

Pemodelan Metode *Content Based Recommendation* pada Sistem Rekomendasi Website Belajar Programming

Yusuf Bahtiar^{1*}, Nur Arifah Raharisti², Hasim Azari³

^{1,2,3}Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}202030292@mhs.udb.ac.id, ²202030354@mhs.udb.ac.id, ³202021050@mhs.udb.ac.id

Abstrak— Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, semakin banyak bahasa pemrograman yang tersedia. Sebagai contoh adalah pengembangan dari bahasa C yang sekarang memiliki banyak turunan seperti Python dan PHP, walaupun berasal dari induk yang sama namun antara Python dan PHP memiliki karakteristiknya masing-masing dalam penulisan kode programnya. Untungnya di zaman serba keterbukaan saat ini tidak sulit untuk menemukan studi literatur online atau website untuk belajar bahasa pemrograman. Website tersebut menyampaikan materi tentang tata cara melakukan pengkodean sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan dipelajari. Dari sekian banyak website, muncul sebuah masalah yaitu seseorang yang ingin mempelajari suatu bahasa pemrograman mengalami kesulitan untuk bisa menemukan website terbaik yang bisa menjadi rujukan untuk belajar. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem rekomendasi yang memberikan output berupa daftar website yang bisa menjadi tempat belajar bahasa pemrograman. Penelitian ini menggunakan pendekatan Rapid Application Development (RAD) yang terdiri dari tahapan seperti pemodelan bisnis, pemodelan data, dan pemodelan proses. Pemodelan sistem rekomendasi ini dapat memberikan lima pilihan atribut pencarian untuk website, yaitu bahasa pemrograman, jenis pembelajaran, target perangkat, bahasa website, dan harga. Berdasarkan hasil pemodelan metode content-based naive bayes dengan sepuluh sampel data, pemodelan sistem ini dapat memberikan rekomendasi untuk website malas ngoding dengan nilai kemiripan tertinggi yaitu 0,150 berdasarkan kriteria yang dibutuhkan oleh pengguna untuk atribut yang dimiliki masing-masing website.

Kata kunci— Sistem Rekomendasi, Website, Bahasa Pemrograman, Content Based, Naive Bayes.

Abstract— More programming languages are becoming available as information technology develops. A prime example is the evolution of the C programming language, which today has a large number of derivatives, including Python and PHP. Despite deriving from the same parent, Python and PHP have different syntaxes for creating program code. Fortunately, in today's open society, it is simple to locate literature reviews online or websites where you may learn programming languages. According to the programming language that needs to be studied, the website provides information on how to code. Finding the ideal website that may serve as a resource for learning a programming language might be challenging given the abundance of websites. This research aims to develop a recommendation system that generates a list of websites that can be used to learn programming languages. This research adopts the Rapid Application Development (RAD) strategy, which includes stages such as business modeling, data modeling, and process modeling. This recommendation system modeling can offer five options for online search parameters, including programming language, learning style, target device, website language, and cost. This modeling system suggests Malas Ngoding Website with a maximum similarity value of 0.150 based on the requirements needed by users for the quality possessed by each website. The suggestions are based on the results of modeling the content based naive Bayes approach using ten data samples.

Keywords— Recommendation Systems, Websites, Programming Languages, Content Based, Naive Bayes.

I. PENDAHULUAN

Pemrograman adalah kumpulan instruksi yang diberikan kepada komputer dalam melakukan tugas tertentu. Perintah-perintah ini menggunakan bahasa pemrograman yang dapat dimengerti komputer [1]. Dalam pemrograman tidak terlepas dari bahasa pemrograman yang dapat menjembatani komunikasi antara manusia dengan komputer sehingga komputer dapat melakukan pekerjaan sesuai keinginan kita melalui penulisan kode program yang dibuat. Saat ini, ada banyak jenis bahasa pemrograman, dan bahasa pemrograman C adalah salah satunya. Banyak bahasa pemrograman

lain, seperti PHP, JavaScript, Java, dan C#, terinspirasi oleh Bahasa C, Bahasa C itu sendiri dikembangkan oleh Ken Thompson dan Dennis Ritchie. Bahasa C juga disebut "bahasa pemrograman Tuhan", yang berarti bahwa bahasa C adalah induk dari semua bahasa pemrograman lainnya [2].

Sebagian orang masih menganggap bahwa pemrograman adalah keterampilan yang cukup sulit untuk dipelajari. Karena butuh kesabaran, ketekunan, dan konsentrasi tingkat tinggi untuk bisa memahami kemampuan yang satu ini. Namun masalah ini bisa diatasi dengan mencoba belajar

pemrograman online secara gratis tanpa perlu menempuh pendidikan formal.

Berkembangnya teknologi informasi saat ini telah memengaruhi kehidupan sehari-hari masyarakat. Salah satu efeknya adalah penggunaan teknologi informasi di bidang pendidikan [3]. Internet dapat membantu kegiatan, terutama jika digunakan sebagai media pembelajaran dan sumber informasi untuk mencari referensi yang terkait dengan kebutuhan belajar [4]. Untuk belajar pemrograman cukup bermodalkan koneksi internet dan laptop semua orang bisa mengaksesnya kapan dan dimana saja. Hanya saja, saat ini sudah banyak website untuk belajar pemrograman yang bermunculan baik itu yang gratis atau bayar. Sehingga menyebabkan seseorang yang ingin belajar menjadi kebingungan untuk memilih website belajar pemrograman yang tepat.

Dengan mempertimbangkan masalah ini, sistem rekomendasi dapat dibuat untuk menentukan website yang cocok sesuai dengan kriteria belajar pengguna. Model *content based naive bayes* dapat digunakan dalam membuat model sistem rekomendasi yang sesuai kebutuhan pengguna. Karena model dibuat berdasarkan preferensi pengguna, *content based recommender* tidak memerlukan data komunitas, sehingga dapat membatasi pengguna untuk mencoba hal-hal baru yang mereka sukai [5].

Penelitian ini bertujuan untuk membuat pemodelan *content based naive bayes* dalam memilih website belajar pemrograman. Pemodelan ini dapat digunakan sebagai rujukan dalam membangun dan mengembangkan Sistem Rekomendasi *Content Based Naive Bayes* untuk Website Belajar Pemrograman.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Rumusan masalah dan metode studi literatur yang diperlukan untuk penelitian ini didefinisikan sebelum pengumpulan data. Proses pengumpulan data dengan menggunakan teknik dokumentasi dan pengamatan. Tahap selanjutnya adalah menerapkan metode Rapid Application Development (RAD), yang merupakan metode dengan proses pengembangan sistem informasi paling cepat [6]. Selain itu metode RAD dalam penelitian ini dipilih

karena memiliki keterlibatan pengguna yang semakin meningkat, mudah untuk diamati karena menggunakan model *prototype*, dan fleksibel. Tahapan RAD dalam penelitian ini melakukan 3 tahap yaitu sebagai berikut :

A. Pemodelan Bisnis

Tahap ini adalah tahap awal dalam melakukan pengembangan sistem. Langkah yang perlu dilakukan dengan mengumpulkan informasi dan data yang bertujuan untuk mengidentifikasi maksud akhir sistem dibuat dan kebutuhan untuk pengembangan suatu sistem. Pengumpulan data, pengamatan kebutuhan sistem, dan penggunaan *workflow* diagram digunakan untuk memodelkan bisnis penelitian ini.

B. Pemodelan Data

Tahap ini memerlukan data yang diperoleh dari tahap pemodelan bisnis digunakan untuk menentukan fitur yang digunakan [7]. Tujuan pemodelan data adalah untuk menggunakan data model yang dibuat untuk menguji prediksi sistem secara akurat [8]. Penelitian ini menggunakan pemodelan data berdasarkan sepuluh contoh website sebagai tempat belajar bahasa pemrograman. Setiap website memiliki lima karakteristik, yaitu bahasa pemrograman, jenis pembelajaran, target perangkat, bahasa website, dan harga. Pemodelan data ini dilakukan dengan menggunakan *Content Based Naive Bayes Recommendation*.

C. Pemodelan Proses

Tahap ini adalah implementasi dari pemodelan data dan bisnis yang telah didefinisikan pada pemodelan sebelumnya kemudian diproses menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memodelkan proses tersebut dengan membuat use case diagram dengan menunjukkan hubungan korelasi antara pengguna dan sistem. Selain itu pada tahap pemodelan proses juga melakukan pembuatan desain antarmuka atau *prototype* sistem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemodelan Bisnis

Deskripsi dari pemodelan bisnis pada sistem rekomendasi untuk memilih website sebagai tempat belajar bahasa pemrograman yaitu user dan admin sebagai hak akses. Gambar 1 menunjukkan proses sistem rekomendasi.



Gambar 1. Workflow Sistem Rekomendasi

Definisi pada gambar 1 :

1. Admin mengendalikan daftar website sebagai tempat belajar bahasa pemrograman, mengelola atribut website secara lengkap dan menentukan bobot atribut sebagai perhitungan *Content Based Naive Bayes Recommendation* yang dapat memberikan rekomendasi website sesuai dengan data *user profile* sehingga memudahkan user untuk memilih website sesuai kebutuhannya.

2. User melakukan penginputan data pada *user profile* sesuai dengan yang dibutuhkan kemudian sistem rekomendasi akan melakukan penyaringan mencocokkan *user profile* terhadap atribut daftar website sehingga menghasilkan daftar rekomendasi urutan website dari nilai *similarities* yang paling tinggi.

B. Pemodelan Data

Bahasa pemrograman, jenis pembelajaran, target perangkat, bahasa website, dan harga dipertimbangkan dalam penelitian ini sebagai atribut data untuk daftar website sebagai tempat belajar bahasa pemrograman di internet. Karena metode *Content Based Naive Bayes Recommendation* sangat efektif untuk mendukung proses pengambilan keputusan, metode ini digunakan dalam penelitian ini. [9]. Tabel 1 menunjukkan data dari website yang digunakan.

Tabel 1. Data Website

No.	Website	Attribut				
		Bahasa Pemrograman	Jenis Pembelajaran	Target Perangkat	Bahasa Website	Harga
1	BitDegree	Javascript, JQuery, HTML, PHP, CSS, SQL	Kursus	Web	Inggris	Gratis
2	Coursera	IoT Programming, C, HTML, Java, Python, CSS	Kursus, Tutorial, Resource	Web, IoT, Desktop	Inggris	Gratis
3	Udemy	PHP, jQuery, CSS, HTML, JavaScript, C, Ruby, Java, Python, Go-Lang	Kursus, Blog, Tutorial, Video	Web, Desktop, Android, IOS	Inggris, Indonesia	Gratis, Bayar
4	Petani Kode	Python, Java, HTML, CSS, C, Git	Blog, Tutorial, Video	Web, Desktop, Android	Indonesia	Bayar
5	Malas Ngoding	jQuery, CSS, HTML, PHP, JavaScript	Blog, Tutorial, Video	Web, Android	Indonesia	Gratis
6	Codepolitan	HTML, Ruby, jQuery, PHP, Python, CSS, Java, Kotlin, Go-Lang, JavaScript	Kursus, Blog, Tutorial, Video	Web, Android, IOS	Indonesia	Gratis, Bayar
7	Dicoding	Linux, CSS, jQuery, Kotlin, Go-Lang, HTML, JavaScript, Ruby, Python, PHP, Java	Kursus, Blog, Tutorial, Video	Web, Desktop, Android, IOS, Data Science, Cloud Computing	Indonesia	Gratis, Bayar
8	Codewars	Java, JavaScript, C#, SQL, Ruby, Python	Blog, Kursus	Web, Android, IOS	Inggris	Gratis
9	Free Code Camp	HTML, CSS, Linux, JavaScript	Kursus, Video, Blog	Web, Android, Desktop	Inggris	Gratis
10	W3Schools	HTML, C#, SQL, JavaScript, PHP, CSS, Python C++, Java	Video, Blog	Web, Android	Inggris	Gratis, Bayar

Pemodelan *content based naive bayes recommendation* menghasilkan rekomendasi *item* berdasarkan kemiripan *item user profile* dengan atribut-atribut *item* yang digunakan sistem [10]. Sehingga pada penelitian ini cukup membutuhkan informasi data website tanpa menggunakan informasi komunitas kemudian menghitung tingkat *similarity* atau tingkat kemiripan antara data *user profile* dengan

informasi data website secara lengkap. *Similarity* adalah suatu penilaian yang menggunakan perhitungan berupa nilai persamaan pada suatu kasus satu dengan yang lainnya [11].

Nilai *similarity* pada *content based naive bayes recommendation* dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Sim(User, Item) = \frac{2 \times |keywords(bi) \cap keywords(bj)|}{|keywords(bi)| + |keywords(bj)|}$$

Keterangan :

$Sim(User, item)$ = Nilai kesamaan terhadap kasus yang dihitung.

$keywords(bi)$ = Jumlah kata kunci data user.

$keywords(bj)$ = Jumlah kata kunci item.

$keywords(bi) \cap keywords(bj)$ = Jumlah kesamaan kata kunci antara data user dan item.

Berdasarkan tabel 1 data website, Jika pengguna sudah memiliki *user profile* maka data tersebut seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel User Profile

Bahasa Pemrograman	Jenis Pembelajaran	Target Perangkat	Bahasa Website	Harga
HTML, CSS, PHP, JavaScript	Kursus, Video, Tutorial	Web	Indonesia	Gratis

Maka model *naive bayes recommendation* dalam menentukan rekomendasi website yang sesuai adalah dengan melakukan proses perhitungan untuk mengetahui nilai *similarity* dengan penyaringan dan mencocokkan antara data sampel website dengan data *user profile*. Proses perhitungan nilai *similarity* ini memperhatikan kata kunci seluruh atribut yaitu bahasa pemrograman, jenis pembelajaran, target perangkat, bahasa website, dan harga. Proses perhitungan sebagai berikut :

Website BitDegree

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website BitDegree sebagai berikut :

$$Sim (user, web 1) = \frac{2 \times 7}{10 \times 10} = 0,140$$

Website Coursera

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website Coursera sebagai berikut :

$$Sim (user, web 2) = \frac{2 \times 6}{10 \times 14} = 0,086$$

Website Udemy

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website Udemy sebagai berikut :

$$Sim (user, web 3) = \frac{2 \times 10}{10 \times 22} = 0,091$$

Website Petani Kode

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website Petani Kode sebagai berikut :

$$Sim (user, web 4) = \frac{2 \times 7}{10 \times 15} = 0,093$$

Website Malas Ngoding

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website Malas Ngoding sebagai berikut :

$$Sim (user, web 5) = \frac{2 \times 9}{10 \times 12} = 0,150$$

Website Codepolitan

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website Codepolitan sebagai berikut :

$$Sim (user, web 6) = \frac{2 \times 10}{10 \times 20} = 0,100$$

Website Dicoding

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website Dicoding sebagai berikut :

$$Sim (user, web 7) = \frac{2 \times 10}{10 \times 24} = 0,083$$

Website Codewars

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website Codewars sebagai berikut :

$$Sim (user, web 8) = \frac{2 \times 4}{10 \times 13} = 0,061$$

Website Free Code Camp

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website Free Code Camp sebagai berikut:

$$Sim (user, web 9) = \frac{2 \times 7}{10 \times 12} = 0,116$$

Website W3Schools

Hasil perhitungan *similarity* dengan *user profile* dengan website W3Schools sebagai berikut :

$$Sim(user, web 10) = \frac{2 \times 7}{10 \times 16} = 0,087$$

Berdasarkan hasil perhitungan *Content Based Naive Bayes Recommendation*, website ke-5 memiliki nilai kemiripan tertinggi, yaitu 0,150, sesuai dengan kebutuhan data profil user.

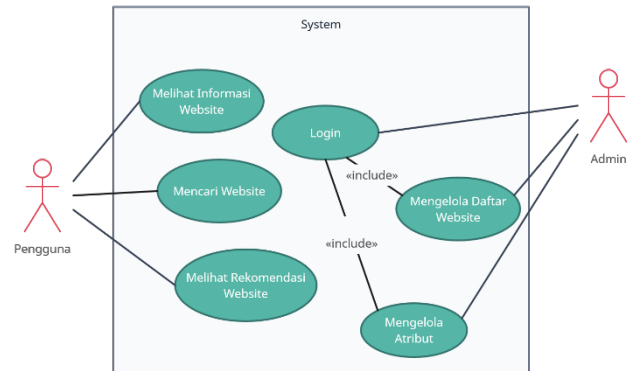
Jika 10 data website yang direkomendasikan maka urutan rekomendasi sesuai dengan nilai *similarity* tertinggi hingga terendah sebagai berikut :

1. Website Malas Ngoding
2. Website BitDegree
3. Website Free Code Camp
4. Website Codepolitan
5. Website Petani Kode
6. Website Udemy
7. Website W3Schools
8. Website Coursera
9. Website Dicoding
10. Website Codewars

C. Pemodelan Proses

Diagram Unified Modeling Language (UML) digunakan untuk memodelkan proses dalam pengembangan sistem rekomendasi. Dalam pemodelan ini, diagram UML menggunakan Use Case Diagram. Use Case Diagram menunjukkan korelasi antara satu atau lebih aktor dengan sistem [12]. Aktor dalam pemodelan proses sistem rekomendasi terdapat Admin dan Pengguna.

Admin memiliki interaksi dengan sistem berupa mengelola daftar website yang akan direkomendasikan kepada pengguna dan mengatur atribut website. Admin perlu login untuk berinteraksi dengan sistem. Sedangkan interaksi pengguna dengan sistem berupa melihat informasi website, mencari rekomendasi website, dan melihat hasil rekomendasi website yang dicari. Gambar 2 menunjukkan pemodelan proses menggunakan Use Case Diagram.

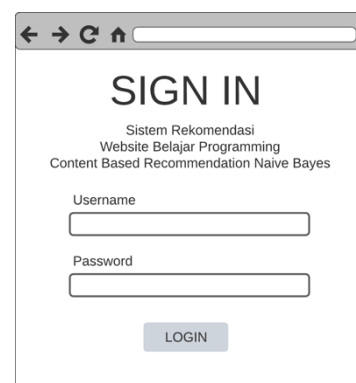


Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Rekomendasi

Berdasarkan pemodelan proses yang dilakukan dengan *Use Case Diagram* di atas, desain antarmuka sistem rekomendasi website belajar pemrograman adalah sebagai berikut :

1. Halaman Login Admin

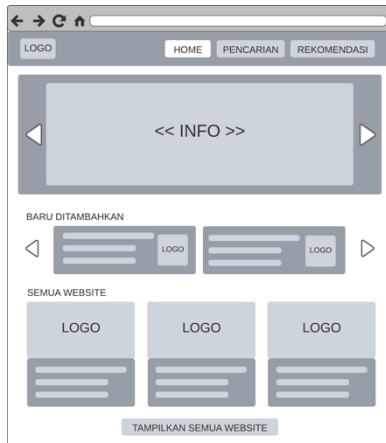
Halaman login ini digunakan Admin sebagai hak akses untuk masuk ke sistem. Kredensial untuk login harus mengisi username dan password. Antarmuka halaman login seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman Login Admin

2. Halaman Daftar Website

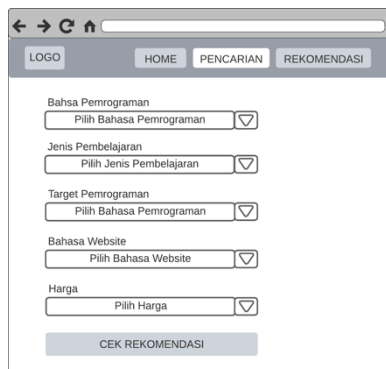
Halaman daftar website menampilkan semua website yang terdaftar dalam sistem rekomendasi. Antarmuka halaman daftar website seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Desain Halaman Daftar Website

3. Halaman Pencarian Website

Halaman pencarian digunakan untuk mencari website dengan ketentuan sesuai kriteria pengguna. Gambar 5 menunjukkan antarmuka halaman pencarian web yang ditawarkan oleh sistem saran: bahasa pemrograman, jenis pembelajaran, target perangkat, bahasa website, dan harga.

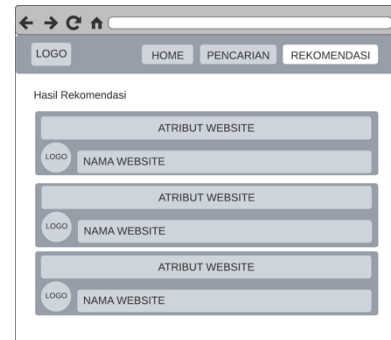


Gambar 5. Desain Halaman Pencarian Website

4. Halaman Hasil Pencarian Website

Halaman hasil pencarian website ini menampilkan hasil pencarian yang didasarkan pada proses rekomendasi menggunakan metode *content based naive bayes*. Daftar website yang ditampilkan pada halaman hasil pencarian adalah

website yang memiliki nilai kemiripan tertinggi antara persyaratan pengguna dan fitur masing-masing website. Gambar 6 menunjukkan antarmuka halaman hasil rekomendasi website.



Gambar 6. Desain Halaman Hasil Pencarian Website

Gambar 6 menunjukkan website dengan nilai kemiripan tertinggi sebagai hasil pencarian. Hasil pemodelan *content based naive bayes* ini dapat digunakan sebagai referensi untuk membangun sistem rekomendasi untuk website belajar programming.

IV. KESIMPULAN

Menurut penelitian yang telah dilakukan, metode *content based naive bayes* dapat diimplementasikan pada sistem rekomendasi website sebagai belajar programming. Ini dapat dilakukan dengan mempertimbangkan lima atribut pencarian yaitu bahasa pemrograman, jenis website, target perangkat, bahasa website, dan harga. Hasil rekomendasi dipengaruhi oleh penghitungan seberapa mirip data profil pengguna dengan atribut website yang digunakan sistem. Sistem Rekomendasi website belajar pemrograman akan menampilkan hasil paling relevan. Dalam penelitian ini, nilai kemiripan tertinggi ditemukan pada website kelima, Website Malas Ngoding, dengan nilai 0,150. Pemodelan *content based naive bayes* ini dapat digunakan sebagai referensi untuk membangun sistem rekomendasi untuk website belajar programming.

REFERENSI

- [1] A. Suryoprayogo and Sidiq, "Implementasi Algoritma Brute Force Pada Perancangan Aplikasi Kamus Bahasa Sunda Berbasis

- Android*,” *Jurnal Informatika dan Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 1–12, Jun. 2016.
- [2] “*Pemograman Bahasa C*,” BINUS Online, <https://onlinelearning.binus.ac.id/computer-science/post/pemograman-bahasa-c> (accessed Jun. 30, 2023).
- [3] I. S. Sipahutar, F. Samopa, and R. P. Wibowo, “*PENGEMBANGAN APLIKASI BERBASIS WEB INTERAKTIF UNTUK BELAJAR DASAR PEMROGRAMAN JAVA*,” *Open Access Journal of Information Systems (OAJIS)*, vol. 2013, pp. 197–202, Dec. 2013.
- [4] D. Rahman, “*Pemanfaatan Internet sebagai Sumber Belajar dan Informasi*,” *Maktabatun: Jurnal Perpustakaan dan Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 9–14, Mar. 2021.
- [5] P. N. Raharjo, A. Handoyo, and H. Juwiantho, “*Sistem Rekomendasi Content Based Filtering Pekerjaan dan Tenaga Kerja Potensial menggunakan Cosine Similarity*,” *Jurnal Infra*, vol. 10, no. 2, pp. 483–488.
- [6] A. Noertjahyana, “*Studi Analisis Rapid Application Development sebagai salah satu Alternatif Metode Pengembangan Perangkat Lunak*,” *Jurnal Informatika*, vol. 3, no. 2, pp. 74–79, November 2002.
- [7] V. Atina and D. Hartanti, “*Knowledge based recommendation modeling for Clothing Product Selection Recommendation System*,” *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 3, no. 5, pp. 1407–1413, 2022. doi:10.20884/1.jutif.2022.3.5.584.
- [8] F. Ratnawati, “*Implementasi Algoritma Naive Bayes Terhadap Analisis Sentimen Opini Film pada Twitter*,” *Jurnal Inovtek Polbeng*, vol. 3, no. 1, pp. 50–59, Juni 2018.
- [9] R. Y. Hayuningtyas, “*Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Rekomendasi Pakaian Wanita*,” *Jurnal Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 18–22, April 2019.
- [10] H. M. Rhesa, H. M. Rhesa and H. M. Rhesa, “*RECOMMENDATION SYSTEM WITH CONTENT-BASED FILTERING METHOD FOR CULINARY TOURISM IN MANGAN APPLICATION*,” *ITSMART: Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 65–72, 2019.
- [11] B. Kadmiel, L. E. Nugroho, dan S. Fauziati, “*Implementasi Case Based Reasoning untuk Menentukan Tujuan Wisata*,” *Prosiding SNST ke-7 Tahun 2016, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada*.
- [12] A. S. Rosa dan M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Bandung: Informatika, 2016.