

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dalam perkembangan dunia digital, teknologi komputer dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi komputer dapat memudahkan untuk menentukan pilihan. Pilihan yang ditawarkan seringkali membuat kita bingung, karena banyaknya pilihan barang atau produk yang ditawarkan[1]. Untuk mengatasi hal tersebut seringkali kita mendapatkan saran dan rekomendasi dari preferensi orang lain mengenai barang yang ditawarkan. Penerapan sistem rekomendasi pada dunia kuliner dapat sedikit membantu manusia dalam menentukan pilihan. Adanya sistem rekomendasi dapat meningkatkan pengalaman pengguna, kepuasan pelanggan dan menghindari informasi yang didapatkan secara berlebihan[2][3]. Agar sistem rekomendasi yang dibuat akurat maka perlunya peningkatan kemampuan sistem rekomendasi agar sistem dapat menampilkan informasi atau produk ke pengguna secara akurat dan personal.

Beberapa teknik dalam sistem rekomendasi yaitu *collaborative filtering (CF)*, sistem rekomendasi *content based filtering (CBF)* dan sistem rekomendasi *hybrid aproaches*[4]. *Collaborative filtering (CF)* adalah suatu sistem rekomendasi berdasarkan pandangan dan minat yang sama. Preferensi yang didapatkan berdasarkan preferensi dari *user* lain. Teknik ini hanya berfokus pada data *rating* pelanggan dan mengabaikan fitur-fitur lain yang dapat dijadikan rekomendasi. Selain itu ada teknik sistem rekomendasi *content based filtering (CBF)* metode ini berfokus pada *item* yang memiliki kesamaan berdasarkan atributnya contohnya pada tempat kuliner jenis masakan, harga, deskripsi resto atau atribut lainnya memiliki kemiripan sesama atribut[4][5]. Dengan kelebihan dari masing-masing metode, Para peneliti mencoba menggabungkan beberapa teknik rekomendasi dengan pendekatan *hybrid* untuk memberikan rekomendasi yang lebih akurat ke pengguna. Pendekatan *hybrid* digunakan mengatasi kelemahan dari kedua teknik rekomendasi tersebut. Oleh karena itu, sifat dari fitur sangatlah penting untuk mengevaluasi preferensi pengguna dengan demikian sistem rekomendasi dapat lebih personal[6]. Maka, sistem rekomendasi membutuhkan *hybrid* rekomendasi agar berkinerja lebih efektif. Beberapa perusahaan besar seperti Amazon, Google News, Netflix dan organisasi lainnya menggunakan sistem rekomendasi dengan menggunakan pendekatan *hybrid* untuk merekomendasikan produk mereka kepada pengguna[7].

Deep neural network dapat menyelesaikan masalah dalam visi komputer dan bahasa alami yang dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah pada sistem rekomendasi[8][9]. *Deep*

neural network dapat mengatasi masalah sistem rekomendasi seperti sparsity data atau pengguna baru. Salah satu algoritma *deep neural network* yang dapat digunakan adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*, algoritma ini dapat melakukan faktorisasi matriks dan juga dapat melakukan penangkapan pola spasial pada data[6].

Convolutional neural network (CNN) adalah jaringan syaraf tiruan yang biasanya digunakan untuk visi komputer. Meskipun biasanya CNN paling umum digunakan dalam data citra. CNN adalah salah satu pembelajaran *deep neural network* yang dapat digunakan sebagai metode pendekatan dalam sistem rekomendasi *hybrid*. CNN dapat melakukan faktorisasi matriks dengan mengekstrak beberapa fitur kedalam *layer-layer* nya seperti fitur *user* dan fitur *item*. CNN digunakan untuk memodelkan interaksi pengguna dan *item* secara langsung dari data dan mengintegrasikannya dengan faktorisasi matriks untuk memberikan rekomendasi[10].

Permasalahan yang sering dihadapi pada sistem rekomendasi yakni sparsitas yang besar dari interaksi kompleks antara pengguna dan *item* mengakibatkan banyak elemen nol atau data *rating* yang langka dalam matriks interaksi pengguna dan *item* biasanya terjadi pada CF. Adapun masalah lain yang dihadapi sistem rekomendasi CF yaitu sulit dalam mempelajari fitur-fitur baru seperti pengguna baru yang melakukan *rating* atau yang biasa disebut *cold start*, mengakibatkan sistem rekomendasi menjadi kurang personal[7].

Untuk menangani masalah sistem rekomendasi tersebut diusulkan model *hybrid* untuk menggabungkan data *rating* yaitu pengguna melakukan rating ke sebuah item dengan fitur-fitur lain yang dimiliki pengguna dan *item*. Model yang diusulkan untuk menangani masalah tersebut dengan menggunakan *hybrid convolutional neural network* untuk sistem rekomendasi[11].

CNNCF merupakan metode yang diusulkan oleh Y. H. Low et al (2019). dapat mampu mengatasi masalah tersebut, karena CNN dengan mempelajari sparsity data yang cukup besar dan kompleksitas antara pengguna dan *item* karena CNN dapat melakukan penangkapan pola sparsity data yang begitu kompleks. Pada penelitian yang diusulkan penulis membandingkan model yang diusulkan dengan melakukan perbandingan dengan metode lain yaitu NeuMF, *Item KNN* maupun eALS. Metode yang disarankan mendapatkan nilai terbaiknya 70% untuk HR@10 dan 40% untuk NDCG@10 dibandingkan dengan model lain. Pada penelitian kali ini penggunaan CNN dieksplorasi karena ada lapisan konvolusi yang dapat mengekstrak fitur lokal dengan cara mengkonvolusi sinyal *input* dengan *neuron* yang berdekatan[10].

Adapun penggunaan metode *l2 regularization* untuk permasalahan sparsitas data pada sistem rekomendasi. Permasalahan sparsitas data mengakibatkan model yang dilatih akan mengalami *overfitting*. Untuk menangani masalah tersebut penelitian yang dilakukan oleh T. Tran and K. Lee [12] menggunakan model RME yang dipadukan dengan penggunaan *l2*

regularization ataupun untuk mengurangi *overfitting* dan memastikan bobot model tetap kecil agar model dapat lebih baik dalam generalisasi. Dalam penggunaan $l2$ diterapkan pada semua vektor laten pada tiap layer untuk memastikan agar bobot tetap kecil.

Pada penelitian yang dilakukan oleh S. Liang *et al.* (2020) dengan judul “Recommendation Algorithm Based on Improved *Convolutional* Neural Network and Matrix Factorization” pada penelitian tersebut peneliti melakukan percobaan pada penelitiannya dengan menggunakan deep neural network untuk mengatasi masalah yang ada pada sistem rekomendasi yaitu sparsity data ataupun masalah *cold-start*. Dengan membangun *hybrid recommendation* pada modelnya diharapkan permasalahan yang dihadapi dalam penelitiannya dapat sedikit teratasi. S. Liang juga melakukan regularisasi didalamnya untuk mencegah data mengalami *overfitting* akibat sparsity data.[6]

Berdasarkan permasalahan yang ada, penggunaan model sistem rekomendasi hybrid menggunakan metode CNN dan penerapan $l2$ *regularization* diharapkan dapat mampu mengatasi masalah yang ada pada sistem rekomendasi yaitu *sparsity data* dan *cold start* dengan menggunakan studi kasus tempat restoran yaitu datasets yelp untuk melakukan uji coba sistem agar mendapatkan hasil yang lebih akurat dan personal ke pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Ada 3 poin utama dalam perumusan masalah yang terdiri dari permasalahan, solusi permasalahan dan pertanyaan penelitian.

1.2.1 Permasalahan

Permasalahan yang sering terjadi pada sistem rekomendasi *collaborative filtering (CF)* yaitu pada sparsity data yang cukup besar yang mengakibatkan kompleksitas antara pengguna dan *item* dan permasalahan *cold start* yaitu masalah pada pengguna baru yang belum melakukan *rating*.

1.2.2 Solusi Permasalahan

Berdasarkan permasalahan, solusi yang diharapkan yakni penerapan algoritma *convolutional neural network (CNN)* dan penerapan $l2$ *regularization* untuk sistem rekomendasi *collaborative filtering hybrid* dengan metode penggabungan *collaborative filtering* dengan informasi atribut-atribut yang ada pada pengguna maupun item. Untuk mengatasi permasalahan sparsity data dan kompleksitas antara pengguna dan *item* dan masalah pada *cold start*. Metode *convolutional neural network (CNN)* diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kinerja sistem rekomendasi dengan memanfaatkan kelebihan yang ada pada *convolutional neural network (CNN)*.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang sudah ada dan solusi yang telah ditentukan, maka dapat dirumuskan pertanyaan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimanakah nilai RMSE yang dihasilkan sebagai hasil evaluasi dari model pengembangan sistem rekomendasi *collaborative filtering hybrid* menggunakan algoritma CNN pada sistem rekomendasi untuk mengatasi permasalahan sparsity data dan *cold-start*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Sejalan dengan rumusan masalah, tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menguji dan menganalisa pengaruh nilai RMSE terhadap pengembangan sistem rekomendasi *collaborative filtering hybrid* menggunakan algoritma CNN sebagai hasil evaluasi model dan sebagai rekomendasi tempat kuliner dengan akurat hampir sesuai dengan keinginan pengguna

1.3.2 Manfaat

Algoritma *convolutional neural network* (CNN) yang diterapkan pengembangan sistem rekomendasi *collaborative filtering hybrid* yang dibuat diharapkan mampu memberikan peningkatan pada sistem dan menangani permasalahan yang ada pada sistem rekomendasi yaitu sparsity data dan *cold start*. Agar sistem rekomendasi yang dibuat dapat lebih personal dan akurat sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1.4 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini diperlukan adanya sebuah pembatasan terkait agar pembahasan tidak meluas ke jalur lain, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

- 1) *Dataset* yang digunakan adalah dataset yelp dengan masing-masing subset data yaitu *dataset review*, *dataset business* dan *dataset user*. Dataset ini adalah dataset publik (<https://www.yelp.com/dataset>).
- 2) Data diperkecil pada subset business dengan menggunakan hanya menggunakan kota dengan memiliki business tertinggi yaitu Toronto.
- 3) Atribut data yang digunakan tidak memakai tekstual data.
- 4) Fokus dalam menangani permasalahan yang terjadi pada pengembangan sistem rekomendasi pengembangan *collaborative filtering hybrid* menggunakan algoritma CNN.
- 5) Fokus dalam meningkatkan performa sistem pengembangan sistem rekomendasi *collaborative filtering hybrid* menggunakan algoritma CNN dengan uji coba nilai RMSE.
- 6) Kinerja sistem saat dilakukan uji coba.

1.5 Sistematika Proposal

Penyusunan proposal merupakan salah satu tahap awal dari proses-proses yang dilakukan. Disini dilakukan penulisan terhadap proses-proses yang akan dilakukan dari permasalahan yang didapatkan. Seluruh pelaksanaan ataupun pengerjaan penelitian ini akan dituliskan dengan mengikuti format yang sesuai kaidah penulisan tugas akhir.

Pada bab 1 terdapat pendahuluan. Bab ini membahas latar belakang mengenai ruang lingkup masalah yang dibahas, solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan permasalahan, tujuan serta manfaat dengan diterapkannya solusi, dan sistematika penulisan proposal.

Pada bab 2 terdapat tinjauan pustaka. Bab ini akan menjelaskan mengenai materi yang ada dalam penelitian ini dan penelitian terkait yang dijadikan dasar dalam melakukan penelitian. Materi yang ada dalam penelitian ini.

Pada bab 3 terdapat metode penelitian. Bab ini dijelaskan tentang arsitektur sistem, *Dataset* yang akan digunakan, dan tahapan pengujian.