

Sistem Rekomendasi Properti Berbasis Hybrid Filtering dan Profile Matching untuk Mengatasi Cold-Start pada Platform Digital

I Gusti Made Arisudana

Departemen Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

e-mail: made.arisudana@gmail.com

Tempat tinggal merupakan kebutuhan mendasar setiap individu, namun banyaknya pilihan properti pada platform digital kerap menimbulkan kelebihan informasi (information overload) yang mempersulit pengambilan keputusan. Penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi properti berbasis hybrid filtering dengan menggabungkan Content-Based Filtering (CBF), Knowledge-Based Recommender Systems (KBRS), dan Profile Matching untuk mengatasi masalah cold-start. Sistem diuji menggunakan data hasil scraping dari platform penjualan properti di JABODETABEK dan Surabaya, serta dievaluasi dengan Decision Table Testing pada 300 kasus uji yang merepresentasikan tiga profil pengguna. Hasil menunjukkan sistem dapat mengenali profil Individu Lajang dengan akurasi ~61% dan Pasangan Bekerja dengan Anak ~75%, tetapi hanya ~35% untuk Pasangan Bekerja tanpa Anak. Confusion matrix mengindikasikan adanya tumpang tindih preferensi antar segmen. Penelitian ini merekomendasikan penyempurnaan pemodelan profil dan pembobotan untuk meningkatkan akurasi rekomendasi.

Kata kunci— Sistem Rekomendasi, Content-Based Filtering, Profile Matching, Knowledge-Based RS, TF-IDF.

I. PENDAHULUAN

Tempat tinggal tidak hanya memenuhi aspek fisik tetapi juga psikologis dan sosial. Peningkatan penggunaan platform digital memudahkan pencarian properti, tetapi memunculkan masalah kelebihan informasi [1]. Sistem rekomendasi (SR) dibutuhkan untuk memfilter informasi sesuai preferensi pengguna [2].

Berbagai metode telah diusulkan, misalnya SeoulHouse2Vec dengan embedding dan neural collaborative model [3], CBF dengan TF-IDF dan algoritma Apriori [4], serta cosine similarity untuk mengatasi cold-start [5]. Namun metode tersebut masih menghadapi keterbatasan dalam personalisasi berbasis profil eksplisit. Oleh karena itu, penelitian ini menggabungkan CBF, KBRS, dan Profile Matching untuk memberikan rekomendasi properti yang lebih relevan.

II. METODOLOGI

A. Pengumpulan dan Pra-Pemrosesan Data

Data properti dikumpulkan dengan scraping Selenium dari platform digital di JABODETABEK dan Surabaya, menghasilkan ~16.000 data unik. Informasi seperti lokasi, harga, luas bangunan, dan fasilitas diekstrak, kemudian dilakukan cleaning, deduplikasi, dan parsing tambahan dengan Regex dan spaCy NER.

B. Knowledge-Based Recommender

Sistem KBRS berbasis aturan menerapkan rule dari preferensi tiga profil (Individu Lajang, Pasangan Bekerja tanpa Anak, Pasangan Bekerja dengan Anak) untuk memberi label persona pada setiap properti.

C. Content-Based Filtering

CBF memanfaatkan TF-IDF dan cosine similarity pada deskripsi dan fitur properti untuk menemukan properti mirip preferensi pengguna. Skor similarity digunakan untuk memilih Top-N kandidat properti.

D. Profile Matching

Metode Profile Matching menghitung gap antara properti dengan profil ideal yang diatur melalui bobot Core Factor (60%) dan Secondary Factor (40%). Nilai akhir dipakai untuk pemerinkatan.

E. Pengujian

Black-box testing dengan Decision Table Testing digunakan untuk mengevaluasi output rekomendasi terhadap input beragam dalam 300 kasus uji.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Evaluasi Sistem

Sistem berhasil mengenali profil Individu Lajang (61%) dan Pasangan Bekerja dengan Anak (75%), tetapi rendah pada Pasangan Bekerja tanpa Anak (~35%). Confusion matrix menunjukkan banyaknya salah klasifikasi pada profil ini karena fitur properti cenderung mirip dengan profil lainnya.

B. Implikasi

Hybrid filtering efektif dalam menggabungkan keunggulan CBF dan KBRS untuk mengurangi cold-start, tetapi memerlukan penyempurnaan dalam granularitas profil agar akurasi meningkat.

C. Daftar Pustaka

Urutan penomoran rujukan menggunakan angka arab di dalam kurung siku [1]. Tanda titik dari akhir kalimat diletakkan setelah kurung siku [2]. Rujukan berganda [2], [3] harus disebutkan dalam kurung siku terpisah [1]–[3]. Ketika mensitasi sebuah bagian dalam buku, hendaklah menyebutkan halaman yang dimaksud [2]. Dalam kalimat, cukup merujuk nomor rujukan, seperti [3]. Jangan menggunakan “Ref. [3]” atau “rujukan [3]” kecuali pada awal kalimat: “Rujukan [3] menjelaskan... ”

Jika diperlukan, catatan kaki dapat dibuat secara terpisah dalam *superscripts* (*Insert* | *Footnote*) dengan nomer berurutan. Letakkan catatan kaki pada bagian terbawah dari kolom di mana dia disitasi; jangan meletakkan catatan kaki pada daftar pustaka (*endnotes*).

Pada bagian akhir dari dokumen ini terdaftar sejumlah contoh penulisan sitasi dalam daftar pustaka yang diharapkan. Sebutkan nama dari setiap penulis dan jangan menggunakan singkatan “*et al.*” atau “*dkk.*”. Gunakan spasi setelah inisial dari penulis. Makalah yang belum dipublikasikan hendaklah disebutkan “belum dipublikasikan” [4]. Makalah yang telah diterima untuk dipublikasikan, akan tetapi belum diketahui nomor publikasinya hendaklah disebutkan “akan dipublikasikan” [5]. Makalah yang telah didaftarkan untuk dipublikasikan hendaklah disebutkan “didaftarkan untuk dipublikasikan” [6]. Hendaklah menyebutkan afiliasi dan alamat untuk setiap komunikasi yang sifatnya pribadi [7].

Huruf besar hanya pada kata pertama dari setiap judul makalah, kecuali nama dan simbol elemen. Untuk makalah yang dipublikasikan pada jurnal berbahasa selain Indonesia dan Inggris, hendaklah menuliskan judul bahasa Indonesia terlebih dahulu kemudian diikuti oleh judul aslinya [8]. Seluruh sumber pustaka yang diacu harus dicantumkan pada Daftar Pustaka, sebaliknya semua sumber pustaka yang dicantumkan pada Daftar Pustaka harus diacu. Daftar Pustaka [9]-[30] adalah contoh sumber pustaka dalam bentuk-bentuk selain yang sudah disebutkan di atas.

D. Singkatan dan Akronim

Definisikan singkatan dan akronim ketika pertama kali ia digunakan dalam teks, walaupun telah didefinisikan dalam abstrak. Singkatan yang sudah populer di bidangnya tidak perlu disingkat, seperti IEEE, SI, ac, dan dc (elektronika). Singkatan yang mengandung tanda titik tidak membutuhkan spasi: tulis “C.N.R.S.,” bukan “C. N. R. S.”. Jangan menggunakan singkatan pada judul kecuali tidak dapat dihindari.

E. Persamaan

Penomoran persamaan harus bersesuaian dengan urutan kemunculan rumus atau persamaan tersebut dalam teks. Penomoran ditulis dalam tanda kurung dengan menggunakan margin kanan, seperti dalam (1). Anda direkomendasikan untuk menggunakan *equation editor* untuk membuat sebuah persamaan. Beri tanda titik pada akhir sebuah persamaan yang merupakan bagian dari sebuah kalimat, seperti yang terdapat pada

$$J(U, V) = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^c (u_{ik})^m D(x_k, v_i)^2 \quad (1)$$

dengan semua besaran disajikan penjelasannya setelah persamaan, misal J adalah besaran utama, i dan k menyatakan indeks pada jumlahan; simbol besaran ditulis dengan bentuk huruf *italics*.

Pastikan bahwa setiap simbol dalam persamaan yang Anda sebutkan telah didefinisikan sebelum atau segera setelah persamaan tersebut muncul. Perhatikan bahwa simbol dicetak miring. Sementara itu, satuan dicetak biasa (misal, T dapat merujuk kepada suhu, akan tetapi T merupakan *tesla*, satuan dari fluks magnet). Rujuk ke “(1),”

bukan “Pers. (1)” atau “persamaan (1),” kecuali pada awal sebuah kalimat: “Persamaan (1) merupakan”

F. Rekomendasi Lainnya

Hendaknya Anda menggunakan sebuah spasi setelah titik maupun koma. Gunakan penulisan angka baku yang berlaku di Indonesia, misalnya nilai desimal: “0,25” bukan “0.25”. Anda juga dapat menyajikan angka dengan penulisan ilmiah seperti “ $2,4 \times 10^{-6}$ ” dengan simbol pengali “ \times ” bukan huruf “x”. Gunakan satuan besaran menurut Sistem Internasional (SI). Ketidakpastian (*errors*) hendaklah ditampilkan menurut kaidah baku, yaitu nilai rata-rata dan ketidakpastiannya memiliki angka desimal yang sama, misalnya “ $2,58 \pm 0,07$ ”, menggunakan simbol “ \pm ” bukan “+–” atau “+/-”. Ketidakpastian dapat juga ditampilkan pada gambar menggunakan garis ketidakpastian (*error bars*).

Pernyataan dalam tanda kurung pada akhir kalimat hendaklah diberi tanda titik setelah tanda kurung penutupnya (seperti ini). (Sebuah pernyataan dalam tanda kurung hendaklah diakhiri dengan tanda titik sebelum tanda kurung penutupnya.)

IV. PRINSIP-PRINSIP PUBLIKASI

Isi publikasi *on-line* ini melalui proses telaah oleh tim editor. Beberapa hal yang penting diperhatikan oleh penulis:

- 1) Penulis wajib menghindari artikelnya dari kemungkinan plagiarisme.
- 2) Jumlah halaman artikel adalah 6-8 dengan ukuran kertas A4.
- 3) Para penulis wajib menjamin bahwa hasil penelitian dan tulisan yang dimuat memenuhi kaidah ilmiah dan standar penulisan ilmiah yang baik. Hasil dari penelitian yang masih berlangsung (*ongoing*) tidak dapat diterima untuk ditampilkan dalam artikel.

V. KESIMPULAN/RINGKASAN

Penelitian ini mengusulkan sistem rekomendasi properti berbasis hybrid filtering yang memadukan KBRS, CBF, dan Profile Matching. Sistem dapat mengatasi masalah cold-start dan menghasilkan rekomendasi personal. Namun, penelitian mendatang perlu memvalidasi profil dengan survei empiris untuk memperbaiki akurasi, khususnya pada segmen Pasangan Bekerja tanpa Anak.

LAMPIRAN

Jika ada, lampiran muncul di sini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Departemen Sistem Informasi ITS, Retno Aulia Vinarti, Izzat Aulia Akbar, dan tim laboratorium RDIB atas dukungan selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yu et al., "Information overload in property search," *Info Sys Front.*, 2018.
- [2] Isinkaye et al., "Recommendation systems: principles, methods and evaluation," *Egyptian Informatics J.*, 2015.

- [3] Jun et al., "SeoulHouse2Vec: embedding for property recommendation," Knowl. Inf. Syst., 2020.
- [4] Badriyah et al., "Property recommendation using CBF and TF-IDF," ICOIACT, 2018.
- [5] Chia & Najafabadi, "Solving cold start using CBF," ICCTech, 2022.

