi item tersebut tidak selalu muncul di posisi teratas daftar rekomendasi (*precision* rendah) [9]. Hal ini menjadi tantangan penting karena pada praktiknya, pemain hanya melihat dan mempertimbangkan rekomendasi yang ada di posisi atas.

Gap penelitian yang muncul adalah sebagian besar studi sebelumnya lebih banyak berfokus pada penambahan fitur baru, seperti integrasi data hero lawan atau item lawan, untuk meningkatkan kualitas rekomendasi [9]. Padahal, terdapat pendekatan lain yang juga penting namun masih jarang dikaji secara mendalam, yaitu optimasi *hyperparameter* dan penyesuaian struktur model, seperti *tuning weight_decay*, *dropout*, dimensi embedding, dan jumlah layer [10]. Pendekatan optimasi ini bertujuan untuk meningkatkan *precision* tanpa harus menambah kompleksitas data masukan [11]. Selain itu, pendekatan ini juga relevan dengan tren penelitian terkini di bidang *machine learning*, yang menunjukkan bahwa *tuning hyperparameter* dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan metrik evaluasi seperti *precision* dan *recall* [12].

Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengisi *gap* penelitian dengan memfokuskan kajian pada optimasi model HT4Rec melalui *tuning hyperparameter*, dengan tujuan utama meningkatkan *metric precision* rekomendasi item. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah berupa pemahaman empiris mengenai pengaruh konfigurasi *hyperparameter*, seperti *weight_decay* dan *dropout*, terhadap *metric precision* model rekomendasi. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi praktis bagi pengembangan sistem rekomendasi item yang lebih akurat dan relevan, khususnya dalam konteks game MOBA. Meskipun penelitian ini berfokus pada ranah game

MOBA, model HT4Rec pada dasarnya dirancang untuk menangani permasalahan rekomendasi berbasis urutan (*sequential recommendation*). Karakteristik ini memungkinkan penerapannya pada berbagai domain lain yang memiliki pola interaksi pengguna dalam bentuk urutan, seperti rekomendasi film, musik, atau produk *e-commerce*. Dengan kemampuannya mempelajari hubungan antar item dan konteks interaksi pengguna, HT4Rec dapat diadaptasi untuk menghasilkan rekomendasi yang relevan dan kontekstual di berbagai bidang di luar permainan daring.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah utama pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana cara implementasi dan mengoptimasi model HT4Rec untuk mengatasi gap antara *precision* dan *recall* yang cukup tinggi?
2. Bagaimana perubahan kinerja *precision* model HT4Rec setelah dilakukan optimasi dibandingkan dengan model baseline sebelum optimasi?

1.3. Batasan Masalah

Tugas akhir ini akan dibatasi pada beberapa hal:

1. Penelitian berfokus pada optimasi model HT4Rec (*Hierarchical Transformer for Recommendation*) melalui *tuning hyperparameter* seperti *weight_decay* dan *dropout*.
2. Menggunakan Dataset publik *Dota 2 Matches* (Devin Anzelmo) yang tersedia di platform *Kaggle* yang sama seperti digunakan pada penelitian HT4Rec sebelumnya [13].
3. Evaluasi performa model difokuskan pada metrik rekomendasi, khususnya:
 - a. *Precision@K*, proporsi item yang relevan di antara *K* item teratas yang direkomendasikan oleh sistem.
 - b. *Recall@K*, proporsi item relevan yang berhasil direkomendasikan dalam *K* item teratas dibandingkan dengan total item relevan sebenarnya.
 - c. *MRR@K*, rata-rata kebalikan peringkat (*reciprocal rank*) dari item relevan pertama yang berhasil muncul dalam *K* item teratas rekomendasi, sehingga

menggambarkan seberapa cepat model menempatkan item relevan di posisi teratas.

4. Penelitian ini mempertahankan struktur model asli tanpa penambahan fitur baru.
5. Seluruh proses eksperimen dan evaluasi dilaksanakan secara offline menggunakan dataset yang telah dikumpulkan, tanpa melibatkan pengujian langsung oleh pemain di pertandingan real-time.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dilakukannya tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan dan mengoptimasi model HT4Rec untuk mengatasi *gap* antara nilai *precision* dan *recall* yang tinggi melalui penyesuaian *hyperparameter* menggunakan *dropout* dan *weight decay*.
2. Mengetahui perubahan kinerja hasil optimasi model HT4Rec dibandingkan dengan model baseline sebelum optimasi.

1.5. Kerangka Pemikiran

Dalam penyusunan tugas akhir ini, dilakukan kajian terhadap informasi faktual dan literatur yang relevan sebagai landasan teoritis yang krusial untuk merumuskan permasalahan penelitian. Pemahaman terhadap kesenjangan (*research gap*) dalam studi sebelumnya menjadi dasar dalam mengidentifikasi masalah secara terstruktur, khususnya terkait *gap* antara *precision* dan *recall* yang tinggi pada model HT4Rec. Hal ini sekaligus memberikan justifikasi atas urgensi dan relevansi topik yang diangkat, yaitu optimasi model rekomendasi berbasis *Hierarchical Transformer* untuk meningkatkan *metric precision*.

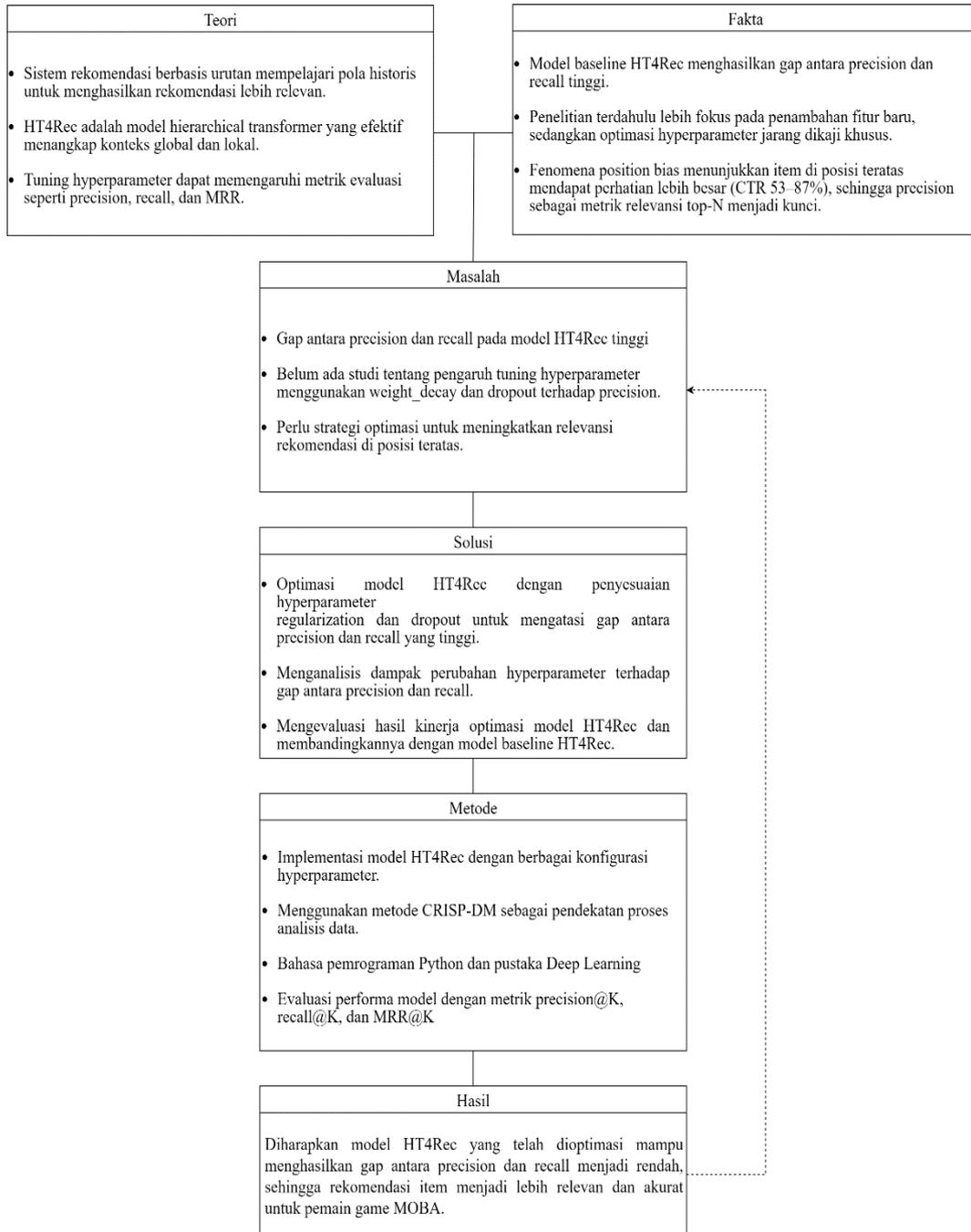
Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan solusi berupa *tuning hyperparameter* dan penyesuaian arsitektur model HT4Rec (seperti *weight decay* dan *dropout*). Pendekatan ini dipilih karena dinilai dapat mengisi kekosongan pengetahuan mengenai dampak optimasi *hyperparameter* terhadap *precision* pada sistem rekomendasi item dalam game *MOBA*.

Selanjutnya, metode penelitian disusun secara sistematis, mencakup tahapan implementasi model dengan berbagai konfigurasi *hyperparameter*, penggunaan

metode CRISP-DM sebagai pendekatan proses analisis data, serta evaluasi performa model menggunakan metrik *precision@K*, *recall@K*, dan *MRR@K*, dengan fokus utama mengurangi gap antara *precision* dan *recall*.

Dari implementasi metode tersebut, diharapkan diperoleh hasil berupa model HT4Rec yang telah dioptimasi diharapkan mampu menghasilkan gap antara *precision* dan *recall* menjadi rendah dan rekomendasi item yang lebih relevan serta akurat bagi pemain game *MOBA*. Seluruh proses ini membentuk kerangka penelitian yang saling terkait dan mendukung relevansi dampak yang ditimbulkan. Pada gambar 1.1 menunjukkan kerangka pemikiran dalam tugas akhir ini.





Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

Pada gambar 1.1 menunjukkan kerangka pemikiran dalam tugas akhir ini, yang memvisualisasikan hubungan antara teori, fakta, identifikasi masalah, solusi yang diusulkan, metode penelitian, hingga hasil yang diharapkan. Dengan adanya kerangka pemikiran ini, proses penelitian dapat berjalan secara sistematis dan terarah, memastikan setiap langkah mendukung tercapainya gap antara *precision* dan *recall* menjadi rendah pada model HT4Rec.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada bagian sistematika penulisan laporan mencakup susunan penulisan laporan tugas akhir dengan menjelaskan isi setiap bab, urutan penulisan, serta hubungan antar bagian dalam laporan. Berikut sistematika penulisan laporan tugas akhir dalam tugas akhir ini.

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini mencakup isi bagian latar belakang, rumusan, masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Bab ini membahas mengenai tianjuan literatur dan penelitian terdahulu, konsep – konsep, teori – teori, model, dan rumus yang menjadi landasan dalam proses analisis permasalahan dengan topik masalah yang diambil.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian bab metodologi penelitian ini berisi penjelasan urutan serta metode yang diterapkan dalam penelitian, diuraikan secara sistematis dan terstruktur.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan dua hal utama, pertama adalah pemaparan tentang temuan atau hasil penelitian yang diperoleh berdasakan tahapan penelitian yang telah dilaksanakan. Selanjutnya adalah pembahasan hasil atau temuan penelitian sebagai jawaban terhadap rumusan masalah penelitian.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Dan pada bab ini berfokus pada penarikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan, menjawab rumusan masalah, serta menyajikan saran untuk penelitian mendatang yang dapat dilakukan agar meningkatkan kualitas dari penelitian tersebut.