
Sistem Rekomendasi Menu untuk Coffee Shop Menggunakan Algoritma Association Rule Mining

Hamni Kamal Rahmatika¹, Dedi Gunawan²

L200200102@student.ums.ac.id¹, dedi.gunawan@ums.ac.id²

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Informasi Artikel

Diterima : 30 Dec 2024
Direvisi : 17 Feb 2025
Disetujui : 28 Feb 2025

Kata Kunci

Sistem Informasi,
Rekomendasi Menu,
Association Rules,
Waterfall

Abstrak

Coffee shop tidak lagi hanya merupakan tempat untuk menikmati kopi saat ini, itu telah berkembang menjadi pusat sosial dan area kerja atau relaksasi di zaman modern. Untuk menghadapi persaingan yang semakin ketat dan perubahan yang terus berlangsung di pasar, coffee shop perlu mengembangkan strategi untuk meningkatkan pengalaman pelanggan dan efisiensi operasional. Salah satu strategi yang dapat diadopsi adalah menggunakan sistem informasi penjualan dan pemesanan berbasis website. Penelitian ini mengkaji relevansi dan kebutuhan industri kafein dengan menerapkan sistem informasi, terutama pada coffee shop berukuran kecil hingga menengah, sehingga mengisi kekosongan dalam literatur yang ada tentang penerapan sistem informasi ini. Metode Waterfall digunakan dalam pengembangan sistem, mencakup tahap analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, sedangkan tahap desain meliputi pembuatan diagram Use Case, Activity, Entity Relationship (ER), dan antarmuka pengguna. Sistem diimplementasikan menggunakan HTML, CSS, dan javascript untuk antarmuka pengguna, sementara PHP dengan Framework Laravel digunakan untuk bagian belakang sistem. Proses pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing dan *System Usability Scale* (SUS) untuk memastikan kinerja yang optimal. Sistem mendapatkan skor 75,7 yang menandakan *good* dan dapat diterima oleh pengguna.

Keywords

Information Systems,
Recommendation Menu,
Association Rule, Waterfall

Abstract

Coffee shops have evolved beyond being mere places to enjoy coffee; they have become social hubs and spaces for work or relaxation in the modern era. To address the growing competition and constant market changes, coffee shops must develop strategies to enhance customer experiences and operational efficiency. One such strategy is implementing a web-based sales and ordering information system. This study examines the relevance and necessity of adopting information systems in the coffee industry, focusing on small to medium-sized coffee shops, thus addressing a gap in the existing literature. The Waterfall methodology was employed in system development, encompassing requirement analysis, design, implementation, testing, and maintenance phases. The requirement analysis phase identifies the system's functional and non-functional needs, while the design phase includes the creation of Use Case, Activity, Entity Relationship (ER) diagrams, and user interfaces. The system was implemented using HTML, CSS, and JavaScript for the front-end, with PHP and the Laravel Framework for the back-end. System testing was conducted using Black Box Testing and the *System Usability Scale* (SUS) to ensure optimal performance. The system achieved a SUS score of 75.7, indicating good usability and user acceptance.

A. Pendahuluan

Coffee shop atau kedai kopi tidak hanya sekadar tempat untuk menikmati kopi, tetapi juga menjadi pusat pertemuan sosial dan tempat untuk bekerja atau bersantai bagi banyak orang di era modern ini [1]. Dalam menghadapi persaingan yang semakin ketat dan dinamika pasar yang terus berubah, coffee shop perlu mengembangkan strategi untuk meningkatkan pengalaman pelanggan dan efisiensi operasionalnya. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah menggunakan sistem informasi penjualan dan pemesanan berbasis website.

Sistem informasi penjualan dan pemesanan berbasis website memungkinkan coffee shop untuk meningkatkan aksesibilitas bagi pelanggan dengan memungkinkan mereka untuk melakukan pemesanan dan pembelian secara online. Hal ini tidak hanya mempermudah proses pemesanan bagi pelanggan, tetapi juga dapat membantu coffee shop dalam manajemen stok barang, analisis penjualan, dan strategi pemasaran. Oleh karena itu, penelitian tentang penerapan sistem informasi penjualan dan pemesanan berbasis website pada coffee shop menjadi relevan untuk menjawab tantangan yang dihadapi oleh industri kafe ini.

Penelitian yang telah dilakukan tentang penggunaan teknologi informasi dalam industri makanan dan minuman, termasuk coffee shop, terdapat kesenjangan dalam literatur mengenai penerapan sistem informasi penjualan dan pemesanan berbasis website khususnya pada coffee shop skala kecil hingga menengah. Penelitian yang ada cenderung berfokus pada coffee shop besar, yang mungkin memiliki sumber daya dan kebutuhan yang berbeda dibandingkan dengan coffee shop independen yang lebih kecil.

Meninjau dari penelitian sebelumnya yang ditulis oleh [2] Penerapan Metode *Association Rule* Pada Sistem Pemesanan dan Rekomendasi Menu Pada Kafe. Bahwa telah dibangun sebuah sistem informasi berbasis website implementasi praktis dari metode *Association Rule* dalam sistem pemesanan dan rekomendasi menu pada kafe. Penelitian ini penulis menambahkan fitur menghasilkan diskon untuk rekomendasi produk muncul secara otomatis, rekomendasi untuk memudahkan penjual menawarkan produk yang akan dijual.

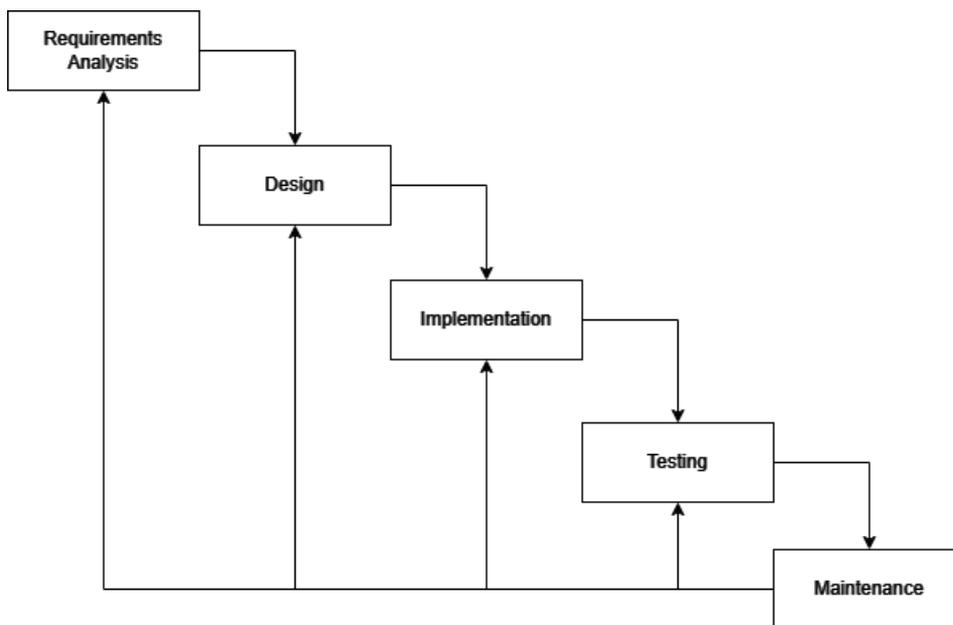
B. Metode Penelitian

Association Rules merupakan teknik yang digunakan untuk menemukan hubungan atau asosiasi antara item – item dalam sebuah kumpulan data. Pada penelitian ini, rekomendasi produk dapat menggunakan pola pembelian yang berulang di antara pelanggan. Misalnya, aturan asosiasi dapat dibentuk antara pelanggan yang membeli item A juga membeli item B, jika terdapat pola dalam data transaksi yang menunjukkan bahwa sebagian besar pelanggan yang membeli item A juga membeli item B [3]. Metode *Association Rules* berjalan dengan menghitung *support* untuk mengukur frekuensi kombinasi item dalam dataset.

$$Support(A, B) = \frac{\text{frekuensi pasangan produk (A,B)}}{\text{total transaksi}} \times 100\%$$

Support merupakan ukuran seberapa sering item A dan B muncul secara bersamaan dalam setiap transaksi. Dataset diambil dari pesanan yang sudah ada pada database.

Penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall* [4]. Metode ini mempunyai kelebihan dalam pengembangan sistem informasi yaitu kualitas yang dihasilkan akan baik karena pelaksanaannya dilakukan secara bertahap. Metode *waterfall* sesuai dengan proyek pengembangan sistem baru dan berskala besar [5]. Tahapan model *waterfall* terdiri dari : *requirement analysis*, *design*, *implementation*, *testing*, dan *maintenance* dapat dilihat pada Gambar 1 [6].



Gambar 1. Model *Waterfall*

1. *Requirements Analysis*

Requirements Analysis merupakan tahap awal peneliti mengembangkan sistem. Analisis ini harus mendapatkan hal yang harus menunjang penelitian, seperti mencari permasalahan, mengumpulkan data, wawancara, dan lain - lain [7]. *Requirements Analysis* yang dibutuhkan untuk merancang sistem informasi dibagi menjadi 2, yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional [8].

1.1 Kebutuhan Fungsional :

Kebutuhan fungsional dilakukan peneliti dengan metode wawancara, pengamatan, dan Hasil wawancara yang dilakukan, peneliti akan mendapatkan input data yang dibutuhkan pada sistem informasi. Dari hasil pengamatan dan kajian pustaka yang dibutuhkan pada sistem informasi Coffee Shop ini (data transaksi, laporan transaksi, laporan data pelanggan, laporan penjualan produk, data penghasilan). Dalam sistem

informasi ini pemilik atau pengelola memiliki hak menambah data, melihat data, mengubah data, menghapus data. Sementara itu pegawai terbatas pada laporan penghasilan setiap bulan.

1.2 Kebutuhan Non – Fungsional :

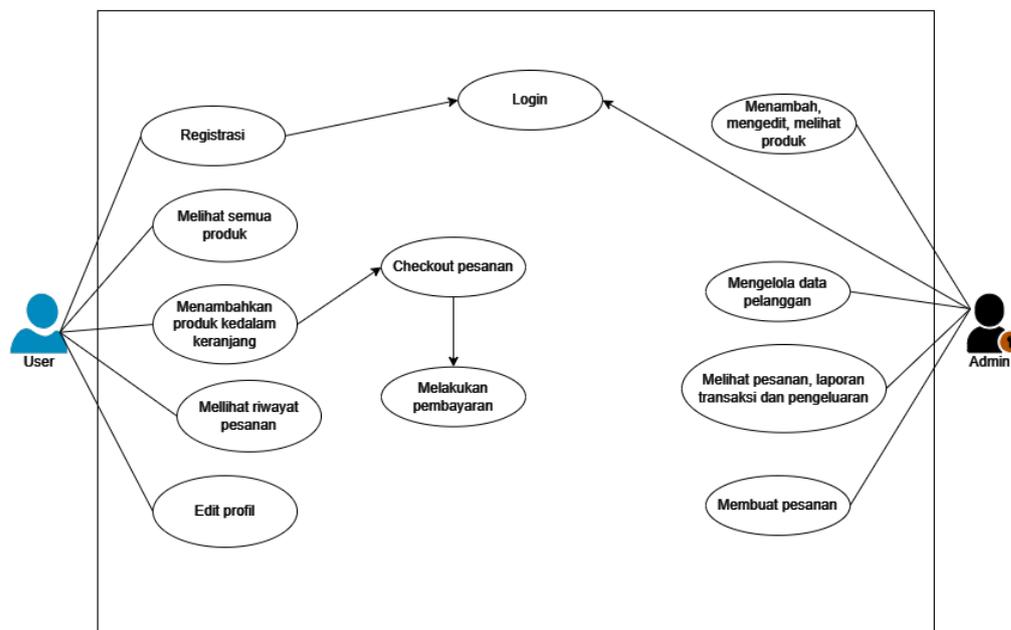
Kebutuhan non-fungsional merupakan persyaratan yang menetapkan standar atau kriteria tertentu, yang berperan dalam mengevaluasi kinerja dan operasional sistem informasi. Dalam pengembangan sistem informasi, kebutuhan non-fungsional meliputi perangkat yang dapat menjalankan aplikasi umum (Google Chrome atau semacamnya), perangkat dapat menggunakan *smartphone*, *personal computer*, dan perangkat lainnya yang dapat mengakses website.

2. Design

Ada beberapa tahapan *design* sistem informasi pada penelitian ini meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *User Interface* [9].

2.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah gambaran visual yang menunjukkan hubungan antara *admin* dan *user* [10]. Pemilik atau pengelola dapat menambah data, melihat data, mengubah data, menghapus data. Berikut *Use Case Diagram* pada Gambar 2.

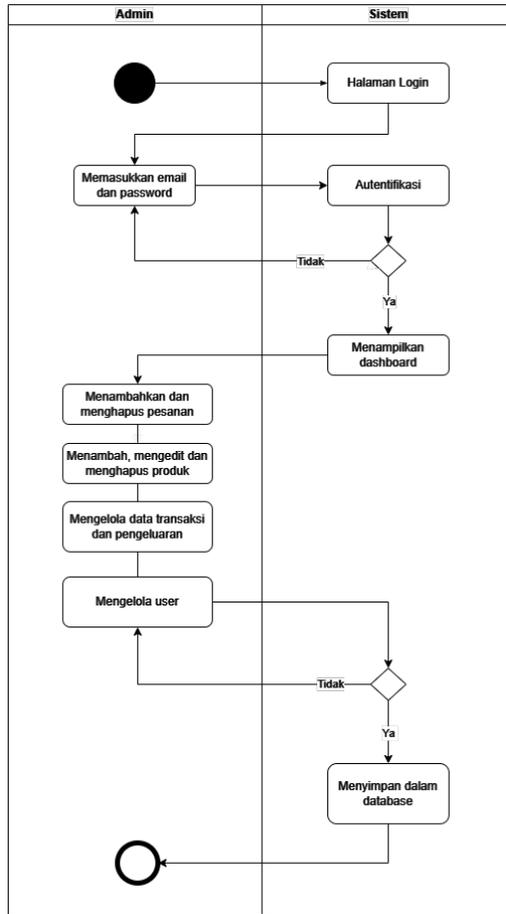


Gambar 2. *Use Case Diagram*

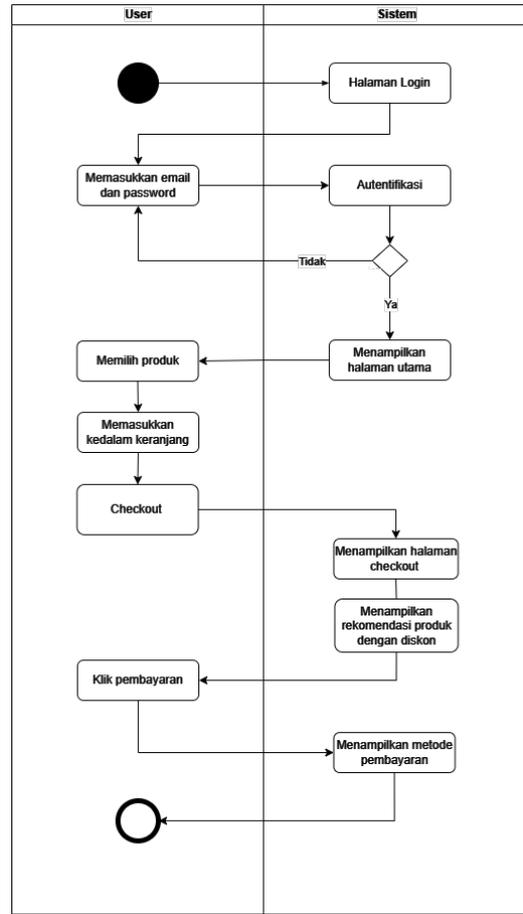
2.2 Activity Diagram

Activity Diagram merupakan gambaran alur atau langkah – langkah kerja sistem yang akan berjalan[11]. *Activity Diagram* berguna untuk

membantu memperlihatkan rangkaian aktivitas pada sistem dan mendukung pemahaman pada seluruh proses.



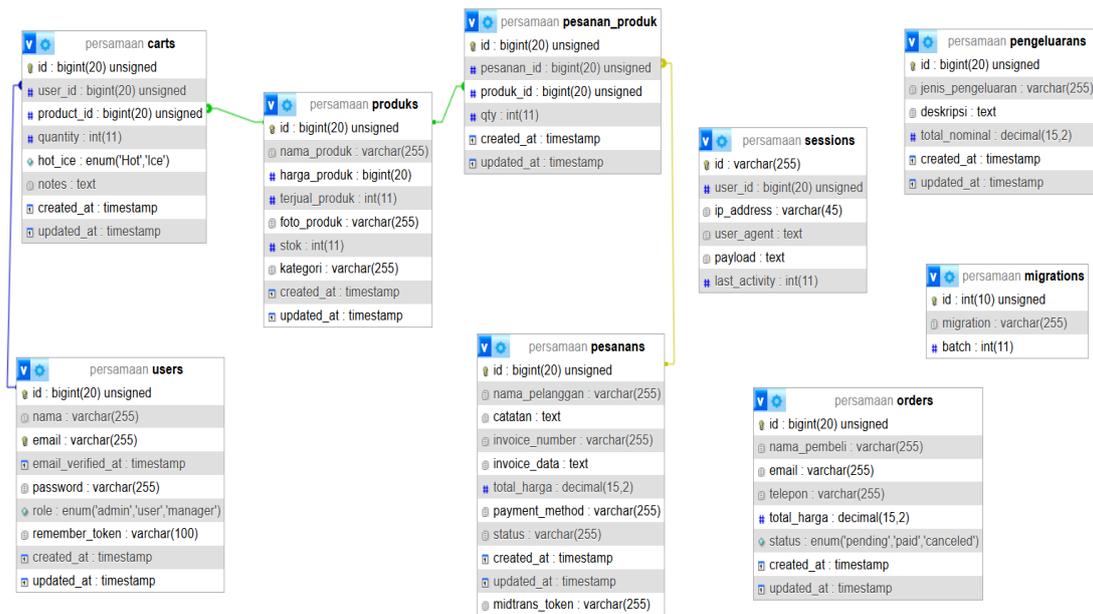
Gambar 3. Activity Diagram Admin



Gambar 4. Activity Diagram User

2.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

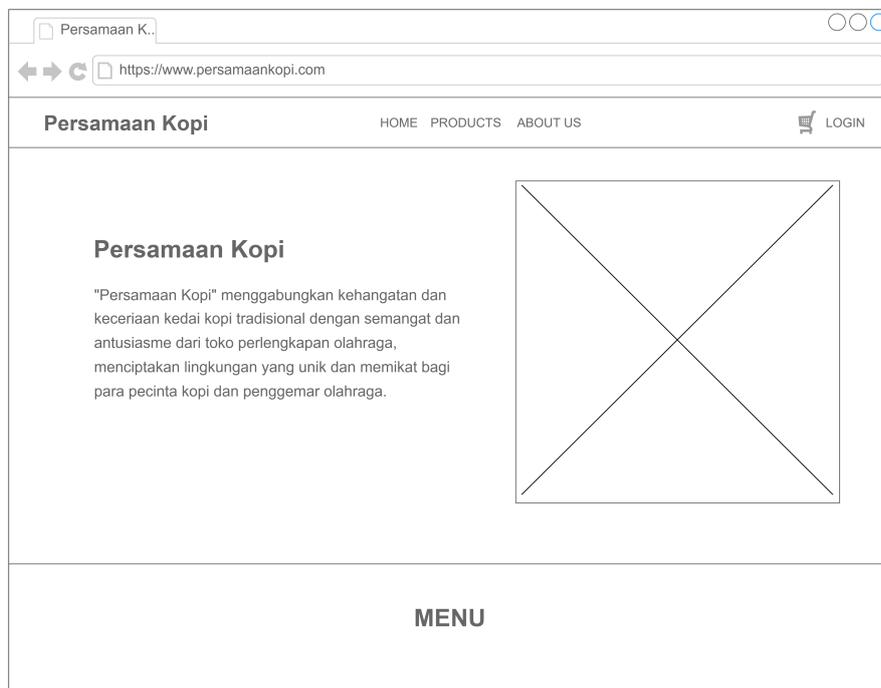
Entity Relationship Diagram (ERD) berfungsi sebagai gambaran struktur data dan hubungan antar entitas. Ini membantu mengidentifikasi entitas, menggambarkan hubungan, merancang basis data, dan memudahkan komunikasi[12]. ERD memberikan penjelasan tentang desain basis data yang dibuat berdasarkan objek yang meliputi entitas, atribut, dan relasi. Dengan menggunakan ERD saat merancang basis data, kita dapat melihat bagaimana entitas saling terkait dan bagaimana atribut terhubung melalui relasi[13]. Ini memberikan pengguna pemahaman yang jelas tentang bagaimana entitas terhubung dalam database. Pada gambar 5 dapat dilihat sistem ini mencakup entitas users, carts, produks, pesanans, pesanan_produk, pengeluarans, orders.



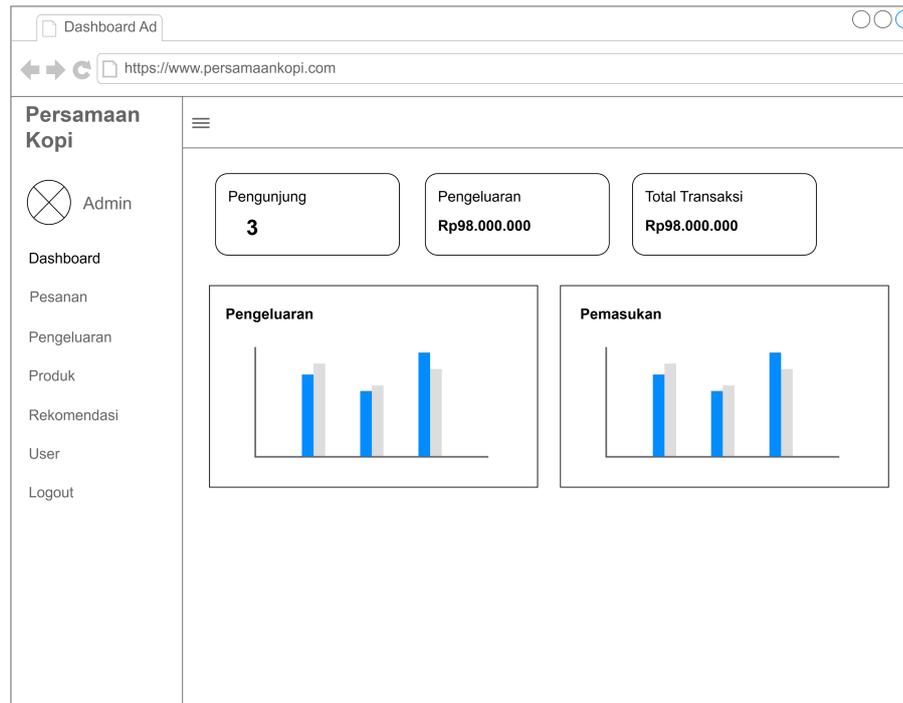
Gambar 5. Entity Relationship Diagram (ERD)

2.4 User Interface

User Interface merupakan tampilan visual suatu sistem informasi atau aplikasi yang memudahkan pengembang membuat sistem[14] Berikut user interface dari halaman login, halaman website, dan halaman dashboard atau admin.



Gambar 6. Mockup Halaman User



Gambar 7. Mockup Halaman Dashboard Admin

3. Implementation

Setelah tahap *design* sistem, langkah berikutnya adalah *implementation*. Selama proses ini, sangat penting untuk memastikan bahwa sistem diimplementasikan sesuai dengan desain dan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna[15]. Perancangan sistem informasi pada bagian *front end* menggunakan HTML, CSS, dan javascript. Sementara pada bagian *back end* menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *Framework* Laravel.

4. Testing

Testing merupakan proses pengujian sistem untuk memastikan bahwa sistem informasi yang telah dirancang berjalan dengan baik dan memenuhi persyaratan yang memenuhi penelitian[15]. Pengujian yang dilakukan melalui *Black Box Testing* untuk memastikan sistem informasi beroperasi dengan baik, pengujian sistem membantu untuk menemukan bug dalam sistem.

5. Maintenance

Sistem yang sudah jadi kemungkinan memiliki program *error* saat pengujian, maka *maintenance* diperlukan perbaikan hingga sistem menjadi sempurna[16]. Sistem akan dijalankan oleh pengguna untuk mendapatkan *feedback*, setelah itu sistem akan masuk kedalam tahap *maintenance* untuk mengetahui *bug*.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Data Menu

Pada Tabel 1 terdapat daftar menu pada sistem informasi coffee shop yang sudah dibuat.

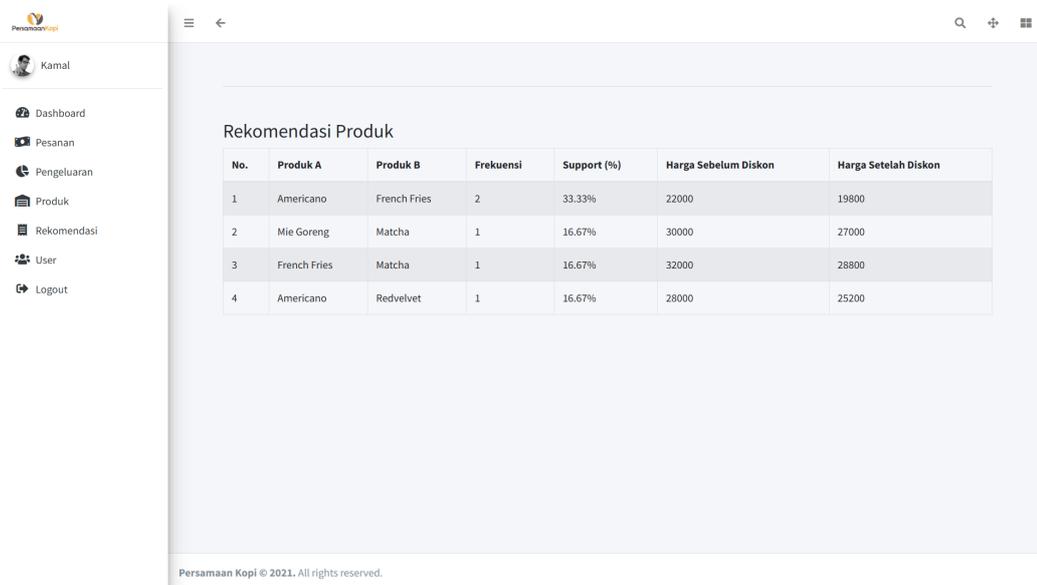
Tabel 1. Tabel Daftar Menu

ID	Nama Menu
1	Americano
2	Matcha
3	Redvelvet
4	French Fries
5	Mie Goreng

2. Visualisasi Hasil

2.1 Tampilan Analisis Support

Halaman Rekomendasi pada gambar 8 berguna untuk mengetahui kombinasi item dalam data pesanan. Dengan demikian, nilai *support* dan frekuensi menentukan seberapa sering produk A dan produk B dibeli secara bersamaan, adanya fitur ini memungkinkan untuk mempermudah pengembangan strategi pemasaran dan secara efektif menjadi bahan evaluasi.

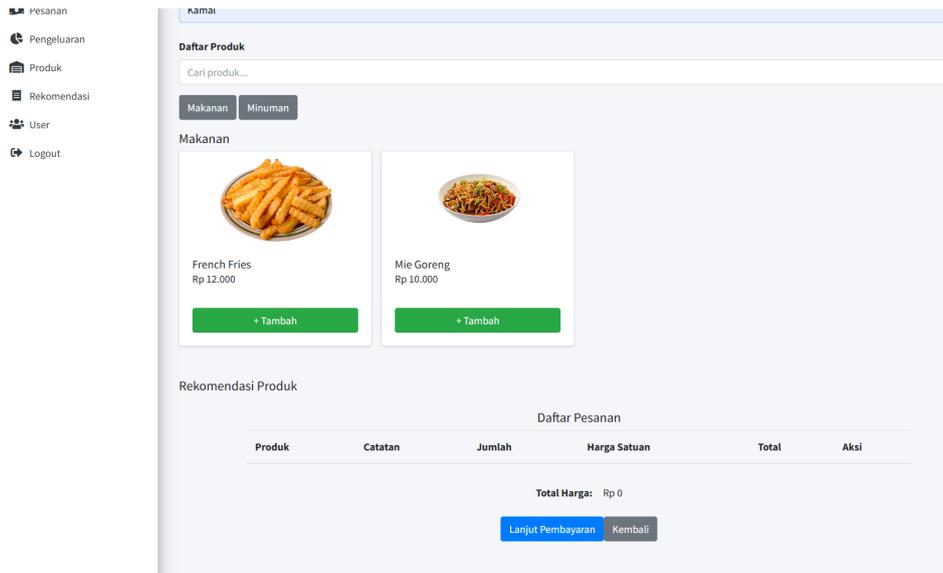


No.	Produk A	Produk B	Frekuensi	Support (%)	Harga Sebelum Diskon	Harga Setelah Diskon
1	Americano	French Fries	2	33.33%	22000	19800
2	Mie Goreng	Matcha	1	16.67%	30000	27000
3	French Fries	Matcha	1	16.67%	32000	28800
4	Americano	Redvelvet	1	16.67%	28000	25200

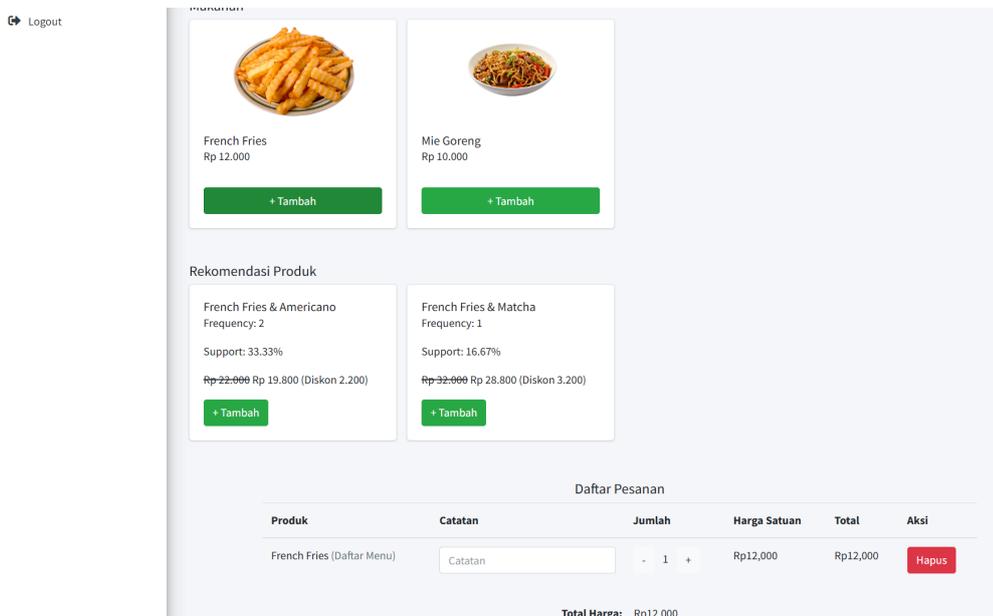
Gambar 8. Halaman Data Rekomendasi

2.2 Tampilan Halaman Pesanan Admin

Halaman pesanan admin pada gambar 9 adalah fitur rekomendasi untuk menawarkan produk sesuai dengan yang dipesan oleh pembeli. Jadi pada gambar 10 saat kasir menambahkan produk A, maka rekomendasi akan menampilkan produk yang sering dibeli bersamaan dengan produk A, begitu juga jika kita menambahkan produk yang lainnya kedalam daftar pesanan. Fitur ini memudahkan untuk menawarkan produk yang lain.



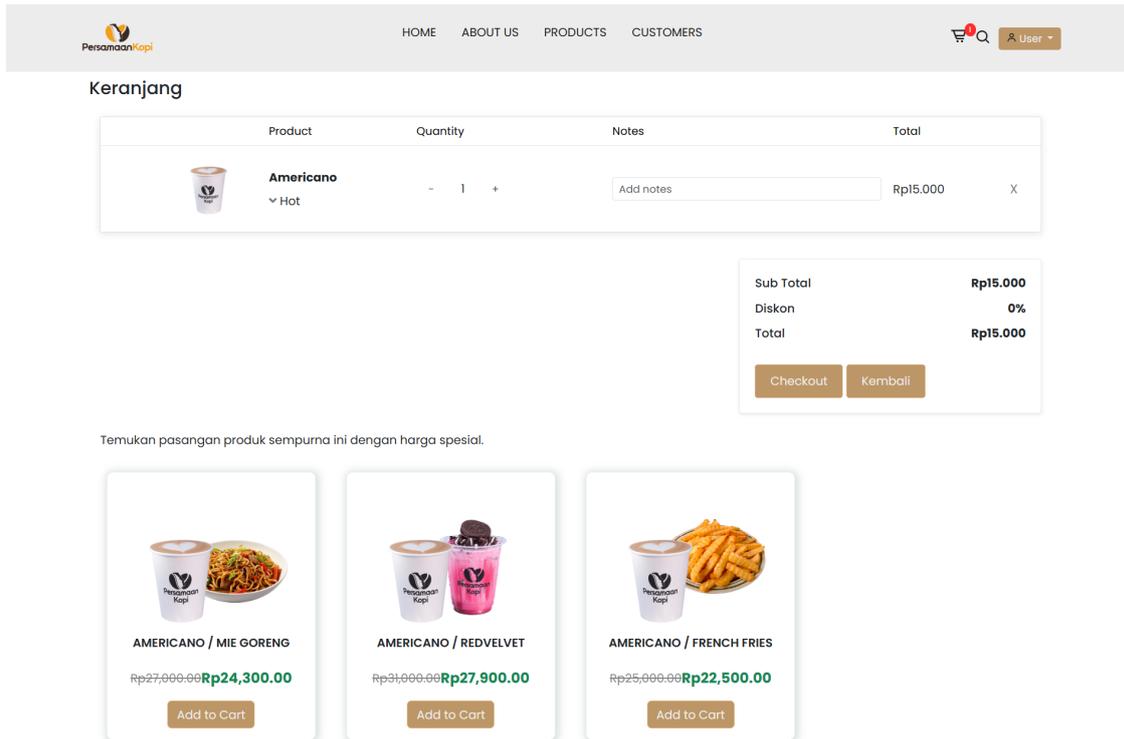
Gambar 9. Halaman Pemesanan Admin



Gambar 10. Fitur Rekomendasi Halaman Pemesanan Admin

2.3 Tampilan Halaman Checkout User

Halaman checkout user terdapat juga fitur rekomendasi, tetapi berbeda dengan yang ada pada admin atau kasir. Rekomendasi menu tersebut muncul sesuai dengan Produk yang ada pada keranjang, jika produk dikeranjangAmericano maka pada rekomendasi akan muncul produk yang sering dibeli bersamaan denganAmericano.



Gambar 11. Halaman Checkout User

3. Menguji Sistem

Metode pengujian *blackbox* bertujuan mengevaluasi sistem untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik [18]. Pengujian ini melibatkan pemeriksaan dari setiap fitur yang dimiliki oleh pengguna dengan memberikan masukan ke dalam sistem. Hasil dari pengujian *blackbox* menunjukkan bahwa fitur yang tersedia berfungsi dengan baik.

Pengujian *System Usability Scale* (SUS) [19], terdiri dari 10 pernyataan yang menggunakan skala *Likert*, dapat dilihat pada Tabel 2. Pengujian ini dilakukan melibatkan berbagai latar belakang sebagai responden, salah satunya adalah penikmat kopi. Skala *Likert* memiliki dua jenis acuan, yaitu pernyataan positif dan negatif. Setiap pernyataan memiliki nilai yang berbeda, dihitung berdasarkan pilihan responden. Sangat setuju = 5, Setuju = 4, Netral = 3, Tidak setuju = 2, dan Sangat Tidak Setuju = 1 [20]. Sebelum mengisi, responden diminta untuk mencoba sistem terlebih dahulu sebelum mengisi pernyataan yang telah disediakan, dan mereka dapat menyatakan setuju dan tidak setuju pernyataan tersebut.

Tabel 2. Pernyataan Pengujian SUS

No	Pernyataan
1	Saya berpikir akan menggunakan aplikasi ini lagi
2	Saya merasa aplikasi ini rumit untuk digunakan
3	Saya merasa aplikasi ini mudah untuk digunakan
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau pemandu dalam menggunakan aplikasi ini
5	Saya merasa fitur fitur aplikasi ini dapat digunakan dengan baik

6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak sesuai (tidak perlu ada pada aplikasi ini)
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan aplikasi ini dengan cepat
8	Saya merasa aplikasi ini membingungkan
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan aplikasi ini
10	Saya harus mempelajari banyak hal sebelum bisa menggunakan sistem ini

Kuesioner tersebut diisi oleh 20 responden, kemudian dilakukan perhitungan menggunakan metode SUS. Pada perhitungan metode SUS, terdapat aturan bahwa untuk setiap pernyataan dengan nomor ganjil, skor yang diberikan dikurangi 1, sedangkan untuk pernyataan dengan nomor genap, skor diperoleh dengan cara mengurangi nilai 5 dengan skor yang diberikan oleh reponden. Nilai akhir SUS dihitung dengan menjumlahkan semua skor pernyataan kemudian mengalikannya dengan 2.5 .

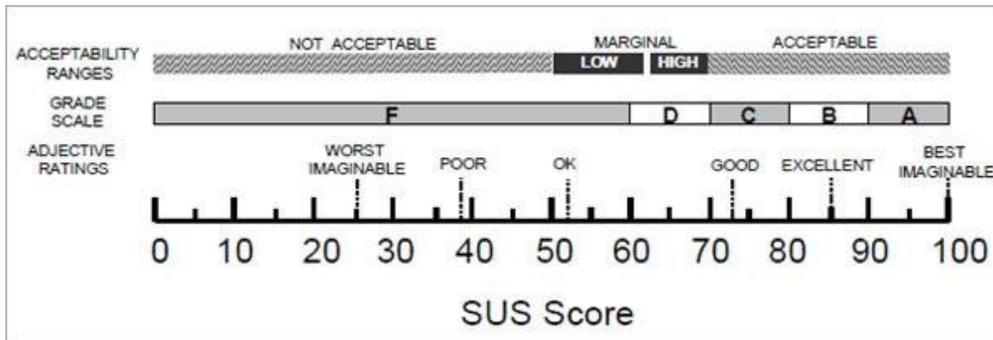
Tabel 3. Hasil Skor Kuesioner

Responden	Hasil Skor Kuesioner										Total	Skor
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
Responden 1	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	39	98
Responden 2	4	2	5	1	4	2	5	1	5	2	35	88
Responden 3	4	2	4	2	4	1	4	2	4	2	31	78
Responden 4	5	1	5	3	5	2	5	1	5	2	36	90
Responden 5	5	1	5	2	5	1	5	1	5	2	38	95
Responden 6	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
Responden 7	5	2	4	3	4	2	4	2	4	3	29	73
Responden 8	4	3	4	3	3	2	4	1	4	2	28	70
Responden 9	4	2	5	3	4	3	3	2	4	3	27	68
Responden 10	3	2	3	4	4	3	3	2	4	4	22	55
Responden 11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	50
Responden 12	3	2	2	3	4	2	2	1	1	2	22	55
Responden 13	3	4	3	5	4	1	5	1	3	2	25	63
Responden 14	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100
Responden 15	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100
Responden 16	3	2	4	2	4	3	4	2	4	2	28	70
Responden 17	4	2	4	2	5	2	4	1	5	4	31	78
Responden 18	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	30	75
Responden 19	4	2	4	2	4	3	4	3	4	2	28	70
Responden 20	4	3	3	2	4	3	4	3	3	2	25	63
Skor Rata- rata												75,7

Hasil yang didapatkan dari kuesioner mendapatkan jumlah skor 1514. Jumlah skor digunakan untuk melakukan perhitungan skor rata – rata dengan cara jumlah skor dibagi dengan jumlah responden.

$$\text{Skor rata – rata} = \frac{1514}{20} = 75,7$$

Hasil skor rata – rata yang telah didapatkan dari 20 responden, mendapatkan skor 75,7. Skor selanjutnya diukur dengan menggunakan penilain SUS.



Gambar 12. Skor SUS [20]

Dapat dilihat pada gambar 12, skor 75,7 mendapatkan nilai hasil akhir *good* (baik) dengan grade C.

D. Simpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fitur yang telah dibuat dapat memunculkan rekomendasi produk dan memudahkan admin dalam menawarkan produk serta memberikan rekomendasi produk kepada *user*. Rekomendasi produk pada halaman *admin* muncul saat kita menambahkan item produk ke daftar pesanan, sedangkan rekomendasi produk pada halaman *user* akan muncul sesuai dengan produk yang terdapat pada keranjang pesanan.

Berdasarkan pada pengujian dengan metode *blackbox* fitur berfungsi dengan baik, terbukti dari tidak adanya kesalahan selama pengujian. Dari pengujian SUS, diperoleh skor rata – rata sebesar 75,7 yang menunjukkan bahwa sistem ini termasuk dalam kategori baik.

E. Referensi

- [1] R. W. Pratiwi, "PERSEPSI ANAK MUDA DI SURABAYA MENGENAI COFFEE SHOP SEBAGAI GAYA HIDUP MASYARAKAT PERKOTAAN."
- [2] M. Khamdanni *et al.*, "Penerapan Metode Association Rule Pada Sistem Pemesanan dan Perekomendasi Menu Pada Kafe," 2024.
- [3] C. Udokwu, R. Zimmermann, F. Darbanian, T. Obinwanne, and P. Brandtner, "Design and Implementation of a Product Recommendation System with Association and Clustering Algorithms," in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2023, pp. 512–520. doi: 10.1016/j.procs.2023.01.319.

- [4] Pasha Bhimasty and Endah Sudarmilah, "DONATION MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM IN BAITUL MAAL MITRA USAHA MANDIRI USING THE WATERFALL METHOD," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 3, no. 5, pp. 1195–1202, Oct. 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.5.291.
- [5] A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," 2020. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/346397070>
- [6] Y. D. Prasetya and E. Sudarmilah, "Sistem Informasi Pelayanan Jasa Laundry Pada Barokah Laundry," 2022, Accessed: Apr. 23, 2024. [Online]. Available: <https://journals2.ums.ac.id/index.php/abditeknoyasa/article/view/452/269>
- [7] D. Rahayu, S. Fadillah Rezky,] Prodi, M. Informatika, and G. Medan, "Perancangan Aplikasi Lowongan Kerja Berbasis Web dengan Menggunakan Metode Waterfall."
- [8] S. A. Indutoro and E. Sudarmilah, "WEB-BASED ACADEMIC INFORMATION SYSTEM OF YAPI SUNNI TEGALGONDO ISLAMIC BOARDING SCHOOL USING WATERFALL METHOD TO MANAGE STUDENTS ACADEMIC DATA," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 3, no. 1, pp. 49–59, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.1.127.
- [9] M. Ridwan Usmana, V. Ulfiah Nurfitriany, N. Amelia, S. Informasi, U. Bina Sarana Informatika PSDKU Karawang Jl Banten No, and K. Karawang Barat, "Perancangan Sistem Informasi Data Kepegawaian Online Desa (Sidakod) Berbasis Website," 2023. [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/simpatik>
- [10] R. Hafsari, E. Arribe, M. Luthfillah Andria, and V. Miransya, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJUALAN MENGGUNAKAN METODE WATERFALL (STUDI KASUS PT. RIAU POS INTERMEDIA)".
- [11] J. Saptia Kurnia and F. Risyda, "RANCANG BANGUN PENERAPAN MODEL PROTOTYPE DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENCATATAN PERSEDIAAN BARANG BERBASIS WEB."
- [12] M. Farhan and P. Handayani, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pakaian Berbasis Web Pada CV. Cahaya Baru Jakarta," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI V)*, vol. 7, no. 1, pp. 100–111, 2024.
- [13] D. Gunawan, I. A. Ar Raniri, R. N. Setyawan, and Y. D. Prasetya, "WEB-BASED LIBRARY INFORMATION SYSTEM IN MADRASAH IBTIDAIYAH NEGERI SURAKARTA," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 2, no. 1, pp. 33–41, Jan. 2021, doi: 10.20884/1.jutif.2021.2.1.44.
- [14] A. Yusuf and M. Badrul, "PERANCANGAN MODEL WATERFALL PADA SISTEM INFORMASI PENJUALAN BAJU PADA BRAND HASNAA BUSANA".
- [15] I. Saputri, M. D. Irawan, and M. Alfarisi, "BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH Implementasi Metode Waterfall Dalam Sistem Aplikasi Money Recording Berbasis Web," *Media Online*, vol. 4, no. 2, pp. 181–187, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i2.326.
- [16] A. Ardiansyah and S. Aji, "Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Handphone Menggunakan Metode Waterfall," 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/jasika54>

- [17] J. Khatib Sulaiman Dalam No, M. Asqia, M. Afif, T. Wahyudi, A. Rio Adriansyah, and K. Panji, "Development of a Web-Based Correspondence Information System to Enhance Administrative Services in Higher Education," *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, vol. 12, no. 6, pp. 2023–3459, 2023.
- [18] A. Sabila, "Perancangan dan Implementasi User Interface dan User Experience Aplikasi Monitoring Perkembangan Studi Mahasiswa," *The Indonesian Journal of Computer Science*, vol. 13, no. 5, Oct. 2024, doi: 10.33022/ijcs.v13i5.4367.
- [19] B. Simamora, "Skala Likert, Bias Penggunaan dan Jalan Keluarnya," *Jurnal Manajemen*, vol. 12, no. 1, pp. 84–93, Nov. 2022, doi: 10.46806/jman.v12i1.978.
- [20] M. S. Tuloli, R. Patalangi, and R. Takdir, "Pengukuran Tingkat Usability Sistem Aplikasi e-Rapor Menggunakan Metode Usability Testing dan SUS," *Jambura Journal of Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 13–26, Apr. 2022, doi: 10.37905/jji.v4i1.13411.