# BAB I

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Saat ini sistem rekomendasi telah diterapkan di berbagai domain seperti musik, film, buku, dan produk (Yang, 2019). Penggunaan teknik rekomendasi yang akurat dan efisien sangat penting bagi suatu sistem untuk memberikan hasil yang baik dan bermanfaat kepada setiap penggunanya (Isinkaye, et al., 2015). Sistem rekomendasi *Collaborative Filtering* dapat merekomendasikan *item* berdasarkan kumpulan *user* dengan preferensi yang sama (Rahmawati, et al., 2018). Tetapi, sistem rekomendasi ini mengalami masalah *sparsity* pada matriks *rating*. Banyak *user* hanya menilai sejumlah kecil *item* sehingga rekomendasi yang dihasilkan memiliki akurasi yang sangat rendah (Saeed & MansooriI, 2017). Sementara dalam konteks perpustakaan digital, banyaknya koleksi dan kebutuhan informasi yang beragam membuat *rating* dari *user* sangat diperlukan. Tetapi, *rating* pada perpustakaan digital cenderung jarang diberikan oleh *user* (Wenige & Ruhland, 2018). Oleh karena itu, diperlukan suatu teknik yang dapat memprediksi *rating* *user* terhadap *item* (Bobadilla, et al., 2020).

*Deep Learning*, sebagai jenis pendekatan *machine learning* telah berhasil diterapkan di banyak domain penelitian berbeda, seperti *computer vision*, *speech recognition*, *natural language processing* dan lain sebagainya (Liu & Wu, 2017). Menggunakan *Deep Learning* pada sistem rekomendasi memungkinkan model secara otomatis mempelajari fitur yang digeneralisasi dengan baik bagi *user* dan *item* dari sumber daya yang berbeda. Dengan menggunakan *Deep Learning* dalam pemodelan berbagai tipe data, sistem rekomendasi akandapat lebih memahami apa yang dibutuhkan *user* dan hal tersebut akan meningkatkan hasil rekomendasi (Ikasari, et al., 2018).

Model *Deep Learning* untuk *Collaborative Filtering* merupakan penggabungan *Collaborative Filtering* berbasis *Matrix Factorization* dengan algoritma *Deep Learning*. *Deep Collaborative Filtering* yang merupakan model *hybrid*, menggunakan matriks *rating* dan *side information* serta menjembatani *Matrix Factorization* dan fitur *learning*. *Deep Collaborative Filtering* mengintegrasikan *Matrix Factorization* dan fitur *Deep Learning* dengan memodelkan pemetaan antara *latent factors* yang digunakan dalam *Collaborative Filtering* dan *latent layers* dalam *Deep models* (Li, et al., 2015).

Penerapan *Deep Collaborative Filtering* pada perpustakaan digital akan memberikan rekomendasi *item* lebih akurat daripada hanya menggunakan *Collaborative Filtering*. *User* pada perpustakaan digital jarang memberikan *rating* pada *item* (Wenige & Ruhland, 2018). Jika hanya menggunakan *Collaborative Filtering*, hasil rekomendasi tidak akan akurat karena terjadi *sparsity* matriks *rating*. Oleh karena itu, *Deep Collaborative Filtering* diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut pada aplikasi perpustakaan digital.

Berdasarkan uraian di atas, maka dikembangkan sebuah aplikasi yang dapat memberikan rekomendasi kepada *user* tanpa mengalami *sparsity* pada matriks *rating* dan dituangkan dalam tugas akhir dengan judul “APLIKASI REKOMENDASI PERPUSTAKAN DIGITAL MENGGUNAKAN METODE DEEP COLLABORATIVE FILTERING BERBASIS MOBILE DAN WEB”.

## Rumusan Masalah

Berikut rincian permasalahan yang telah dituliskan pada Latar Belakang :

1. Bagaimana penerapan dari sistem rekomendasi menggunakan metode *Deep Collaborative Filtering* pada perpustakaan digital?
2. Bagaimana metode *Deep Collaborative Filtering* mengatasi *sparsity* matriks *rating* pada perpustakaan digital?
3. Bagaimana *user* perpustakaan digital mendapatkan *item* yang sesuai dengan kriteria dan keinginannya?
   1. **Tujuan**

Tujuan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Menerapkan *Deep* *Collaborative Filtering*  pada perpustakaan digital.
2. Mengatasi *sparsity* matriks *rating* pada perpustakaan digital.
3. Mengembangkan aplikasi perpustakaan digital yang memberikan rekomendasi dalam menentukan *item* yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan *user*.
   1. **Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi perpustakaan digital yang bersifat *easy to use*, sehingga mempermudah dalam melakukan pencarian dan menampilkan hasil sesuai keinginan *user*.
2. Aplikasi ini dapat membantu masyarakat untuk terus membaca buku dimana saja dan kapan saja.
   1. **Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian implementasi *Deep Collaborative Filtering* untuk menyelesaikan rekomendasi pada perpustakaan digital dalam mendapatkan item sesuai dengan kebutuhan dan keinginan user sesuai dengan identifikasi dan rumusan masalah. Pembatasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. *Rating user* digunakan sebagai parameter dalam sistem rekomendasi *Deep Collaborative Filtering* dengan menggunakan *history*  pencarian dan peminjaman yang dilakukan oleh pengguna dengan asumsi ketika *user* telah meminjam buku perpustakaan berarti *user*  telah memberikan rating pada buku tersebut.
2. Algoritma yang digunakan dalam tahap pencocokan kemiripan adalah *content-based recommender*  dalam menghitung prediksi menggunakan algoritma *Deep Learning based Recommender System* (ZHANG, 2019)
3. Hanya menggunakan teknik *deep collaborative filtering* karena pada sistem rekomendasi ini *item*/buku yang pernah dicari atau dipinjam si user akan menjadi patokan untuk pemberian rekomendasi.
4. *Mobile application* sebagai produk dari Tugas Akhir ini hanya dapat dipasang pada *smartphone* dengan *operating system* Android versi Lollipop 5.0+ dan belum tersedia dalam sistem operasi IOS.
5. Jumlah aktor dalam sistem ini yaitu dari 3(tiga), terdiri dari admin, member dan User (aktor yang belum mendaftar ke dalam sistem) dengan masing-masing aktor yaitu sebagai berikut.

Admin :

1).Mengelola data buku digital;

2). Mengelola peminjaman buku digital;

3). Melakukan enkripsi dokumen buku digital;

4). Melakukan verifikasi member terdaftar;

5). Mengelola laporan

Member :

1). Mendapat rekomendasi buku digital dari algoritma *deep collaborative filtering*

2). Mencari, meminjam, membaca, mengembalikan dan memperpanjang buku digital;

3). Memberi rating dan review buku digital yang telah dipinjam,

User :

1). Mendapat rekomendasi buku digital dari algoritma *Deep Collaborative Filtering*;

2). Mencari dan melihat rincian buku digital;

3). Melakukan pendaftaran pada sistem.

* 1. **Metodologi Penelitian**

Metodologi yang digunakan pada pengembangan sistem ini yaitu dengan model *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan metodologi pengembangan sistem yang bersifat sistematis sehingga dapat menghasilkan software yang baik dan penataan perpustakaan yang terurut dengan rapi karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan.

1. Analisa Proses

Pada tahapan ini perhitungan untuk algoritma *Deep Collaborative Filtering* yang akan digunakan dengan contoh kasus atau angka sederhana disajikan secara tahap demi tahap serta menggunakan *Flowchart* untuk menganalisis proses *Deep Collaborative Filtering*

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini adalah mencari literatur yang berhubungan dengan topik yang diangkat. Tujuan dari tahapan ini adalah penulis memahami konsep, metode dan teknologi Native.

1. Data Processing

Pada tahap ini akan dilakukan pengolahan data dengan baik, dimana akan melakukan transformasi data ke suatu format yang prosesnya lebih mudah dan efektif sebagai kebutuhan pengguna. Tahapan processing ini terdiri dari pemilihan atribut, penggabungan data, data cleaning, dan standarisasi data.

1. Perancangan

Pada tahapan ini adalah tahapan lanjutan dari tahapan analisis dengan melakukan perancangan tampilan (*interface*) menggunakan figma, pemodelan basis data menggunakan Microsoft Visio untuk perancangan ERD *(Entity Relationship Diagrams).*

1. Implementasi

Pada tahapan ini dilakuakn penulisan kode pemrograman dengan bahasa pemrograman kotlin untuk aplikasi mobile dan PHP (*Hypertext Preprocessor)* dan *Javascript* untuk web. Tool dan library yang digunakan untuk membangun aplikasi adalah  :

* 1. Framework codeigniter versi…
  2. Bootstrap CSS version…
  3. WampServer version…
  4. Android Studio…
  5. Emulator Android Lollipop 5.0+
  6. Library Ereader EPUB.js Futurepress

1. Pengujian

Pengujian software diperlukan untuk memastikan aplikasi yang dibangun dapat berjalan sesuai fungsionalitasnya.

1. Pengujian sistem rekomendasi *Deep Item Collaborative Filtering* untuk mengukur keakuratan nilai rekomendasi dimana nilai dari hasil pengujian pada sistem rekomendasi akan menjadi nilai parameter akurat atau tidaknya rekomendasi yang diberikan kepada user.
2. Pengujian fungsionalitas dari aplikasi perpustakaan dengan menggunakan metode *Black Box Testing*  untuk menguji perangkat lunak secara fungsionalitas agar hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.
3. Kesimpulan hasil pengujian

Penarikan Kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan metode *Deep Item Collaborative Filtering.*

**BAB II**

**Tinjauan Pustaka**

**2.1 Perpustakaan Digital**

Perpustakaan Digital didefinisikan sebagai kumpulan informasi elektronik yang berisi repository objek digital yang besar dan beragam, dan dapat diakses oleh sejumlah besar pengguna yang tersebar secara geografis. Objek digital yang dimaksud seperti teks, gambar, peta, suara, video, katalog, dan jurnal ilmiah (Khiste, et al., 2018).

**2.2 Sistem Rekomendasi**

Sistem rekomendasi merupakan fitur yang berfungsi untuk membantu pengguna untuk memberi saran kepada user tentang item apa yang sebaiknya digunakan atau dipilih. Secara umum Sistem Rekomendasi ditujukan untuk individu yang kekurangan pengalaman atau kompetensi yang cukup untuk mengevaluasi banyaknya jumlah alternatif item yang ada pada suatu kasus tertentu (Elahi, 2016) terdapat beragam teori yang dapat digunakan untuk membuat sistem rekomendasi seperti *Bayesian Algorithm* (Bobadilla, 2017)*, Decision Tree Algoritm* (Guabassi, 2016) dan *Matrix factorization-based* (Aleksandrova, 2017) dan lain lain. Contoh *Matrix factorization-based* dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Contoh *Matrix factorization-based*

(Sumber : <https://developers.google.com/machine-learning/recommendation/collaborative/matrix>)

# DAFTAR PUSTAKA

Bobadilla, J., Alonso, S. & Hernando, A., 2020. Deep Learning Architecture for Collaborative Filtering Recommender Systems. p. 1.

Chen, J. et al., 2020. Deep attention user-based collaborative filtering for recommendation. p. 2.

Elahi, M., 2016. A survey of active learning in collaborative filteringrecommender systems. *C O M P U T E R S C I E N C E R E V I E W2 0 ( 2 0 1 6 ).*

Ikasari, D., Suhendra, A. & Farida, N., 2018. Metode Deep Learning Pada Sistem Rekomendasi : Review Paper. Volume 2, p. 47.

Isinkaye, F., Folajimi, Y. & Ojokoh, B., 2015. Recommendation systems: Principles, methods and. p. 4.

Li, S., Kawale, J. & Fu, Y., 2015. Deep Collaborative Filtering via Marginalized Denoising Auto-encoder. pp. 812, 814.

Liu, J. & Wu, C., 2017. Deep Learning Based Recommendation: A Survey. Volume 424, p. 451.

Rahmawati, S., Nurjanah, D. & Rismala, R., 2018. Analisis dan Implementasi Pendekatan Hybrid untuk Sistem Rekomendasi dengan Metode Knowledge Based Recommender System dan Collaborative Filtering. *Ind. Journal on Computing,* 3(2), p. 12.

Saeed, M. & MansooriI, E. G., 2017. A NOVEL FUZZY-BASED SIMILARITY MEASURE FOR COLLABORATIVE FILTERING TO ALLEVIATE THE SPARSITY PROBLEM. *Journal of Fuzzy Systems,* Volume 14, p. 2.

Wenige, L. & Ruhland, J., 2018. Retrieval by recommendation: using LOD technologies to improve. *digital library search,* p. 2.

Zhang, M. & Yang, Z., 2019. GACOforRec: Session-Based Graph Convolutional Neural Networks Recommendation Model. p. 114077.

ZHANG, S., 2019. *Deep Learning based Recommender System: A Survey and New Perspectives.*