



Tinjauan Pustaka Sistematis - Sistem Rekomendasi Menggunakan *Collaborative Filtering*

Fiyas Mahananing Puri¹, Kusrini², Emha Taufiq Luthfi³

Magister Teknik Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

Email: fiyas.puri@students.amikom.ac.id¹, kusrini@amikom.ac.id²,

emhataufiqluthfi@amikom.ac.id³

Abstrak

Pemanfaatan bigdata pada era industry 4.0 telah banyak diterapkan diberbagai bidang untuk membuat sebuah sistem rekomendasi, salah satunya pada bidang bisnis. *Collaborative Filtering* merupakan salah satu metode yang banyak digunakan pada saat ini untuk menghasilkan sebuah rekomendasi produk. *Graph Database* pada saat ini sudah menjadi pilihan yang banyak dikombinasikan dengan penggunaan metode *Collaborative Filtering*. Tujuan dari makalah ini adalah sebagai *systematic literatur review* untuk menentukan sebuah sistem rekomendasi dengan menggabungkan metode rekomendasi dengan database grafik. Hasil penelitian ini menjawab pertanyaan penelitian (*Research Question*) sebagai berikut. RQ1: Apakah penggunaan sistem rekomendasi dengan algoritma *collaborative filtering* mengalami peningkatan? RQ2: Apasajakah fokus dan tujuan penelitian dengan menggunakan *collaborative filtering*? RQ3: Sub-disiplin ilmu apa yang sering menggunakan *collaborative filtering*? Sebagai hasil dari tinjauan pustaka, 42 jurnal dipilih sebagai bahan Analisa yang diterbitkan antara tahun 2014 sampai dengan 2019. Hasil penelitian menunjukkan adanya keakuratan tingkat rekomendasi dari metode dan algoritma yang digunakan, dan menjawab pertanyaan selanjutnya (RQ2 dan RQ3).

Kata kunci: Sistem Rekomendasi, Collaborative Filtering, Graph Database

Abstract

The use of bigdata in the industrial era 4.0 has been widely applied in various fields to create a recommendation system, one of which is in the business sector. Collaborative Filtering is a method that is widely used today to produce product recommendations. Nowadays, the Graph Database has become a popular choice combined with the use of the Collaborative Filtering method. The purpose of this paper is as a systematic literature review to define a recommendation system by combining recommendation methods with a graphical database. The results of this study answered the following research questions. RQ1: Has the use of a recommendation system using a collaborative filtering algorithm increased? RQ2: What is the focus and purpose of research using collaborative filtering? RQ3: What sub-disciplines often use collaborative filtering? As a result of the literature review, 42 journals were selected for analysis published between 2014 and 2019. The results showed the accuracy of the recommendation level of the methods and algorithms used, and answered the following questions (RQ2 and RQ3).

Keywords: Recommendation System, Collaborative Filtering, Graph Database

A. PENDAHULUAN

Rekomendasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berarti saran yang bersifat menganjurkan. Di era informasi yang luar biasa, sistem rekomendasi sistem merupakan salah satu topik yang menjanjikan untuk menemukan informasi yang relevan (Wita, Bubphachuen, & Chawachat, 2018). Penggunaan sistem rekomendasi pada saat ini telah menjadi sebuah kebutuhan terutama pada sektor bisnis dan jual-beli. Rekomendasi yang dihasilkan berdasarkan perilaku pengguna yang digabungkan dari hubungan atau relasi pengguna dengan barang. *Graph Database* digunakan sebagai mekanisme yang efektif dan fleksibel untuk mengelola data yang terhubung secara visual (Sharma & Batra, 2016).

Collaborative Filtering adalah salah satu metode yang banyak diterapkan untuk menghasilkan sebuah rekomendasi. Basis data base sangat cocok untuk merepresentasikan *collaborative filtering*. (Putra, Mahendra, Budi, & Munajat, 2018) Adapun lagoritma *collaborative*

filtering sebagai berikut. (1) *Content-based filtering*; (2) *User-based filtering*; dan (3) *Hybrid Approach*. Literatur menunjukkan hasil studi review pada penggunaan *collaborative filtering* di berbagai bidang. Studi ini biasanya menyakut bidang-bidang seperti bisnis dan ekonomi. (Konno, Huang, Ban, & Huang, 2018)

B. METODE

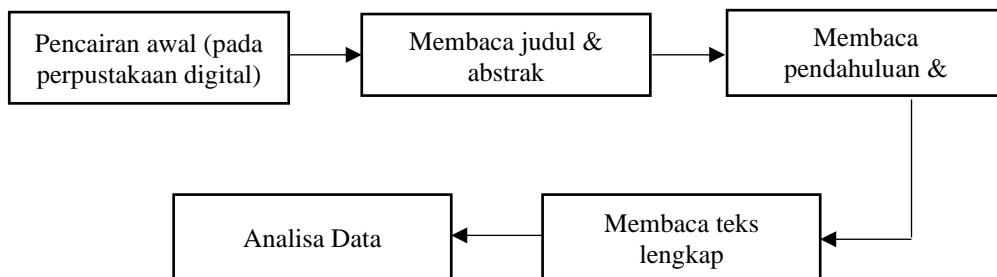
Tujuan dari makalah ini adalah sebagai *systematic literatur review* untuk menentukan sebuah sistem rekomendasi dengan menggabungkan metode rekomendasi dengan database grafik. Hasil penelitian ini menjawab pertanyaan penelitian (Research Question) sebagai berikut :

RQ1 : Apakah penggunaan sistem rekomendasi dengan algoritma *collaborative filtering* mengalami peningkatan?

RQ2 : Apasajakah fokus dan tujuan penelitian dengan menggunakan *collaborative filtering* ?

RQ3: Sub-disiplin ilmu apa yang sering menggunakan *collaborative filtering* ?

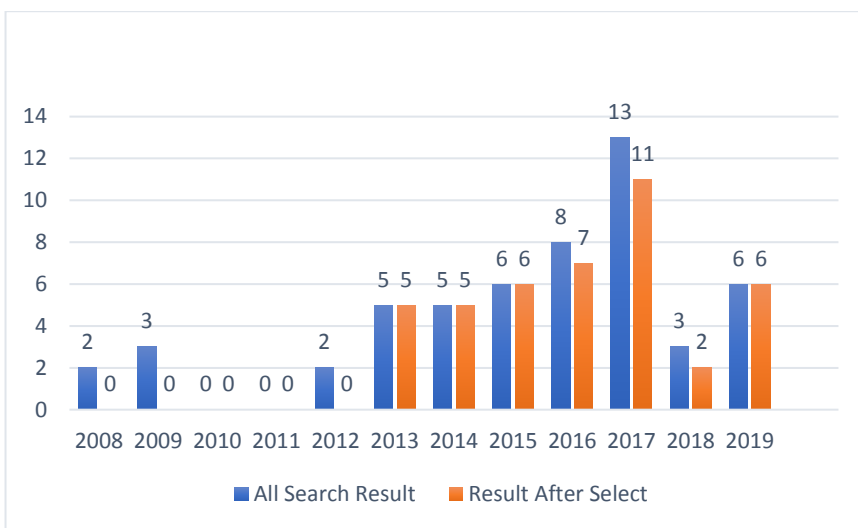
Untuk menjawab pertanyaan, alur penelitian yang dilakukan ialah sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian *Literatur Review*

Studi literatur dilakukan pada bulan Agustus 2020 dengan menggunakan perpustakaan digital IEEE Xplore. Pencairan literatur

menggunakan kata kunci “*collaborative filtering*”, ”sistem rekomendasi” dan “*recommendation system*”. Diperoleh sebanyak 53 jurnal dengan focus sistem rekomendasi yang kemudian diseleksi dengan lebih mengerucut ke *collaborative filtering* dan mendapatnya jurnal sebanyak 42 makalah. Kriteria penyeleksian(pengurangan) jurnal didasarkan pada fokus dan tahun terbit. Detail dari jurnal berdasarkan tahun terbit, seperti pada gambar 2 berikut

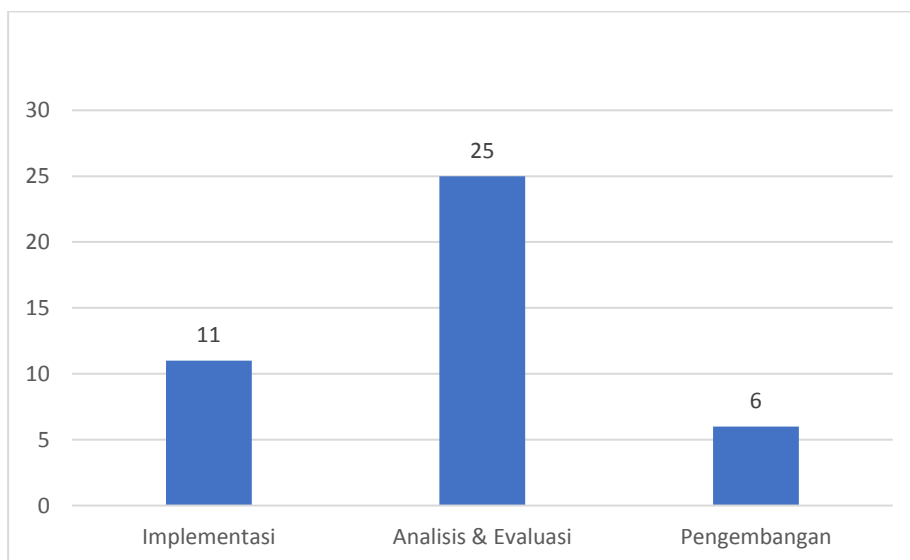


Gambar 2. Jumlah *Literatur Review*

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa penelitian ini didasarkan pada tinjauan pustaka yang digunakan untuk menghasilkan sebuah sistem rekomendasi dengan direpresentasikan menggunakan database grafik.(Hu et al., 2017) Berbagai teknik algoritma diterapkan untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat. Beberapa penelitian menganalisis ketertarikan pengguna terhadap sebuah film, selain itu penelitian lainnya memanfaatkan social media seperti *twitter* dan website *e-commerce* sebagai sumber datanya.(Liu & Wu,

2019)(Gupta & Gadge, 2015) Penelitian menunjukkan (Gambar 2) bahwa jumlah publikasi mengenai sistem rekomendasi dengan *collaborative filtering* di perpustakaan digital IEEE Xplore terus meningkat. Berdasarkan tujuan dan fokus penelitian dari masing-masing jurnal, dapat dikelompokkan kedalam 3 fokus yaitu sebanyak 11 jurnal untuk implementasi, 25 analisis-evaluasi dan 6 jurnal dengan fokus pengembangan algoritam *collaborative filtering* seperti dijelaskan pada gambar berikut.

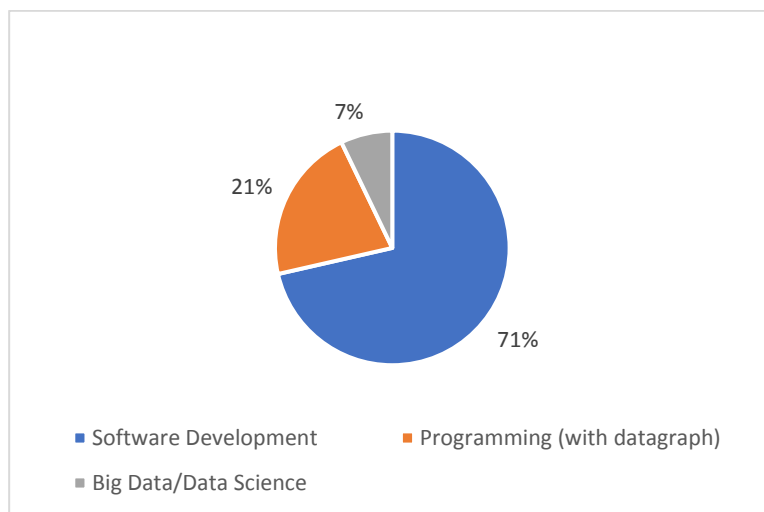


Gambar 3. Paper Literature Berdasarkan Tujuan Penelitian

Dari grafik diatas tujuan penelitian yang paling banyak berupa analisa dan evaluasi dengan berfokus pada penggunaan pendekatan-pendekatan dari *collaborative filtering* yaitu diantaranya *item-based filtering user-based filtering* dan *hybrid approach* yang kemudian dievaluasi dan diuji dengan salah satu hasilnya dengan nilai paling tinggi pada presisi dan recall yaitu 77% sampai dengan 85%.(Wu, Zheng, Wang, & Feng, 2013)(Luo, Liu, Tian, & Xia, 2013) Dengan demikian

menunjukkan bahwa pembuatan sistem rekomendasi dengan algoritma *collaborative filtering* terbukti efektif dan akurat.(Venil, Vinodhini, & Suban, 2019) Sedangkan penelitian dengan tujuan implementasi algoritma banyak digunakan dalam pembuatan website, *platform e-commerce* dan penerapan pada *graph database*.(Tewari & Priyanka, 2014) Hal tersebut sejalan penerapan sistem rekomendasi sebagai *support* dalam transaksi jual-beli terkhusus pada *marketplace* dewasa ini. (Hong-Xia, 2019). Dengan memanfaatkan data dan atau bigdata dari banya social media.(Wijayanto & Winarko, 2017) *Penelitian* yang bertujuan untuk pengembangan masih banyak dilakukan dengan berfokus pada pengembangan perangkat lunak ataupun pengembangan dari algoritma *collaborative filtering* tersebut.(Li & Sun, 2015)(Liao & Yong, 2017)

Analisis pada bidang atau sub-disiplin ilmu dari sistem rekomendasi *collaborative filtering* menunjukkan peran besar didalam bidang Teknik komputer.(Gupta & Gadge, 2015) Area terbesar yang banyak menggunakannya yaitu pada pengembangan perangkat lunak (*software development*) dengan prosentasi 71% dari jumlah jurnal, kemudain 21% banyaknya digunakan pada pemrograman bersama dengan grafik database dan 7% penerapan dengan bigdata atau data *science* seperti terperinci pada gambar diagram berikut ini.



Gambar 4. Sub-disiplin Ilmu *collaborative filtering*

D. PENUTUP

Simpulan dan Saran

Dari penelitian-penelitian yang dilakukan, memberikan jawaban yang positif mengenai pertanyaan penelitian dan dapat disimpulkan bahwa angka peningkatan penelitian dari algoritma *collaborative filtering* terutama pada tahun 2017 yang paling banyak diantara tahun yang lain. Tujuan dari penelitian lebih banyak berfokus pada Analisa dan evaluasi, diikuti dengan tujuan implementasi sistem rekomendasi dan terakhir yaitu pengembangan dari *collaborative filtering*. Area sub-disiplin ilmu untuk pengembangan perangkat lunak sebesar 71% dari jumlah jurnal literatur kemudian pada *programming* 21%, dan 7% pada *big data/data science*.

Untuk penelitian dan pengembangan penelitian selanjutnya hal-hal yang dapat dipertimbangkan yaitu dengan menambahkan studi literatur yang berfokus pada penerapan sistem rekomendasi dibidang manajemen, pendidikan, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Gupta, J., & Gadge, J. (2015). Performance analysis of recommendation system based on collaborative filtering and demographics. *Proceedings - 2015 International Conference on Communication, Information and Computing Technology, ICCICT 2015*. <https://doi.org/10.1109/ICCICT.2015.7045675>
- Hong-Xia, W. (2019). An Improved Collaborative Filtering Recommendation Algorithm. *2019 4th IEEE International Conference on Big Data Analytics, ICBDA 2019*, 431–435. <https://doi.org/10.1109/ICBDA.2019.8713205>
- Hu, X., Mai, Z., Zhang, H., Xue, Y., Zhou, W., & Chen, X. (2017). A Hybrid Recommendation Model Based on Weighted Bipartite Graph and Collaborative Filtering. *2016 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence Workshops (WIW)*, 119–122. <https://doi.org/10.1109/wiw.2016.042>
- Konno, T., Huang, R., Ban, T., & Huang, C. (2018). Goods recommendation based on retail knowledge in a Neo4j graph database combined with an inference mechanism implemented in jess. *2017 IEEE SmartWorld Ubiquitous Intelligence and Computing, Advanced and Trusted Computed, Scalable Computing and Communications, Cloud and Big Data Computing, Internet of People and Smart City Innovation, SmartWorld/SCALCOM/UIC/ATC/CBDCOM/IOP/SCI 2017 -*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/UIC-ATC.2017.8397433>
- Li, W., & Sun, B. (2015). An improved collaborative filtering recommendation algorithm incorporating opinions analysis. *Proceedings - 2015 7th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics, IHMSC 2015*, 2, 171–173. <https://doi.org/10.1109/IHMSC.2015.127>
- Liao, S., & Yong, C. (2017). An improved collaborative filtering recommendation algorithm. *Proceedings - 2017 International Conference on Smart Grid and Electrical Automation, ICSGEA 2017, 2017-Janua*, 204–208.

<https://doi.org/10.1109/ICSGEA.2017.79>

- Liu, G., & Wu, X. (2019). Using collaborative filtering algorithms combined with Doc2Vec for movie recommendation. *Proceedings of 2019 IEEE 3rd Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference, ITNEC 2019*, (It nec), 1461–1464. <https://doi.org/10.1109/ITNEC.2019.8729076>
- Luo, B., Liu, D., Tian, Z., & Xia, J. (2013). Recommendation scheme via improved iteratively collaborative filtering algorithm with neighborhood scale research. *Proceedings - 2013 International Conference on Computational and Information Sciences, ICCIS 2013*, (201210504090), 609–612. <https://doi.org/10.1109/ICCIS.2013.167>
- Putra, A. A., Mahendra, R., Budi, I., & Munajat, Q. (2018). Two-steps graph-based collaborative filtering using user and item similarities: Case study of E-commerce recommender systems. *Proceedings of 2017 International Conference on Data and Software Engineering, ICoDSE 2017, 2018-Janua*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICODSE.2017.8285891>
- Sharma, A., & Batra, S. (2016). Enhancing the Accuracy of Movie Recommendation System Based on Probabilistic Data Structure and Graph Database. *Proceedings - 2015 5th International Conference on Advances in Computing and Communications, ICACC 2015*, 41–45. <https://doi.org/10.1109/ICACC.2015.14>
- Tewari, A. S., & Priyanka, K. (2014). Book recommendation system based on collaborative filtering and association rule mining for college students. *Proceedings of 2014 International Conference on Contemporary Computing and Informatics, IC3I 2014*, 135–138. <https://doi.org/10.1109/IC3I.2014.7019651>
- Venil, P., Vinodhini, G., & Suban, R. (2019). Performance evaluation of ensemble based collaborative filtering recommender system. *2019 IEEE International Conference on System, Computation, Automation and Networking, ICSCAN 2019*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICSCAN.2019.8878777>

- Wijayanto, A., & Winarko, E. (2017). Implementation of multi-criteria collaborative filtering on cluster using Apache Spark. *Proceedings - 2016 2nd International Conference on Science and Technology-Computer, ICST 2016*, 177–181. <https://doi.org/10.1109/ICSTC.2016.7877370>
- Wita, R., Bubphachuen, K., & Chawachat, J. (2018). Content-Based Filtering Recommendation in Abstract Search Using Neo4j. *ICSEC 2017 - 21st International Computer Science and Engineering Conference 2017, Proceeding*, 6, 136–139. <https://doi.org/10.1109/ICSEC.2017.8443957>
- Wu, Z., Zheng, J., Wang, S., & Feng, H. (2013). A combined predictor for item-based collaborative filtering. *Proceedings - 5th International Conference on Intelligent Networking and Collaborative Systems, INCoS 2013*, 261–265. <https://doi.org/10.1109/INCoS.2013.46>