

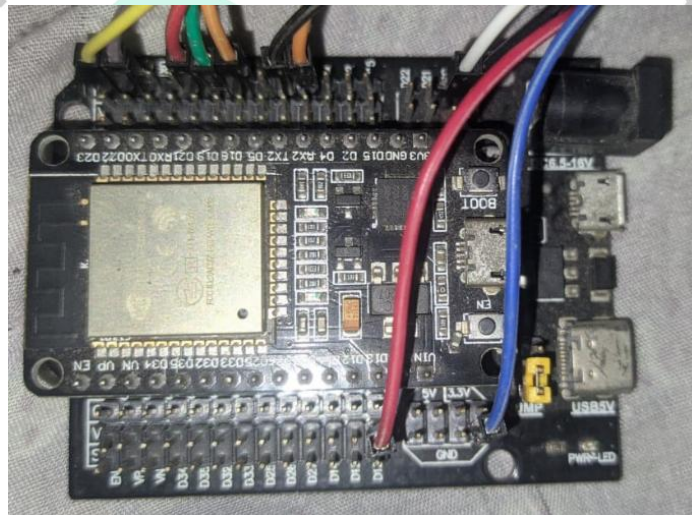
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Hasil

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang ditujukan untuk menjawab rumusan masalah serta memenuhi tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian.

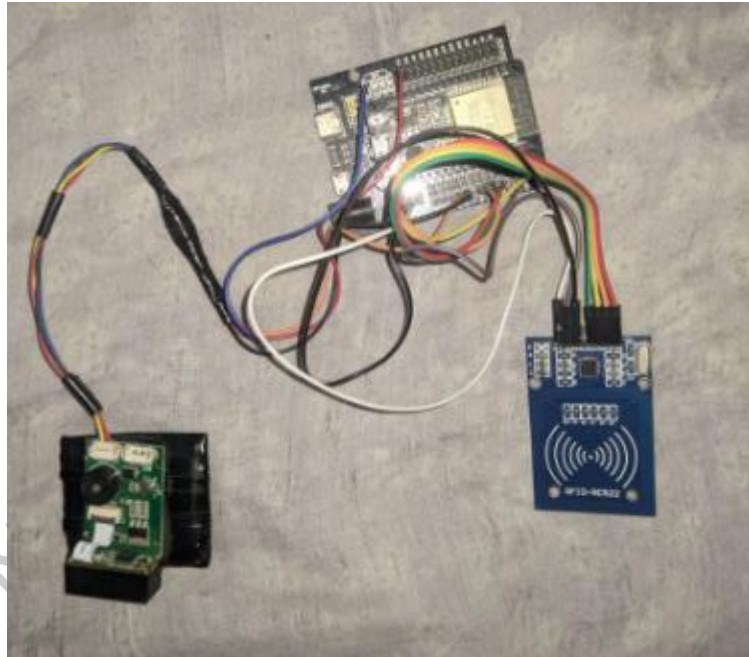
5.1.1. Perakitan

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.



Gambar 5.2 Skema Elektronik Prototipe (2)

Gambar di bawah ini merupakan gambar saat rancangan dimasukkan ke dalam bangunan fisik.

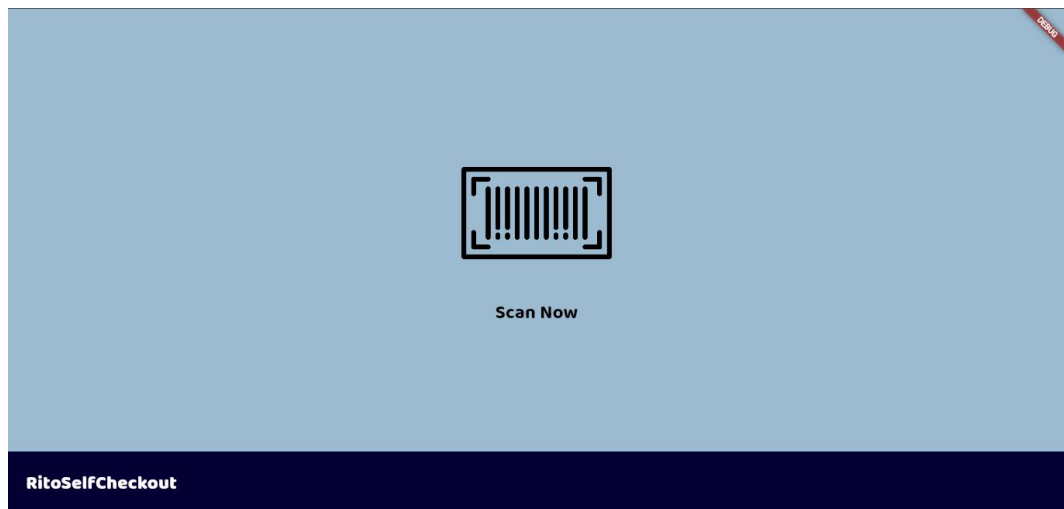


Gambar 5.3 Skema di dalam bangunan fisik

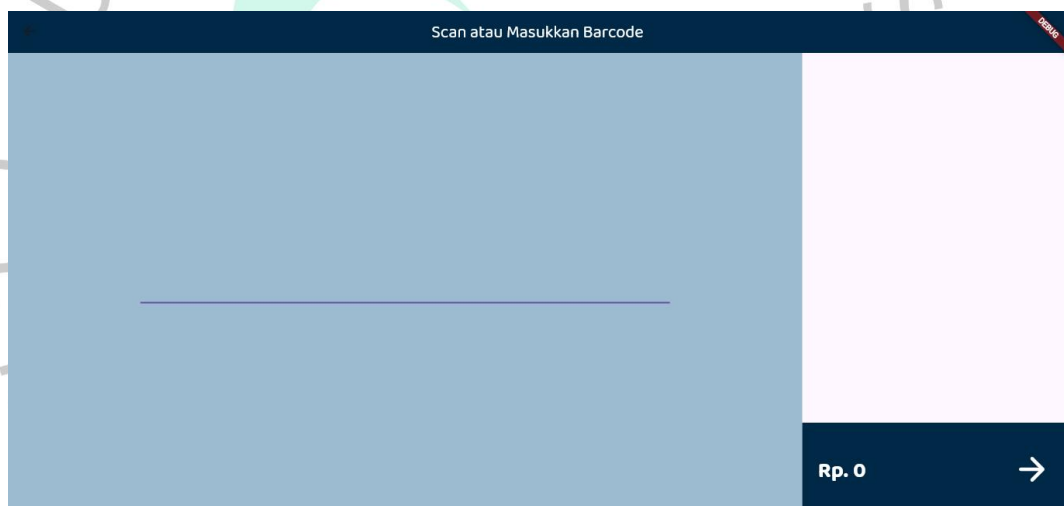


Gambar 5.4 Tampak bagian luar rancangan

Kemudian tidak lepas juga pembangunan aplikasi *Self Checkout* itu sendiri. Berikut merupakan tampilan UI dari aplikasi tersebut.



Gambar 5.5 Tampilan menu awal



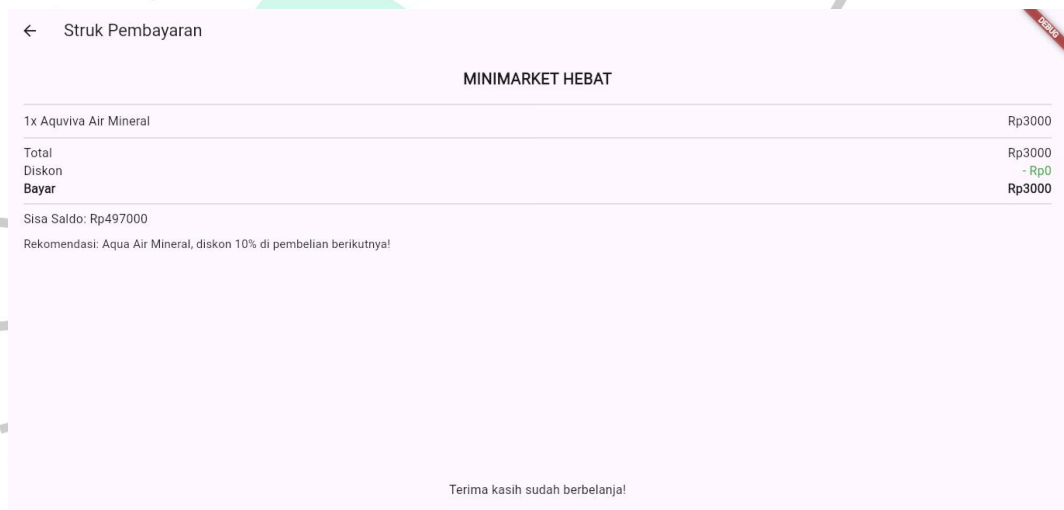
Gambar 5.6 Tampilan menu *scan*



Gambar 5.7 Tampilan menu *review*



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.

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
Manual	304 detik
<i>Self-Checkout</i>	246 detik

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
$RFM \geq 4.5$	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

6,76% 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.

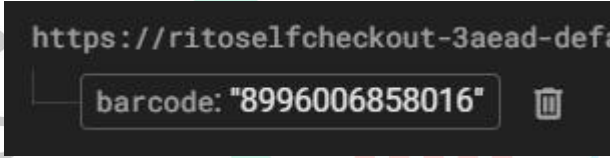
Dengan perhitungan ini, sistem menunjukkan bahwa mayoritas pelanggan (13 dari 17, atau sekitar 76%) telah menunjukkan perilaku transaksi ulang dalam berbagai intensitas. Hal ini mencerminkan bahwa pendekatan berbasis algoritma

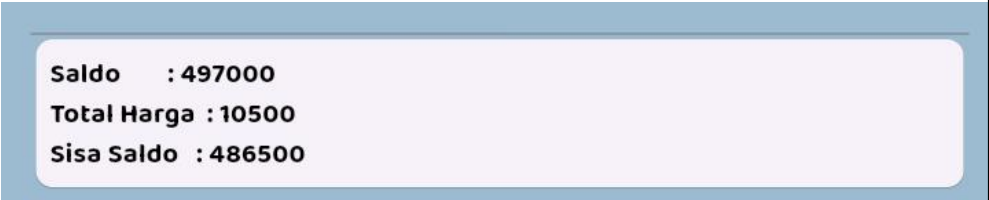
RFM memiliki kontribusi nyata dalam mendorong keterlibatan pelanggan berkelanjutan.

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.	<i>Barcode Scanner</i> dapat memindai <i>barcode</i> dari produk.	Hasil yang dikehendaki: <i>Barcode</i> terpindai dengan benar dan muncul di Realtime Database
	Hasil Sebenarnya :  <i>Barcode</i> 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 <i>cart</i> setelah <i>barcode</i> dipindai.	Hasil yang dikehendaki: Barang muncul di sebelah kanan layar tempat kumpulan barang yang dibeli
	Hasil Sebenarnya :	

	 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

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 : Saldo : Rp. 800.000 Total Harga : Rp. 500.000 Diskon : Rp. 78.000 Sisa Saldo : Rp. 375.000 Anda mendapat diskon 15% dari skor loyalitas anda dan pembelian banyak item Aquviva Air Mineral 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 : Saldo : Rp. 500.000 Total Harga : Rp. 300.000 Diskon : Rp. 30.000 Sisa Saldo : Rp. 230.000 Anda mendapat diskon 10% dari skor loyalitas anda 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 :	

	Saldo : Rp. 300.000 Total Harga : Rp. 200.000 Diskon : Rp. 10.000 Sisa Saldo : Rp. 110.000 Anda mendapat diskon 5% dari skor loyalitas anda 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 : Saldo : Rp. 100.000 Total Harga : Rp. 50.000 Sisa Saldo : Rp. 50.000 Sistem berhasil tidak memberikan diskon.	