



7.05%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 17 JUL 2025, 7:14 AM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
0.34%

● CHANGED TEXT
6.71%

Report #27532599

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang Masalah Dalam beberapa bulan terakhir, sektor ritel di Indonesia mengalami tekanan signifikan akibat melemahnya daya beli masyarakat. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa konsumsi rumah tangga hanya tumbuh sebesar 4,89% pada kuartal I 2025, yang mencerminkan penurunan minat belanja masyarakat secara umum. Untuk mempertahankan arus pelanggan, pelaku usaha ritel mulai mengadopsi berbagai strategi, salah satunya adalah program diskon berbasis loyalitas. Penelitian dalam Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis (2025) menunjukkan bahwa diskon terbukti memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan pembelian, terutama ketika didukung oleh pendekatan digital dan algoritma seperti RFM (Recency, Frequency, Monetary). Namun demikian, efektivitas program loyalitas di toko fisik sering kali terhambat oleh persoalan klasik dalam operasional ritel, yakni antrean panjang di kasir. Fenomena ini kerap terjadi pada saat promosi atau akhir pekan, ketika lonjakan jumlah pengunjung tidak diimbangi dengan kapasitas layanan pembayaran yang memadai. Beberapa studi menguatkan bahwa antrean panjang dapat merusak pengalaman pelanggan dan berdampak langsung terhadap loyalitas. Menurut Laporan PwC (2025) menambahkan bahwa 80% pelanggan cenderung menjauh dari toko yang antreannya terlihat penuh, dan hampir 40% akan meninggalkan keranjang belanja atau beralih ke kompetitor saat antrean tidak tertangani. Antrean

yang terjadi tidak hanya menurunkan tingkat kepuasan pelanggan, tetapi juga berpotensi menggagalkan efektivitas program diskon loyalitas yang dirancang untuk mendorong pembelian berulang. Pelanggan yang berniat memanfaatkan diskon bisa saja membatalkan transaksi karena antrean yang tidak nyaman, yang pada akhirnya menurunkan potensi konversi pembelian. Dalam konteks ini, sistem self-checkout menjadi salah satu solusi potensial untuk mempercepat proses transaksi sekaligus mempertahankan kenyamanan pelanggan. 2 Menurut studi GWI yang dikutip oleh Retail Asia, Sekitar 60% konsumen lebih memilih berbelanja di toko yang memiliki stasiun self-checkout karena memberikan kenyamanan, terutama untuk pembelian kecil. di Asia Tenggara, preferensi ini 35% lebih tinggi dibanding rata-rata global. Selain itu, Berdasarkan Visa Consumer Payment Attitudes Study, sebanyak 67% masyarakat Indonesia bersiap meninggalkan uang tunai, dengan dominasi pengguna dari Gen Z (78%), Gen Y (74%), dan kalangan affluent (73%) Mengacu pada tantangan dan tren yang ada, penelitian ini bertujuan merancang prototipe sistem self-checkout yang memanfaatkan perangkat ESP32 dan aplikasi Flutter, dengan harapan dapat mempercepat proses pembayaran serta mengoptimalkan pelaksanaan program loyalitas. Lalu, diintegrasikan dengan algoritma RFM untuk pemberian diskon loyalitas secara otomatis. Selain itu, integrasi dengan metode pembayaran digital akan mendukung kenyamanan pengguna serta memperkuat adopsi sistem

di lingkungan ritel fisik yang kini mulai bergeser ke arah digitalisasi. Pendekatan berbasis hardware ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efisien, adaptif, dan relevan dalam merespons kondisi ekonomi yang menantang serta kebutuhan konsumen modern.

13 16 1.2. 1 3 4 6 7 13 14 16 17

Rumusan Masalah Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut: 1.

Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem self-checkout berbasis ESP32 dan Flutter yang mampu menjadi strategi untuk mempercepat pembayaran di toko ritel? 2. Bagaimana penerapan algoritma RFM dalam sistem self-checkout dapat digunakan untuk menentukan dan memberikan diskon loyalitas secara otomatis kepada pelanggan?

6 3 1.3. 1 6 7 22 25 Tujuan

Penelitian Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan dari penelitian ini adalah: 1. Merancang dan mengembangkan sistem self-checkout

berbasis perangkat ESP32 dan aplikasi Flutter yang dapat memproses transaksi secara mandiri tanpa keterlibatan kasir. 2. Mengimplementasikan algoritma RFM dalam sistem self-checkout untuk mengidentifikasi pelanggan loyal dan secara otomatis memberikan diskon berdasarkan pola transaksi mereka.

1.4. Manfaat Penelitian Manfaat yang dapat dirasakan pelanggan dari penelitian ini yang berjudul "Pengembangan Purwarupa Sistem Pembayaran Mandiri Dengan Aplikasi Flutter Berbasis ESP32 Dan Penerapan Diskon Berdasarkan Loyalitas Pelanggan diantaranya sebagai berikut: 1. Penelitian

ini memberikan solusi praktis untuk mengurangi antrean di kasir melalui penerapan sistem self-checkout berbasis ESP32 dan Flutter, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional toko dan kenyamanan pelanggan. 2. Sistem ini dapat menjadi contoh penerapan teknologi embedded system dan algoritma RFM dalam konteks dunia nyata, khususnya untuk mendukung program loyalitas pelanggan secara otomatis dan berbasis data transaksi.

3. Prototipe yang dikembangkan dapat menjadi acuan atau dasar bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengintegrasikan pendekatan loyalty marketing dengan Internet of Things (IoT) dalam sektor ritel. 1.5.

Sistematika Penulisan Sistematika Penulisan merupakan sub-bab yang disusun

oleh penulis untuk memberikan gambaran mengenai struktur laporan. **1 2 3 8 11** Laporan ini disajikan dalam beberapa bab utama, yaitu sebagai berikut: **4** BAB I PENDAHULUAN Pada bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, dan sistematika penulisan. **10** BAB II TINJAUAN REFERENSI Pada bab ini berisikan mengenai komponen-komponen yang akan digunakan untuk membuat sistem dan tinjauan mengenai penelitian-penelitian sebelumnya. **10** BAB III METODE PENELITIAN Bab ini membahas perancangan sistem yang meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan umum sistem, perancangan proses, perancangan pengujian, serta analisis kebutuhan sistem dalam konteks penelitian. **19** BAB IV PERANCANGAN Pada bab ini berisikan mengenai penjelasan mengenai perencanaan, analisis dari alat yang sudah dibuat oleh penulis untuk mengatasi permasalahan yang diangkat. **19** BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN Pada bab ini berisikan mengenai hasil dari program yang dibuat dan juga uraian penjelasan dari program yang sudah dibuat. **19** BAB VI PENUTUP Pada bab ini berisikan mengenai penjelasan inti dari penelitian yang dilakukan, sehingga pembaca mengetahui maksud dan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis serta menyimpulkan secara garis besar dari penelitian dan saran. **5** BAB II TINJAUAN REFERENSI 2.1. Penelitian Terdahulu Pada penelitian ini digunakan beberapa penelitian terdahulu yang sangat bermanfaat sebagai referensi, yaitu: - Uncovering Intention to Adopt Self-Checkout Through Technology Readiness – Muhammad Hanif Ibrahim, Widya Ayu Amelia, Ansari A. Syahafin. Penelitian ini menganalisis niat adopsi self-checkout dengan menekankan kesiapan teknologi pengguna menggunakan metode PLS-SEM pada 356 responden. Kelebihan: Studi ini kuat dalam aspek metodologi kuantitatif dan memberikan kontribusi penting terhadap pemahaman psikologis pelanggan dalam adopsi teknologi. Keterbatasan: Penelitian ini tidak mengembangkan sistem atau prototipe konkret, serta tidak mempertimbangkan integrasi sistem dengan insentif loyalitas seperti diskon berbasis RFM. Gap riset: Penelitian ini membuka ruang untuk pendekatan yang lebih praktis melalui pengembangan sistem riil dan integrasi dengan strategi promosi. - Rancang Bangun Vending Machine

dengan RFID Sebagai Pembayaran Elektronik Berbasis Arduino - Muh Luay Bagus Pamungkas, Ade Rachmawan, Syahri Muharom. Fokus studi ini adalah pada sistem vending machine otomatis berbasis RFID, dengan implementasi hardware dan conveyor belt. Kelebihan: Menunjukkan keberhasilan implementasi pembayaran non-tunai secara otomatis menggunakan teknologi Arduino. Keterbatasan: Aplikasi terbatas hanya pada vending machine dan tidak menyoal konteks ritel luas serta belum mempertimbangkan personalisasi promosi berbasis data pelanggan. 6 Gap riset: Penelitian ini belum menyentuh aspek loyalitas pelanggan dan penerapan sistem diskon yang relevan untuk meningkatkan pembelian berulang. - Perancangan User Experience Aplikasi Self-Checkout di Supermarket menggunakan Metode Human-Centered Design - Febby Anggara Putra, Riswan Septriyadi Sianturi, Agi Putra Kharisma. Penelitian ini menggunakan pendekatan Human-Centered Design untuk merancang UI/UX dari aplikasi self-checkout di supermarket. Kelebihan: Berfokus pada kenyamanan pengguna dan pengalaman interaksi digital yang optimal. Keterbatasan: Tidak mencakup implementasi sistem pembayaran nyata atau integrasi dengan logika diskon dan loyalitas pelanggan. Gap riset: Masih terbatas pada desain antarmuka, belum mengembangkan sistem lengkap termasuk algoritma RFM atau penggunaan ESP32 dan RFID sebagai infrastruktur teknis. - Understanding the implementation of retail self-service check-out technologies using necessary condition analysis - Paulo Duarte, Susana C. Silva, Marcelo Augusto Linardi, Beatriz Novais. Penelitian ini membahas secara konseptual penerapan teknologi layanan mandiri (Self-Service Technologies) dalam transformasi digital ritel. Kelebihan: Memberikan wawasan luas tentang tantangan dan syarat penting penerapan SST di lingkungan ritel. Keterbatasan: Pendekatannya konseptual dan normatif, tanpa eksperimen sistem atau integrasi solusi berbasis perangkat lunak dan perangkat keras. Gap riset: Diperlukan riset lanjutan yang berfokus pada penerapan teknis serta eksperimen sistem berbasis hardware yang menyatu dengan sistem loyalitas pelanggan. - The Role Of Discounts And Promotions In Enhancing Consumer

Loyalty - Thomas Kartomo. 7 Studi ini mengungkap bahwa diskon dan promosi memainkan peran penting dalam membentuk loyalitas pelanggan. Kelebihan: Memberikan landasan teori yang kuat mengenai hubungan antara promosi dan loyalitas pelanggan. Keterbatasan: Tidak menyentuh aspek teknis terkait bagaimana sistem diskon dijalankan secara otomatis dan belum mengaitkan strategi diskon dengan algoritma pengelompokan seperti RFM. Gap riset: Belum ada pendekatan integratif yang menggabungkan diskon berbasis loyalitas, otomatisasi checkout, dan digitalisasi pembayaran. 8 2.2. Kajian Teori Kajian teori berikut berisi apa saja software dan hardware yang akan digunakan berikut juga penjelasannya. 2.1 18 1. Flutter Dilansir dari Niagahoster, Flutter merupakan framework open-source yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi lintas platform. 9 21 Dengan Flutter, pengembang dapat membuat aplikasi yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Android, iOS, web, dan desktop. 9 24 Flutter terdiri dari dua komponen utama, yaitu Software Development Kit (SDK) dan framework antarmuka pengguna (UI). SDK berfungsi untuk memastikan aplikasi dapat berjalan di berbagai platform, sedangkan framework UI menyediakan elemen- elemen seperti teks, tombol, dan navigasi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengembang. 2.1.2. Firebase Dilansir dari Dicoding, Firebase adalah platform dari Google yang menyediakan berbagai alat dan layanan untuk mengembangkan aplikasi dengan lebih cepat dan efisien. Firebase menawarkan berbagai fitur seperti database realtime, autentikasi, hosting, cloud storage, dan machine learning. 20 Firebase juga memungkinkan pengembang untuk fokus pada pembuatan fitur aplikasi tanpa perlu khawatir tentang pengelolaan infrastruktur backend. Layanan ini tersedia dalam dua pilihan, yaitu Spark Plan yang gratis dengan batasan tertentu, dan Blaze Plan yang membayar sesuai dengan pemakaian layanan 2.1.3. ESP32 ESP32 merupakan mikrokontroler berbasis System on Chip (SoC) yang dikembangkan oleh Espressif Systems sebagai generasi lanjutan dari ESP8266. Mikrokontroler ini dirancang khusus untuk mendukung pengembangan aplikasi Internet of Things (IoT) dengan menyediakan konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth secara terintegrasi sehingga mempermudah

perancangan sistem IoT yang efisien. Berikut adalah beberapa spesifikasi

1. **28** Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica dengan frekuensi clock hingga 240 MHz.
2. **23** 520 KB SRAM, 448 KB ROM, dan 16 KB RTC SRAM.
3. **23** Mendukung konektivitas 802.11 b/g/n Wi-Fi dengan kecepatan hingga 150 Mbps.
4. Memiliki fitur input/output Analog dan Digital, PWM, SPI, I2C.

ESP32 sangat cocok untuk proyek-proyek yang membutuhkan konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth, serta pemrosesan sinyal analog dan digital. Modul ini juga mendukung berbagai macam aplikasi, termasuk kontrol sistem, monitoring, dan lainnya. (Muhammad Iqbal, 2022).

2.1.4. ESP32 Expansion Board Dilansir dari pcbway, Expansion board pada ESP32 adalah board tambahan yang dirancang untuk memperluas fungsionalitas dan memudahkan penggunaan modul ESP32. Expansion board biasanya menyediakan koneksi tambahan dan port I/O yang memungkinkan pengembang untuk dengan mudah menghubungkan ESP32 ke berbagai perangkat eksternal seperti sensor, aktuator, atau modul komunikasi lainnya.

2.1.5. GM67 Barcode Scanner Dilansir dari zjgrow, GM67 adalah modul scanner barcode yang dapat membaca kode 1D dan 2D. Modul ini dirancang untuk digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sistem pembayaran. GM67 juga memiliki performa pembacaan yang unggul dengan menggunakan algoritma dekoding canggih. Modul ini dilengkapi dengan sensor CMOS 640*480, pencahayaan LED putih, dan LED merah untuk kolimasi. Dengan kemampuan ini, GM67 dapat membaca berbagai jenis barcode dengan akurasi dan sudut scanning yang luas.

2.1.6. RFID RC522 RFID (Radio Frequency Identification) merupakan teknologi identifikasi nirkabel yang memanfaatkan gelombang radio untuk mengakses data tanpa memerlukan kontak fisik, seperti yang terjadi pada sistem barcode atau kartu magnetik seperti ATM. Sebagai metode untuk mengidentifikasi objek, RFID memungkinkan proses penyimpanan maupun pengambilan data melalui perangkat yang disebut RFID tag atau transponder.

- 3.1.1.1. **26** RFID Reader RFID reader merupakan perangkat yang digunakan untuk membaca informasi dari RFID tag. Informasi ini dikirimkan melalui sinyal radio (RF) dengan urutan transmisi yang telah distandarkan. RFID tag

dapat dikenali meskipun tertutup objek atau tidak terlihat secara langsung, serta mampu dibaca dalam kemasan seperti kotak atau karton.

3.1.1.2. RFID Tag RFID Tag merupakan komponen yang dikenali oleh RFID reader dalam sistem identifikasi. Jenis tag pasif lebih umum digunakan karena harganya yang terjangkau serta ukurannya yang relatif kecil. RFID tag bersifat read-only, yaitu hanya dapat dibaca, atau read-write, yang memungkinkan data di dalamnya dibaca maupun ditulis ulang sesuai kebutuhan.

2 8 13 14 22

32 11 BAB III METODE PENELITIAN 3.1. Metode Penelitian Untuk metode pengembangan, peneliti menggunakan susunan bagan seperti di bawah ini:

Gambar 3.1 Bagan Metode Pengembangan 3.2. Metode Analisis Data -

Tahapan 1 Menentukan Permasalahan Pada tahap 1, peneliti menentukan permasalahan dalam pengembangan dari transaksi sebelumnya yang di mana masih dilakukan secara manual dengan bantuan dari kasir dan dapat mengurangi atau meminimalisir antrian panjang serta loyalitas pelanggan. 12

- Tahapan 2 Mencari Referensi Pada tahap 2, peneliti mencari referensi dari berbagai sumber proposal, jurnal maupun web yang ada terkait dengan Self-Checkout System, Firebase, ESP32 serta Sensor RFID mulai dari seperti apa cara pengembangannya, metode, dan cara kerja sistem tersebut.

- Tahapan 3 Menentukan Komponen dan Teknologi Pada tahap 3, peneliti menentukan komponen-komponen apa saja yang akan digunakan nantinya untuk membuat sistem tersebut. Dan juga peneliti mencari komponen yang tepat untuk dipergunakan seperti ESP32, GM67, RC522, Flutter, Firebase, dll. -

Tahapan 4 Merancang Komponen Sistem Pada tahap 4, peneliti memulai rancangan dengan komponen yang sudah tersedia, dari penyusunan, memasang kabel ke pin pada GM67 dan RC522 ke ESP32 secara rapi dan terstruktur. - Tahapan 5 Membangun UI dan Backend dengan Flutter dan Firebase dan Membangun Sistem ESP32 Pada tahap 6, peneliti membangun sistem dengan melakukan coding yang sudah ditentukan menggunakan Flutter dan melakukan penyambungan dengan Firebase sebagai back-endnya serta melakukan coding untuk menjalankan ESP32 serta komponen lainnya guna untuk dapat menjalankan sesuai dengan keinginan. - Tahapan 7 Pengujian

Sistem Pada tahap 7, peneliti melakukan pengujian pada sistem yang sudah selesai dibuat dengan cara melakukan transaksi dengan sistem yang sebelumnya kartu transaksi (RFID Tag) akan dicek saldonya terlebih dahulu, lalu memindai barcode barang, lalu akan muncul harga serta barang pada tampilan UI, kemudian meng-tap kartu ke sensor RFID apabila saldo 13 berkurang maka sistem pembayaran sudah berfungsi dengan baik. Kemudian melakukan cek pada sistem diskon berdasarkan loyalitas yang di mana jika pelanggan sudah melakukan transaksi sebanyak sepuluh kali, maka ia akan mendapatkan reward berdasarkan barang yang paling banyak ia beli.

3.3. Metode Pengembangan

Metode pengembangan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah prototyping. Metode ini dipilih karena pengembang dan pengguna dapat mengevaluasi dan meningkatkan sistem berdasarkan umpan balik mengenai versi pertama dari produk yang dikembangkan. Metode ini cocok untuk digunakan ketika kebutuhan pengguna tidak sepenuhnya didefinisikan terlebih dahulu, sehingga komunikasi antara pengembang dan pengguna sangat diperlukan dalam proses pengembangan. Secara umum, tahapan prototipe meliputi: 1. Mengumpulkan Kebutuhan Awal 2. Perancangan Prototipe 3. Evaluasi Prototipe oleh Pengguna 4. Penyempurnaan Prototipe 5. Pengembangan Sistem Final

3.4. 27 Metode Pengujian

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Black Box. Mengacu pada definisi dari serupa.id, metode ini merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memerlukan pemahaman terhadap struktur kode internal atau detail implementasi program. Pengujian dilakukan dengan memberikan sejumlah input dan mengamati output yang dihasilkan, guna memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditentukan. Beberapa langkah dalam pengujian Black Box meliputi: 14 1. Analisis kebutuhan dan spesifikasi: Memastikan persyaratan apa yang ingin dicapai. 2. Pemilihan input: Memastikan seluruh input yang ada menerima pengujian. 3. Pemilihan output: Tester akan memeriksa output berdasarkan input yang diberikan. 15

BAB IV PERANCANGAN

4.1. Analisa dan Perancangan Prototipe

Pada bab ini

menjelaskan dari segi proses pengerjaan sistem ini dimulai dari penyusunan perangkat keras yang dibutuhkan mulai dari membangun, perancangan, perakitan, pengkodean, hingga pengujian sistem guna memastikan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian. 4.1.1. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras Membangun sistem self-checkout dengan barcode scanner, sensor RFID berbasis ESP32 tentu memerlukan perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun sistem kendali secara fisik. Perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun sistem kendali disajikan pada tabel di bawah. **31** Tabel 4.1

Kebutuhan Perangkat Keras No. Nama Perangkat Jumlah Kebutuhan 1. ESP32 1 Pusat pengolahan perintah. 2. ESP32 Expansion Board 1 Board tambahan yang dirancang untuk memperluas fungsionalitas dan memudahkan penggunaan modul ESP32. 3. GM67 Barcode Scanner 1 Pemindai kode barcode produk.

4. RFID RC522 1 Pengenalan tanpa kabel melalui frekuensi radio yang dapat mengambil data tanpa harus bersentuhan. 4.1.2. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak Pengembangan sistem ini tidak lepas dari dibutuhkannya sebuah perangkat lunak. Perangkat lunak di sistem ini sangat penting karena bukan hanya sebagai sistem pendukung untuk perangkat keras, tetapi merupakan sistem yang menangani tampilan antarmuka dan pemrosesan logika. Berikut merupakan kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan. **30** 16 Tabel 4.2

Kebutuhan Perangkat Lunak No. Nama Perangkat Kebutuhan 1 Windows 10 64 bit Sistem operasi yang digunakan. 2 Arduino IDE Perangkat lunak untuk membuat program logika dari sistem ESP32. 3 IntelliJ IDEA Perangkat lunak untuk membuat program logika dari sistem self-checkout. 4 Flutter Framework yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak self-checkout. 5 Firebase Sebuah layanan dari Google yang digunakan sebagai database dan console pada sistem self-checkout.

4.2. Perancangan Prototipe Tahapan perancangan prototipe akan menjelaskan bagaimana prototipe ini dirancang. **5** Model prototyping adalah cara cepat untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan pengguna tertentu yang berfokus pada menyajikan elemen perangkat lunak. dengan metode prototype, pengembang dapat menguji dan memvalidasi fitur dan fungsionalitas sistem secara awal. (Ichwani et al., 2024). 4.2.1. Prinsip

Kerja Sistem Prinsip kerja sistem self-checkout ini menggambarkan bagaimana sistem bekerja dengan berhubungan dengan masing-masing sistem. 17 Gambar 4.1 Diagram Blok Prinsip Kerja Sistem Gambar 4.1 merupakan prinsip kerja dari Prototipe Sistem Self-Checkout. Pada prototipe ini, sistem akan menerima input dari 2 perangkat yaitu GM67 Barcode Scanner dan RFID RC522. Pertama Barcode Scanner akan memindai barcode dari produk yang dibeli customer, kemudian hasil pemindaian akan diproses oleh ESP32 yang kemudian dikirim ke Firebase Realtime Database sebelum masuk ke aplikasi Self-Checkout. Aplikasi Self-Checkout akan mengambil data hasil pemindaian barcode dari Realtime Database lalu mencari data barang dari Firebase Firestore. Setelah customer selesai dengan pemindaian, customer akan melakukan pembayaran dengan kartu pembayaran yang di-scan dengan RFID RC522. Kartu yang dipindai oleh RFID akan dikirim datanya ke Realtime Database oleh ESP32, lalu dibaca oleh aplikasi Self-Checkout.

Aplikasi kemudian akan memproses data tersebut dan terjadilah transaksi. 4.2.2. Flowchart Flowchart di sini akan menjelaskan bagaimana logika dari sistem self-checkout. 18 Gambar 4.2 Flowchart Logika Sistem Gambar 4.2 menjelaskan alur proses transaksi customer. Proses dimulai dengan customer melakukan scan barang belanjaan. Setelah selesai, customer akan melakukan pembayaran dan sistem akan memeriksa apakah saldo customer mencukupi untuk melakukan transaksi. Jika saldo tidak mencukupi, maka proses dihentikan dan sistem akan menampilkan pesan "Transaksi Gagal".

Jika saldo cukup, sistem melanjutkan proses dengan melakukan perhitungan loyalitas dan diskon. Kemudian sistem akan memotong saldo customer dan transaksi selesai. 4.2.3. Rancangan Sistem Loyalitas dan Diskon Sistem loyalitas pelanggan ini menggunakan pendekatan algoritma RFM (Recency, Frequency, Monetary) untuk mengidentifikasi dan memberi penghargaan kepada pelanggan yang paling loyal, berdasarkan kebiasaan belanja mereka. RFM dipilih karena metodenya yang sederhana, mudah diterapkan, dan tidak memerlukan data finansial yang rumit seperti margin keuntungan atau 19 prediksi nilai pelanggan di masa depan, seperti yang dibutuhkan dalam

pendekatan Customer Lifetime Value (CLV). Menurut studi terbaru dari Zheng et al. (2024), algoritma seperti SeqRFM terbukti tetap efisien dan akurat dalam mengklasifikasikan pelanggan, bahkan pada skala besar. Meskipun CLV menawarkan wawasan lebih dalam terhadap nilai jangka panjang pelanggan, perhitungannya jauh lebih kompleks dan membutuhkan data yang lebih lengkap. Sebaliknya, RFM tetap menjadi pilihan yang andal dan banyak digunakan terutama dalam tahap awal implementasi sistem loyalitas karena mampu memberikan segmentasi berbasis perilaku nyata, yang langsung bisa dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan pemasaran (Vianna Filho et al., 2025). Proses dimulai dengan mengambil seluruh data transaksi pelanggan dari Firestore, terutama informasi seperti ID pengguna, jumlah pembelian, dan tanggal transaksi. Data ini kemudian dikelompokkan berdasarkan userId agar setiap pelanggan bisa dianalisis secara individu. Setelah pengelompokan, sistem menghitung tiga komponen utama: 1. **12** Recency: seberapa baru pelanggan terakhir kali melakukan transaksi, 2. **12 29** Frequency: seberapa sering mereka berbelanja dalam periode tertentu, 3. **12** Monetary: total nilai belanja pelanggan selama periode tersebut. Ketiga nilai ini kemudian dikonversi ke dalam skala skor 1–5. Misalnya, pelanggan yang sering belanja akan mendapat skor tinggi di aspek Frequency. Setelah ketiga skor dihitung, sistem akan menggabungkannya menjadi RFM Score yang digunakan untuk menentukan tier loyalitas pelanggan. Pelanggan dengan skor tertinggi akan masuk ke tier tertinggi dan mendapatkan diskon yang lebih besar. Seluruh informasi skor dan tier disimpan di Firestore dalam sebuah collection baru, yang nantinya digunakan saat proses checkout untuk memberikan diskon otomatis sesuai level loyalitas pelanggan. Dengan pendekatan ini, pelanggan yang sering dan konsisten berbelanja akan diberi penghargaan yang sesuai, sementara pelanggan yang hanya belanja besar sekali-sekali tidak serta-merta mendapatkan keuntungan besar. Sistem ini tidak hanya menjaga loyalitas pelanggan, tetapi juga menjaga margin keuntungan toko karena diskon diberikan secara adil dan berdasarkan data nyata. Pendekatan berbasis data seperti ini juga sejalan

dengan tren terbaru yang menunjukkan 20 bahwa RFM merupakan solusi segmentasi yang efektif, terutama bagi bisnis kecil hingga menengah yang membutuhkan sistem yang cepat, mudah dipahami, dan dapat dijelaskan dengan jelas kepada pemilik usaha maupun pihak terkait lainnya. Tabel 4.3 Rentang Skor dan Diskon. Rentang Skor RFM Kriteria Umum Diskon yang Diberikan RFM ≥ 4.5

1. Recency score = 5 (terakhir belanja ≤ 14 hari) 2. Frequency score = 5 (≥ 9 transaksi dalam 90 hari) 3. Monetary score = 5 (total belanja tertinggi di antara pelanggan) 15%

3.5 \leq RFM < 4.5 1. Recency score = 4 (belanja dalam 15–30 hari) 2. Frequency score = 4 (6 transaksi dalam 90 hari) 3. Monetary score = 4 (total belanja menengah ke atas) 10%

2.5 \leq RFM < 3.5 1. Recency score = 3 (belanja dalam 31–45 hari) 2. Frequency score = 3 (2–3 transaksi dalam 90 hari) 3. Monetary score = 3 5% (total belanja sedang) RFM < 2.5 - - Tabel 4.4 Perhitungan Skor RFM

Komponen Rumus Perhitungan Recency Hitung selisih hari antara tanggal hari ini dan tanggal transaksi terakhir pelanggan. Skor 1–5 ditentukan dengan pengelompokan (misal: ≤ 14 hari = skor 5, > 90 hari = skor 1). Frequency Hitung jumlah total transaksi dalam rentang 90 hari terakhir, lalu kelompokkan dalam kuantil atau rentang (misal: ≥ 6 kali = skor 5). Monetary Hitung total jumlah uang yang dibelanjakan pelanggan dalam 90 hari terakhir, lalu kelompokkan dari tertinggi ke terendah dan beri skor 1–5. Nilai akhir RFM Score = $(R + F + M) / 3$, dan digunakan untuk menentukan skor pelanggan.

4.2.4. Perancangan Pin Tabel 4.5 Perancangan Pin Pin ESP32 Expansion Board

Kebutuhan D23 Pin pada sensor RFID MOSI D22 Pin pada sensor RFID RST D21 Pin pada sensor RFID SDA D19 Pin pada sensor RFID MISO D18 Pin pada sensor RFID SCK D17 Pin pada Barcode Reader TY D16 Pin pada Barcode Reader DY 22 D13 Pin pada Barcode Reader 5V GND Pin untuk GND pada sensor RFID dan Barcode Reader VCC Pin untuk 3.3V pada sensor RFID

4.2.4. Perancangan Rangkaian Elektronika Pada Gambar di bawah ini menunjukkan skema rancangan elektronik sistem self-checkout yang

menghubungkan antara 4 komponen utama yaitu PC, ESP32, Sensor RFID dan Barcode Scanner. Gambar 4.3 Perancangan Rangkaian Elektronika 4.2.5.

Perancangan Fisik Prototipe Perancangan fisik pada sistem self checkout dilakukan sedemikian rupa, guna menempatkan semua komponen sistem sebagai komponen-komponen utama pembangun sistem ini seperti pada gambar berikut.

23 Gambar 4.4 Sketsa Rancangan Awal 4.2.6. Rancangan Pengujian Black-Box

Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan pemrograman yang telah dikembangkan sebagai inti dari sistem Self-Checkout, berdasarkan algoritma yang telah dirancang sebelumnya. 15 Metode pengujian yang digunakan

adalah black box testing, yaitu metode yang berfokus pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal program. Pemilihan

metode ini didasarkan pada karakteristik sistem yang melibatkan pengendalian perangkat keras, sehingga diperlukan pengujian yang dapat mengamati respons sistem terhadap instruksi yang diberikan melalui program (Pressman, 2010). Untuk mendukung proses pengujian ini, Tabel 8 berikut menyajikan rancangan pengujian sistem yang akan digunakan sebagai acuan dalam pelaksanaannya. Tabel 4.6 Rancangan Pengujian Black-Box No. Skenario

Pengujian, Hasil yang Diharapkan dan Hasil Pengamatan 1 Barcode Scanner

dapat memindai barcode dari produk. Hasil yang dikehendaki: Barcode

terpindai dengan benar dan muncul di Realtime Database 2. Sensor RFID

dapat memindai kartu RFID. Hasil yang dikehendaki: Kode RFID terpindai

dengan benar dan muncul di Realtime Database 3. Barang berhasil di

tambahkan ke cart setelah barcode dipindai. Hasil yang dikehendaki:

Barang muncul di sebelah kanan layar tempat kumpulan barang yang 24

dibeli 4. Harga barang terakumulasi dengan benar. Hasil yang dikehendaki:

Harga barang terakumulasi sesuai dengan total barang yang dibeli 5.

Saldo RFID terpotong dengan nominal yang benar setelah pembayaran. Hasil

yang dikehendaki: Akumulasi saldo ditampilkan dengan baik 6. Pelanggan

melakukan 9 transaksi dalam 3 bulan terakhir dengan total belanja Rp5

juta Hasil yang dikehendaki: Sistem memberikan diskon 15% 7. Pelanggan

belanja 6 kali dengan total Rp2 juta, transaksi terakhir 20 hari

lalu. Hasil yang dikehendaki: Sistem memberikan diskon 10% 8. Pelanggan baru belanja 3 kali dalam 3 bulan dengan nominal Rp800.000 Hasil yang dikehendaki: Sistem memberikan diskon 5% 9. Pelanggan hanya belanja 1 kali dalam 3 bulan dengan nominal Rp200.000 Hasil yang dikehendaki: Sistem tidak memberikan diskon 25 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 5.1. Hasil Bab ini menyajikan hasil penelitian yang ditujukan untuk menjawab rumusan masalah serta memenuhi tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian. 5.1.1. Perakitan Perakitan sistem self checkout ini diawali dengan menghubungkan semua pin pada setiap perangkat ke modul ESP32 agar perangkat bisa diprogram dengan benar berdasarkan pin yang terhubung. Gambar di bawah ini merupakan rangkaian awal sistem, sebagai berikut: Gambar 5.1 Skema Elektronik Prototipe Urutan proses perakitan perangkat-perangkat utama dalam sistem adalah sebagai berikut: (1) menghubungkan pin data dan pin catu daya pada sensor RFID, dan (2) menghubungkan pin data serta catu daya pada Barcode Scanner. Setelah seluruh perangkat berhasil terhubung dengan baik ke modul Arduino Uno, tahap selanjutnya adalah melakukan proses pengkodean untuk sistem Self-Checkout. Perakitan semua komponen utama dan pendukung sistem Self Checkout nantinya ke bangunan fisik akan dilakukan setelah proses pengkodean selesai agar dapat dilanjutkan ke tahap pengujian. Pada tahapan ini, komponen belum dirakitkan ke bangunan fisik hingga betul-betul sempurna sesuai kebutuhan. Gambar di bawah ini memperlihatkan koneksi antar semua komponen sistem Self Checkout untuk kebutuhan uji coba dan perbaikan program jika dibutuhkan. 26 Gambar 5.2 Skema Elektronik Prototipe (2) Gambar di bawah ini merupakan gambar saat rancangan dimasukkan ke dalam bangunan fisik. Gambar 5.3 Skema di dalam bangunan fisik Gambar 5.4 Tampak bagian luar rancangan 27 Kemudian tidak lepas juga pembangunan aplikasi Self Checkout itu sendiri. Berikut merupakan tampilan UI dari aplikasi tersebut. Gambar 5.5 Tampilan menu awal Gambar 5.6 Tampilan menu scan Gambar 5.7 Tampilan menu review 28 Gambar 5.8 Tampilan menu pembayaran Gambar 5.9 Tampilan struk

pembayaran 5.1.2. Pengujian Kinerja Sistem Untuk mengevaluasi kinerja sistem self-checkout dengan algoritma RFM, dilakukan tiga jenis pengukuran utama, yaitu waktu transaksi, rata-rata diskon yang diberikan, dan perbandingan jumlah transaksi berulang sebelum dan sesudah sistem diterapkan. Seluruh data bersifat simulasi berdasarkan skenario customer fiktif, namun mewakili kondisi nyata. 29

5.1.3. Waktu Transaksi

Pengukuran waktu dilakukan dengan membandingkan lama proses transaksi antara metode manual dan metode self-checkout. Jumlah barang yang dibeli antara self-checkout dan manual sama, yaitu 15 barang. Waktu dihitung sejak pelanggan mulai memindai barang hingga transaksi selesai. Tabel 5.1 Rata-rata waktu transaksi berdasarkan metode transaksi

Metode Transaksi	Rata-rata Waktu (detik)
Manual	304
Self-Checkout	246

Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem self-checkout dapat mempercepat waktu transaksi. Dikarenakan pada proses manual, saat pembayaran menggunakan uang tunai sehingga kasir akan menghitung uang terlebih dahulu dan mengambil uang kembalian. Sedangkan, pada self-checkout yang sudah menggunakan pembayaran elektronik menjadi lebih cepat karena saldo langsung terpotong dan tidak memerlukan kembalian.

5.1.4. Rata-Rata Diskon yang Diberikan Sistem

menggunakan algoritma RFM untuk menentukan nilai RFM pelanggan, yang kemudian digunakan untuk memberikan diskon otomatis saat checkout. Data berikut menunjukkan rata-rata diskon yang diberikan kepada pelanggan berdasarkan nilai RFM. Tabel 5.2 Tabel rata-rata diskon Rentang Skor RFM Jumlah Pelanggan Rata-Rata Diskon

Rentang Skor RFM	Jumlah Pelanggan	Rata-Rata Diskon
$RFM \geq 4.5$	3	15%
$3.5 \leq RFM < 4.5$	4	10%
$2.5 \leq RFM < 3.5$	6	5%
$RFM < 2.5$	4	0%

Dari total 17 pelanggan, dengan pemberian diskon berdasarkan skor RFM tetap (bukan nilai transaksi), sistem mengeluarkan rata-rata diskon sebesar sekitar 30,676% per pelanggan. Ini menunjukkan bahwa pemberian diskon cukup adil terhadap tingkat loyalitas pelanggan.

5.1.5. Perbandingan Jumlah Transaksi Berulang Berdasarkan hasil perhitungan RFM terhadap data pelanggan, dapat diamati dalam berbagai kategori loyalitas. Dari total 17 pelanggan, terdapat variasi intensitas transaksi ulang yang mencerminkan

efektivitas sistem dalam mendorong loyalitas: 1. Pelanggan dengan skor $RFM \geq 4.5$ (3 pelanggan) merupakan pelanggan paling loyal, yang secara konsisten melakukan pembelian dalam waktu dekat, sering, dan dengan nominal yang tinggi. Kelompok ini menunjukkan adanya keberhasilan sistem dalam mempertahankan pelanggan inti. 2. Pelanggan dengan skor $RFM \geq 4.5$ (3 pelanggan) merupakan pelanggan paling loyal, yang secara konsisten melakukan pembelian dalam waktu dekat, sering, dan dengan nominal yang tinggi. Kelompok ini menunjukkan adanya keberhasilan sistem dalam mempertahankan pelanggan inti. 3. Pelanggan dengan skor $3.5 \leq RFM < 4.5$ (4 pelanggan) juga menunjukkan kecenderungan melakukan pembelian berulang, meskipun tidak seintens kelompok sebelumnya. Ini menunjukkan potensi untuk ditingkatkan ke tier yang lebih tinggi dengan insentif yang sesuai. 4. Pelanggan dengan skor $2.5 \leq RFM < 3.5$ (6 pelanggan) dapat dikategorikan sebagai pelanggan biasa yang melakukan pembelian sesekali. Pemberian diskon kecil (misalnya 5%) dapat menjadi strategi untuk menjaga keterlibatan mereka. 5. Pelanggan dengan skor $RFM < 2.5$ (4 pelanggan) merupakan pelanggan dengan tingkat loyalitas rendah, yang cenderung tidak melakukan transaksi ulang. Mereka ini menjadi target yang tepat untuk program retensi lebih lanjut. Dengan perhitungan ini, sistem menunjukkan bahwa mayoritas pelanggan (13 dari 17, atau sekitar 76%) telah menunjukkan perilaku transaksi ulang dalam berbagai intensitas. Hal ini mencerminkan bahwa pendekatan berbasis algoritma 31 RFM memiliki kontribusi nyata dalam mendorong keterlibatan pelanggan berkelanjutan.

5.2. Pembahasan Pembahasan ini akan membahas pengujian Black-Box dari sistem Self-Checkout yang telah disusun sebelumnya. Tabel 5.3 Tabel Hasil Pengujian Black-Box No. Skenario Pengujian, Hasil yang Diharapkan dan Hasil Pengamatan

1 Barcode Scanner dapat memindai barcode dari produk. Hasil yang dikehendaki: Barcode terpindai dengan benar dan muncul di Realtime Database Hasil Sebenarnya : Barcode berhasil terpindai dengan benar dan muncul di Realtime Database

2. Sensor RFID dapat memindai kartu RFID. Hasil yang dikehendaki: Kode RFID terpindai dengan benar

dan muncul di Realtime Database Hasil Sebenarnya : RFID berhasil terpindai dengan benar dan muncul di Realtime Database 3. Barang berhasil di tambahkan ke cart setelah barcode dipindai. Hasil yang dikehendaki: Barang muncul di sebelah kanan layar tempat kumpulan barang yang dibeli Hasil Sebenarnya : 32 Barang berhasil muncul di sebelah kanan layar tempat kumpulan barang yang dibeli. 4. Harga barang terakumulasi dengan benar. Hasil yang dikehendaki: Harga barang terakumulasi sesuai dengan total barang yang dibeli Hasil Sebenarnya : Harga barang berhasil terakumulasi sesuai dengan total barang yang dibeli. 5. Saldo RFID terpotong dengan nominal yang benar setelah pembayaran. Hasil yang dikehendaki: Akumulasi saldo ditampilkan dengan baik Hasil Sebenarnya : Akumulasi saldo berhasil ditampilkan dengan baik 33 6. Pelanggan melakukan 9 transaksi dalam 3 bulan terakhir dengan total belanja Rp5 juta. Hasil yang dikehendaki: Sistem memberikan diskon 15% dan diskon 1 barang yang paling banyak dibeli. Hasil Sebenarnya : Sistem berhasil memberikan diskon senilai 15% dan diskon 1 barang yang paling banyak dibeli. 7. Pelanggan belanja 6 kali dengan total Rp2 juta, transaksi terakhir 20 hari lalu. Hasil yang dikehendaki: Sistem memberikan diskon 10% Hasil Sebenarnya : Sistem berhasil memberikan diskon senilai 10% 8. Pelanggan baru belanja 3 kali dalam 3 bulan dengan nominal Rp800.000 Hasil yang dikehendaki: Sistem memberikan diskon 5% Hasil Sebenarnya : 34 Sistem berhasil memberikan diskon senilai 5% 9. Pelanggan hanya belanja 1 kali dalam 3 bulan dengan nominal Rp200.000 Hasil yang dikehendaki: Sistem tidak memberikan diskon Hasil Sebenarnya : Sistem berhasil tidak memberikan diskon. 35 BAB VI PENUTUP 6.1. Kesimpulan Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian secara langsung pada sistem Self-Checkout dapat disimpulkan 1. Pengembangan sistem Self-Checkout sangat mungkin untuk mempercepat proses pembayaran dan dapat mengurangi antrean di minimarket karena prosesnya yang mudah dan cepat terutama untuk customer yang hanya membeli sedikit barang sehingga tidak perlu menunggu antrian customer yang membeli barang banyak di kasir

konvensional. 2. Pengembangan sistem Self-Checkout ini dapat memberikan reward ke customer berupa diskon berdasarkan loyalitas customer. Tentu ini akan membuat customer memilih minimarket tersebut karena mendapatkan reward terus menerus. 3. Dari simulasi transaksi berulang yang dilakukan, terlihat bahwa mayoritas pelanggan (13 dari 17, atau sekitar 76%) telah menunjukkan perilaku transaksi ulang dalam berbagai intensitas. Hal ini mencerminkan bahwa pendekatan berbasis algoritma RFM memiliki kontribusi nyata dalam mendorong keterlibatan pelanggan berkelanjutan. 6.2. Saran

Peneliti sadar sistem yang dibuat peneliti ini masih kurang dari kata sempurna. **2** Oleh karena itu, peneliti memiliki saran untuk pengembangan sistem Self-Checkout yang lebih baik dikemudian hari, berikut merupakan saran yang telah peneliti susun. 1.

1. Adanya sistem anti maling di mana barang diberikan tag khusus yang dilepas oleh petugas ketika pembayaran sudah selesai dilakukan.
2. Adanya gate yang jika pembayaran belum selesai, maka sistem tidak akan membuka gate sampai pembayaran terselesaikan.
3. Sistem yang terintegrasi dengan e-wallet memungkinkan bertambahnya 36 pilihan pembayaran sehingga dapat menarik banyak customer untuk menggunakannya.
4. Dapat melakukan scan ke 1 barang dengan jumlah yang banyak sekaligus sehingga mempercepat waktu pembayaran.
5. Adanya ujicoba dengan melibatkan pengguna nyata.



REPORT #27532599

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	1.23% eprints.stie-sbi.ac.id http://eprints.stie-sbi.ac.id/470/1/18.%20leni.pdf	●
INTERNET SOURCE		
2.	1.07% repository.dinamika.ac.id https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/5239/1/16410100161-2020-UNIVERSI...	● ●
INTERNET SOURCE		
3.	0.97% eprints.ums.ac.id https://eprints.ums.ac.id/32469/6/BAB%20I.pdf	●
INTERNET SOURCE		
4.	0.97% repository.ub.ac.id https://repository.ub.ac.id/9153/1/SRIPSI%20FULL.pdf	●
INTERNET SOURCE		
5.	0.73% ejurnal.ubharajaya.ac.id https://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS/article/download/2972/1871	●
INTERNET SOURCE		
6.	0.68% repository.stei.ac.id http://repository.stei.ac.id/9923/2/BAB%201.pdf	● ●
INTERNET SOURCE		
7.	0.66% repository.upi.edu http://repository.upi.edu/90136/2/S_MAT_1908181_Chapter1.pdf	●
INTERNET SOURCE		
8.	0.65% repository.uinsaizu.ac.id https://repository.uinsaizu.ac.id/30508/1/TRIANI%20NUR%20HANIFAH_PENGAR...	● ●
INTERNET SOURCE		
9.	0.64% itcc.itpln.ac.id https://itcc.itpln.ac.id/mengenal-framework-flutter-development-kit/	●



REPORT #27532599

INTERNET SOURCE		
10. 0.58%	repo.uinsatu.ac.id http://repo.uinsatu.ac.id/19765/4/BAB%20I.pdf	●
INTERNET SOURCE		
11. 0.57%	repository.ibs.ac.id http://repository.ibs.ac.id/5570/3/BAB%201-Novi%20Dwi%20P_20174112016.pdf	●
INTERNET SOURCE		
12. 0.52%	journal.eng.unila.ac.id https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/download/6327/2495	●
INTERNET SOURCE		
13. 0.49%	repositori.uma.ac.id https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/16086/1/Fitri%20Rosalina%20..	● ●
INTERNET SOURCE		
14. 0.48%	core.ac.uk https://core.ac.uk/download/pdf/77626895.pdf	● ●
INTERNET SOURCE		
15. 0.43%	jurnal.mediaakademik.com https://jurnal.mediaakademik.com/index.php/jma/article/download/1908/1584	●
INTERNET SOURCE		
16. 0.41%	maklumatika.i-tech.ac.id https://maklumatika.i-tech.ac.id/index.php/maklumatika/article/download/100...	● ●
INTERNET SOURCE		
17. 0.39%	belajar-mikrokontroler2017.blogspot.com https://belajar-mikrokontroler2017.blogspot.com/2018/02/pembaca-e-ktp-men...	●
INTERNET SOURCE		
18. 0.38%	deriota.com https://deriota.com/news/read/1351/flutter-framework-revolusioner-untuk-pen...	●
INTERNET SOURCE		
19. 0.37%	repo.darmajaya.ac.id http://repo.darmajaya.ac.id/683/5/BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
20. 0.36%	omni.gg https://omni.gg/blog/android-development-tools/	●



REPORT #27532599

INTERNET SOURCE		
21. 0.35%	www.biznetgio.com https://www.biznetgio.com/news/apa-itu-flutter	●
INTERNET SOURCE		
22. 0.35%	digilibadmin.unismuh.ac.id https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/8429-Full_Text.pdf	● ●
INTERNET SOURCE		
23. 0.32%	ms.fmuser.net https://ms.fmuser.net/wap/content/?13735.html	● ●
INTERNET SOURCE		
24. 0.29%	jurnal.fikom.umi.ac.id https://jurnal.fikom.umi.ac.id/index.php/BUSITI/article/viewFile/1674/pdf	●
INTERNET SOURCE		
25. 0.26%	sipora.polije.ac.id https://sipora.polije.ac.id/28536/2/BAB%201.%20PENDAHULUAN.pdf	●
INTERNET SOURCE		
26. 0.25%	rfidtotalsolution.com https://rfidtotalsolution.com/techno/rfid	●
INTERNET SOURCE		
27. 0.24%	digilib.itb.ac.id https://digilib.itb.ac.id/assets/files/disk1/455/jbptitbpp-gdl-sitadewipr-22718-6-...	●
INTERNET SOURCE		
28. 0.2%	www.edukasiaelektronika.com https://www.edukasiaelektronika.com/2019/07/arsitektur-dan-fitur-esp32-modu...	●
INTERNET SOURCE		
29. 0.18%	exsight.id https://exsight.id/blog/2025/06/04/rfm-recency-frequency-monetary-tutorial/	●
INTERNET SOURCE		
30. 0.1%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/7599/7/Daftar%20Tabel.pdf	●
INTERNET SOURCE		
31. 0.1%	adoc.pub https://adoc.pub/bab-ii-dasar-teori85a9d3e8a68f60c6b137904020561be75908.h...	●



REPORT #27532599

INTERNET SOURCE

32. 0.08% stiksam.ac.id

<https://stiksam.ac.id/wp-content/uploads/2021/06/PETUNJUK-TEKNIS-PENULIS..>

