

## Implementasi Metode *Collaborative Filtering By Item Based Approach* Untuk Strategi Digital Tourism

Renita Astri<sup>a</sup>, Zulfahmi<sup>b</sup>, Faradika<sup>c</sup>, Ahmad Kamal<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Sistem Informasi, Fakultas Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Dharma Andalas Padang, [rethakamal@unidha.ac.id](mailto:rethakamal@unidha.ac.id)

<sup>b</sup>Sistem Informasi, Fakultas Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Dharma Andalas Padang, [da.syem@unidha.ac.id](mailto:da.syem@unidha.ac.id)

<sup>c</sup>Sistem Informasi, Fakultas Farmasi Sains dan Teknologi, Universitas Dharma Andalas Padang, [faradika@unidha.ac.id](mailto:faradika@unidha.ac.id)

<sup>d</sup>Teknik Informatika, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia Pekanbaru, [ahmad.kamal@lecturer.pelitaindonesia.ac.id](mailto:ahmad.kamal@lecturer.pelitaindonesia.ac.id)

Submitted: 14-06-2024, Reviewed: 11-07-2024, Accepted 17-07-2024

<https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i3.1456>

### Abstract

West Sumatra is one of the cities in Indonesia that has many tourist attractions. Tourist attractions are one of the entertainment for people in Indonesia, especially West Sumatra. Provinces that are rich in natural, cultural and artificial tourism are able to give a comfortable impression to tourists visiting this area. In addition to its tourist attractions, the natives of West Sumatra are also kind and friendly to tourists on vacation. In choosing a tourist spot, there are some tourists who look for tours according to their wishes. However, sometimes they get incomplete information about the tour they want. With the rapid development of technology, a system is needed that can help provide information and recommend tourist attractions to tourists. With this system, it is expected to help provide the information desired by users later. This recommendation system uses the Collaborative Filtering method with an item-based approach. The recommendation process in this system is done by calculating Similarity between specifications that make up an item of tourist attractions that users want with the specifications of tourist attractions contained in the system. This system produces recommendations for tourist attractions with information about tourism in West Sumatra, and can provide solutions for tourists in choosing a place of tourism that suits their desires.

**Keywords:** Digital Tourism, Collaborative filtering, Item based, tourism, recommendation

### Abstrak

Sumatera Barat merupakan salah satu kota di Indonesia yang memiliki banyak tempat wisata. Tempat wisata merupakan salah satu hiburan bagi masyarakat di Indonesia khususnya Sumatera Barat. Propinsi yang kaya akan wisata alam, budaya dan buatan mampu memberikan kesan nyaman bagi para wisatawan yang berkunjung di daerah ini. Selain tempat wisatanya, penduduk asli Sumatera Barat ini juga baik dan ramah terhadap wisatawan yang sedang berlibur. Dalam memilih tempat wisata, ada beberapa wisatawan yang mencari wisata sesuai dengan keinginannya. Namun, terkadang mereka mendapatkan informasi yang belum lengkap tentang wisata yang mereka inginkan. Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu memberikan informasi dan merekomendasikan tempat wisata kepada wisatawan. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi yang diinginkan oleh pengguna nantinya. Sistem rekomendasi ini menggunakan metode Collaborative Filtering dengan pendekatan item-based. Proses rekomendasi pada sistem ini dilakukan dengan menghitung Similarity antar spesifikasi yang membentuk suatu item tempat wisata yang diinginkan pengguna dengan spesifikasi tempat wisata yang terdapat di dalam sistem. Sistem ini menghasilkan rekomendasi tempat-tempat wisata dengan informasi mengenai pariwisata yang terdapat di Sumatera Barat, dan dapat memberikan solusi bagi wisatawan dalam memilih tempat pariwisata yang sesuai dengan keinginannya.

**Kata kunci :** Digital Tourism, Collaborative filtering, Item based, pariwisata, rekomendasi

### PENDAHULUAN

Sumatera Barat merupakan salah satu destinasi pariwisata di Indonesia. Berbagai destinasi wisata selalu dicari oleh wisatawan yang baru pertama kali menginjak daerah ini karena banyak terdapat wisata alam dan budaya yang kaya. Mulai dari Pantai Padang, Lembah Anai, Lembah Harau, Danau Singkarak, Danau Maninjau, Mandeh, Istana Pagaruyung dan banyak objek wisata lainnya.

Namun sejak akhir tahun 2019, terdapat wabah yang membuat perekonomian, khususnya sektor pariwisata di seluruh dunia jatuh, yaitu wabah virus Corona yang dikenal dengan Pandemi COVID-19[1]. Pandemi COVID-19 menjadi mimpi buruk bagi seluruh sektor industri, terutama pariwisata Indonesia khususnya Sumatera Barat (Sumbar)[2],

[3]. Salah satu dampak terburuk bagi industri pariwisata Sumbar adalah menurunnya kedatangan wisatawan. Seiring dengan menurunnya kedatangan wisatawan, berdampak langsung pada menurunnya penghasilan pekerja wisata di propinsi Sumbar ini[4].

Untungnya, perkembangan teknologi menjadi angin segar bagi sektor pariwisata dan ekonomi kreatif untuk bisa bertahan dan berkembang di tengah pandemi. Perlahan jumlah kunjungan wisata mulai meningkat. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Sumatera Barat, jumlah kunjungan wisatawan mancanegara tahun 2022 adalah sebanyak 4.144 wisatawan. Tingkat Penghunian Kamar Hotel (TPK) pada hotel berbintang meningkat sebesar 6,35 poin dari 42,13 persen tahun

2021 menjadi 48,48 persen pada tahun 2022. Pada hotel non bintang dan akomodasi lainnya TPK tahun 2022 tercatat sebesar 19,86 persen, atau meningkat 1,52 poin dibandingkan tahun 2021 yang tercatat sebesar 18,34 persen. Pada tahun 2022, Jumlah akomodasi di Provinsi Sumatera Barat ada sebanyak 960 unit. Jumlah ini bertambah sebanyak 94 unit dibanding tahun sebelumnya. Akomodasi ini terdiri dari 88 unit hotel tergolong hotel berbintang dan 872 unit hotel non bintang dan akomodasi lainnya[5].



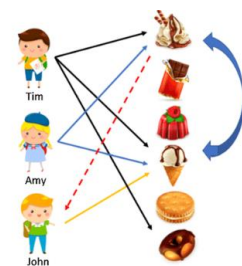
Gambar 1. Peta Wilayah Sumatera Barat  
Sumber : Badan Pusat Statistik Sumatera Barat

Kunci utama para pelaku pariwisata dan ekonomi kreatif bertahan di tengah pandemi adalah memiliki kemampuan adaptasi, inovasi, dan kolaborasi yang baik[6]. Ketiga kemampuan itu sebenarnya sudah mulai diterapkan di Indonesia melalui digital tourism. Salah satu aplikasi yang dapat mengakomodir segala kebutuhan di atas adalah sistem rekomendasi yaitu pemanfaatan teknologi untuk pemulihan wisata[7], [8], berupa penerapan metode collaborative filtering by item based approach untuk strategi digital tourism. Dalam sistem ini tujuan utamanya adalah mempromosikan wisata alam sebagai daya tariknya. Provinsi Sumbar merupakan provinsi yang kaya akan keindahan alamnya yang pastinya sangat berpotensi untuk memulihkan sektor pariwisata jika wisata alam Sumbar lebih maksimal dipromosikan pada wisatawan[9]. Sistem rekomendasi wisata sudah banyak dikembangkan untuk saat ini, Berdasarkan penelitian “Sistem Rekomendasi Tempat Wisata Kota Padang Dengan Haversine”, dihasilkan sebuah prototipe sistem rekomendasi pariwisata dimana metode pengukuran jarak antara lokasi pengguna dengan lokasi tempat wisata menggunakan metode Haversine[10]. Sistem rekomendasi tempat wisata kota Padang terdekat menggunakan metode Haversine dapat memberikan 2 rekomendasi tempat wisata kota Padang terdekat dari lokasi pengguna yang dipilih dan detail informasi pada sistem rekomendasi tempat wisata kota Padang terdekat menggunakan metode Haversine akan menampilkan nama tempat wisata kota Padang, jarak dari lokasi pengguna dengan tempat wisata kota Padang, alamat, nomor telepon,

hotel terdekat, restoran terdekat dan deskripsi tempat wisata kota Padang yang dipilih. Teknologi informasi sangat mendukung kegiatan penelitian berbasis IT[11], [12], termasuk penelitian di bidang pariwisata. Penelitian tentang analisa sentimen pada objek wisata pantai kota Padang setelah pandemi COVID-19 menggunakan Naive Bayes[13] juga telah dilakukan untuk mendukung penelitian ini.

Sistem rekomendasi yang dihasilkan ini menggunakan metode Collaborative Filtering[14] dengan pendekatan item-based berdasarkan data motivasi personal wisatawan yang berupa umur, jenis kelamin, dan jenis minat wisata alam. Collaborative filtering merupakan sub bagian dari machine learning yang ditujukan untuk melakukan prediksi keinginan pengguna berdasarkan kegiatan yang dilakukan sekelompok pengguna seperti pemberian rating terhadap suatu barang. Metode collaborative filtering pada prinsipnya adalah proses menyaring data berdasarkan kemiripan informasi, karakteristik, atau profil dari para pengguna[15], [16], [17]. Jadi, ide dasar dari metode collaborative filtering adalah, pendapat dari pengguna lain. Rekomendasi dihasilkan berdasarkan pendapat pengguna lain yang diberikan dalam bentuk pemberian rating. Dari rating tersebut dilihat kemiripan karakteristik antara item, sehingga dihasilkan informasi baru yang bermanfaat bagi pengguna[18].

Metode Item based collaborative filtering merupakan metode yang dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi pilihan tepat untuk menentukan pilihan berdasarkan skor dari item-item yang bersesuaian seperti tergambar pada Gambar 2.



Gambar 2. Item Based Collaborative Filtering

Sistem rekomendasi Item Based Collaborative Filtering umumnya digunakan untuk mengkalkulasi kemiripan item yang sifatnya statis dikarenakan setiap pengguna akan mendapatkan hasil yang sama untuk satu item yang dijadikan sebagai target rekomendasi. Walaupun demikian, Item Based Collaborative Filtering lebih unggul pada optimisasi sehingga proses kalkulasi tidak memakan waktu yang banyak[16].

Untuk menghitung nilai kemiripan antar item digunakan Algoritma Adjusted cosine similarity. Algoritma Adjusted cosine similarity

adalah algoritma yang dibuat untuk mengatasi kelemahan algoritma dasarnya, yaitu algoritma cosine similarity [19], [20], [21]. Algoritma Adjusted cosine similarity mengatasi kelemahan algoritma cosine similarity, dimana dalam hal merating, user memiliki perbedaan skema. Ada yang memberi rating tinggi untuk sebuah item, lalu memberi rating rendah pada item lainnya. Lalu, untuk item yang sama, item tersebut diberi rating biasa dan rendah. Untuk menyeimbangkan nilai rating nya, maka dihitunglah rata-rata dari masing masing user dengan persamaan (1) berikut :

$$R_u = \frac{\sum \text{Nilai all item } (R_{ui})}{\text{Jumlah item yang dirating}} \quad (1)$$

Selanjutnya persamaan (2) berikut merupakan persamaan dari algoritma Adjusted cosine similarity yang digunakan untuk menemukan nilai similarity antar item:

$$\text{sim}(i, j) = \frac{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - \bar{r}_u) \sum_{u \in U} (r_{u,j} - \bar{r}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,i} - \bar{r}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,j} - \bar{r}_u)^2}} \quad (2)$$

Keterangan:

$\text{Sim}(i, j)$  = Nilai kemiripan antara item i dan item j

$u \in U$  = Himpunan user u

$R_{ui}$  = Rating user u pada item i.

$R_{uj}$  = Rating user u pada item j.

$R_u$  = Nilai rata-rata rating user u.

Langkah terakhir, menghitung prediksi sebuah item. Perhitungan prediksi dilakukan dengan dua pendekatan yaitu item yang sudah pernah di-rating oleh pengguna (*non cold-start problem*) dan item yang belum pernah di-rating sama sekali (*cold-start problem*) sesuai dengan persamaan (3) di bawah ini :

$$P(a, i) = \frac{\sum_{i \in I} (R_{a,i} * S_{i,j})}{\sum_{i \in I} |S_{i,j}|} \quad (3)$$

Keterangan:

$P(a, i)$  = Prediksi untuk pengguna a pada produk i

$i \in I$  = Himpunan produk yang mirip dengan produk i

$R_a, I$  = Rate pengguna a pada produk i

$S_{i,j}$  = Nilai kemiripan antara produk i dan produk j.

Selanjutnya untuk menghitung akurasi atau besar error hasil prediksi rating dari sistem terhadap rating sebenarnya yang pengguna berikan terhadap suatu item digunakan formula (4) Mean Absolute Error (MAE)

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |p_i - q_i|}{n} \quad (4)$$

Keterangan :

MAE = Nilai Mean Absolute Error

$p_i$  = rating yang diprediksi

$q_i$  = rating yang sebenarnya

$n$  = banyaknya pasangan rating asli dan prediksi

## METODE PENELITIAN

Pada kegiatan penelitian ini, digunakan model penelitian pengembangan ADDIE ( Analisa, Desain, Development, Implementation dan Evaluation). Sesuai namanya merupakan model yang melibatkan tahap-tahap pengembangan model dengan lima langkah/fase pengembangan [22], [23] meliputi : Analysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations). Berikut metode penelitian yang digunakan lebih jelaskanya akan dideskripsikan pada gambar. 3 di bawah ini :

### Diagram Alir Penelitian :



Gambar 3. Metode Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan mencakup 5 kegiatan yaitu Analisa, Desain, Develop, Implementasi dan Evaluasi (ADDIE). Melalui tahapan penelitian tersebut, luaran yang akan dihasilkan adalah sebuah aplikasi sistem rekomendasi digital tourism yang akan dimanfaatkan oleh wisatawan untuk mendapatkan informasi mengenai daerah tujuan wisata yang sesuai dengan preferensinya.

Tahap Model Penelitian Pengembangan ADDIE :

#### 1. Analysis

Dalam model penelitian pengembangan ADDIE tahap pertama adalah menganalisis perlunya pengembangan produk baru dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan produk. Pengembangan suatu produk dapat diawali oleh adanya masalah dalam produk yang sudah ada/diterapkan. Masalah dapat muncul atau terjadi karena produk yang ada sekarang atau tersedia sudah tidak relevan dengan kebutuhan sasaran, lingkungan belajar, teknologi, karakteristik peserta didik dan sebagainya. Pada penelitian ini tahap analysis

- menghasilkan kelayakan dan syarat pengembangan aplikasi digital tourism dengan menggunakan metode Item-based collaborative filtering.
2. Design  
Kegiatan desain dalam model penelitian pengembangan ADDIE merupakan proses sistematis yang dimulai dari merancang konsep dan konten di dalam produk tersebut. Rancangan ditulis untuk masing-masing konten produk. Petunjuk penerapan desain atau pembuatan produk diupayakan ditulis secara jelas dan rinci. Pada tahap ini rancangan produk masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan di tahap berikutnya. Pada tahap ini dilakukan perancangan konsep dan konten untuk menerapkan metode Item-based untuk sistem rekomendasi digital tourism di Sumatera Barat.
  3. Development  
Development dalam model penelitian pengembangan ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk yang sebelumnya telah dibuat. Pada tahap sebelumnya, telah disusun kerangka konseptual penerapan produk baru. Kerangka yang masih konseptual tersebut selanjutnya direalisasikan menjadi produk yang siap untuk diterapkan. Pada tahap ini dilakukan kegiatan pemrograman untuk menentukan nilai similarity, menghitung prediksi dan nilai MEA dari model sistem rekomendasi digital tourism yang dibuat sekaligus untuk merealisasikan desain pada tahap sebelumnya.
  4. Implementation  
Penerapan produk dalam model penelitian pengembangan ADDIE dimaksudkan untuk memperoleh umpan balik terhadap produk yang dibuat/dikembangkan. Umpan balik awal (awal evaluasi) dapat diperoleh dengan menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan tujuan pengembangan model sistem rekomendasi digital tourism yang telah dibangun sebelumnya.
  5. Evaluation  
Tahap evaluasi pada penelitian pengembangan model ADDIE dilakukan untuk memberi umpan balik kepada pengguna produk, sehingga revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh model sistem rekomendasi digital tourism ini. Tujuan akhir evaluasi yakni mengukur ketercapaian tujuan dari model rekomendasi digital tourism yang dikembangkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dataset yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

	Pantai Padang	Jembatan Siti Nurbaya	Pasir Jambak	Teluk Bayur	Batu Malin Kundang
U1	2	0	5	4	3
U2	1	4	1	0	3
U3	4	3	0	2	3
U4	2	5	4	2	0
U5	0	3	3	5	4

Tabel 1 menyatakan nilai rating yang diberikan oleh masing-masing pengunjung (U). Nilai 0 menyatakan bahwa pengunjung tersebut belum memberikan rating pada objek wisata tersebut. Untuk proses perhitungan Item-based Collaborative Filtering hal yang pertama dilakukan adalah mencari Cosine Similarity. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan nilai similarity berdasarkan dataset diatas :

$$sim_{(Pantai\ Padang, Pasir\ Jambak)} = \frac{(2 \times 5) + (1 \times 1) + (2 \times 4)}{\sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} \times \sqrt{(5^2 + 1^2 + 4^2)}} = 0,977$$

Berdasarkan salah satu contoh perhitungan nilai similarity di atas, maka didapatkan nilai similarity sesuai gambar 4 berikut:

Similarity antara pariwisata	Nilai Similarity
$sim_{(Pantai\ Padang, Pasir\ Jambak)}$	= 0.977
$sim_{(Pantai\ Padang, Batu\ Malin\ Kundang)}$	= 0.882
$sim_{(Pantai\ Padang, Teluk\ Bayur)}$	= 0.833
$sim_{(Pantai\ Padang, Jembatan\ Siti\ Nurbaya)}$	= 0.802
$sim_{(Jembatan\ Siti\ Nurbaya, Pasir\ Jambak)}$	= 0.915
$sim_{(Jembatan\ Siti\ Nurbaya, Teluk\ Bayur)}$	= 0.823
$sim_{(Jembatan\ Siti\ Nurbaya, Batu\ Malin\ Kundang)}$	= 0.907
$sim_{(Pasir\ Jambak, Teluk\ Bayur)}$	= 0.907
$sim_{(Pasir\ Jambak, Malin\ Kundang)}$	= 0.870
$sim_{(Teluk\ Bayur, Batu\ Malin\ Kundang)}$	= 0.971

Gambar 4 : Nilai similarity antar objek wisata

Setelah mendapatkan nilai similarity maka selanjutnya adalah mencari prediksi rating wisata yang belum diberikan oleh pengguna menggunakan perhitungan weighted sum, berikut adalah rumus weighted sum yang digunakan:

$$P(a, i) = \frac{\sum_{i \in I_1} (R_{a,i} * S_{i,j})}{\sum_{i \in I_1} |S_{i,j}|}$$

Berikut adalah salah satu contoh perhitungan nilai weighted sum berdasarkan nilai similarity diatas.



$$P(\text{monica, jembatan siti nurbaya}) = \frac{(2 * 0.802) + (5 * 0.915) + (4 * 0.823) + (3 * 0.971)}{0.802 + 0.915 + 0.823 + 0.971}$$

$$= 3.527$$

Dari perhitungan weighted sum diatas ditemukan bahwa nilai prediksi rating dari wisata Jembatan Siti Nurbaya adalah 3.527 yang dibulatkan keatas menjadi 4, berdasarkan contoh perhitungan weighted sum, maka dapat dihasilkan prediksi rating sesuai tabel 2 berikut:

	Pantai Padang	Jembatan Siti Nurbaya	Pasir Jambak	Teluk Bayur	Batu Malin Kundang
U1	2	4	5	4	3
U2	1	4	1	4	3
U3	4	3	3	2	3
U4	2	5	4	2	2
U5	3	3	3	5	4

Dari kedua perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk mencari nilai prediksi bisa digunakan menggunakan cosine similarity untuk mencari persamaan dari nilai setiap pariwisata. Dapat disimpulkan bila kita memilih wisata Pantai Padang, maka yang akan direkomendasikan adalah Pasir Jambak, Batu Malin Kundang dan Teluk Bayur, sedangkan weighted sum digunakan untuk membantu perhitungan akurasi atau besar error hasil prediksi rating.

Langkah terakhir adalah menghitung akurasi dari hasil prediksi menggunakan mean absolute error. Berikut rumus mean absolute error yang digunakan:

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |p_i - q_i|}{n}$$

Berikut adalah perhitungan mean absolute error berdasarkan nilai prediksi diatas :

$$MAE = \frac{|(4-3.2):(4-3.2):(3-3.2)*-1|+|(2-3.2)*-1|+|(3-3.2)*-1|}{5}$$

$$= 0.160$$

Maka hasil dari perhitungan mean absolute error diatas menghasilkan akurasi atau besar error pada hasil prediksi pariwisata sebesar 0.160 kemudian diubah menjadi nilai mean absolute percentage error sebesar 16% yang menyatakan Hasil Prediksi Baik.

Tahapan terakhir adalah pengujian (testing). Testing adalah sebuah tahap dilakukannya pengujian terhadap keseluruhan hasil penelitian. Pengujian ini berfungsi sebagai pengecekan hasil penelitian apakah hasil penelitian berjalan sesuai dengan fungsi yang telah ditetapkan. Berikut adalah salah satu hasil pengujian fungsi yang ada pada aplikasi sistem

rekomendasi pariwisata, yaitu fungsi pengelolaan data master pengguna.

No	Tujuan	Skenario	Output Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Membah data pengguna	Admin ingin menambahkan data pengguna	Data master pengguna bertambah	Uji berhasil	Normal
2	Mengubah data pengguna	Admin ingin mengubah data pengguna	Data master pengguna berubah	Uji berhasil	Normal

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian mengenai penerapan metode Item-based Collaborative Filtering pada sistem rekomendasi pariwisata Kota Padang, dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian ini yaitu: telah dihasilkan sistem rekomendasi pariwisata yang menerapkan metode Item-based Collaborative Filtering. Hasil evaluasi dari penerapan metode Item-based Collaborative Filtering pada aplikasi menghasilkan nilai akurasi atau besar error hasil prediksi pariwisata sebesar 16% yang menyatakan bahwa prediksi baik. Hasil pengujian penerimaan aplikasi kepada pengguna menggunakan pengukuran User Acceptance Testing menghasilkan pernyataan dapat membantu wisatawan serta masyarakat untuk mencari tempat pariwisata baru.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dipersembahkan kepada Bapak Rektor Universitas Dharma Andalas yang telah membantu mendanai dan memfasilitasi penelitian ini, Ketua LP3M Universitas Dharma Andalas, Kaprodi dan para dosen prodi Sistem Informasi serta seluruh pihak yang telah memberikan sumbangan ide dan saran untuk keberhasilan penelitian dan atau yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan manuskrip ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Abbas, R. Mubeen, P. T. Iorember, S. Raza, and G. Mamirkulova, "Exploring the impact of COVID-19 on tourism: transformational potential and implications for a sustainable recovery of the travel and leisure industry," *Current Research in Behavioral Sciences*, vol. 2, p. 100033, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.crbeha.2021.100033.
- [2] Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia, "Pariwisata Indonesia Pasca Pandemi, Pemulihan Pasar, dan Kerja Sama dengan Kawasan Amerika: Perlunya Konsolidasi Nasional." 2021.

- [3] R. Nasruddin and I. Haq, "Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan Masyarakat Berpenghasilan Rendah," *SJSBS*, vol. 7, no. 7, May 2020, doi: 10.15408/sjsbs.v7i7.15569.
- [4] "NERACA\_SATELIT\_PARIWISATA\_DAERAH\_PROVINSI\_SUMBAR\_compressed.pdf"
- [5] BPS Sumatera Barat, *Provinsi Sumatera Barat Dalam Angka 2023*. 2022.
- [6] F. R. Khoir, A. A. Subandri, F. N. Alanshori, Z. M. H. Solihah, M. Munawir, and A. S. Perdana, "Perencanaan Rute Optimal Kunjungan Destinasi Wisata Bandung dengan Algoritma Dijkstra Pada C++," *JTEKSIS*, vol. 6, no. 2, pp. 275–281, Apr. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i2.1167.
- [7] R. Astri, "SISTEM INFORMASI E-TOURISM SEBAGAI SARANA PROMOSI PARIWISATA KOTA PADANG".
- [8] R. Astri, F. Faradika, M. R. A, and A. Kamal, "Digital Management of Micro, Small and Medium Enterprises (MSME) Activities Based on the Unified Approach," *SJI*, vol. 8, no. 2, pp. 258–267, Nov. 2021, doi: 10.15294/sji.v8i2.29339.
- [9] A. Rovylandes, A. Arnailis, Y. Yusnelli, M. Murniati, F. Herdianto, and N. Nofridayati, "Promotion of West Sumatra Tourism in the Creative Industry and Its Strategic Value in the Language of Promotion," *RNH*, vol. 12, no. 1, p. 113, Jun. 2023, doi: 10.26499/rnh.v12i1.5839.
- [10] E. P. E. Putri and H. Februariyanti, "SISTEM REKOMENDASI TEMPAT WISATA KOTA PADANG DENGAN HAVERSINE," *Proceeding SENDIU*, 2020.
- [11] F. Faradika, R. Astri, and Z. Zulfahmi, "Sistem Informasi Penjadwalan Otomatis Media Sosial Instagram Untuk Mendukung Promosi Program Studi Di Universitas Dharma Andalas," *JTEKSIS*, vol. 2, no. 2, pp. 225–230, Jul. 2020, doi: 10.47233/jteksis.v2i2.149.
- [12] R. Astri and A. Kamal, "IT-Dashboard Application To Determine The Type Of Subsidized Assistance," *Jurnal Ipteks Terapan*, vol. 17, no. 3, pp. 703–709, 2023.
- [13] R. Astri, L. Po Hung, S. Binti Sura, A. Kamal, and R. Yuliet, "Sentiment analysis using naive bayes for reviews of visitors to Padang City beach tourism after the COVID-19 pandemic," *E3S Web Conf.*, vol. 464, p. 06002, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202346406002.
- [14] R. Astri, A. Kamal, and S. B. Sura, "Coffee Shop Recommendation System Using an Item-Based Collaborative Filtering Approach," in *2022 International Symposium on Information Technology and Digital Innovation (ISITDI)*, Padang, Indonesia: IEEE, Jul. 2022, pp. 65–67. doi: 10.1109/ISITDI55734.2022.9944403.
- [15] P. A. Manjare, P. V. Ninawae, M. L. Dabhire, R. S. Bonde, D. S. Charhate, and M. S. Gawande, "Recommendation System Based on Tourist Attraction," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 3, no. 4, pp. 877–881, Apr. 2016.
- [16] D. Massimo and Ricci, "Building effective recommender systems for tourists," *AI Magazine*, vol. 43, pp. 209–224, 2022.
- [17] K. Kesorn, W. Juraphanthong, and A. Salaiwarakul, "Personalized Attraction Recommendation System for Tourists Through Check-In Data," *IEEE Access*, vol. 5, pp. 26703–26721, 2017, doi: 10.1109/ACCESS.2017.2778293.
- [18] R. Astri, A. Kamal, and S. B. Sura, "Coffee Shop Recommendation System Using an Item-Based Collaborative Filtering Approach," in *2022 International Symposium on Information Technology and Digital Innovation (ISITDI)*, Padang, Indonesia: IEEE, Jul. 2022, pp. 65–67. doi: 10.1109/ISITDI55734.2022.9944403.
- [19] K. M. K. Chendur, V. Priya, R. M. Priya, and S. L. Lakshmi, "Book Recommender System using Improved Collaborative Filtering," *IJRESM, International Journal of Research in Engineering Science and Management*, vol. 4, no. 4, pp. 51–56, 2021.
- [20] Z. Fayyaz, M. Ebrahimian, D. Nawara, A. Ibrahim, and R. Kashef, "Recommendation Systems: Algorithms, Challenges, Metrics, and Business Opportunities," *Applied Sciences*, vol. 10, Nov. 2020.
- [21] F. O. Isinkaye, Y. O. Folajimi, and B. A. Ojokoh, "Recommendation systems: Principles, methods and evaluation," *Egyptian Informatics Journal*, vol. 16, no. 13, pp. 261–273, Nov. 2015.
- [22] N. Azizah, "DESAIN PEMBELAJARAN ADDIE (ANALYSIS, DESIGN, DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION, AND EVALUATION) E-LEARNING PADA MATERI SEJARAH KEBUDAYAAN ISLAM," *Jurnal Pendidikan Islam*.
- [23] A. Kamal and R. Astri, "Implementasi Unified Approach Metode Pada Transaksi Penyewaan Freezer CV. BDR Padang," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 74–80, 2019.