

Sistem Rekomendasi Pemilihan Kamar Kos Menggunakan Metode *Collaborative Filtering* Berdasarkan Preferensi *Lifestyle*

Muhammad Irfan Suhadi¹, Ujang Juhardi*²

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia^{1,2}
muhammadirfansuhadi07@gmail.com¹, ujangjuhardi@umb.ac.id²

*Corresponding author : muhammadirfansuhadi07@gmail.com²

Abstrak— Pemilihan kamar kos merupakan salah satu keputusan penting bagi mahasiswa maupun pekerja yang membutuhkan tempat tinggal sementara. Banyaknya pilihan kos dengan karakteristik yang beragam seringkali menyebabkan pengguna mengalami kesulitan dalam menentukan kos yang sesuai dengan kebutuhan dan gaya hidupnya. Penelitian ini bertujuan membangun sistem rekomendasi pemilihan kamar kos berbasis web menggunakan metode *User-Based Collaborative Filtering* berdasarkan preferensi *lifestyle* pengguna. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL dengan mempertimbangkan lima kriteria utama, yaitu ketenangan, keamanan, kebersihan, kedekatan lokasi, dan lingkungan sosial. Metode *Collaborative Filtering* diterapkan melalui pembentukan matriks user-item, perhitungan kemiripan antar pengguna menggunakan *Cosine Similarity*, prediksi rating, dan proses perankingan rekomendasi. Hasil perhitungan menunjukkan nilai *similarity* antar pengguna sebesar 0,89 yang mengindikasikan tingkat kemiripan preferensi yang tinggi. Berdasarkan proses prediksi, diperoleh nilai rekomendasi sebesar 4,36 untuk Kos K3 pada pengguna U1, 4,45 untuk Kos K2 pada pengguna U2, dan 3,92 untuk Kos K1 pada pengguna U3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan rekomendasi yang personal berdasarkan kesamaan preferensi dan riwayat penilaian pengguna. Pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pengguna memperoleh rekomendasi kamar kos yang lebih tepat, efektif, dan sesuai dengan preferensi *lifestyle* yang dimiliki.

Abstract— *Selecting a boarding house is an important decision for students and workers who require temporary accommodation. The large number of available boarding houses with different characteristics often makes users experience difficulties in finding accommodation that matches their needs and lifestyle preferences. This study aims to develop a web-based boarding house recommendation system using the User-Based Collaborative Filtering method based on user lifestyle preferences. The system was developed using PHP and MySQL by considering five main criteria, namely tranquility, security, cleanliness, location proximity, and social environment. The recommendation process consists of constructing a user-item matrix, calculating user similarity using Cosine Similarity, predicting unrated items, and ranking recommendation results. The similarity calculation produced a value of 0.89, indicating a high level of similarity between users. Based on the prediction process, the system generated recommendation scores of 4.36 for Boarding House K3 for user U1, 4.45 for Boarding House K2 for user U2, and 3.92 for Boarding House K1 for user U3. These results demonstrate that the proposed system can provide personalized recommendations based on user preferences and historical ratings. Black Box Testing showed that all system functions operated successfully according to the specified requirements. Therefore, the developed system can assist users in selecting boarding houses more effectively and efficiently according to their lifestyle preferences and accommodation needs.*

Keywords— *Recommendation System, Collaborative Filtering, Cosine Similarity, Boarding House Selection, Lifestyle Preferences*

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Kebutuhan akan tempat tinggal sementara berupa kamar kos semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah mahasiswa dan pekerja di wilayah perkotaan. Kamar kos menjadi pilihan

utama karena memiliki biaya yang relatif terjangkau serta lokasi yang dekat dengan pusat pendidikan maupun tempat kerja. Namun, banyaknya pilihan kamar kos yang tersedia seringkali menyulitkan calon penghuni dalam menentukan kos yang sesuai dengan kebutuhan dan gaya hidup mereka. Setiap individu memiliki preferensi yang berbeda terkait fasilitas, harga, lokasi, dan hal lain bersifat personal, sehingga proses pencarian menjadi kompleks dan memakan waktu [1], [2]. Mahasiswa, khususnya, sering menghadapi kesulitan dalam menemukan tempat tinggal sementara yang ideal karena banyaknya pilihan dan kurangnya informasi yang terstruktur mengenai preferensi gaya hidup [3]. Survei menunjukkan bahwa calon penghuni mengalami kebingungan dalam menentukan pilihan kos yang cocok karena belum tersedianya informasi yang merekomendasikan tempat kos berdasarkan preferensi individu [4].

Perkembangan teknologi informasi memungkinkan pencarian kos dilakukan melalui platform daring menggunakan aplikasi web. Akan tetapi banyak sistem pencarian kos yang ada sekarang ini masih bersifat statis, hanya menampilkan daftar kos berdasarkan harga, lokasi, atau fasilitas tanpa memberikan rekomendasi yang bersifat personal [5]. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan untuk menciptakan sebuah sistem yang bisa secara otomatis memberikan rekomendasi kamar kos yang sesuai dengan karakter pengguna. Sistem rekomendasi menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk memfasilitasi pengguna dalam pengambilan keputusan [6].

Salah satu teknik yang umum digunakan dalam sistem rekomendasi adalah *Collaborative Filtering*, yaitu metode yang menawarkan rekomendasi berdasarkan kesamaan preferensi di antara pengguna. Dengan memanfaatkan data interaksi pengguna seperti penilaian atau rating terhadap kamar kos, sistem ini dapat menganalisis pola kesukaan berdasarkan kebiasaan atau gaya hidup pengguna dan memberikan rekomendasi yang lebih sesuai [7].

Pemanfaatan sistem rekomendasi ini diharapkan dapat mengatasi kesulitan yang sering dialami pengguna saat mencari konten atau layanan yang sesuai dengan minat mereka, serupa dengan tantangan dalam industri hiburan atau kecantikan yang memiliki banyak pilihan [8]. Sistem rekomendasi berfungsi sebagai sistem penyaring informasi yang memprediksi penilaian atau preferensi pengguna terhadap suatu item [9], dan telah terbukti efektif dalam berbagai domain, termasuk rekomendasi produk sepatu dan plakat [10]. Meskipun demikian, penerapan sistem rekomendasi untuk pemilihan kamar kos yang mengintegrasikan preferensi gaya hidup secara spesifik masih terbatas, padahal faktor-faktor seperti lokasi, harga, fasilitas, dan kenyamanan sangat memengaruhi keputusan mahasiswa dalam menyewa tempat tinggal [11].

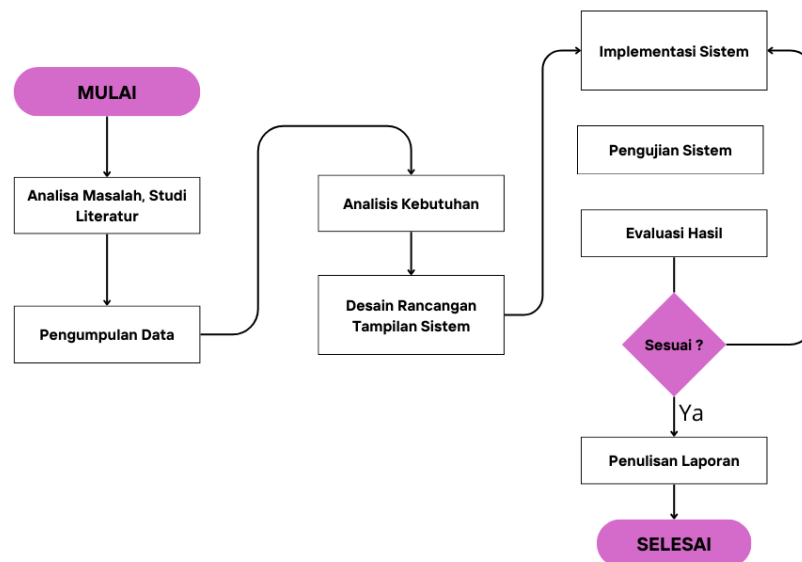
Berdasarkan penelitian terdahulu, sebagian besar sistem rekomendasi kamar kos masih berfokus pada faktor harga, lokasi, dan fasilitas. Sementara itu, aspek *lifestyle* pengguna seperti tingkat kenyamanan lingkungan, keamanan, kebersihan, dan interaksi sosial belum banyak dijadikan dasar dalam proses rekomendasi [12]. Padahal faktor-faktor tersebut memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap kepuasan penghuni kos. Oleh karena itu penelitian ini mengintegrasikan preferensi *lifestyle* pengguna ke dalam sistem rekomendasi menggunakan metode *Collaborative Filtering* sehingga rekomendasi yang dihasilkan menjadi lebih personal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [13].

Menyikapi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem rekomendasi pemilihan kamar kos berbasis web dengan menggunakan metode *Collaborative Filtering*. Penelitian ini menggunakan metode *Collaborative Filtering* karena metode ini mampu memberikan rekomendasi berdasarkan kesamaan preferensi antar pengguna. Dengan memanfaatkan data rating yang mencerminkan preferensi gaya hidup, sistem dapat menemukan pengguna lain dengan karakteristik serupa dan merekomendasikan kamar kos yang sesuai.

Metode ini dipilih karena efektif dalam menghasilkan rekomendasi personal berbasis pengalaman pengguna [14]. Metode *Collaborative Filtering* dipilih karena mampu mengidentifikasi pola kesamaan preferensi antar pengguna berdasarkan data historis rating, sehingga cocok digunakan dalam sistem rekomendasi yang mempertimbangkan aspek subjektif seperti gaya hidup. Dibandingkan metode lainnya, *Collaborative Filtering* tidak memerlukan deskripsi detail item, melainkan memanfaatkan interaksi pengguna, sehingga lebih fleksibel dalam merekomendasikan kamar kos berdasarkan pengalaman pengguna [15]. Diharapkan sistem ini dapat membantu calon penghuni kos untuk menemukan kamar kos yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan cara hidup mereka secara lebih efisien dan efektif.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode rekayasa perangkat lunak. Tahapan penelitian terdiri dari analisis kebutuhan sistem, pengumpulan data, perancangan basis data, implementasi sistem, penerapan metode Collaborative Filtering, dan pengujian sistem.



Gambar 2. Alur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur dan wawancara terhadap penghuni kos untuk memperoleh informasi mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keputusan pemilihan kos. Hasil wawancara menunjukkan bahwa terdapat lima kriteria utama yang menjadi preferensi pengguna yaitu ketenangan, keamanan, kebersihan, kedekatan lokasi, dan lingkungan sosial.

Sistem dibangun menggunakan PHP dan MySQL dengan empat tabel utama yaitu tabel pengguna, tabel kos, tabel rating, dan tabel preferensi lifestyle. Metode *Collaborative Filtering* digunakan untuk menghasilkan rekomendasi berdasarkan data rating pengguna terhadap kos.

Tahapan penerapan metode *Collaborative Filtering* meliputi:

1. Pembentukan matriks *user-item*.
2. Perhitungan kemiripan pengguna menggunakan *Cosine Similarity*.
3. Prediksi rating kos yang belum dinilai.
4. Perangkingan hasil rekomendasi.

Perhitungan kemiripan pengguna dilakukan menggunakan *Cosine Similarity*. Nilai similarity yang diperoleh digunakan untuk memprediksi rating pengguna terhadap kos yang belum pernah dinilai. Hasil prediksi kemudian digunakan sebagai dasar perangkingan rekomendasi.

$$Sim(u, v) = \frac{\sum_{i=1}^n r_{u,i} \times r_{v,i}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n r_{u,i}^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n r_{v,i}^2}} \quad (1)$$

Keterangan:

Sim(u,v) = tingkat kemiripan antara pengguna u dan v

$r_{u,i}$ = rating pengguna u terhadap item ke-i

$r_{v,i}$ = rating pengguna v terhadap item ke-i

Nilai similarity berada pada rentang 0 sampai 1. Semakin tinggi nilai similarity maka semakin mirip preferensi kedua pengguna. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fitur sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sistem rekomendasi pemilihan kamar kos berbasis web yang mampu memberikan rekomendasi berdasarkan preferensi pengguna dan data rating penghuni sebelumnya. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL serta terdiri dari beberapa fitur utama yaitu registrasi dan login pengguna, pengelolaan profil, pengisian preferensi *lifestyle*, pemberian rating kos, proses rekomendasi, dan pengelolaan data oleh administrator. Sistem dirancang untuk membantu pengguna memperoleh rekomendasi kamar kos yang sesuai dengan kebutuhan dan gaya hidup yang dimiliki.

Pada implementasinya, pengguna terlebih dahulu mengisi preferensi *lifestyle* yang digunakan sebagai dasar personalisasi rekomendasi. Preferensi tersebut meliputi ketenangan lingkungan, keamanan, kebersihan, kedekatan lokasi, dan kondisi sosial di sekitar kos. Masing-masing kriteria dinilai menggunakan skala 1–5 sesuai tingkat kepentingannya bagi pengguna. Data preferensi yang telah diinput kemudian disimpan ke dalam basis data dan digunakan bersama data rating dalam proses pembentukan rekomendasi. Dengan demikian, sistem tidak hanya mempertimbangkan penilaian pengguna terhadap kos, tetapi juga karakteristik dan kebutuhan pengguna dalam memilih tempat tinggal yang sesuai.

Proses rekomendasi pada sistem dilakukan menggunakan metode *User-Based Collaborative Filtering*. Metode ini bekerja dengan mencari pengguna lain yang memiliki pola penilaian yang mirip, kemudian memanfaatkan informasi tersebut untuk memprediksi rating terhadap kos yang belum pernah dinilai oleh pengguna. Tahapan yang dilakukan meliputi pembentukan matriks user-item, perhitungan similarity antar pengguna menggunakan *Cosine Similarity*, prediksi rating, dan perangkingan hasil rekomendasi. Berikut hasil jika digunakan tiga pengguna dan tiga kamar kos dengan data rating sebagaimana ditunjukkan pada **tabel 1**.

Tabel 1. Matriks Rating Pengguna terhadap Kos

User	K1	K2	K3
U1	4	5	?
U2	3	?	5
U3	?	4	4

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat beberapa nilai rating yang belum diketahui. Nilai kosong tersebut akan diprediksi oleh sistem menggunakan metode *Collaborative Filtering* berdasarkan kesamaan preferensi antar pengguna. Perhitungan kemiripan antar pengguna dilakukan menggunakan metode *Cosine Similarity*. Hasil dari perhitungan similarity antara pengguna U1 dan U2 dilakukan menggunakan data rating yang tersedia.

Nilai *similarity* sebesar 0,89 menunjukkan bahwa pengguna U1 dan U2 memiliki tingkat kemiripan preferensi yang tinggi. Nilai yang mendekati 1 mengindikasikan bahwa kedua pengguna cenderung memiliki pola penilaian yang serupa terhadap kamar kos yang tersedia. Oleh karena itu, data rating dari pengguna U2 dapat digunakan sebagai referensi dalam memprediksi rating yang belum diberikan oleh pengguna U1. Setelah seluruh nilai similarity diperoleh, sistem melakukan prediksi terhadap item yang belum memiliki rating. Prediksi dilakukan dengan mempertimbangkan rating dari pengguna lain yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi. Hasil prediksi rating ditunjukkan pada **tabel 2**.

Tabel 2. Hasil prediksi rating menggunakan collaborative filtering

User	K1	K2	K3
U1	4	5	4,36
U2	3	4,45	5
U3	3,92	4	4

Berdasarkan hasil prediksi tersebut, diperoleh nilai rating Kos K3 untuk pengguna U1 sebesar 4,36. Selain itu, sistem juga menghasilkan prediksi rating sebesar 4,45 untuk Kos K2 pada pengguna U2 dan sebesar 3,92 untuk Kos K1 pada pengguna U3. Nilai-nilai tersebut menunjukkan estimasi tingkat kesukaan pengguna terhadap kamar kos yang belum pernah dinilai sebelumnya. Semakin tinggi nilai prediksi yang dihasilkan, maka semakin besar kemungkinan kamar kos tersebut sesuai dengan preferensi pengguna.

Hasil prediksi menunjukkan bahwa Kos K3 memiliki nilai rekomendasi tertinggi bagi pengguna U1 yaitu sebesar 4,36. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa Kos K3 memiliki tingkat kecocokan yang tinggi berdasarkan pola penilaian pengguna lain yang memiliki preferensi serupa. Dengan demikian, sistem merekomendasikan Kos K3 sebagai salah satu alternatif utama yang dapat dipilih oleh pengguna U1. Hasil ini membuktikan bahwa metode Collaborative Filtering mampu memanfaatkan pengalaman dan penilaian pengguna lain untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih relevan dan personal.

Implementasi metode Collaborative Filtering pada penelitian ini menunjukkan bahwa pengguna yang memiliki karakteristik *lifestyle* dan pola penilaian yang serupa cenderung memberikan penilaian yang hampir sama terhadap suatu kamar kos. Oleh karena itu, sistem mampu membantu pengguna menemukan kamar kos yang sesuai tanpa harus melakukan pencarian dan perbandingan secara manual terhadap seluruh alternatif yang tersedia. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa User-Based Collaborative Filtering efektif digunakan untuk menghasilkan rekomendasi berdasarkan kesamaan perilaku dan preferensi pengguna.

Sebagai bentuk implementasi akhir, sistem menyediakan halaman ranking yang menampilkan daftar kamar kos berdasarkan nilai prediksi tertinggi hingga terendah. Proses perankingan dilakukan secara otomatis sehingga pengguna dapat melihat rekomendasi kamar kos yang paling sesuai dengan preferensinya. Semakin tinggi nilai prediksi yang diperoleh suatu kos, maka semakin tinggi pula posisi kos tersebut pada daftar rekomendasi. Mekanisme ini mempermudah proses pengambilan keputusan dan membantu pengguna memperoleh alternatif kos yang lebih sesuai dengan kebutuhan serta gaya hidup yang dimiliki.

Untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik, dilakukan pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap seluruh fitur utama sistem. Pengujian dilakukan pada fitur login, registrasi, pengelolaan preferensi, pemberian rating, serta proses perankingan rekomendasi. Hasil pengujian ditunjukkan pada **tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengujian Black Box

No	Fitur	Skenario	Hasil
1	Login	Data valid	Berhasil
2	Registrasi	Input lengkap	Berhasil
3	Preferensi	Input pertama	Berhasil
4	Preferensi	Input ulang	Ditolak
5	Rating	Input baru	Berhasil
6	Rating	Edit	Berhasil
7	Ranking	Data cukup	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Fitur registrasi dan login berhasil memvalidasi data pengguna dengan baik, fitur preferensi mampu menyimpan data *lifestyle* pengguna, fitur rating dapat melakukan penambahan maupun perubahan penilaian, dan fitur ranking berhasil menghasilkan rekomendasi berdasarkan hasil perhitungan *Collaborative Filtering*. Dengan demikian, sistem yang dibangun telah mampu menjalankan seluruh fungsi utama secara optimal dan menghasilkan rekomendasi kamar kos berdasarkan data preferensi dan rating pengguna.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena pengujian yang dilakukan hanya berfokus pada aspek fungsional menggunakan *Black Box Testing*. Evaluasi terhadap tingkat akurasi rekomendasi belum dilakukan secara kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan jumlah data pengguna dan data rating yang

lebih besar serta melakukan pengujian menggunakan metrik evaluasi seperti *Mean Absolute Error* (MAE), *Precision*, dan *Recall* untuk mengukur kualitas rekomendasi secara lebih objektif.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem rekomendasi pemilihan kamar kos berbasis web berhasil dibangun menggunakan metode *User-Based Collaborative Filtering* berdasarkan preferensi *lifestyle* pengguna. Sistem mampu mengolah data preferensi dan rating pengguna untuk menghasilkan rekomendasi kamar kos yang bersifat personal melalui perhitungan kemiripan antar pengguna menggunakan *Cosine Similarity*. Hasil perhitungan menunjukkan nilai similarity sebesar 0,89 yang menandakan adanya tingkat kemiripan preferensi yang tinggi antar pengguna, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam memprediksi rating kos yang belum dinilai. Proses prediksi menghasilkan nilai rekomendasi sebesar 4,36 pada Kos K3 untuk pengguna U1, 4,45 pada Kos K2 untuk pengguna U2, dan 3,92 pada Kos K1 untuk pengguna U3, yang kemudian digunakan dalam proses perangkingan rekomendasi. Hasil pengujian menggunakan *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem berjalan dengan baik sesuai kebutuhan fungsional. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu membantu pengguna dalam menentukan pilihan kamar kos yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan preferensi *lifestyle* secara efektif. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan pengujian akurasi rekomendasi menggunakan metrik evaluasi seperti *MAE*, *Precision*, dan *Recall* untuk meningkatkan kualitas rekomendasi yang dihasilkan.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada dosen pembimbing, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, serta seluruh pihak yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- [1] I. Much, I. Subroto, S. Mulyono, R. Firmansyah, dan M. Qomaruddin, "Sistem Rekomendasi pada Pembelajaran Mobile Menggunakan Metode Cosine Similarity dan Collaborative Filtering," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 13, no. 2, pp. 112–120, 2022.
- [2] D. T. Kumoro, V. Yoga, dan P. Ardhana, "Implementasi Metode Collaborative Filtering Pada Penilaian Kamar Kos di Website KosLombok," *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 11, no. 1, pp. 45–54, 2025.
- [3] F. R. Hariri dan L. W. Rochim, "Marketplace Application Product Recommendation System Based on Buyer Characteristics Using User Based Collaborative Filtering," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 13, no. 4, pp. 451–458, 2022.
- [4] H. Hartatik, S. D. Nurhayati, dan W. Widayani, "Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner di Yogyakarta dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 4, pp. 721–730, 2021.
- [5] S. Putri, A. Kurniawan, dan M. R. Hidayat, "Penerapan Metode Collaborative Filtering Untuk Rekomendasi Tempat Tinggal," *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, vol. 7, no. 2, pp. 85–94, 2022.
- [6] W. P. Rahayu dan L. Hartiningtyas, "Pengaruh Lokasi, Harga, Fasilitas dan Kenyamanan Terhadap Keputusan Menyewa Kamar Kost," *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 10, no. 1, pp. 55–63, 2022.
- [7] E. M. Sipayung, C. Fiarni, dan S. Sutopo, "Sistem Rekomendasi Tempat Kos di Sekitar Kampus ITHB Menggunakan Metode AHP," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 3, pp. 478–489, 2021.
- [8] F. Ricci, L. Rokach, dan B. Shapira, *Recommender Systems Handbook*, 3rd ed. Cham, Switzerland: Springer, 2022.

- [9] S. Zhang, L. Yao, A. Sun, dan Y. Tay, “Deep Learning Based Recommender System: A Survey and New Perspectives,” *ACM Computing Surveys*, vol. 56, no. 1, pp. 1–38, 2023.
- [10] A. Kumar dan P. Sharma, “Collaborative Filtering Techniques for Personalized Recommendation Systems: A Review,” *Journal of Information Systems Engineering and Management*, vol. 9, no. 1, pp. 1–12, 2024.
- [11] R. Pratama dan A. Nugroho, “Implementasi User-Based Collaborative Filtering pada Sistem Rekomendasi Properti Berbasis Web,” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 15, no. 2, pp. 133–142, 2024.
- [12] D. Saputra dan H. Wijaya, “Evaluation of Recommendation Systems Using MAE and Precision Metrics,” *International Journal of Computer Applications*, vol. 184, no. 21, pp. 25–31, 2023.
- [13] J. Bobadilla, F. Ortega, A. Hernando, dan A. Gutiérrez, “Recommender Systems Survey,” *Knowledge-Based Systems*, vol. 46, pp. 109–132, 2023.
- [14] X. Su dan T. M. Khoshgoftaar, “A Survey of Collaborative Filtering Techniques,” *Advances in Artificial Intelligence*, vol. 2023, pp. 1–19, 2023.
- [15] N. Jannach, M. Zanker, A. Felfernig, dan G. Friedrich, *Recommender Systems: An Introduction*, 2nd ed. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2022.