Sistem Rekomendasi Penyewaan Rusunawa Dengan Metode Collaborative Filtering

Collaborative Filtering-Based Recommendation System for Public Housing Rentals

Aulia Septiani[1)], Mariska Putri Pratiwi[2)]
[1,2] Teknik Informatika, fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam
Jalan R. Soeprapto, Muka Kuning, Batam, Kepulauan Riau.
Kode Pos 29452
Telp : + 6285775710743
E-mail : pb210210106@upbatam.ac.id [1)], mrskaptrw@gmail.com [2)]

Abstract

Batam City is experiencing a rapid increase in population and economic growth, especially in the industrial sector. High population density triggers high housing needs, so the government, provides Rent-Simple Flats (Rusunawa) for participants of the Employment Social Security program. However, the utilization of Rusunawa has not been optimal due to the manual housing selection process, which does not consider the individual preferences of prospective tenants, such as price, facilities, cleanliness, security, and distance to the workplace. To overcome these obstacles, this research aims to develop a website-based recommendation system with the collaborative filtering method, which is expected to provide housing recommendations that suit the needs of prospective tenants. The collaborative filtering method utilizes previous user preference data to provide recommendations based on profile similarity. System testing shows that this technique is able to increase efficiency and accuracy in finding suitable housing. Hopefully, this system can support a better and more sustainable housing sector in Batam City.

Keywords: batam city, rusunawa, recommendation system, collaborative filtering, residential.

Abstrak

Kota Batam mengalami peningkatan populasi dan pertumbuhan ekonomi yang pesat, terutama di sektor industri. Kepadatan penduduk yang tinggi memicu kebutuhan perumahan yang tinggi, sehingga pemerintah menyediakan Perumahan Sederhana Sewa (Rusunawa) bagi peserta Program Jaminan Sosial Ketenagakerjaan. Namun, pemanfaatan Rusunawa belum optimal karena proses seleksi perumahan yang manual, yang tidak mempertimbangkan preferensi individu calon penyewa, seperti harga, fasilitas, kebersihan, keamanan, dan jarak ke tempat kerja. Untuk mengatasi hambatan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi berbasis website dengan metode collaborative filtering, yang diharapkan dapat memberikan rekomendasi perumahan yang sesuai dengan kebutuhan calon penyewa. Metode collaborative filtering memanfaatkan data preferensi pengguna sebelumnya untuk memberikan rekomendasi berdasarkan kesamaan profil. Uji coba sistem menunjukkan bahwa teknik ini mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam menemukan perumahan yang sesuai. Diharapkan sistem ini dapat mendukung sektor perumahan yang lebih baik dan berkelanjutan di Kota Batam.

Kata kunci*:* kota batam, rusunawa, sistem rekomendasi, collaborative filtering, perumahan.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan populasi dan kebutuhan hunian terjangkau di Batam menunjukkan bahwa solusi perumahan bagi pekerja industri masih sangat relevan dan mendesak. Tingginya arus urbanisasi ini menyebabkan kepadatan penduduk yang signifikan, mencapai 1.257 jiwa/km² menurut Badan Pusat Statistik Kota Batam 2024. Dengan tingginya angka kepadatan dan komposisi tenaga kerja yang didominasi oleh sektor industri, kebutuhan akan hunian terjangkau, khususnya bagi pekerja berpenghasilan menengah ke bawah, terus meningkat [1].

Sebagai salah satu solusi untuk mengatasi kebutuhan ini, pemerintahan kota Batam menyediakan Rusunawa (Rumah Susun Sederhana Sewa) di beberapa titik lokasi di kota Batam untuk masyarakat. Meskipun demikian, pemanfaatan Rusunawa di kawasan industri Batam masih dianggap belum optimal. Proses pemilihan hunian saat ini masih dilakukan secara manual, yang

memakan waktu, kurang efisien, dan tidak mempertimbangkan preferensi individu calon penyewa. Hal ini menimbulkan kesulitan dalam menemukan hunian yang sesuai dengan kebutuhan penyewa, baik dari segi harga, fasilitas, jarak ke tempat kerja, hingga faktor keamanan.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi yang memberikan solusi pilihan atau saran berdasarkan pengalaman pengguna sebelumnya, yang sesuai dengan kebutuhan calon penghuni [2]. Penggunaa metode *collaborative filtering* untuk membantu calon penyewa Rusunawa di Batam dalam memilih hunian yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan individu. Metode *collaborative filtering* menggunakan data dan ulasan pengguna sebelumnya untuk memberikan rekomendasi yang lebih relevan, memungkinkan calon penyewa untuk melakukan keputusan yang lebih cepat dan akurat.

Collaborative Filtering (CF) bekerja dengan memanfaatkan pola kesamaan preferensi antar pengguna maupun antar item. Misalnya, jika pengguna A dan B memiliki riwayat pilihan rusun yang mirip, maka sistem dapat merekomendasikan rusun yang dipilih A kepada B. Dibandingkan dengan metode *Content-Based Filtering* yang hanya mengandalkan atribut dari rusun itu sendiri (lokasi, harga, fasilitas), sehingga rekomendasi yang diberikan menjadi lebih personal dan relevan. Oleh karena itu, metode ini dipilih karena lebih sesuai untuk memberikan rekomendasi rusun yang akurat.

Karena pemanfaatan teknologi informasi yang belum optimal inilah yang memberikan peluang kepada peneliti untuk merancang sebuah website sistem rekomendasi yang dapat dengan mudah digunakan kapan saja tanpa menguras waktu yang cukup banyak. Dengan adanya sistem ini, diharapkan penyewa dapat menemukan hunian yang tepat secara efisien, serta dapat mendorong pengelola Rusunawa untuk meningkatkan kualitas pelayanan melalui pemanfaatan teknologi informasi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi ialah metode yang digunakan untuk memberikan saran atau pilihan kepada pengguna berdasarkan data dan preferensi mereka. Dengan hasil yang sesuai maka akan meningkatkan kepuasan pengguna dalam memilih dengan tepat [3].

Sistem rekomendasi berbasis *Collaborative Filtering* menggunakan data dari pengguna lain untuk memberikan saran, terbagi menjadi dua jenis utama: *User-Based dan Item-Based*, yang mengidentifikasi pola kesamaan antara pengguna atau item berdasarkan perilaku pengguna sebelumnya. Dalam konteks penyewaan rusunawa, sistem ini akan mempertimbangkan berbagai faktor seperti harga, fasilitas, lokasi, kebersihan, dan keamanan dalam memberikan rekomendasi tempat tinggal kepada calon penyewa.

2.2 Rusunawa

Rusunawa (Rumah Susun Sederhana Sewa) ialah salah satu cara yang disediakan pemerintah untuk mengatasi masalah permukiman kumuh di perkotaan. Program ini ditujukan untuk memberikan tempat tinggal yang layak huni bagi masyarakat berpenghasilan rendah (MBR), serta guna untuk peingkatan kualitas lingkungan permukiman dengan infrastruktur yang lebih baik.

Pembangunan Rusunawa bertujuan untuk merelokasi warga dari permukiman kumuh dan menyediakan fasilitas yang lengkap, meskipun masih terdapat kekurangan, seperti minimnya fasilitas pendidikan di sekitar kawasan tersebut [4].

2.3 *Collaborative Filtering*

Metode Collaborative Filtering (CF) ialah pendekatan di dalam sistem rekomendasi yang menghasilkan saran kepada pengguna berdasarkan kesamaan preferensi antar pengguna. Teknik ini berjalan dengan menganalisis pola interaksi pengguna, seperti penilaian (rating) terhadap item, untuk memprediksi preferensi pada item yang belum dinilai [5] .

Collaborative Filtering memiliki 3 jenis metode yang umum digunakan seperti *User-Based Filtering, Item-Based Filtering,* Dan *Hybrid Filtering.*

Dalam penelitian digunakan rumus untuk melakukan perhitungan tingkat kemiripan antara pengguna dilakukan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Cosine Similarity : yang mengukur kesamaan arah vektor rating antar pengguna [6].

$$CS(A,B) = \frac{\sum r_{A,i} \, . \, r_{B,i}}{\sqrt{\sum r^2_{A,i}} \, . \, \sqrt{r^2_{B,i}}} \qquad (1)$$

2. Pearson Correlation : yang mengukur korelasi antar rating pengguna dengan mempertimbangkan deviasi terhadap nilai rata-rata [7].

$$S(u,v) = \frac{\sum_{i \in I}(r_{u,i} - \bar{r}_u)\,(r_{v,i} - \bar{r}_v)}{\sqrt{\sum_{i \in I}(r_{u,i} - \bar{r}_u)^2} \, . \, \sqrt{\sum_{i \in I}(r_{v,i} - \bar{r}_v)^2}} \qquad (2)$$

Setelah kemiripan antar pengguna dihitung, sistem memprediksi nilai rating pengguna terhadap item tertentu menggunakan formula prediksi

berbobot. Hasil prediksi ini digunakan sebagai dasar untuk memberikan rekomendasi.

3. Prediksi Rating

Setelah menghitung kemiripan antar pengguna, langkah selanjutnya adalah memprediksi rating pengguna target untuk item yang belum pernah dinilai. Rumus untuk memprediksi rating dalam *User-Based Collaborative Filtering* adalah sebagai berikut [8].

$$\hat{r}_{u,i} = \bar{r}_u + \frac{\sum_{u \in N(u)} similarity(u,v) \,.\, (r_{v,i} - \bar{r}_v)}{\sum_{v \in N(u)} |similarity(u,v)|} \quad (3)$$

Prediksi ini digunakan untuk mendapatkan item mana yang akan direkomendasikan kepada *user*, dengan memprioritaskan item dengan rating prediksi tertinggi.

2.4 UML

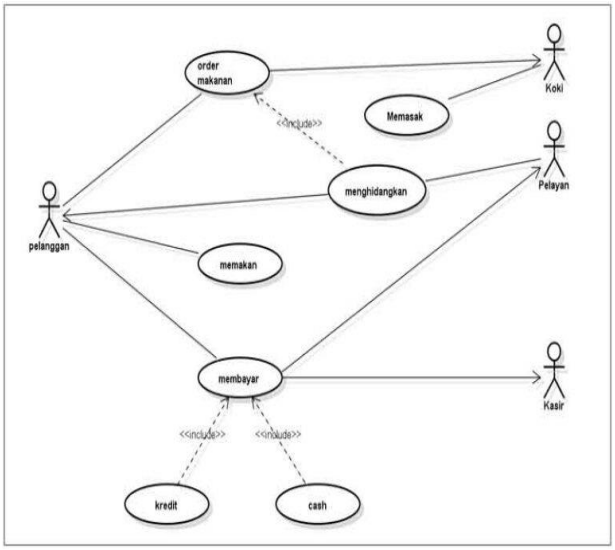
Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML membantu pengembang memahami struktur dan perilaku sistem melalui berbagai jenis diagram, sehingga proses analisis dan desain menjadi lebih terarah dan efisien [9] .

Melalui simbol-simbol grafis yang telah ditentukan, UML menyajikan representasi visual dari komponen sistem, seperti kelas, objek, serta proses dan interaksi yang terjadi di dalamnya. Bahasa ini mendukung berbagai pendekatan pengembangan perangkat lunak, baik yang bersifat tradisional seperti waterfall maupun yang lebih modern seperti agile.

Secara umum, diagram dalam UML terbagi menjadi dua kelompok utama:

1. **Diagram Struktur**, yang menunjukkan elemen-elemen statis dari sistem, seperti:
    - Diagram Kelas (*Class Diagram*)
    - Diagram Objek (*Object Diagram*)
    - Diagram Komponen (*Component Diagram*)
    - Diagram Penyebaran (*Deployment Diagram*)
2. **Diagram Perilaku**, yang menjelaskan alur kerja serta interaksi antar bagian sistem, seperti:
    - Diagram Kasus Penggunaan (Use Case Diagram)
    - Diagram Urutan (Sequence Diagram)
    - Diagram Aktivitas (Activity Diagram)
    - Diagram Keadaan (State Machine Diagram) [10].

Dengan UML, proses dokumentasi dan komunikasi dalam pengembangan sistem menjadi lebih terstruktur dan efisien. Visualisasi yang jelas juga memudahkan pemangku kepentingan non-teknis untuk memahami konsep sistem yang dibangun.



Gambar 1. Salah Satu Contoh UML

2.5 *BlackBox Testing*

Black Box Testing ialah teknik pengujian *software* yang berfokus di pengujian fungsi sistem tanpa mengetahui detail internal atau logika dari program yang diuji. Dalam metode ini, penguji hanya memperhatikan masukan (input) yang diberikan dan keluaran (output) yang dihasilkan, tanpa memperhatikan bagaimana proses tersebut dijalankan di dalam sistem [11].

Pendekatan ini dengan tujuan untuk memastikan bahwanya aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan dengan mengamati apakah sistem memberikan hasil yang benar terhadap berbagai kondisi input, baik yang valid maupun tidak.

Jenis-jenis pengujian yang sering digunakan dalam black box testing antara lain:

- Pengujian Fungsional untuk memastikan fitur bekerja sebagaimana mestinya.
- Analisis Batas untuk memeriksa perilaku sistem di batas nilai input.
- Pembagian Kelas Ekuivalen untuk mengelompokkan input yang dianggap setara.
- Pengujian Tabel Keputusan untuk menguji berbagai kemungkinan keputusan dalam sistem.

Karena tidak membutuhkan pemahaman teknis terhadap kode, metode ini sering digunakan oleh penguji dari sisi pengguna atau tim pengendali mutu (QA). *Black box testing* sangat berguna untuk menemukan kesalahan pada fungsi sistem, antarmuka pengguna, dan respons terhadap berbagai skenario penggunaan.

2.6 Analisis Penelitian Terdahulu

1. Pada Penelitian oleh M. Dzikri Hisyam Ilyasa dan Yuni Yamasari pada tahun 2023. Dengan judul "Pengembangan Sistem Rekomendasi Berbasis *Collaborative Filtering* untuk Buku dengan Evaluasi MAE sebagai Indikator". Membahas pengembangan sistem rekomendasi buku menggunakan metode *Collaborative Filtering*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Cosine Similarity* menghasilkan nilai MAE lebih rendah dibandingkan dengan *Euclidean Distance*, sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih akurat [12] . Keterkaitannya dengan penelitian ini adalah pada penerapan metode *Collaborative Filtering* untuk meningkatkan relevansi rekomendasi, hanya saja objek yang direkomendasikan berbeda, yakni buku pada penelitian terdahulu dan hunian pada penelitian ini.

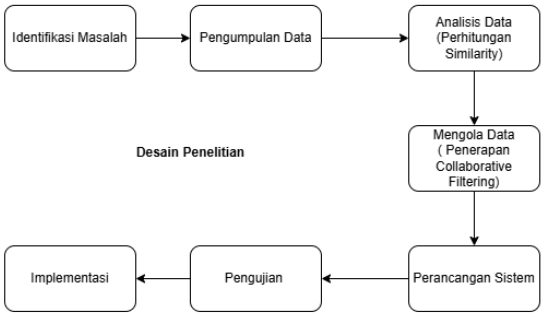
2. Pada penelitian yang dilakukan oleh Asep Mulyana, Siti Yuliyanti di tahun 2019. Dengan judul "Aplikasi *E-Commerce* menggunakan Sistem Rekomendasi Berbasis *Collaborative Filtering* Pada Toko Distro Nocturnal". Pada penelitian ini mengalami kesulitan untuk memberikan rekomendasi yang relevan dan pencarian produk berdasarkan kategori. Dengan penggunaan metode *Collaborative Filtering* dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan potensi penjualan dengan rekomendasi berdasarkan rating dan histori pengguna lainnya [13]. Keterkaitannya dengan penelitian ini adalah pemanfaatan data rating dan histori pengguna untuk menghasilkan rekomendasi yang relevan, di mana pendekatan serupa diadaptasi untuk memberikan rekomendasi hunian.

3. Pada penelitian oleh Arfiani Nur Khusna, Krisvan Patra Delasano, Dimas Saputra pada tahun 2021. Dengan judul "Penerapan *User-Based Collaborative Filtering Algorithm*: Studi Kasus Sistem Rekomendasi Gadget". Diangkat dari permasalahan banyaknya produk gadget yang menyulitkan dalam melakukan pemilihan produk yang tepat. Hasil akurasi rekomendasi produk mencapai 90.08%; Kelayakan pakai sebesar 86.86% berdasarkan UAT [14]. Keterkaitan penelitian ini dengan topik yang penulis angkat terletak pada penggunaan metode Collaborative Filtering untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat dan relevan. Jika pada penelitian tersebut objek yang direkomendasikan adalah produk gadget, maka penelitian ini mengadaptasi metode serupa pada domain hunian atau rumah susun.

3. Metodologi Penelitian

3.1 Desain Penelitian

Adapun bentuk desain penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif, yang nantinya akan memeberikan informasi kesimpulan yang terperinci yang sesuai dengan penelitian. Dengan dirancangnya metode ini penulis dapat menyampaikan informasi secara jelas dan dirumuskan secara terstruktur, sehingga data yang dipakai lebih mudah dimengerti. Berikut ini adalah alur penelitian yang digunakan oleh penulis.



Gambar 2. Desain Penelitian

3.2 Analisis Data

Pada bagian ini bertujuan untuk perhitungan tingkat kemiripan dari pengguna dengan menggunakan bantuan metode *similarity.* Terdapat beberapa data yang telah diambil pada penelitian in, yaitu :

Nama	Item A	Item B	Item C	Item D	Rata - Rata
U1	1	3	2	-	2
U2	1	1	3	1	1,5
U3	1	1	1	2	1,25

Tabel 1. Analisi Data

Nama	Item A	Item B	Item C
Aul (u1)	1	3	2
Tina (u2)	1	1	3
Wawan (u3)	1	1	1

Lakukan perhitungan *cosine similarity* dan *Pearson correlation* antara u1 dan u2 terhadap item B dan C.

- *Cosine similarity* (B,C) = 0,80 (menunjuukkan arah vector cukup mirip)
- P*earson Correlation* (B,C) = -1 (menandakan hubungan negative sempurna)
- Tabel perhitung selisih dari rata – rata

Tabel 2. Data Perhitungan

Nama	Item A	Item B	Item C	Rata-rata ($\bar{r}$)	Selisih item B	Selisih Item C
U1	1	3	2	2,5	0,5	-0,5
U2	1	1	3	2	-1	1
U3	1	1	1	1,25	-0,25	-0,25

Dari perhitungan *cosine similarity* mendapatkan nilai 0,80 merupakan arah vectornya cukup mirip dan dengan item yang berbeda. *pearson correlation* dengan nilai -1 menandakan huubungan negative yang sempurna antara kedua user dengan item yang berbeda.

3.3 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan hasil perhitungan di analisis data proses selanjutnya peneliti melakukan perhitungan dengan metode collaborative filtering. berikut alur penjelasan rumusnya :

- Hitung rata-rata rating u1 terhadap item D

Tabel 3. Rata – rata terhadap item D

- Hitung prediksi rating u1 terhadap item

$$\hat{r}_{Aul,D} = \bar{r}_{Aul} + \frac{\sum(r_{Tina,D} - \bar{r}_{Tina}) \,.\, similarity(Aul,Tina)}{\sum |similarity(Aul,Tina)|} \quad (4)$$

Subsitusikan data yang didapat kedalam rumus :

$$\hat{r}_{Aul,D} = 2.0 + \frac{(1 - 1{,}5) \,.\, (-1.0)}{|-1.0|}$$

$$\hat{r}_{Aul,D} = 2.0 + \frac{(0{,}5) \,.\, (-1.0)}{1}$$

$$\hat{r}_{Aul,D} = 2.0 + 0{,}5 = 2{,}5$$

Berdasarkan perhitungan dengan rumus diatas hasil prediksi rating u1 terhadap item D adalah 2,5, jika dilakukan pembulatan maka nilai yang akan diberikan adalah 2.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi *Interface*

Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

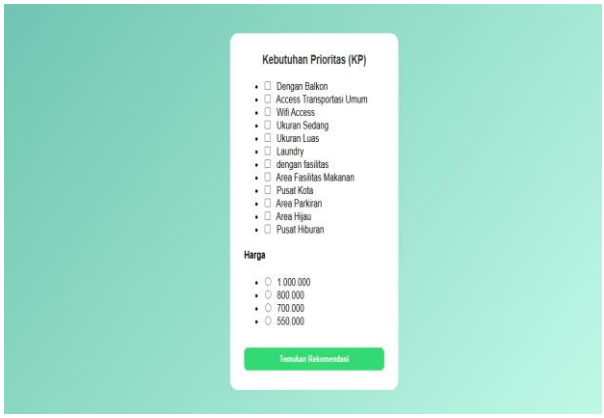
1. Tampilan Halaman Awal Web

Pada tahap ini halaman awal aplikasi menampilkan gambar rusunawa yang menjadi ikonik aplikasi web ini. Terdapat tombol dibagian Tengah halaman yang berfungsi untuk melanjutkan kehalaman berikutnya.

Gambar 3. Halaman Awal

2. Tampilan halaman input kriteria

Pada halaman ini user diminta menginput kriteria yang diinginkan dan dibutuhkan nantinya. Serta terdapat range harga yang dapat disesuaikan dengan budget yang dimiliki.



Gambar 4. Halaman Input Kriteria

3. Halaman hasil rekomendasi

Setelah menginput kriteria yang diinginkan maka user akan mendapatkan hasil rekomendasi rusun yang telah dijalankan oleh aplikasi web nya.

Gambar 5. Halaman Hasil

4.2 Pengujian

4.2.1 *Black Box*

Pengujian menggunkaan *Black Box testing* ini berguna untuk menujukkan bahwa semua fungsi sudah sesuai dengan keinginan user.

Tabel 4. Hasil Pengujian

No	Pengujian	Hasil Yang Di harapkan	Hasil	Keterangan
1	Menekan tombol " cari rekomendasi "	Beralih ke halaman input kriteria	Halaman input kriteria di tampilkan	Berhasil
2	Memilih kriteria dan harga yang dibutuhkan	Sistem menampilkan hasil pilihan kriteria oleh user	Hasil pilihan user muncul di halaman	Berhasil
3	Menekan tombol " temukan rekomendasi "	Sistem menampilkan hasil gambar beberapa rusun yang relevan dengan pilihan user.	Sistem berhasil menampilkan hasil beberapa gambar rusun di halaman.	Berhasil
4	Memilih gambar rusun	Beralih ke halaman deskripsi rusunawa	Halaman deskripsi rusunawa tampilkan	Berhasil
5	Memilih tombol "home"	Sistem akan merespon dengan kembali kehalaman awal	Halaman home berhasil di tampilkan	Berhasil

5. Kesimpulan

5.1 Simpulan

Sistem rekomendasi penyewaan rusunawa berbasis web ini efektif dalam membantu pengguna menemukan hunian sesuai kebutuhan. Dengan metode *collaborative filtering*, sistem menyediakan rekomendasi relevan berdasarkan data dari survei online dan observasi langsung. Pengujian menunjukkan bahwa antarmuka pengguna berfungsi baik, meningkatkan pengalaman dan mempermudah pencarian tempat tinggal. Secara keseluruhan penelitian ini berhasil mencapai tujuannya dan memberikan kontribusi signifikan, bidang teknologi informasi dan layanan penyewaan rusunawa.

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut aplikasi web informasi penyewaan rusunawa ini:

1. **Pengujian yang lebih luas**: Lakukan pengujian dengan lebih banyak pengguna untuk memperoleh umpan balik yang lebih beragam, sehingga dapat meningkatkan sistem.
2. **Integrasi**: Tambahkan fitur yang memungkinkan koneksi dengan pihak terkait, seperti menghubungkan langsung ke WhatsApp atau Instagram.

Tinjauan Pustaka

[1] Badan Pusat Statistik Kota Batam. (2024, May 2). *Kepadatan Penduduk Kota Batam (jiwa/km^2), 2024*. https://batamkota.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTY5IzI=/kepadatan-penduduk-kota-batam--jiwa-km--.html

[2] Devi Nurhayati, S., & Widayani, W. (2021). Sistem Rekomendasi Wisata Kuliner di Yogyakarta dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering Yogyakarta Culinary Recommendation System with Item-Based Collaborative Filtering Method. In *JACIS : Journal Automation Computer Information System* (Vol. 1, Issue 2). https://manganenakyog.my.id/,

[3] Ferio, G., Intan, R., & Rostianingsih, S. (2019). *Sistem Rekomendasi Mata Kuliah Pilihan Menggunakan Metode User Based Collaborative Filtering Berbasis Algoritma Adjusted Cosine Similarity*.

[4] Harahap, S. S., Ahli, W., Bpsdm, M., Dki, P., & Telp, J. (2019). *HUBUNGAN USIA, TINGKAT PENDIDIKAN, KEMAMPUAN BEKERJA DAN MASA BEKERJA TERHADAP KINERJA PEGAWAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE PEARSON CORRELATION CORE View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk provided by E-Jurnal Politeknik LP3I Medan*.

[5] Magdalena, Y., Kanaya, Zeng, M., & Mokoginta, C. F. M. (2024). Sistem Informasi Pengelolaan Rukun Tetangga Berbasis Mobile: Studi Kasus di Tangerang. *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya Lubuklinggau*, *6*(2), 77–84. https://doi.org/10.52303/jb.v6i2.149

[6] Muliawan, A., Badriyah, T., & Syarif, I. (2022). Membangun Sistem Rekomendasi Hotel dengan Content Based Filtering Menggunakan K-Nearest Neighbor dan Haversine Formula. *Technomedia Journal*, *7*(2), 231–247. https://doi.org/10.33050/tmj.v7i2.1893

[7] Nugroho, F. A., Septian, F., Pungkastyo, D. A., & Riyanto, J. (2021). Penerapan Algoritma Cosine Similarity untuk Deteksi Kesamaan Konten pada Sistem Informasi Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, *5*(4), 529. https://doi.org/10.32493/informatika.v5i4.7126

[8] Octavionesti, A. A., Jurusan, H. M., Wilayah, P., & Kota, D. (2017). *PENANGANAN PERMUKIMAN KUMUH MELALUI PEMBANGUNAN RUSUNAWA: STUDI KASUS RUSUNAWA KALIGAWE, KOTA SEMARANG: Vol. II* (Issue 1).

[9] Saha, C., & Prasetya, D. (2017). *SISTEM REKOMENDASI PADA E-COMMERCE MENGGUNAKAN K-NEAREST NEIGHBOR*. *4*(3), 2355–7699.

[10] Utomo, A., Sutanto, Y., Tiningrum, E., & Susilowati, E. M. (2020). PENGUJIAN APLIKASI TRANSAKSI PERDAGANGAN MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING BOUNDARY VALUE ANALYSIS. *Jurnal Bisnis Terapan*, *4*(2), 133–140. https://doi.org/10.24123/jbt.v4i2.2170

[11] Wayahdi, M. R., & Ruziq, F. (2023). Pemodelan Sistem Penerimaan Anggota Baru dengan Unified Modeling Language (UML) (Studi Kasus: Programmer Association of Battuta). *Jurnal Minfo Polgan*, *12*(1), 1514–1521. https://doi.org/10.33395/jmp.v12i1.12870

[12] Dzikri, M., Ilyasa, H., & Yamasari, Y. (2023). Perbandingan Cosine Similarity Dan Euclidean Distance Pada Model Rekomendasi Buku Dengan Metode Item-Based Collaborative Filtering. *Journal of Informatics and Computer Science*, *04*.

[13] Mulyana, A., & Yuliyanti, S. (2019). *APLIKASI E-COMMERCE DENGAN SISTEM REKOMENDASI BERBASIS COLLABORATIVE FILTERING PADA TOKO DISTRO NOCTURNAL*.

[14] Khusna, A. N., Delasano, K. P., & Saputra, D. C. E. (2021). Penerapan User-Based Collaborative Filtering Algorithm. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, *20*(2), 293–304. https://doi.org/10.30812/matrik.v20i2.1124