

TEKNIK POLLING DI RECOMMENDER SYSTEM COLLABORATIVE FILTERING UNTUK PEMBELAJARAN DARING

Penulis:

Eko Travada¹, Emir M. Husni², Yusep Rosmansyah³, Kusprianto⁴

Afiliasi:

Universitas Nasional PASIM¹, ITB^{2,3,4}

e-Mail:

ekotravada@gmail.com¹

ABSTRACT

Currently, the Recommender System (RS) is a method that is widely used to help sort out information, which is currently very large. Without a Recommender System it will be very difficult to sort out the information one by one as needed. Sorting information in a RS is not the same as searching for information, as we do a search for files on storage media by simply writing a few keywords to find the files needed. RS sorting is by looking at the magnitude of a value obtained from drawing conclusions after analyzing the available data, either the user data itself or other user data. Information separation in online learning is also very much needed. Because online learning will be more effective if learners can be provided with the right material. Online learning that is currently available generally provides learning material content such as textbooks in hardcopy-like form. In this study, the online learning system was added with RS technology in order to help students choose the material that the user or students should study so that they can achieve the expected learning objectives. The method in the Recommender System that is widely researched in online learning is Collaborative Filtering. RS with collaborative filtering in order to provide accurate recommendations requires large amounts of data. Big data raises a problem, namely the spread of data occurs in many locations so that it requires complex computation in providing recommendations. To overcome the computational complexity, this paper will discuss the polling technique as a novelty in this study. The research shows that there is an increase in recommendation precision by 20%, when compared to data without polling.

Keywords: Recommender System, Collaborative Filtering, Polling

ABSTRAK

Recommender System (RS) saat ini merupakan metoda yang banyak digunakan dalam membantu memilah informasi yang saat ini jumlahnya sangat banyak. Tanpa adanya Recommender System akan sangat sulit memilah satu persatu informasi yang ada sesuai kebutuhan. Pemilahan informasi di RS tidak sama dengan pencarian informasi seperti halnya kita melakukan pencarian file di media penyimpanan dengan cukup menuliskan beberapa kata kunci untuk menemukan file yang dibutuhkan. Pemilahan RS adalah dengan melihat besaran suatu nilai yang didapatkan dari pengambilan kesimpulan setelah melakukan analisis dari data-data yang tersedia baik data user itu sendiri atau data user lain. Pemilahan informasi dalam pembelajaran daring juga sangat dibutuhkan. Karena pembelajaran daring akan lebih efektif jika pembelajar dapat diberikan materi yang tepat. Pembelajaran daring yang saat ini tersedia umumnya menyediakan konten materi belajar seperti halnya buku pelajaran dalam bentuk seperti *hardcopy*. Dalam penelitian ini system belajar daring

ditambahkan teknologi RS agar dapat membantu siswa memilih materi yang harus dipelajari user atau siswa sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Metoda di Recommender System yang banyak diteliti dalam pembelajaran daring adalah *Collaborative Filtering*. RS dengan collaborative filtering supaya dapat memberikan rekomendasi yang akurat membutuhkan data dalam jumlah yang besar. Dengan data besar memunculkan masalah yaitu penyebaran data terjadi di banyak lokasi sehingga membutuhkan komputasi yang kompleks dalam pemberian rekomendasi. Untuk mengatasi kekomplekan komputasi dalam paper ini akan dibahas teknik Polling sebagai kebaruan dalam penelitian ini. Dari penelitian menunjukkan bahwa ada peningkatan presisi rekomendasi sebesar 20 %, bila dibandingkan data tanpa Polling.

Kata kunci: Recommender System, Collaborative Filtering, Polling

PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi komputer yang demikian pesat pembelajaran daring menjadi alternatif pilihan dalam menguasai suatu pelajaran (Hamada et al., 2016). Saat ini ada banyak penyedia layanan pembelajaran daring, baik dalam bentuk platform digital, LMS ataupun dalam bentuk MOOC yang telah lengkap dengan materi pelajaran yang dapat dipilih (Jorge Mendes Oliveira et al., 2016). Bentuk penyedia layanan pembelajaran daring yang saat ini tersedia lebih banyak difokuskan kepada penyediaan konten - konten pembelajaran dimana siswa dapat memilih materi pelajaran yang ingin dipelajari. Recommender system sebagai system yang memiliki kemampuan menarik kesimpulan (Aggarwal, 2016) sesuai karakter dari siswa tentunya akan sangat dapat membantu siswa agar mendapatkan materi-materi pelajaran yang dibutuhkan sesuai dengan keinginan dan kemampuan siswa (Wan & Niu, 2018) (Ansari et al., 2016). Penelitian mengenai Recommender system mulai dilakukan di tahun 1997 (Çano & Morisio, 2017) sebagai bagian dari disiplin ilmu *Human Computer Interaction (HCI)* atau *Information Retrieval (IR)*. Dasar dari teknik dalam recommender system Content Base Filtering (CBF), Collaborative Filtering (CF), Knowledge Base Filtering (KB). Menurut Association for Computing Machinery (ACM) konferensi tahunan yang mulai membahas mengenai RS dimulai tahun 2002 (Morisio, 2019) dari penelitian yang dilakukan oleh (Burke, 2002) yang menawarkan solusi Hybrid recommender system. Hybrid Recommender System adalah suatu cara menggabungkan beberapa teknik dari RS agar dapat meningkatkan akurasi dari RS (Çano & Morisio, 2017). RS dalam pembelajaran daring konferensi dimulai tahun 2008 dalam oleh (Ghauth, 2010). Dalam konferensi (10) tersebut ditawarkan konsep *peer learning* dan *social learning* dengan menggunakan teknik CBF. Kemudian di tahun 2012 dalam penelitian yang dilakukan oleh (Ragab et al., 2012)

menawarkan suatu solusi HRSPCA (*Hybrid recommender System for Predicting College Admission*). Metoda HRSPCA menganalisis data nilai siswa dengan menggunakan teknik data mining. Di Tahun 2016 penelitian yang dilakukan oleh (Bokde et al., 2016) menawarkan solusi Multi Criteria Collaborative Filtering and Dimensionality Reduction Technique untuk dapat memberikan rekomendasi materi yang berkualitas baik di universitas.. Penelitian yang dibahas dalam paper dibahas teknik *Polling* sebagai sebagai kebaruan dari metode recommender system di pembelajaran daring. Hypothesis dari riset ini bahwa dengan penambahan data polling maka tingkat kepuasan dari user yang dinotasikan dengan rating akan mendekati rating prediksi.

METODE PENELITIAN

1. Definisi Recommender System

RS didefinisikan sebagai sebagai suatu system yang yang dapat menarik kesimpulan dari suatu item yang disukai user. Dinotasikan dengan $u \times i \rightarrow r$ dengan u adalah user dan i adalah item dan r adalah rating sebagai ukuran hal yang disukai user. Dalam pembelajaran daring u adalah siswa dan i adalah materi pelajaran.

2. Similarity

Dalam RS untuk dapat menentukan Item

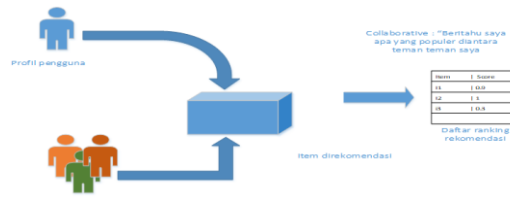
$$sim(a,b) = \frac{\sum_{p \in P} (r_{a,p} - \bar{r}_a)(r_{b,p} - \bar{r}_b)}{\sqrt{\sum_{p \in P} (r_{a,p} - \bar{r}_a)^2} \sqrt{\sum_{p \in P} (r_{b,p} - \bar{r}_b)^2}} \quad (1)$$

yang akan direkomendasikan ke user harus diukur similarity/kemiripannya. Metode untuk mengukur similarity dapat menggunakan persamaan korelasi Pearson tampak di persamaan (1)

3. Collaborative Filtering

Collaborative Filtering adalah salah satu metode yang banyak digunakan RS untuk pembelajaran daring (Salehi & Kmalabadi, 2012)(Khribi et al., 2009)(Wan & Niu, 2018). *Collaborative filtering* adalah suatu teknik rekomendasi dengan cara mencari kesamaan

antara user yang akan direkomendasikan dengan user yang lain. Diilustrasikan di gambar 1.



Gambar 1 Collaborative Filtering (Jannach & Dortmund, 2014)

4. Teknik Polling

Teknik Polling menurut (Aji, 2015) adalah sebagai upaya jajak pendapat yang berdasar aspek masyarakat dan harapan untuk menguasai. Data dari polling akan digunakan dalam proses collaborative filtering untuk memberi rekomendasi. Bila data yang akan digunakan rekomendasi digambarkan sebagai himpunan data yang dihimpun dalam set $S = \{d_1, d_2, d_3, \dots, d_n\}$ dan polling sebagai himpunan $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$ kemudian di unionkan antara himpunan S dan P maka $S \cup P = \{s_1, s_2, s_3, p_1, p_2, s_4, s_5, \dots, s_n, \dots, p_m\}$

Penggabungan ini merupakan bentuk agregat data yang akan digunakan dalam proses RS dengan CB. Data polling ini didapat dari jajak pendapat ke setiap user yang memberi pendapat atas hubungan antara nilai evaluasi awal siswa dengan item atau materi pelajaran yang tepat untuk user tersebut. Jika nilai user disimbolkan dengan n dan pendapat user disimbolkan dengan j maka dapat dibentuk himpunan jajak pendapat

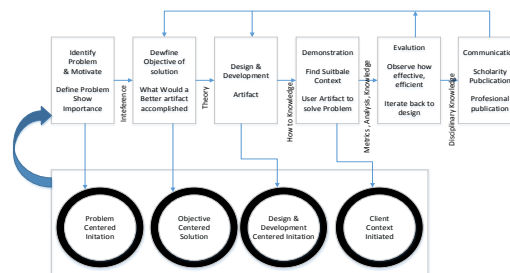
$$P(N, J) = \{(n_1, j_1), (n_2, j_2), \dots, (n_t, j_t)\}$$

Data himpunan P berisi J dan N yang akan digabungkan ke himpunan S sebagai bentuk agregat data.

5. Metode Penelitian

Metodologi Penelitian yang digunakan pada penelitian ini mengacu *Design Science Research Methodology* (DSRM). DSRM merupakan metodologi penelitian yang menggabungkan prinsip-prinsip, praktik, dan prosedur yang diperlukan untuk melaksanakan penelitian tersebut dan memenuhi tiga tujuan: konsisten dengan literatur

sebelumnya, menyediakan model proses untuk melakukan penelitian, dan menyediakan model untuk menyajikan dan mengevaluasi penelitian (Peffer et al., 2006).



Gambar 2 DSRM (Peffer et al., 2006)

Implementasi dari metode penelitian di atas digambarkan dalam penjelasan berikut ini.

Tahapan dalam penelitian ini yaitu :

- Melakukan studi pustaka Recommender System
- Melakukan studi pustaka mengenai pembelajaran daring
- Mendisain prototype awal dengan merujuk ke paper yang bereputasi sebagai framework awal. Paper yang menjadi acuan (Tarus et al., 2018)
- Melakukan pengujian prototype ke 30 orang user dengan materi pelajaran algoritma dengan data awal sesuai user yang menggunakan aplikasi
- Melakukan pengujian kembali ke 30 orang user dengan data awal yang telah diisi dengan metode *Polling*.
- Mengukur presisi dari pengujian 4 dan pengujian 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan Pengujian RS di pembelajaran daring dilakukan dengan dua cara terhadap 60 siswa yang kemudian dibagi 2 bagian yaitu 30 siswa dengan recommender system menggunakan data tanpa menggunakan polling dan 30 siswa lainnya menggunakan data yang digabungkan dengan data polling. Siswa yang diuji coba adalah siswa semester 2 dan 4 jurusan teknik informatika dan manajemen informatika di universitas Nasional PASIM. Bentuk aplikasi dari pengujian tampak di gambar 3 - 5.



Gambar 3. Aplikasi belajar daring RS



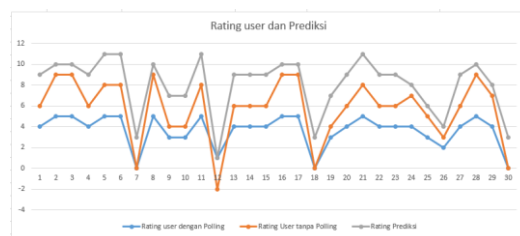
Gambar 4. Tampilan Materi pelajaran

Rekomendasi materi untuk Anda

NO	NAMA	BOBOT	MATERI	AKSI
1	Itina	0.503401	Pengenalan Pecahan Penjumlahan Pecahan Pengurangan Pecahan Bentuk Umum Persamaan Linear Satu Variabel Eksponen Aljabar Mencari VPP Dari SPLDV Costikah Costikah SPLDV Penggambaran Kaki Silang Defekasi Hilal Inuitik Sifat Sifat Hilal Inuitik Perencanaan Hilal Inuitik Ruman	Pilih

Gambar 5 Rekomendasi materi untuk user yang aktif

Hasil pengujian tampak di gambar 6 membandingkan rating yang diberikan siswa tanpa polling dengan polling dan rating prediksi.



Gambar 6 Rating User dan Rating Prediksi

Untuk menghitung presisi dilihat dari Rating prediksi dibandingkan dengan rating user yang menggunakan polling dan tanpa polling. Formula presisi tampak di persamaan 2.

$$Presisi = \frac{True\ Positif}{True\ Positif + True\ Negatif} \quad (2)$$

Dari hasil pengujian menunjukkan peningkatan presisi dari rekomendasi yang diberikan dimana sebelumnya presisi dari rekomendasi sebesar 40 % dapat meningkat menjadi 60 %

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan adanya rekomendasi di system pembelajaran akan meningkatkan kepuasan user, tapi jika hanya mengandalkan data dari user maka tingkat kepuasan relative rendah tidak sesuai prediksi. Dengan penambahan data polling terjadi peningkatan kepuasan yang ditunjukkan rating dapat mendekati prediksi. Di penelitian ini kami menggunakan 1 metoda yang collaborative filtering dengan hanya mengandalkan korelasi person, untuk penelitian berikutnya dapat dengan menambahkan metode cluster yang digabung dengan polling.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih atas seluruh team yang terlibat di penelitian ini, dan khusus ucapan terima kasih kepada pembimbing yang terus mengarahkan penelitian ini sehingga bisa melahirkan penemuan penemuan baru di bidang recommender system.

REFERENSI

- Aggarwal, C. C. (2016). *Recommender Systems*.
- Aji, R. H. S. (2015). Statistik, Polling, dan Pemahaman Metodologi Pada Teknik Penelitian Survei Ekonomi Islam. *Al-Iqtishad: Journal of Islamic Economics*, 3(2). <https://doi.org/10.15408/aiq.v3i2.2134>
- Ansari, M., Moradi, M., Nikrah, O., & Kambakhsh, K. M. (2016). *CodERS: A Hybrid Recommender System for an E-learning System*. 14–15.
- Bokde, D. K., Girase, S., & Mukhopadhyay, D. (2016). An Approach to a University Recommendation by Multi-criteria Collaborative Filtering and Dimensionality Reduction Techniques. *Proceedings - 2015 IEEE International Symposium on*

- Nanoelectronic and Information Systems, INIS 2015*, 231–236.
<https://doi.org/10.1109/iNIS.2015.36>
- Burke, R. (2002). SpringerLink - User Modeling and User-Adapted Interaction, Volume 12, Number 4. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4), 331–370.
<http://www.springerlink.com/openurl.asp?id=doi:10.1023/A:1021240730564%5Cnpapers2://publication/doi/10.1023/A:1021240730564>
- Çano, E., & Morisio, M. (2017). Hybrid recommender systems: A systematic literature review. *Intelligent Data Analysis*, 21(6), 1487–1524. <https://doi.org/10.3233/IDA-163209>
- Ghauth, K. I. (2010). *Measuring learner ' s performance in e-learning recommender systems Previous research*. 26(6), 764–774.
- Hamada, S., Alshalabi, I. A., Elleithy, K., & Badara, I. A. (2016). Automated adaptive mobile learning system using the semantic web. *2016 IEEE Long Island Systems, Applications and Technology Conference, LISAT 2016, October 2017*.
<https://doi.org/10.1109/LISAT.2016.7494150>
- Jannach, D., & Dortmund, T. U. (2014). *Recommender Systems An introduction Recommender Systems*. <https://doi.org/10.1109/QELS.2001.961932>
- Jorge Mendes Oliveira, R., Alípio Mário Jorge, O., Associado, P., Paulo Leal, J., & Auxiliar, P. (2016). *Recommender System for an e-learning platform Coorientador*.
<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/103777/2/189282.pdf>
- Khribi, M. K., Jemni, M., & Nasraoui, O. (2009). Automatic Recommendations for E-Learning Personalization Based on Web. *Educational Technology & Society*, 12(4), 30–42.
- Morisio, M. (2019). *Hybrid Recommender Systems: A Systematic Literature Review*. 1–38.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Gengler, C. E., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V., & Bragge, J. (2006). The Design Science Research Process: A Model for Producing and Presenting Information Systems Research. *Proceedings of the First International Conference on Design Research in Information Systems and Technology, May 2014*, 83–106.
- Ragab, A. H. M., Mashat, A. F. S., & Khedra, A. M. (2012). HRSPCA: Hybrid recommender system for predicting college admission. *International Conference on Intelligent Systems Design and Applications, ISDA*, 107–113.
<https://doi.org/10.1109/ISDA.2012.6416521>

- Salehi, M., & Kmalabadi, I. N. (2012). A Hybrid Attribute-based Recommender System for E-learning Material Recommendation. *IERI Procedia*, 2, 565–570. <https://doi.org/10.1016/j.ieri.2012.06.135>
- Tarus, J. K., Niu, Z., & Kalui, D. (2018). A hybrid recommender system for e-learning based on context awareness and sequential pattern mining. *Soft Computing*, 22(8), 2449–2461. <https://doi.org/10.1007/s00500-017-2720-6>
- Wan, S., & Niu, Z. (2018). A hybrid e-learning recommendation approach based on learners' influence propagation. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 32(5), 827–840. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2019.2895033>