

Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Lapak Usaha UMKM Kota Depok Berbasis Web Menggunakan Laravel dan React.js

^{1*}Susana Dwi Yulianti, ²Shierra Intan Anggari, Asep Kurniawan³

^{1,2,3} Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta

E-mail: ¹susana.dwiylanti@tik.pnj.ac.id, ²shierraanggari@gmail.com,

³asep.kurniawan@tik.pnj.ac.id

Penulis Korespondens : Susana Dwi Yulianti

Abstrak—UMKM memiliki peran penting dalam perekonomian, namun sering menghadapi kesulitan dalam mencari lokasi usaha strategis dan membangun kolaborasi. Penelitian ini bertujuan merancang sistem rekomendasi lapak usaha berbasis web untuk mendukung UMKM di Kota Depok. Metode pengembangan sistem menggunakan model Waterfall dengan pendekatan content-based filtering sebagai dasar algoritma rekomendasi. Sistem dikembangkan menggunakan Laravel dan React.js, serta mengintegrasikan layanan rekomendasi berbasis Python Flask. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai kebutuhan dengan tingkat keberhasilan pengujian black box sebesar 100%. Skor System Usability Scale (SUS) mencapai 79% dan User Acceptance Test (UAT) sebesar 86.8%, menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang tinggi. Precision sistem rekomendasi mencapai 80%, membuktikan efektivitas algoritma dalam menghasilkan saran lokasi yang relevan. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi digital untuk meningkatkan visibilitas dan kolaborasi pelaku UMKM.

Kata Kunci—Rekomendasi UMKM, Lapak digital, Filtering konten, Laravel

Abstract—Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play a vital role in the economy but often face challenges in finding strategic business locations and building collaboration. This study aims to design a web-based business space recommendation system to support MSMEs in Depok City. The system was developed using the Waterfall model and a content-based filtering approach for its recommendation algorithm. Laravel and React.js were used for the system development, integrated with a Python Flask-based recommendation service. The results show that the system functions effectively with 100% success in black box testing. The System Usability Scale (SUS) score reached 79%, and the User Acceptance Test (UAT) score was 86.8%, indicating high user acceptance. The recommendation system achieved a precision rate of 80%, demonstrating the algorithm's effectiveness in providing relevant location suggestions. This system is expected to serve as a digital solution to enhance MSMEs' visibility and collaboration opportunities.

Keywords—MSME recommendation, Digital stalls, Content filtering, Laravel

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia usaha. Salah satu sektor yang terdampak adalah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) [1]. UMKM memainkan peran penting dalam pertumbuhan

ekonomi dan penciptaan lapangan kerja di banyak negara, termasuk Indonesia [2]. Namun, UMKM sering menghadapi tantangan dalam memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing mereka [3].

Meskipun pertumbuhan UMKM di Kota Depok berkembang secara signifikan, terdapat beberapa tantangan yang masih menjadi kendala. Tantangan tersebut di antaranya adalah kurangnya pengetahuan terkait pendirian usaha, digitalisasi usaha, serta target pasar [4]. Selain itu, penyediaan atau informasi mengenai lapak juga merupakan hal penting bagi pelaku UMKM, salah satunya untuk memperluas jangkauan pasar [5].

Untuk mendukung perkembangan UMKM, diperlukan adanya sistem rekomendasi yang dapat membantu UMKM dalam meningkatkan visibilitas dan menjangkau pelanggan yang lebih luas [6]. Sistem rekomendasi berbasis web dapat menjadi solusi yang efektif, terutama bagi UMKM di Kota Depok yang memiliki potensi besar untuk berkembang [7].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem rekomendasi lapak usaha UMKM Kota Depok berbasis web menggunakan teknologi Laravel dan React.js. Sistem ini diharapkan dapat membantu UMKM di Kota Depok dalam meningkatkan visibilitas, menjangkau pelanggan yang lebih luas, dan pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan daya saing mereka [8].

Dalam penelitian ini, akan dikaji berbagai faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi sistem rekomendasi, seperti kebutuhan pengguna, fitur-fitur yang diperlukan, dan integrasi dengan teknologi terkini [9]. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi dampak dari sistem rekomendasi terhadap kinerja UMKM di Kota Depok [10].

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dan teoretis dalam pengembangan sistem rekomendasi untuk mendukung pertumbuhan UMKM, khususnya di Kota Depok. Temuan penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya dalam merancang dan mengimplementasikan program-program pengembangan UMKM yang berbasis teknologi digital [11].

II. METODE

Analisis data dilakukan secara kuantitatif terhadap hasil SUS dan UAT, serta pengukuran precision sistem rekomendasi. Hasil pengujian digunakan untuk menilai keberhasilan implementasi dan efektivitas sistem terhadap kebutuhan pengguna.

Sistem rekomendasi lapak dibangun dengan algoritma content-based filtering yang menggunakan atribut lapak seperti: Nama lapak, Deskripsi, Kecamatan, Kelurahan, Jenis lapak. Langkah-langkah utama implementasi sistem rekomendasi:

1. Preprocessing teks menggunakan library Sastrawi (stemming dan stopword removal).
2. Transformasi data teks menjadi vektor numerik menggunakan metode TF-IDF.
3. Penghitungan kemiripan antar-lapak menggunakan cosine similarity dari pustaka scikit-learn.
4. Pemilihan Top-N rekomendasi berdasarkan skor kemiripan tertinggi.
5. Integrasi API Flask ke Laravel dengan metode HTTP POST.

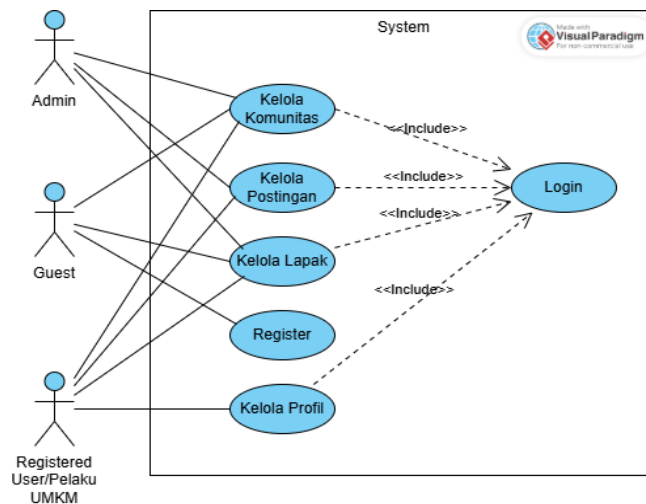
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Sistem

Sistem rekomendasi lapak usaha UMKM Kota Depok berbasis web dirancang untuk menjawab kebutuhan pelaku UMKM dalam mencari lokasi usaha yang relevan dan memperluas jejaring komunitas. Fitur utama yang dikembangkan meliputi:

1. Dashboard pengguna dan admin
2. Pencarian dan rekomendasi lapak usaha
3. Forum komunitas pelaku UMKM
4. Visualisasi lokasi lapak melalui peta interaktif

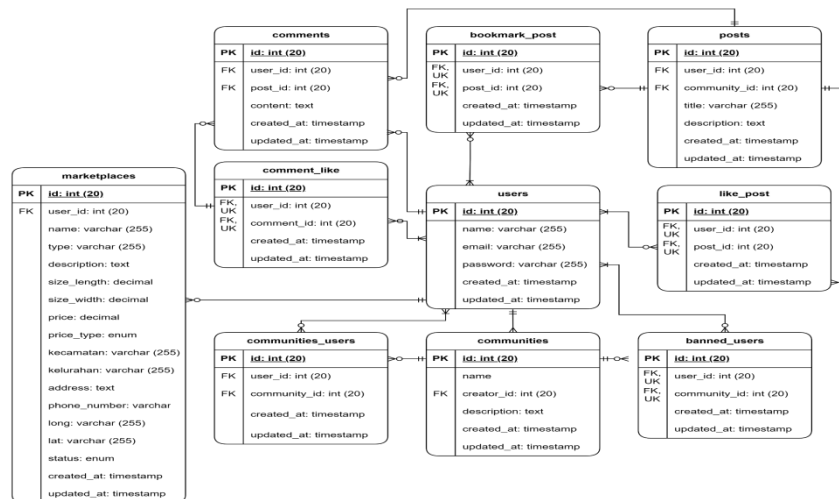
Pada gambar 1 menunjukkan use case diagram dari sistem rekomendasi lapak usaha UMKM kota Depok.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Rekomendasi Lapak Usaha UMKM

Berdasarkan use case diagram diatas, sistem ini memiliki tiga aktor utama, yaitu admin, Pengguna terdaftar (Registered User) yang merupakan Pelaku UMKM, dan pengunjung (guest). Pengunjung hanya memiliki akses ke daftar lapak dan daftar komunitas, serta fitur registrasi dan login. Pengguna terdaftar memiliki akses pengelolaan data-data miliknya sendiri. Sedangkan, admin sebagai pengguna dengan hak akses tertinggi memiliki akses pengelolaan semua data di dalam sistem.

Rancangan basis data untuk sistem ini dibuat dalam bentuk entity relationship diagram (ERD) yang ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. ERD Sistem Rekomendasi Lapak Usaha UMKM

Gambar 2 menampilkan rancangan Entity Relationship Diagram (ERD) dari sistem informasi UMKM yang dikembangkan. Rancangan ini disusun berdasarkan hasil analisis fitur dan kebutuhan sistem yang sebelumnya telah diidentifikasi.

B. Implementasi Sistem

Sistem rekomendasi ini dibangun menggunakan pendekatan content-based filtering yang memanfaatkan nilai kemiripan nama, deksripsi, tipe, kelurahan, dan kecamatan dari lapak. Setiap lapak akan dibandingkan dengan lapak-lapak lain berdasarkan representasi vektor TF-IDF dari teks yang telah diproses. Semakin tinggi kemiripan kosinus antar dua lapak, maka semakin relevan rekomendasi yang diberikan.

1. Tahap Utama Proses dalam Sistem Rekomendasi

a. Preprocessing Teks

Pada tahap awal, data teks dari nama dan deskripsi setiap lapak diproses menggunakan pustaka Sastrawi untuk melakukan:

1. *Lowercasing* (mengubah semua huruf menjadi huruf kecil, misalnya “BerJuaLan” menjadi “berjualan”)
2. *Stopword removal* (menghapus kata-kata umum yang tidak bermakna seperti “dan”, “yang”, “di”)
3. *Stemming* (mengubah kata menjadi bentuk dasarnya, misalnya “berjualan” menjadi “jual”).

b. Ekstraksi Fitur dengan TF-IDF

Setelah tahap preprocessing, teks yang telah dibersihkan dikonversi menjadi representasi numerik menggunakan metode TF-IDF. TF-IDF menghitung seberapa penting suatu kata dalam sebuah dokumen relatif terhadap seluruh korpus, sehingga kata-kata yang bersifat unik dalam deskripsi akan memiliki bobot lebih tinggi.

c. Penghitungan Kemiripan dengan Cosine Similarity

Matriks hasil TF-IDF selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai kemiripan antara lapak yang sedang dilihat pengguna dengan seluruh lapak lain, menggunakan rumus *cosine similarity*. Nilai *similarity* ini menunjukkan seberapa dekat konteks antara dua lapak.

d. Pemeringkatan dan Rekomendasi

Lapak-lapak dengan kemiripan tertinggi kemudian diurutkan dan diambil sebanyak Top-N untuk ditampilkan sebagai hasil rekomendasi. Pada sistem ini, jumlah Top-N adalah 5.

e. Inisiasi dan Eksekusi API *Service*

Tahap ini bertujuan untuk menginisiasi dan menjalankan server aplikasi Flask secara mandiri agar siap menerima permintaan HTTP dari aplikasi utama Laravel.

2. Integrasi dan Penyajian Hasil Sistem Rekomendasi

a. Menyiapkan Data Lapak Saat Ini

Langkah pertama adalah menstrukturkan data dari lapak yang sedang dilihat pengguna ke dalam format array yang akan dikirim ke API. Data yang diambil adalah ID, nama, deskripsi, tipe, kecamatan, dan kelurahan

b. Mengambil dan Menyiapkan Data Pembanding

Selanjutnya, sistem mengambil seluruh data lapak lain dari basis data untuk dijadikan sebagai pembanding, lalu menstrukturkannya ke dalam format yang sama.

c. Membentuk Payload untuk API

Data lapak saat ini dan data pembanding digabungkan menjadi satu kesatuan payload JSON.

d. Mengirim Permintaan ke API Rekomendasi

Payload tersebut kemudian dikirimkan ke API Flask menggunakan HTTP Client Laravel.

e. Mengekstrak ID Hasil Rekomendasi

Setelah respons diterima, sistem mem-parsing data JSON dan mengambil hanya larik (array) ID dari lapak-lapak yang direkomendasikan.

f. Mengambil Data Lengkap Lapak Rekomendasi

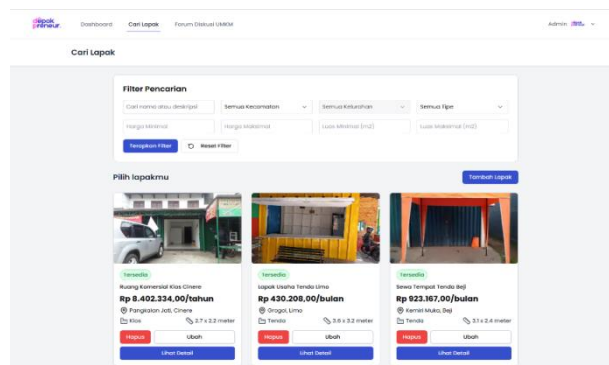
Menggunakan daftar ID tersebut, sistem melakukan query baru ke basis data untuk mendapatkan data lengkap dari setiap lapak yang direkomendasikan.

g. Mengirim Data Final ke Frontend

Data lapak utama beserta data rekomendasi yang telah diformat dikirimkan sebagai props ke komponen React melalui Inertia.

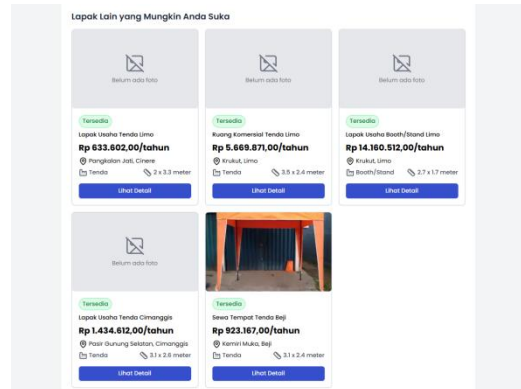
h. Penyajian Data Hasil Sistem Rekomendasi

Antarmuka sistem dibuat responsif dan mudah digunakan, mendukung perangkat desktop maupun mobile. Gambar 3, gambar 4, dan gambar 5 berikut ini merupakan beberapa implementasi user interface dari sistem rekomendasi lapak usaha UMKM.



Gambar 3. Halaman Daftar Lapak (Cari Lapak)

Gambar 3 adalah halaman yang berfungsi untuk menampilkan seluruh data lapak yang tersedia dalam sistem. Semua pengguna, termasuk guest, dapat mengakses halaman ini. Pada halaman ini terdapat fitur pencarian berdasarkan nama atau deskripsi, filter berdasarkan kecamatan dan kelurahan, filter berdasarkan tipe, filter berdasarkan rentang harga, serta filter berdasarkan rentang luas.



Gambar 4. Section Rekomendasi Lapak

Gambar 4 merupakan gambar di sisi frontend, komponen React menerima props tersebut dan melakukan iterasi untuk menampilkan setiap item rekomendasi dalam sebuah bagian khusus berjudul "Lapak Lain yang Mungkin Anda Suka". gambar tersebut mengilustrasikan implementasi visual dari penyajian hasil rekomendasi pada halaman antarmuka pengguna.

C. Pengujian Sistem

1. Pengujian Black Box

Seluruh fitur diuji menggunakan metode black box. Dari 20 skenario pengujian, seluruhnya berhasil tanpa eror kritis, menunjukkan sistem berjalan sesuai harapan. Tabel 1 merupakan hasil pengujian dari filter lapak.

Tabel 1. Hasil pengujian filter lapak

| No | Deskripsi Test Case | Langkah-langkah Uji | Expected Result | Actual Result |
|----|------------------------------|---|--|---------------|
| 1 | Filter berdasarkan search | 1. Sudah login. 2. Buka halaman "Cari Lapak" 3. Masukkan kata kunci pada field search, misal "bebas banjir" 4. Klik tombol "Terapkan Filter" | Sistem menampilkan daftar lapak yang nama atau deskripsinya mengandung kata kunci yang dimasukkan. | Sesuai |
| 2 | Filter berdasarkan kecamatan | 1. Sudah login. 2. Buka halaman "Cari Lapak" 3. Pilih salah satu kecamatan, misal "Cimanggis" 4. Klik tombol "Terapkan Filter" | Sistem hanya menampilkan daftar lapak yang berada di kecamatan Cimanggis. | Sesuai |

| | | | | |
|---|--------------------------------|---|--|--------|
| 3 | Filter berdasarkan kelurahan | 1. Sudah login. 2. Buka halaman "Cari Lapak" 3. Pilih salah satu kelurahan, misal "Tugu" 4. Klik tombol "Terapkan Filter" | Sistem hanya menampilkan daftar lapak yang berada di kelurahan Tugu. | Sesuai |
| 4 | Filter berdasarkan tipe | 1. Sudah login. 2. Buka halaman "Cari Lapak" 3. Pilih salah satu tipe, misal "Ruko" 4. Klik tombol "Terapkan Filter" | Sistem hanya menampilkan daftar lapak dengan tipe ruko. | Sesuai |
| 5 | Filter berdasarkan range harga | 1. Sudah login. 2. Buka halaman "Cari Lapak" 3. Masukkan harga minimal dan harga maksimal, misal "200000" dan "900000" 4. Klik tombol "Terapkan Filter" | Sistem hanya menampilkan daftar lapak di range harga antara harga minimal dan harga maksimal yang dipilih. | Sesuai |
| 6 | Filter berdasarkan ukuran | 1. Sudah login. 2. Buka halaman "Cari Lapak" 3. Masukkan ukuran minimal dan ukuran maksimal (dalam luas atau meter persegi), misal "9" dan "20" 4. Klik tombol "Terapkan Filter" | Sistem hanya menampilkan daftar lapak di range luas antara luas minimal dan luas maksimal yang dipilih. | Sesuai |

2. System Usability Scale (SUS)

Evaluasi kegunaan sistem dilakukan terhadap 10 responden UMKM. Skor rata-rata SUS mencapai 79, masuk dalam kategori “Good”, yang mengindikasikan antarmuka sistem cukup intuitif dan mudah digunakan. Tabel 2 berikut menunjukkan hasil pengujian SUS.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Pengujian dengan SUS

| Kode | Pernyataan | Persentase |
|------|--|------------|
| SUS1 | Saya merasa ingin menggunakan aplikasi ini. | 94% |
| SUS2 | Saya merasa aplikasi ini terlalu rumit digunakan. | 68% |
| SUS3 | Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan. | 84% |
| SUS4 | Saya merasa perlu bantuan dari orang yang memiliki keahlian teknis untuk dapat menggunakan aplikasi ini. | 70% |
| SUS5 | Saya merasa fitur-fitur dalam aplikasi ini saling terintegrasi dengan baik. | 80% |
| SUS6 | Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten dalam aplikasi ini. | 80% |
| SUS7 | Saya yakin sebagian besar orang akan dapat belajar menggunakan aplikasi ini dengan sangat cepat. | 90% |

| | | |
|------------------|---|------------|
| SUS8 | Saya merasa aplikasi ini terasa sangat membingungkan saat digunakan. | 84% |
| SUS9 | Saya merasa percaya diri saat menggunakan aplikasi ini. | 84% |
| SUS10 | Saya perlu mempelajari banyak hal sebelum dapat menggunakan aplikasi ini. | 56% |
| Rata-Rata | | 79% |

3. User Acceptance Test (UAT)

Sebanyak 5 pelaku UMKM memberikan penilaian terhadap sistem. Hasil rata-rata tingkat kepuasan mencapai 86.8%, mencakup kemudahan navigasi, akurasi rekomendasi, dan tampilan sistem. Tabel 3 berikut menunjukkan hasil pengujian UAT.

Tabel 3. Hasil pengujian UAT

| Kode | Pernyataan | Persentase |
|------------------|--|--------------|
| UAT1 | Saya dapat mencari lapak UMKM dengan mudah dan efektif melalui aplikasi ini. | 84% |
| UAT2 | Fitur komunitas diskusi dalam aplikasi ini mudah digunakan. | 84% |
| UAT3 | Setiap fitur yang saya gunakan berfungsi dengan baik. | 88% |
| UAT4 | Fitur-fitur dalam aplikasi ini mendukung kebutuhan saya sebagai pelaku UMKM. | 90% |
| UAT5 | Saya merasa aplikasi ini bisa diandalkan untuk mencari lapak UMKM dan berbagi informasi. | 88% |
| Rata-Rata | | 86.8% |

4. Evaluasi Precision Rekomendasi

Sistem diuji untuk mengetahui relevansi rekomendasi lapak terhadap preferensi pengguna. Tabel 4 berikut ini menunjukkan hasil pengujian sistem rekomendasi.

Tabel 4. Hasil pengujian sistem rekomendasi

| No | Pre-Processed Top-N | Penilaian | Klasifikasi |
|----|--|---|----------------------------|
| 1 | lapak usaha booth stand cimanggis lapak usaha booth stand cimanggis ukur 1 5m x 2 2m kondisi baru renovasi tempat ideal stand makan ringan pamer produk ukm info harga rp 2 946 862 terang harga paket khusus fleksibel sila hubung diskusi periode negosiasi lebih lanjut detail lengkap tanya langsung harga nego unit batas booth stand cimanggis tugu tugu | Sangat relevan. Merupakan tipe booth/stand Cimanggis, Tugu, dan baru renovasi. | TP (<i>True Postive</i>) |

| No | Pre-Processed Top-N | Penilaian | Klasifikasi |
|----|---|--|-----------------------------|
| 2 | ruang komersial tenda cimanggis ruang komersial tenda cimanggis tenda lokasi sangat minimal cimanggis tepat wilayah tugu dekat sekolah harga sewa 14 985 233 per tahun ukur 2 5m x 2 9m kondisi kondisi sangat baik tempat sangat ideal warung tenda pecel lele angkring kopi harga nego jangan keduluan fasilitas utama sedia lain area parkir mobil luas bebas banjir tenda cimanggis tugu tugu | Relevan. Merupakan ruang komersial yang disewakan di Cimanggis, Tugu. | TP (<i>True Postive</i>) |
| 3 | sewa booth stand cimanggis sewa booth stand cimanggis info harga rp 913 673 terang sewa lama periode event spesial 10 hari detail lengkap tanya langsung booth stand lokasi sangat modern cimanggis tepat wilayah pasir gunung selatan dekat stasiun krl depok baru fasilitas utama sedia lain listrik 1300w rolling door hubung segera survei jangan keduluan ukur 2 6m x 2 1m kondisi kondisi sangat baik tempat sangat ideal informasi produk stand makan ringan booth stand cimanggis pasir gunung selatan pasir gunung selatan | Relevan. Merupakan tipe booth/stand di Cimanggis. | TP (<i>True Postive</i>) |
| 4 | sewa booth stand sukrajaya sewa booth stand sukrajaya harga sewa 9 704 770 per tahun booth stand lokasi sangat modern sukrajaya tepat wilayah baktijaya dekat pusat kuliner peluang usaha bagus segera aman unit ini ukur 1 6m x 1 7m kondisi bangun baru tempat sangat ideal pameran produk ukm fasilitas utama sedia lain listrik 1300w bebas banjir booth stand sukrajaya baktijaya baktijaya | Cukup relevan. Merupakan tipe booth/stand yang disewakan dengan kondisi baru. | TP (<i>True Postive</i>) |
| 5 | ruang komersial booth stand sawangan ruang komersial booth stand sawangan booth stand lokasi sangat awat sawangan tepat wilayah pasir putih dekat area kantor gdc info harga rp 8 716 168 terang total biaya oper alih hak pakai sisa periode 12 bulan depan detail lengkap tanya langsung ukur 2 2m x 1 8m kondisi kosong tempat sangat ideal pameran produk ukm fasilitas utama sedia lain air stop kontak listrik bebas banjir booth stand sawangan pasir putih pasir putih | Kurang relevan. | FP (<i>False Postive</i>) |

Berdasarkan evaluasi manual pada Tabel 23 di atas, didapatkan jumlah TP atau jumlah Top-N yang relevan dengan sampel uji adalah 4. Sedangkan, jumlah FP atau jumlah Top-N yang kurang relevan adalah 1. Sehingga, menggunakan rumus sebelumnya:

$$Precision = \frac{4}{4 + 1} = 0.8$$

Pengujian ini menghasilkan nilai precision sebesar 0.8 atau setara dengan 80%. Nilai precision sebesar 80% ini menunjukkan bahwa dari total 5 hasil yang direkomendasikan oleh sistem, sebanyak 4 di antaranya sesuai atau relevan dengan sampel item.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa pendekatan content-based filtering cukup efektif dalam memberikan rekomendasi lapak yang relevan. Skor SUS dan UAT yang tinggi mengindikasikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi dengan baik secara teknis, namun juga diterima dengan baik oleh pengguna. Precision sistem menunjukkan bahwa algoritma bekerja optimal meski masih dapat ditingkatkan untuk kasus dengan deskripsi usaha yang mirip atau terbatas.

Forum komunitas dan peta interaktif menjadi nilai tambah sistem dalam mendukung kolaborasi antar pelaku UMKM. Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan dinilai potensial untuk diimplementasikan lebih luas dan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi fitur tambahan seperti pemasaran digital atau manajemen keuangan UMKM.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem rekomendasi lapak usaha berbasis web untuk mendukung pelaku UMKM di Kota Depok dengan memanfaatkan teknologi Laravel, React.js, dan algoritma content-based filtering. Sistem ini dinilai efektif dan diterima baik oleh pengguna, ditunjukkan melalui hasil pengujian black box (100% berhasil), SUS (79), UAT (86.8%), dan precision sistem rekomendasi (80%). Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem digital dapat membantu UMKM dalam menemukan lokasi usaha yang sesuai dan memperluas jaringan kolaborasi. Sebagai saran, pengembangan sistem ke depan dapat dilakukan dengan menambahkan pendekatan hybrid filtering untuk meningkatkan akurasi rekomendasi serta integrasi fitur pendukung lainnya seperti pencatatan keuangan dan promosi digital untuk mendorong transformasi digital UMKM secara menyeluruh.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didukung oleh hibah penelitian dari Politeknik Negeri Jakarta melalui program Penelitian Utama tahun 2025 berdasarkan Surat Keputusan Direktur Politeknik Negeri Jakarta Nomor: 723/PL3/PT.00.06/2025,. Kami sangat berterima kasih atas dukungan finansial yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Surya, F. Menne, H. Sabhan, S. Suriani, H. Abubakar, and M. Idris, "Economic growth, increasing productivity of smes, and open innovation," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–37, 2021, doi: 10.3390/joitmc7010020.
- [2] N. P. T. Hang, M. L. T. Nguyen, and T. T. H. Le, "Digital Transformation Affecting Sustainable Development: A Case of Small and Medium Enterprises during the Covid-19 Pandemic," *Emerg. Sci. J.*, vol. 7, no. Special issue 2, pp. 238–250, 2023, doi: 10.28991/ESJ-2023-SPER-017.
- [3] S. M. WAINUKU and D. N. KARANJA (Ph.D), "Drivers of Product Innovation Amongst Small and Medium Enterprises in the Agro-Based Manufacturing Sector in Kiambu County, Kenya," *Strateg. J. Bus. Chang. Manag.*, vol. 6, no. 2, 2019, doi:

- 10.61426/sjbcm.v6i2.1116.
- [4] A. Agustin, G. P. E. Putra, D. T. Pramesti, and H. Madiistriyatno, "Strategi UMKM Dalam Menghadapi Digitalisasi," *Oikos-Nomos J. Kaji. Ekon. DAN BISNIS*, vol. 16, p. 33, 2023.
 - [5] A. Asfahani, "Pendampingan UMKM melalui Penyediaan Lapak dalam Meningkatkan Perekonomian Masyarakat," *Assoeltan Indones. J. Community Res. Engagem.*, vol. 1, no. 1, pp. 31–41, 2023, [Online]. Available: <https://edujavare.com/index.php/Assoeltan/article/view/147>
 - [6] V. Bagodi and P. P. Raravi, "A holistic study of factors governing small and medium enterprises in India," *J. Model. Manag.*, vol. 17, no. 2, pp. 812–847, Jan. 2022, doi: 10.1108/JM2-05-2020-0128.
 - [7] D. Jelačić, A. Pirc Barčić, L. Oblak, D. Motik, P. Grošelj, and M. Jošt, "Sustainable production management model for small and medium enterprises in some south-central EU countries," *Sustain.*, vol. 13, no. 11, 2021, doi: 10.3390/su13116220.
 - [8] M. Yoo, J. Kim, and C. Choi, "Effects of BIM-based construction of prefabricated steel framework from the perspective of SMEs," *Appl. Sci.*, vol. 9, no. 9, 2019, doi: 10.3390/app9091732.
 - [9] Y. Su, W. Liao, Y. Guo, S. Gao, and H. Shi, "An ASP-based product customization service system for SMEs: A case study in construction machinery," *Int. J. Enterp. Inf. Syst.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–17, 2008, doi: 10.4018/jeis.2008010101.
 - [10] D. Lee, K. Song, S. Lee, H. Choi, and K. Ryu, "Web-based collaborative engineering for injection mold development," *ICEIS 2009 - 11th Int. Conf. Enterp. Inf. Syst. Proc.*, vol. SAIC, pp. 159–162, 2009, doi: 10.5220/0001990601590162.
 - [11] M. Nilashi, I. Othman, and K. Bagherifard, "A Recommender System Based on Collaborative Filtering Using Ontology and Dimensionality Reduction Techniques," *Expert Syst. Appl.*, vol. 92, 2017, doi: 10.1016/j.eswa.2017.09.058.