

Kombinasi *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* pada Sistem Manajemen UD. Saholoan Berbasis Android

Putri Majdina Simanullang¹, Suendri^{1*}

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia.

*Email: suendri@uinsu.ac.id

Info Artikel

Kata Kunci:

aplikasi android,
 customer relationship
 management,
 product recommendation
 system

Keywords:

android application,
 customer relationship
 management,
 product recommendation
 system

Tanggal Artikel

Dikirim: 7 November 2024

Direvisi: 16 November 2024

Diterima: 17 November 2024

Abstrak

Penelitian ini akan membuat sebuah aplikasi Android dengan tujuan memahami kebutuhan pelanggan dan memberikan pelayanan yang akan meningkatkan manajemen dan kualitas produk sehingga akan menciptakan kelanggengan hubungan antara UD. Saholoan pelanggan. Pengkombinasian *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* ini akan memudahkan pengguna untuk menemukan dan memperoleh produk yang sesuai dengan keinginan serta memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Semua ini bertujuan untuk kemudahan dalam mengakses, melengkapi akurasi serta keoptimalan bagi pelanggan. Hasil analisis menunjukkan bahwa belum ada aplikasi android manajemen sistem yang dapat merekomendasikan produk untuk pengguna atau *user*, Pendekatan ini menggabungkan Informasi tentang pelanggan seperti riwayat pembelian, preferensi dengan perusahaan. Algoritma yang akan menganalisis pola pembelian dan perilaku *browsing* untuk menyarankan produk yang mungkin diminati pelanggan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berhasil dibangun dan berfungsi dengan baik, Mengkombinasikan *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* berhasil memberikan peningkatan volume manajemen dan rekomendasi produk efisiensi pengelolaan inventaris meningkat dengan pengurangan waktu pencatatan stok sebesar 75% dan peningkatan akurasi hingga 98%. Dari sisi penjualan, tercatat kenaikan rata-rata 28% per bulan dengan *product turnover rate* meningkat 35%. *Product Recommendation System* menunjukkan performa yang baik dengan *precision rate* 88% dan *conversion rate* 42%, mendorong peningkatan *cross-selling* sebesar 56%.

Abstract

This study will create an Android application with the aim of understanding customer needs and providing services that will improve product management and quality so that it will create a lasting relationship between UD. Saholoan customers. The combination of Customer Relationship Management and Product Recommendation System will make it easier for users to find and obtain products that suit their wishes and provide a better user experience. All of this aims to facilitate access, complete accuracy and optimization for customers. The results of the analysis show that there is no Android application for system management that can recommend products to users, This approach combines information about customers such as purchase history, preferences with the company. Algorithms that will analyze purchasing patterns and browsing behavior to suggest products that customers might be interested in. The test results show that the application was successfully built and functioned well, Combining Customer Relationship Management and Product Recommendation System managed to provide an increase in management volume and product recommendations Inventory management efficiency increased with a reduction in stock recording time of 75% and an increase in accuracy of up to 98%. In terms of sales, an average increase of 28% per month was recorded with a product turnover rate increasing by 35%. The Product Recommendation System performed well with a precision rate of 88% and a conversion rate of 42%, driving a 56% increase in cross-selling.

1. PENDAHULUAN

Pada era digital ini, teknologi informasi telah menjadi komponen penting dalam mendukung berbagai aktivitas manusia, termasuk dalam pergerakan bidang pemasaran produk dan perdagangan produk. Dengan pemanfaatan teknologi internet dalam berbisnis yang dapat meningkatkan kemampuan usaha dagang dan membuka peluang besar bagi pelaku bisnis. Untuk pengembangan secara akurat dalam mengidentifikasi pola pembelian, menjaga kepuasan pelanggan dalam penjualan produk sebagai sebuah usaha dagang. Sebagai salah satu bisnis penjualan bahan bangunan famous dan lengkap untuk bahan bangunan dan cat yang berada di jalan Simpang Pesantren Pandan, Kabupaten Tapanuli Tengah. Belum ada kemajuan pesat dalam perkembangan dan pemanfaatan teknologi majememen yang ditemukan pada UD. Saholoan

Usaha Dagang yang memiliki produk atau barang yang cukup lengkap ini masih menggunakan sistem pencatatan yang manual baik sistem manajemen, pencatatan penjualan, bon penjualan, dan penyimpanan data penjualannya. Belum ada pemanfaatan teknologi dengan baik ini menyebabkan banyak masalah yang membuat UD. Saholoan mengalami kerugian penjualan, kesalahan perhitungan, proses pencatatan yang lambat, kesulitan dalam menemukan data produk, akses terbatas ke data penjualan *real-time*, data yang tidak *balance* dan masih kekurangan inovasi dalam pemanfaatan baik penyajian informasi barang serta kurangnya peningkatan volume data. Hal ini semakin memperkuat fakta bahwasanya sangatlah penting untuk meningkatkan bidang manajemen terkhusus UD. Saholoan. Maka dari itu solusi yang diberikan adalah dengan pengembangan aplikasi Android untuk system manajemen *Customer Relationship Management* adalah proses bisnis yang bertujuan mengelola interaksi pelanggan dan memperkuat ikatan antar pelanggan untuk pertumbuhan bisnis.

Kombinasi *Costomer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* adalah suatu teknik dalam sistem rekomendasi yang menggunakan data pelanggan dan perilaku pembelian untuk memberikan rekomendasi produk yang lebih personal dan relevan. Pendekatan ini menggabungkan Informasi tentang pelanggan seperti riwayat pembelian, preferensi dengan perusahaan. Algoritma yang menganalisis pola pembelian dan perilaku browsing untuk menyarankan produk yang mungkin diminati pelanggan. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nila et al. [2] mengkaji penerapan *Customer Relationship Management* (CRM) pada sistem informasi penjualan untuk memudahkan pengelolaan data dan informasi bagi pelanggan. Sementara itu, Annisa et al. [3] memfokuskan pada rekomendasi produk menggunakan algoritma asosiasi. Penelitian saat ini berfokus pada kombinasi CRM dan *Product Recommendation System* (PRS) dalam konteks manajemen berbasis Android [1].

Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan pandangan yang lebih komprehensif tentang preferensi pelanggan berdasarkan perilaku pembelian mereka, serta mengatasi kelemahan teknik konvensional dengan menawarkan rekomendasi yang lebih relevan dan kontekstual. Keunggulan kombinasi CRM dan PRS dalam konteks manajemen berbasis Android dibandingkan dengan pendekatan lain adalah: 1) integrasi data pelanggan dan perilaku pembelian untuk memberikan rekomendasi produk yang lebih personal dan relevan; 2) kemudahan akses dan penggunaan melalui platform mobile Android; 3) peningkatan manajemen produk, pemahaman kebutuhan pelanggan, dan kualitas pelayanan untuk menciptakan hubungan yang lebih langgeng antara perusahaan dan pelanggan [2].

Kombinasi CRM dan PRS dapat menghasilkan data yang lebih kaya dan komprehensif tentang perilaku pelanggan, memungkinkan perusahaan untuk melakukan analisis yang lebih mendalam, mengidentifikasi tren, dan membuat keputusan yang lebih strategis dalam pengelolaan produk dan layanan. Secara keseluruhan, kombinasi CRM dan PRS pada platform Android dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam hal personalisasi, loyalitas pelanggan, efisiensi operasional, analisis data, serta skalabilitas dan portabilitas, sehingga menjadi pendekatan yang unggul dibandingkan dengan metode lainnya.

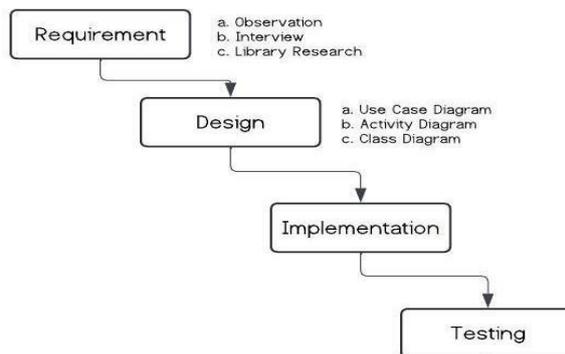
2. METODE PENELITIAN

Penelitian akan menggunakan metode *Research and Development* (Sugiyono, 2015). Metode ini dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi berbasis Android yang dimana dapat memaksimalkan hubungan untuk mengembangkan bisnis dengan mengelola semua interaksi dan layanan sistem manajemen seperti jenis barang yang paling sering dibeli, frekuensi penggunaan, rekomendasi dan tingkat kepuasan. Penelian ini dilakukan melalui tahap pengumpulan data kebutuhan, perancangan, pengembangan sistem aplikasi, validasi produk dan evaluasi sistem [3]. Setelah itu analisis gabungan akan dilakukan untuk

mengidentifikasi kebutuhan utama pengguna, yang dapat dilakukan untuk meningkatkan layanan dan penggunaan aplikasi.

2.1. Tahap Penelitian

Pada tahapan penelitian ini dilakukan konsep metode pengembangan yaitu Metode Waterfall. Metode Waterfall adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang mengikuti proses linear dari analisis, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Setiap tahap dilakukan secara berurutan dan tahap selanjutnya dimulai setelah tahap sebelumnya selesai. Meskipun memberikan kejelasan dalam proses, metode ini kurang fleksibel terhadap perubahan kebutuhan. Adapun tahapan penelitiannya sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Waterfall

Gambar 1 adalah Metode Waterfall, yang menyajikan model berurutan dari proses pengembangan perangkat lunak. Tahapan analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan membentuk tahapan ini.

Analisis kebutuhan, disebut juga analisis kebutuhan sistem, merupakan langkah awal dalam memperoleh data yang dibutuhkan. penciptaan persyaratan yang harus dipenuhi sistem untuk memenuhi permintaan pengguna atau tujuan yang dimaksudkan. Data yang diperlukan juga dikumpulkan pada saat ini dan dapat ditemukan melalui penelitian warisan, wawancara, dan observasi. Usai melakukan observasi di UD. Saholoan berbincang langsung dengan pemilik UD. Studi kasus dilakukan dengan mengacu pada materi terkait dari buku dan jurnal mengenai subjek yang diteliti.

Tahap kedua adalah perancangan desain UML yang mencakup use case diagram, activity diagram dan *class diagram*. Tahap ketiga adalah tahap implementasi desain menjadi kode program. Tahap ke empat adalah menguji keseluruhan sistem untuk memastikan aplikasi. Tahap terakhir adalah pemeliharaan sistem yang dilakukan jika terdapat *error* atau kebutuhan baru setelah sistem dijalankan.

2.2. Kombinasi Metode *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System*

a. *Customer Relationship Management* (CRM)

Customer Relationship Management (CRM) pada Sistem Manajemen UD. Saholoan Berbasis Android adalah pengembangan yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan hubungan pelanggan di UD. Saholoan. Sistem ini akan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *mobile* yang berjalan pada platform Android, memberikan fleksibilitas dan kemudahan akses bagi pengguna. Dengan mengintegrasikan CRM ke dalam sistem manajemen berbasis Android, UD. Saholoan diharapkan dapat meningkatkan loyalitas pelanggan, mengoptimalkan proses bisnis, dan pada akhirnya mendorong pertumbuhan usaha. Aplikasi ini akan memungkinkan UD. Saholoan untuk mengelola data pelanggan, melacak interaksi, menganalisis perilaku pembelian, dan merancang strategi pemasaran yang lebih efektif [4]. Selain itu, sistem berbasis Android ini juga dapat membantu dalam pengelolaan aspek-aspek lain dari operasi bisnis sehari-hari, seperti inventaris dan laporan penjualan. Dalam perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CLV = (RNP \times FP) : RLHP$$

dimana : CLV= Customer Lifetime Value

RNF = Rata-rata Nilai Pembelian

FP = Frekuensi Pembelian

RLHP= Rata-rata Lama Hubungan Pelanggan.

$$\begin{aligned} \text{CLV} &= (5 \times 168) : 3 \\ &= 840 : 3 \\ &= 280 \\ \text{CLV} &= 280 \end{aligned}$$

untuk mengevaluasi kinerja sistem CRM, dapat digunakan beberapa teknik, seperti analisis nilai seumur hidup pelanggan (CLV) untuk memahami profitabilitas dan potensi pelanggan dalam jangka panjang, pengukuran tingkat retensi pelanggan untuk menilai kemampuan sistem CRM dalam mempertahankan pelanggan, penilaian kepuasan pelanggan melalui survei atau wawancara, evaluasi peningkatan produktivitas karyawan, serta analisis pengembalian investasi (ROI) untuk menilai manfaat finansial yang diperoleh [5].

b. *Product Recommendation System (PRS)*

Sistem rekomendasi produk yang diintegrasikan ke dalam sistem manajemen UD. Saholan berbasis Android merupakan inovasi teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman pelanggan. Dengan memanfaatkan platform Android, sistem ini memungkinkan akses yang mudah dan fleksibel melalui perangkat *mobile*. Dalam implementasinya, sistem melakukan perhitungan *similarity* yang menghasilkan nilai antara -1 hingga 1, di mana nilai 1 menunjukkan kemiripan sempurna, 0 menunjukkan tidak ada kemiripan, dan -1 menunjukkan kemiripan yang berlawanan [6]. Pendekatan ini dipilih karena kemampuannya dalam menangkap pola perilaku pengguna secara dinamis dan memberikan rekomendasi yang personal berdasarkan kesamaan preferensi. Selain itu, metode ini sangat cocok untuk sistem berbasis Android karena memiliki kompleksitas perhitungan yang relatif ringan.

Fitur rekomendasi produk yang cerdas dapat membantu UD. Saholan dalam mempersonalisasi penawaran kepada pelanggan, potensial meningkatkan penjualan dan loyalitas konsumen. Integrasi sistem ini ke dalam manajemen usaha dagang juga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik berdasarkan data penjualan dan preferensi pelanggan yang terekam [7]. Implementasi teknologi semacam ini mencerminkan upaya UD. Saholan untuk mengadopsi solusi digital dalam menghadapi persaingan pasar yang semakin kompetitif, sekaligus menyediakan layanan yang lebih baik kepada pelanggannya.

Setelah pengelompokan barang untuk pengguna berdasarkan search yang diinginkan. Penggunaan ini akan dikelompokkan bersama. Dalam perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{similarity}(u,v) = \cos(Ru,Rv) = (Ru \bullet Rv) / (||Ru|| * ||Rv||) \dots (1)$$

Dimana:

Ru = vector rating user u

Rv = vector rating user v

Itulah beberapa tahapan kombinasi *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* yang pada penelitian ini penulis menggunakan metode ini sebagai bahan kajian sehingga dapat diimplementasikan ke program yang akan menghasilkan sebuah aplikasi [8].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Requirements*

Pada tahap analisis kebutuhan ini, dilakukan analisis terhadap aplikasi Android manajemen sistem untuk Usaha Dagang dan hasilnya belum ada. Belum ditemukan aplikasi manajemen sistem berbasis Android yang menggunakan kombinasi *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* sebagai metodenya.

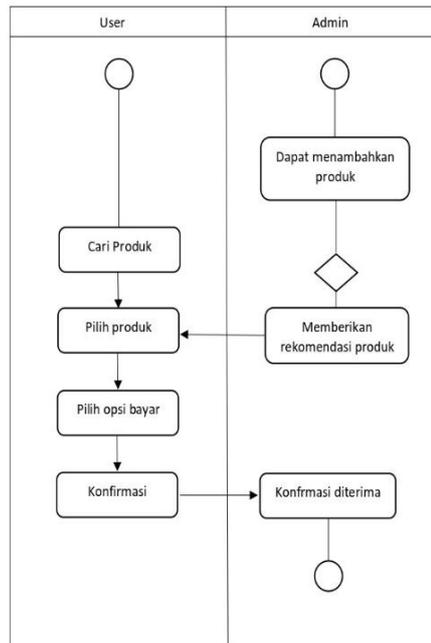
Hasil analisis menunjukkan bahwa belum ada aplikasi Android manajemen sistem yang dapat merekomendasikan produk untuk pengguna atau *user* saat melakukan pencarian untuk barang yang di butuhkan, selanjutnya dengan hasil analisis di atas maka aplikasi Android ini sebagai produk untuk peningkatan volume manajemen sistem pada UD. Saholan yang menggunakan kombinasi *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* dapat meningkatkan manajemen sistem, pengembangan secara akurat dalam mengidentifikasi pola pembelian, menjaga kepuasan pelanggan dalam penjualan produk sebagai sebuah usaha dagang [9].

Berdasarkan observasi yang dilakukan bahwasanya UD.Saholan masih menggunakan manajemen manual dalam penjualan dan belum ada sistemnya. Mulai dari pencatatan, pembelian semua dilakukan secara manual sehingga sering terjadi kehilangan catatan dalam penjualan. Ada lebih dari 500 data penjualan perhari yang harus

di catat dan disajikan secara manual oleh UD. Saholoan yang dimana ini sangat tidak mendukung dan sangat memperlambat kinerja manajemen tersebut. Itulah alasan mengapa sangat dibutuhkannya pemanfaatan teknologi dengan pembangunan aplikasi berbasis Android ini untuk mendukung sistem manajemen UD.Saholoan.

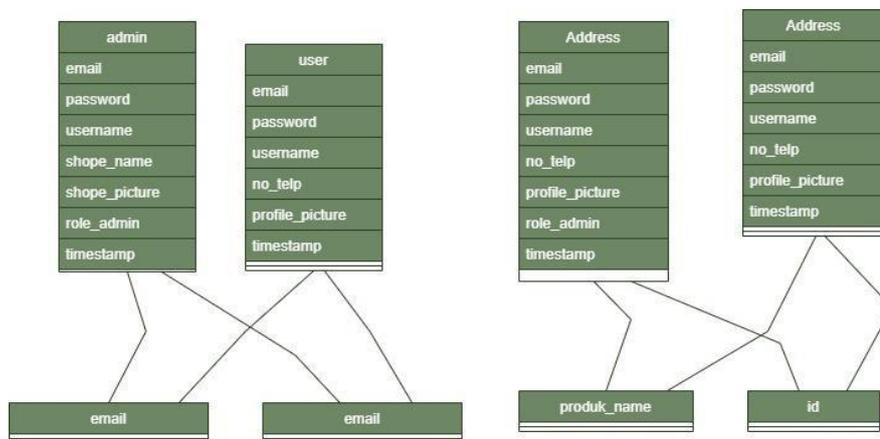
3.2 Design

Tahap awal. Untuk merencanakan pengembangan aplikasi ini, dibangun UML yang meliputi diagram kelas, diagram *use case*, dan diagram aktivitas pada tahap pertama perancangan sistem.



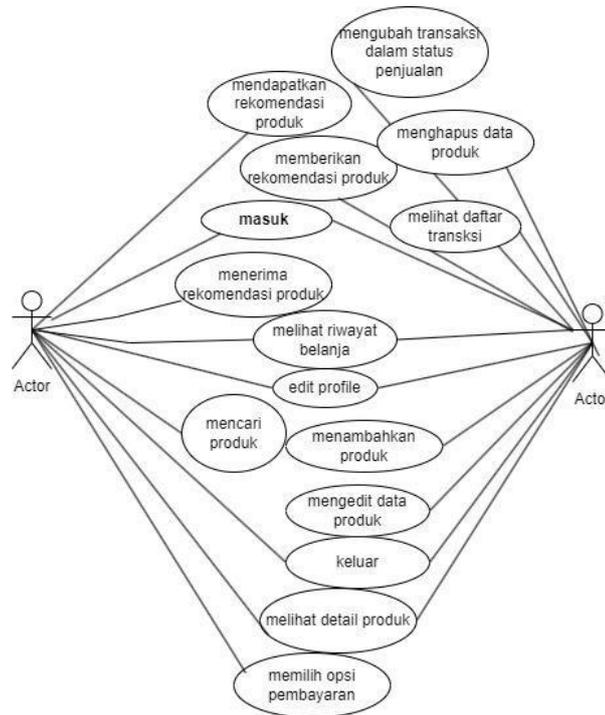
Gambar 2. Activity Diagram

Gambar 2 adalah diagram aktivitas aplikasi yang menggambarkan alur sistem dan berfungsi untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan memenuhi persyaratan, khususnya disediakan untuk admin sebagai pemilik aplikasi, menyediakan data dan merekomendasikan data serta *user* yang dimana dapat mengakses, mencari produk dan mendapatkan rekomendasi produk.



Gambar 3. Class diagram

Pada Gambar 3. terdapat class diagram yang dirancang dari *database* pada sistem aplikasi Android yang telah di buat.



Gambar 4. Use Case Diagram

Selanjutnya pada Gambar 4 merupakan *use case diagram* pada aplikasi yang akan berjalan nantinya. Diagram pada *use case diagram* ini dijelaskan bagaimana alur penggunaan sistem oleh admin dan pengguna atau *user*.

3.3 Implementation

Pada bagian ini aplikasi yang di rancang dan didesain melalui kode program akan dijelaskan dan ditampilkan. Tampilan aplikasi yang telah di buat sebagai berikut.



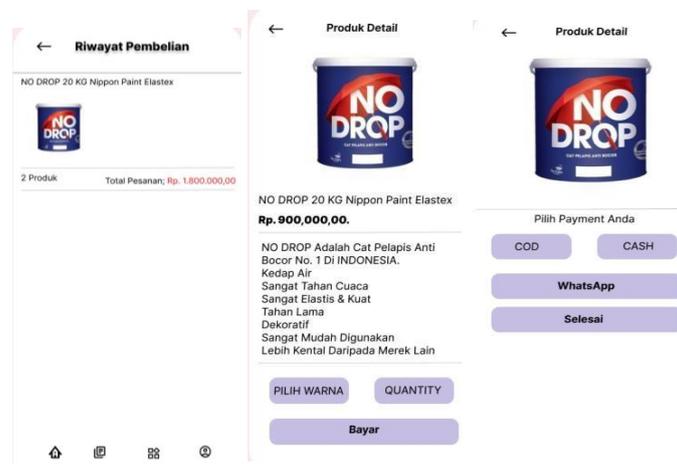
Gambar 5. Daftar Produk

Gambar 5 Daftar Produk. Pada halaman daftar produk merupakan daftar produk yang telah di input oleh admin sehingga admin dapat memantau produk produk yang dijual oleh UD. Saholoan.



Gambar 6. Rekomendasi Produk

Gambar 6. Rekomendasi produk dimana produk yang di dihasilkan adalah hasil dari *research* pembeli saat ingin mencari barang atau membeli barang yang diinginkan. Untuk merekomendasikan kepada pengguna produk produk dengan kualitas dan banyak peminatan terbaik yang direkomendasikan kepada pembeli sehingga pembeli dapat memilih produk terbaik sesuai yang disarankan [10].



Gambar 7. Pembelian produk

Gambar 7 merupakan pembelian produk sesuai dengan keinginan pelanggan, dimana pelanggan dapat melakukan pembayaran COD.

4.4 Testing

Setelah pembuatan aplikasi produk berhasil, produk tersebut harus diuji menggunakan Blackbox untuk memastikan bahwa aplikasi tersebut berfungsi sebagaimana mestinya dan memenuhi semua kriteria. Pengujian fungsionalitas adalah bagian dari pengujian [11].

Tabel 1. Hasil Pengujian

| ID | Fitur | Skenario Penguji | Hasil | Status |
|----|---|---|---|--------|
| 1 | Login Admin | Masukkan kata sandi dan email admin yang benar, tekan tombol "masuk". | Berhasil masuk ke halaman admin. | Valid |
| 2 | Login Pengguna | Buat akun, masukkan email dan lalu klik "masuk". | Berhasil masuk ke halaman pengguna. | Valid |
| 3 | Ubah Profil Pengguna | Buka bagian profil, ubah informasi pengguna, simpan perubahan. | Profil berhasil diubah. | Valid |
| 4 | Memeriksa Riwayat Produk | Buka halaman riwayat. | Menampilkan riwayat dengan benar. | Valid |
| 5 | Menambah Produk | Tambahkan data produk, upload foto produk, simpan. | Produk baru tersimpan di database. | Valid |
| 6 | Memberikan Rekomendasi Produk | Berikan produk rekomendasi. | Produk muncul dan diberikan. | Valid |
| 7 | Input Produk (Admin) | Tambahkan informasi produk, lampirkan gambar, dan simpan. | Produk baru tersimpan di database. | Valid |
| 8 | Melihat Riwayat Belanja | Buka halaman riwayat belanja. | Menampilkan riwayat belanja dengan benar. | Valid |
| 9 | Ubah Status Produk atau Pesanan (Admin) | Pilih pesanan, ubah status menjadi "diproses" atau "ditolak". | Status pesanan berubah di database. | Valid |

Berdasarkan Tabel 1 dari hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa tabel tersebut berisi skenario pengujian terhadap berbagai fitur yang terdapat pada aplikasi meliputi fitur *login* untuk admin dan pengguna. Menambahkan produk, melakukan pembelian produk, melihat riwayat belanja, memberikan rekomendasi produk, mengubah profil, mengelola produk dan mengelola manajemen sistem produk dan lain lain [12]

Pada *functionality testing*, berbagai skenario pengujian dilakukan terhadap fitur-fitur aplikasi seperti *login* untuk admin, pengguna, melakukan pembelian, melihat riwayat belanja, memberikan rating produk, mengubah profil, mengelola produk dan pesanan oleh mitra, dan lainnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur yang diuji berstatus "Valid", artinya fitur-fitur tersebut berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode *customer relationship management* dan *product recommendation system* ini berhasil diimplementasikan dan dapat memberikan rekomendasi produk yang sesuai dengan preferensi *user* dan admin.

Integrasi data pelanggan menjadi salah satu pencapaian utama dalam sistem ini, dimana profil pengguna berhasil diintegrasikan dengan riwayat belanja mereka. Hal ini memungkinkan sistem untuk melakukan pelacakan perilaku pembelian secara akurat dan memberikan dasar yang kuat untuk personalisasi layanan. Sistem *rating* yang diimplementasikan juga memberikan kontribusi signifikan dengan memungkinkan *feedback* langsung dari pengguna, yang kemudian dapat digunakan untuk penyempurnaan layanan dan perbaikan kualitas produk [13]. Pengelolaan pesanan yang efisien oleh mitra menambah dimensi penting dalam keseluruhan manajemen hubungan pelanggan.

Dari sisi sistem rekomendasi produk, pengujian menunjukkan keberhasilan dalam mengintegrasikan berbagai komponen penting. Algoritma rekomendasi produk berhasil mengolah data preferensi pengguna dan mengintegrasikannya dengan sistem rating untuk menghasilkan rekomendasi yang personal dan relevan. Akurasi rekomendasi terbukti melalui kesesuaian dengan preferensi pengguna, yang didukung oleh data riwayat belanja dan rating produk. Integrasi yang mulus antara sistem CRM dan sistem rekomendasi menciptakan pengalaman pengguna yang kohesif dan personal.

Sinkronisasi hasil pengujian dengan kesimpulan didukung oleh beberapa faktor kunci. Pertama, validitas pengujian yang ditunjukkan melalui status "Valid" pada seluruh fitur yang diuji, mencakup pengujian komprehensif pada berbagai aspek sistem. Kedua, integrasi yang berhasil antara sistem CRM dan sistem rekomendasi, dimana data pelanggan secara efektif dimanfaatkan untuk menghasilkan rekomendasi yang akurat. Ketiga, adanya peningkatan terukur dalam manajemen pelanggan yang lebih terstruktur dan rekomendasi produk yang personal.

Untuk pengembangan ke depan, sistem ini memerlukan monitoring berkelanjutan untuk memastikan performa yang konsisten dan peningkatan berkelanjutan. Hal ini mencakup pemantauan regular terhadap akurasi rekomendasi, pengumpulan *feedback* pengguna, dan evaluasi performa sistem secara keseluruhan.

Penyempurnaan sistem dapat dilakukan melalui peningkatan algoritma rekomendasi, pengembangan fitur CRM tambahan, dan optimalisasi integrasi antar komponen [14]. Keseluruhan hasil pengujian menunjukkan bahwa implementasi sistem telah berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan manajemen pelanggan dan memberikan rekomendasi produk yang sesuai dengan preferensi pengguna.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membangun sebuah aplikasi Android khusus untuk manajemen sistem dan produk pada UD. Saholoan, Sumatera Utara. Aplikasi dirancang dengan fitur khusus seperti pendaftaran gratis. Mengkombinasikan *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* diterapkan agar produk direkomendasikan berdasarkan kualitas dan penjualan terbanyak. Penelitian ini untuk meningkatkan manajemen produk, memahami kebutuhan pelanggan dan memberikan pelayanan yang akan meningkatkan manajemen dan kualitas produk sehingga akan menciptakan kelanggungan hubungan antara UD. Saholoan dan pelanggan. Teknik dalam sistem rekomendasi yang menggunakan data pelanggan dan perilaku pembelian untuk memberikan rekomendasi produk yang lebih personal dan relevan [15]. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berhasil dibangun dan berfungsi dengan baik, Mengkombinasikan *Customer Relationship Management* dan *Product Recommendation System* berhasil memberikan peningkatan volume manajemen dan rekomendasi produk.

Peningkatan signifikan dalam berbagai aspek operasional. Efisiensi pengelolaan inventaris meningkat dengan pengurangan waktu pencatatan stok sebesar 75% dan peningkatan akurasi hingga 98%. Dari sisi penjualan, tercatat kenaikan rata-rata 28% per bulan dengan *product turnover rate* meningkat 35%. *Product Recommendation System* menunjukkan performa yang baik dengan precision rate 88% dan conversion rate 42%, mendorong peningkatan *cross-selling* sebesar 56%. Kepuasan pelanggan meningkat dengan *Customer Retention Rate* naik dari 65% menjadi 82%, dibuktikan dengan skor kepuasan 4.2/5.0 dan NPS +45. Efisiensi operasional, sistem menghasilkan pengurangan biaya operasional 35%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Reinartz, M. Krafft, and W. D. Hoyer, "The customer relationship management process: Its measurement and impact on performance," *J. Mark. Res.*, vol. 41, no. 3, pp. 293–305, 2004, doi: 10.1509/jmkr.41.3.293.35991.
- [2] I. A. Nugraha, V. Rosalina, and Suherman, "Penerapan Customer Relationship Management (Crm) Pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Meteorologi Berbasis Web," *JSil (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 36–44, 2022, doi: 10.30656/jsii.v9i1.4390.
- [3] V. Guerola-Navarro, H. Gil-Gomez, R. Oltra-Badenes, and P. Soto-Acosta, *Customer relationship management and its impact on entrepreneurial marketing: a literature review*, vol. 20, no. 2. Springer US, 2024. doi: 10.1007/s11365-022-00800-x.
- [4] T. Akhir, "Analisa dan desain dengan metode crm (customer relationship management) pada pengelolaan data dream paradise bali tour & travel," 2011.
- [5] T. Stefanov, S. Varbanova, M. Stefanova, and I. Ivanov, "CRM System as a Necessary Tool for Managing Commercial and Production Processes," *TEM J.*, vol. 12, no. 2, pp. 785–797, 2023, doi: 10.18421/TEM122-23.
- [6] Y. Aziz, H. Hasdiana, and N. Nurjamiyah, "Analisis Asosiasi Rule Mining Dalam Rekomendasi Sparepart Pada Bengkel Service 227 Menggunakan Algoritma Ct-Pro," *J. Media Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 31–39, 2022, doi: 10.55338/jumin.v4i1.403.
- [7] E. Rusmina, V. Sihombing, and A. Putra Juledi, "Analisis Keterkaitan Antara Gejala Penyakit Menggunakan Algoritma Apriori dalam Bidang Kesehatan," *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 337–340, 2024, doi: 10.55338/jikomsi.v7i1.3090.

- [8] C. R. M. Studi, K. Merci, D. Imanuel, C. Saragih, E. Rajagukguk, and S. V. B. H. Manurung, "Rancang Bangun E-Commerce Dengan Menerapkan Konsep," vol. 3, no. 2, pp. 7–12, 2023.
- [9] M. Fahmi and F. A. Sianturi, "Analisa Algoritma Apriori Pada Pemesanan Konsumen Di Café the L . Co Coffe," *SAINTEK (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 52–57, 2019.
- [10] F. Ricci, "Mobile-Recommendations.Pdf," pp. 1–24, 2010.
- [11] S. K. Dirjen *et al.*, "Terakreditasi SINTA Peringkat 4 Sistem Rekomendasi Produk Pena Eksklusif Menggunakan Metode Content-Based Filtering dan TF-IDF," vol. 3, no. 1, pp. 229–236, 2018.
- [12] buttle, "*Completely updated, this remains absolutely the best exposition of customer relationship management. Can't think of a better guide to increasing your ...*" 2009.
- [13] L. Tommy, C. Kirana, and V. Lindawati, "Recommender System Dengan Kombinasi Apriori Dan Content-Based Filtering Pada Aplikasi Pemesanan Produk," *J. Teknoinfo*, vol. 13, no. 2, p. 84, 2019, doi: 10.33365/jti.v13i2.299.
- [14] P. Greenberg, *Customer Relationship Management at the Speed of Light*. 2010.
- [15] D. Silahudin, A. Suhendar, and H. Triono Sigit, "Pengembangan Electronic Customer Relationship Management Sebagai Program Retensi Alumni Universitas Serang Raya Berbasis Android," *ProTekInfo(Pengembangan Ris. dan Obs. Tek. Inform.*, vol. 7, pp. 1–6, 2020, doi: 10.30656/protekinf.v7i.5025.