

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM REKOMENDASI PENGAMBILAN MATA KULIAH PILIHAN MENGGUNAKAN METODE HYBRID

Hafizh Herdi Naufal¹, Ade Romadhony², Ema Rachmawati³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Pada Tugas Akhir ini topik permasalahan yang ingin dibahas adalah mengenai sistem rekomendasi pengambilan mata kuliah pilihan untuk mahasiswa. Biasanya mahasiswa mengalami kesulitan ketika ingin memilih mata kuliah pilihan yang sesuai dengan minat atau bidangnya. Sistem rekomendasi ini akan merekomendasikan mata kuliah pilihan berdasarkan rating yang diberikan mahasiswa pada mata kuliah sebelumnya dan rating mahasiswa lain atau histori nilai dari mahasiswa yang bersangkutan.

Sistem perekomendasi mata kuliah pilihan ini menggunakan metode switching hybrid, dimana akan ada dua metode yang digunakan, yaitu collaborative filtering dan content based filtering. Dalam metode collaborative filtering, tahap-tahap rekomendasi adalah sebagai berikut; mencari kemiripan antar item menggunakan cosine similarity measure, kemudian melakukan prediksi rating menggunakan metode weighted sum. Sedangkan untuk metode content-based filtering rekomendasi akan dihasilkan melalui query yang diproses dari histori nilai mahasiswa, yang nantinya digunakan untuk menghitung bobot TF-IDF pada dokumen mata kuliah pilihan. Hasil rekomendasi berupa daftar mata kuliah pilihan yang terurut berdasarkan prediksi rating (collaborative filtering), atau bobot TF-IDF(content-based filtering).

Kata Kunci : recommender system, collaborative filtering, content based filtering, hybrid, switching hybrid

Abstract

Students usually have difficulties when they want to take elective courses which match their field of interests. This research will be discussing about implementation of hybrid recommender system for optional-course taking. This recommendation system will recommend elective courses based on the student rating given in previous optional courses and other student ratings or based on academic history of the students concerned.

This elective courses recommender system will using switching hybrid method, where there are two methods which will be used, collaborative filtering and content-based filtering.

In collaborative filtering method, recommendation will be generated through several steps; first the system will measuring similarities between items using the cosine similarity measure, then calculate rating prediction using weighted sum method.

In content-based filtering, recommendation will be generated using query which will be processed from student"s academic history, which will be used to calculate the TF-IDF weight in each document of elective courses.

The result of recommendation process is a list contains elective courses which are recommended by system.

Keywords : recommender system, collaborative filtering, content based filtering, hybrid, switching hybrid

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Salah satu masalah yang dialami mahasiswa sekarang ini dan juga pernah penulis alami adalah kesulitan dalam pengambilan mata kuliah pilihan pada perkuliahan. Mata kuliah pilihan berbeda dengan mata kuliah wajib yang memang harus diambil mahasiswa. Dengan sifatnya yang opsional mahasiswa dibebaskan untuk memilih mata kuliah pilihan yang ingin diambil. Namun karena dibebaskan memilih tersebut, mahasiswa tidak jarang mengalami kesulitan dalam menentukan mata kuliah apa yang sebaiknya diambil, dikarenakan mahasiswa belum mempunyai informasi yang cukup tentang mata kuliah tersebut atau mahasiswa kurang mengenali potensi yang ada dalam dirinya.

Atas dasar tersebut dalam tugas akhir ini penulis mencoba mendesain dan membuat sebuah prototipe sistem rekomendasi untuk membantu mahasiswa memilih mata kuliah pilihan. Rekomendasi akan dipilih berdasarkan rating mata kuliah atau histori nilai dari mahasiswa yang bersangkutan.

Ada beberapa metode yang biasa dipakai dalam pembuatan sistem rekomendasi, seperti *collaborative filtering*, *content-based filtering*, dan *hybrid method*. Pada tugas akhir ini dipilih metode *hybrid* yang menggabungkan metode *collaborative filtering* dengan *content-based filtering* untuk diimplementasikan pada sistem rekomendasi pengambilan mata kuliah.

Alasan pemilihan metode *hybrid* adalah karena pada tugas akhir ini ingin dicoba mengambil manfaat dari metode *collaborative filtering* dan metode *content-based filtering* pada sistem rekomendasi pengambilan mata kuliah pilihan. Selain itu, pada penelitian sebelumnya pernah dilakukan pembuatan sistem rekomendasi pengambilan mata kuliah pilihan dengan metode yang sama (*metode hybrid*), namun perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada data acuan yang digunakan [11]. Jika pada penelitian sebelumnya rekomendasi hanya diambil berdasarkan data histori nilai mahasiswa, maka pada Tugas Akhir ini data rekomendasi diambil berdasarkan histori nilai mahasiswa dan *rating* yang diberikan pada mata kuliah. Dengan adanya data *rating*, diharapkan hasil rekomendasi sistem akan menunjukkan performansi yang lebih baik daripada penelitian sebelumnya dan juga sistem bisa mengatasi kelemahan dari penelitian sebelumnya. Dimana pada penelitian sebelumnya, karena tidak ada *rating*, kita tidak bisa mengetahui tingkat keminatan mahasiswa terhadap suatu mata kuliah.

1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam perumusan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara membuat sistem rekomendasi untuk pemilihan mata kuliah pilihan menggunakan gabungan metode *collaborative filtering* dengan *content-based filtering*?
2. Bagaimana cara supaya mahasiswa bisa mendapatkan rekomendasi mata kuliah yang sesuai?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat suatu model yang bisa merekomendasikan mata kuliah yang tepat kepada mahasiswa tertentu berdasarkan rating dan review mahasiswa lain serta history nilai dirinya.
2. Mengimplementasikan sistem perekomendasi pengambilan mata kuliah pilihan

1.4 Ruang lingkup dan batasan masalah

1. Metode rekomendasi yang akan diimplementasikan adalah metode *Switching Hybrid* gabungan dari metode *Content Based Filtering* dan *Collaborative Filtering*
2. Bahasa pemrograman server yang digunakan adalah *PHP*
3. *Database* yang digunakan adalah *MySQL*
4. *Dataset* untuk data yang akan digunakan oleh program didapatkan dari data histori nilai mahasiswa angkatan 2006-2007 dan kuesioner rating dari 19 mahasiswa. Dengan jumlah mahasiswa 129 orang, jumlah data histori nilai sebanyak 2435, dan jumlah data rating sebanyak 696.

1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Beberapa metodologi untuk pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut

1. Identifikasi Masalah
Pertama-tama masalah yang akan dipecahkan diidentifikasi terlebih dahulu supaya bisa mengetahui secara detail inti dari permasalahan yang akan diselesaikan dan juga bagaimana langkah-langkah dan metode yang akan diambil untuk menyelesaikan masalah tersebut
2. Studi literatur dan wawancara
Pada tahap ini penulis melakukan studi literatur dengan cara membaca paper ilmiah, jurnal ilmiah dan juga buku-buku referensi baik cetak maupun digital. Penulis juga melakukan wawancara dengan dosen pembimbing dan mahasiswa lain yang dianggap memiliki pengetahuan yang memadai.

3. Perancangan sistem

Di tahap ini penulis mulai merancang kebutuhan-kebutuhan sistem seperti *dataset* yang dibutuhkan, metode-metode yang akan dilakukan, dan juga hasil yang diharapkan. Dengan melakukan perancangan sistem dengan baik diharapkan akan menghasilkan gambaran tentang cara kerja sistem dan supaya proses implementasi bisa dikerjakan dengan lebih mudah

4. Implementasi dan analisis sistem

Implementasi sistem dilakukan dalam dua tahap sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan dan menguji metode *item-based collaborative filtering* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Melakukan pemrosesan data *rating* dari suatu *item* untuk mendapatkan data pengguna yang telah merating *item*
2. Menghitung *similarity* antara *item* satu dengan lainnya menggunakan metode *cosine similarity* berdasarkan *rating* yang diberikan pengguna
3. Melakukan perhitungan prediksi *rating* pengguna pada suatu *item* menggunakan metode *weighted sum*
4. Mengukur akurasi prediksi *rating* pada mata kuliah pilihan yang telah di-generate dengan menggunakan metode *mean absolute error*
5. Melakukan perhitungan klasifikasi untuk menentukan seberapa besar manfaat rekomendasi yang dihasilkan menggunakan metode *precision recall*

2. Mengimplementasikan dan menguji metode *content-based filtering* dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menyeleksi histori nilai mahasiswa dan mengambil *keywords* mata kuliah yang digunakan sebagai *query*
2. Menghitung bobot *TF-IDF* (*term frequency-inverse document frequency*) pada tiap-tiap mata kuliah pilihan berdasarkan *query*
3. Menggunakan bobot *TF-IDF* untuk menghasilkan rekomendasi mata kuliah pilihan
4. Melakukan perhitungan klasifikasi untuk menentukan seberapa besar manfaat rekomendasi yang dihasilkan menggunakan metode *precision recall*

3. Mengevaluasi perbandingan hasil dari rekomendasi *collaborative filtering* dengan *content-based filtering*

5. Menyimpulkan hasil dari penelitian

Setelah hasil dianalisis dan dievaluasi, terdapat sebuah kesimpulan yang bisa diambil dan diharapkan berguna bagi kemajuan topik yang penulis teliti. Penulis juga menyadari bahwa masih ada sub-permasalahan yang bisa digali dari penelitian ini dan bisa direkomendasikan untuk topik penelitian di masa depan

6. Pembuatan buku TA

Setelah proses-proses metodologi di atas selesai, barulah penulis bisa membuat buku TA dan diselesaikan secara lengkap mulai dari alasan

penelitian ini dilakukan hingga kesimpulan yang bisa ditarik dari penelitian ini

1.6 Sistematika Penyajian

Buku Tugas Akhir ini disajikan dengan sistematika sebagai berikut:

- Bab I Pendahuluan: Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan metodologi penelitian
- Bab II Landasan Teori: Berisi keseluruhan teori yang diperlukan untuk memahami, mengimplementasikan, dan menganalisis hasil dari penelitian ini
- Bab III Perancangan Sistem: Berisi penjelasan tentang bagaimana sistem untuk penelitian ini dirancang, dimulai dari deskripsi dan kebutuhan yang harus dimiliki sistem hingga alur kerja dari sistem
- Bab IV Pengujian & Analisis: Berisi penjelasan data untuk pengujian beserta hasil analisis dari penelitian ini, berdasarkan dari sistem yang telah diimplementasikan dan diujikan
- Bab V Penutup: Berisi kesimpulan yang berhasil dipetik dari penelitian ini juga untuk penelitian selanjutnya

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode *collaborative filtering* terbukti lebih akurat dalam memberikan rekomendasi mata kuliah pilihan dibandingkan metode *content-based filtering*. Dengan akurasi *precision* dan *recall* mencapai 25.75 % dan 67.73% (*non-filter*) atau 20.25% dan 67.5% (dengan *filter*). Lebih tinggi 4.25% dan 10.86% (*non-filter*) atau 3.05% dan 10% (dengan *filter*) dibandingkan metode *content-based*. Hal ini dikarenakan metode *collaborative filtering* mampu mengetahui minat mahasiswa terhadap suatu mata kuliah dalam bentuk *rating* yang diberikan.
2. Dengan melakukan penyaringan (*filter*) terhadap data, seperti tidak mengikutsertakan mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu, mempertimbangkan nilai MK wajib yang berkaitan, dan mempertimbangkan *pre-requisites*, bisa memberikan rekomendasi yang lebih disukai dan lebih tepat bagi mahasiswa.
3. Pada sistem rekomendasi berbasis *hybrid* ini, metode *content-based filtering* unggul dalam memberikan rekomendasi pada pengguna baru yang belum pernah mengambil mata kuliah pilihan, dan ingin mendapatkan rekomendasi berdasarkan histori nilai.
4. Pada sistem rekomendasi berbasis *hybrid* ini, metode *collaborative filtering* berguna untuk mahasiswa yang ingin mendapatkan rekomendasi mata kuliah pilihan berdasarkan keminatannya pada mata kuliah pilihan yang pernah diambil sebelumnya.
5. Dengan menggunakan sistem *rating* bisa diketahui keminatan mahasiswa terhadap mata kuliah pilihan tertentu. Dimana jika hanya menggunakan parameter histori nilai dirasa kurang objektif, dikarenakan ada faktor tertentu yang mempengaruhi nilai, seperti kurangnya kuota pada mata kuliah pilihan tertentu yang menyebabkan mahasiswa terpaksa memilih mata kuliah yang tidak disukainya.

5.2 Saran

Berikut ini adalah beberapa saran yang bisa dihasilkan dari penelitian ini :

1. Mengintegrasikan sistem rekomendasi berbasis *hybrid* ini dengan sistem informasi akademik di IT Telkom, sehingga bisa diimplementasikan secara nyata dan berguna untuk mahasiswa.
2. Membuat *interface* untuk *upload* histori nilai. Sehingga mahasiswa bisa menggunakan fitur *upload* histori nilai secara penuh. Atau cara lain dengan mengintegrasikannya dengan sistem informasi akademik IT Telkom.
3. Menggabungkan hasil rekomendasi antara *content-based filtering* dengan *collaborative filtering* dengan menggunakan metode *hybrid* selain *switching hybrid*, sehingga pengguna bisa mendapatkan rekomendasi secara keseluruhan di satu tempat.
4. Menambahkan kemampuan *machine learning* atau *naive bayes classifier* pada sistem rekomendasi berbasis *switching hybrid* ini, dengan harapan bisa meningkatkan kualitas rekomendasi yang dihasilkan[8][7].
5. Mengimplementasikannya dalam skala luas[3], termasuk melibatkan jurusan atau prodi lain. Di mana pada penelitian ini hanya terbatas untuk mahasiswa S1 Teknik Informatika saja.

Referensi

- [1] Asanov, Daniar. "*Algorithms and Methods in Recommender Systems*." Berlin Institute of Technology, Berlin, Germany (2011).
- [2] Barber, Ian, " *Simple Search: The Vector Space Model*," 2013, [Online; accessed 30-May-2013]. Available: <http://goo.gl/s9mvx>
- [3] Bercovitz, Benjamin, et al. "*CourseRank: a social system for course planning*." Proceedings of the 35th SIGMOD international conference on Management of data. ACM, 2009.
- [4] Bhaidani, Sameer. *Recommender System Algorithms*. Diss. University of Toronto, 2008.
- [5] Burke, Robin. "*Hybrid recommender systems: Survey and experiments*." User modeling and user-adapted interaction 12.4 (2002): 331-370.
- [6] Burke, Robin. "*Hybrid web recommender systems*." The adaptive web. Springer Berlin Heidelberg, 2007. 377-408.
- [7] Ghazanfar, Mustansar, and Adam Prugel-Bennett. "*An Improved Switching Hybrid Recommender System Using Naive Bayes Classifier and Collaborative Filtering*." (2010).
- [8] Ghazanfar, Mustansar, and Adam Prugel-Bennett. "*Building switching hybrid recommender system using machine learning classifiers and collaborative filtering*." IAENG International Journal of Computer Science 37.3 (2010).
- [9] Herlocker, Jonathan L., et al. "*Evaluating collaborative filtering recommender systems*." ACM Transactions on Information Systems (TOIS) 22.1 (2004): 5-53.
- [10] Jannach, Dietmar, et al. *Recommender systems: an introduction*. Cambridge University Press, 2010.
- [11] Rachmawati, Ema, and Romadhony Ade. "*Implementasi Recommender System Akademik Studi Kasus : Fakultas Informatika IT Telkom*." Bandung, Indonesia: Telkom Institute of Technology (2012).
- [12] Resnick, Paul, and Hal R. Varian. "*Recommender systems*." Communications of the ACM 40.3 (1997): 56-58. [Online]. Available: <http://doi.acm.org/10.1145/245108.245121>
- [13] Ricci, Francesco, and Bracha Shapira. *Recommender systems handbook*. Springer, 2011.
- [14] Salter, James, and Nick Antonopoulos. "*CinemaScreen recommender agent: combining collaborative and content-based filtering*." Intelligent Systems, IEEE21.1 (2006): 35-41.
- [15] Sarwar, Badrul, et al. "*Item-based collaborative filtering recommendation algorithms*." Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web. ACM, 2001.
- [16] Tan, HengSong, and HongWu Ye. "*A Collaborative Filtering Recommendation Algorithm Based on Item Classification*." Circuits, Communications and Systems, 2009. PACCS'09. Pacific-Asia Conference on. IEEE, 2009.