

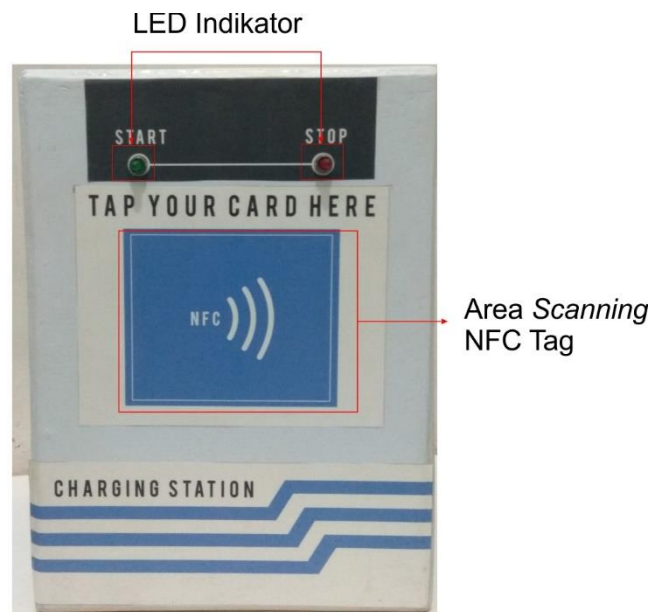
BAB IV

HASIL AKHIR DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Akhir Perancangan Prototipe *Charging Station*

4.1.1. Prototipe *Charging Station*

Hasil dari perancangan, menghasilkan sebuah prototipe *charging station*. Prototipe ini sudah berkerja dengan baik sebagaimana mestinya. Berikut ini adalah tampilan dari prototipe *charging station*:



Gambar 4.1 Prototipe *Charging Station*

4.1.2. Aplikasi *Charging Station*

Hasil dari perancangan, menghasilkan sebuah aplikasi *charging station*. Aplikasi ini sudah berkerja dengan baik sebagaimana mestinya. Berikut ini adalah tampilan dari aplikasi Pengisian Saldo:



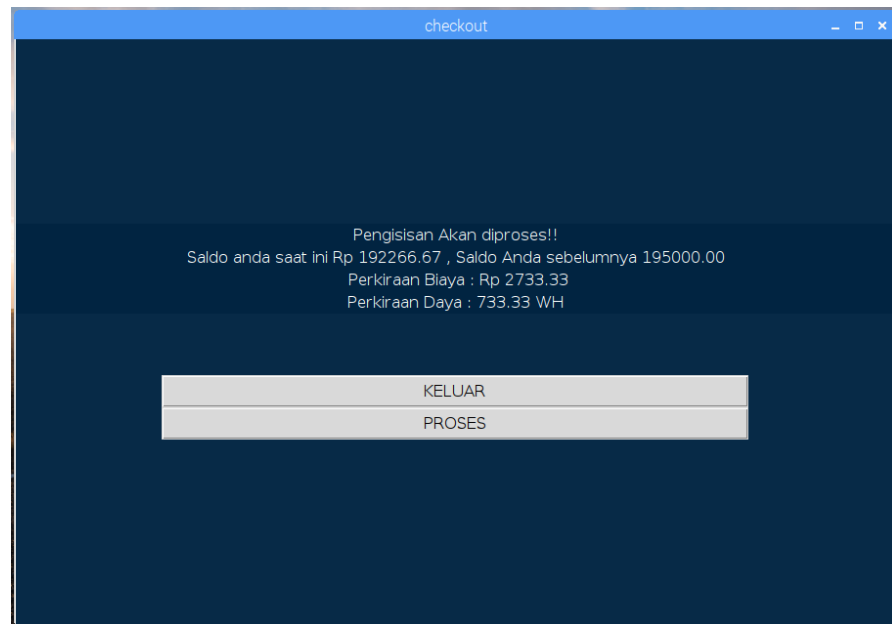
Gambar 4.2 Jendela Utama Aplikasi *Charging Station*



Gambar 4.3 Jendela Utama Aplikasi *Charging Station* Setelah

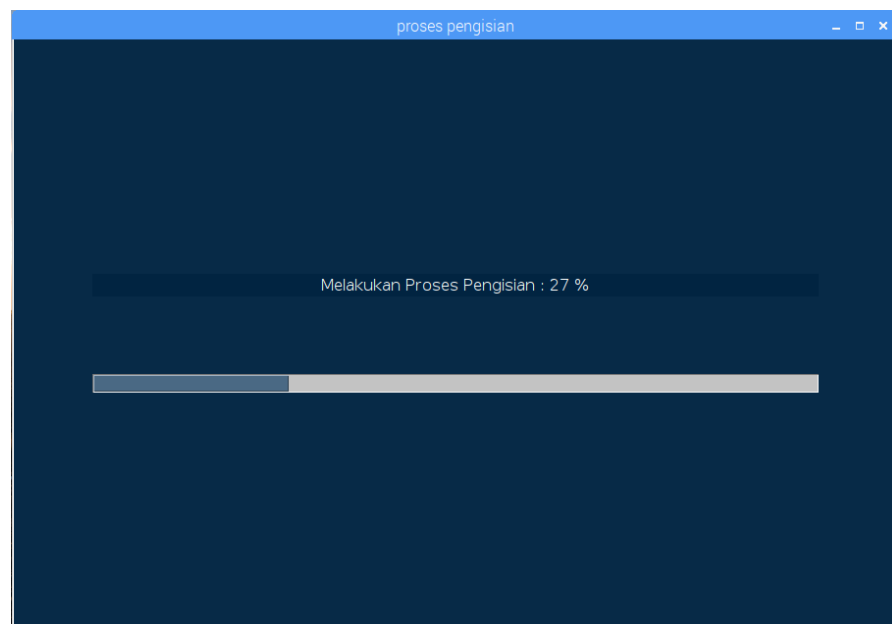
Melakukan Pembacaan NFC Tag

Pada jendela utama, terdapat beberapa bagian, yaitu, bagian informasi data pemilik (area 1), bagian *input* variabel pengisian (area 2), bagian pengecekan biaya (area 3).



Gambar 4.4 Jendela Checkout Aplikasi *Charging Station*

Jendela ini berisikan tentang ringkasan dari pilihan variabel variabel pada jendela utama.



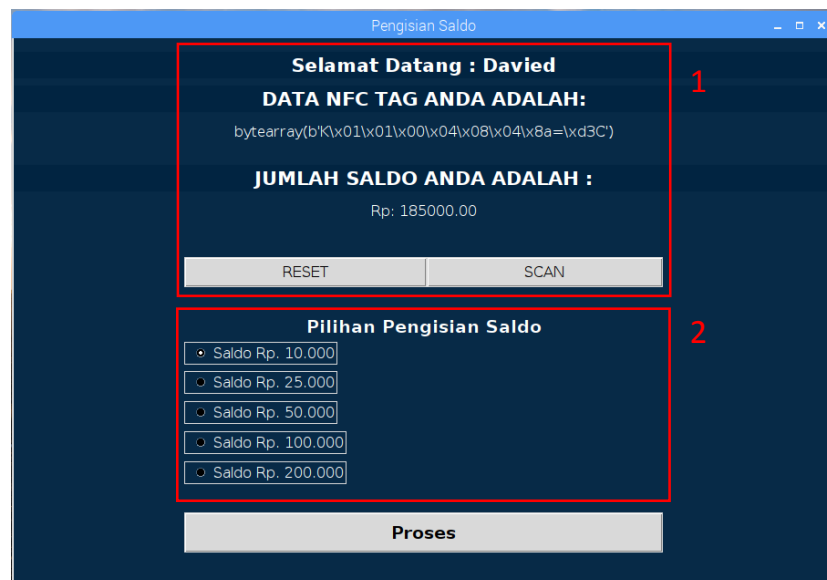
Gambar 4.5 Jendela Proses Pengisian Mobil Listrik

4.1.3. Aplikasi Pengisian Saldo

Hasil dari perancangan, menghasilkan sebuah aplikasi Pengisian Saldo. Aplikasi ini sudah berkerja dengan baik sebagaimana mestinya. Berikut ini adalah tampilan dari aplikasi Pengisian Saldo:

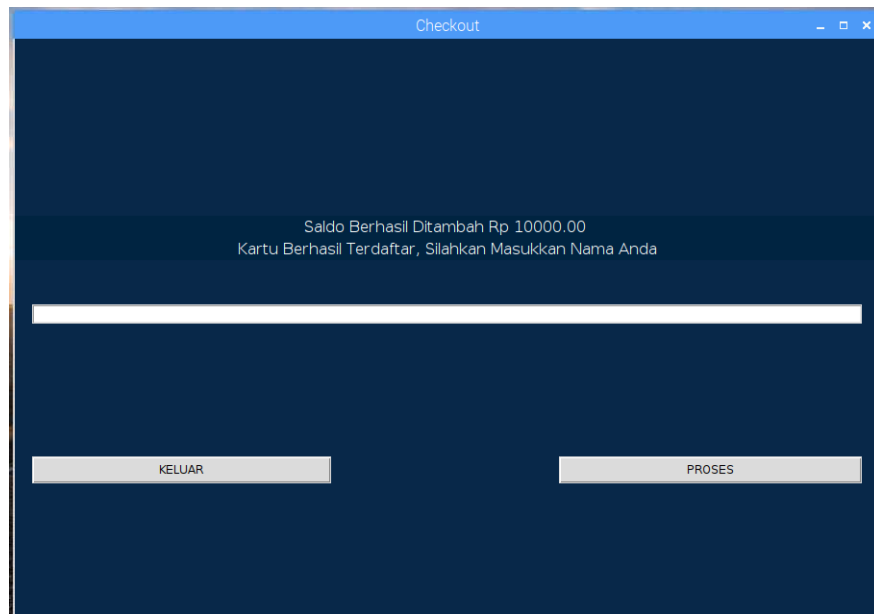


Gambar 4.6 Jendela Utama Aplikasi Pengisian Saldo

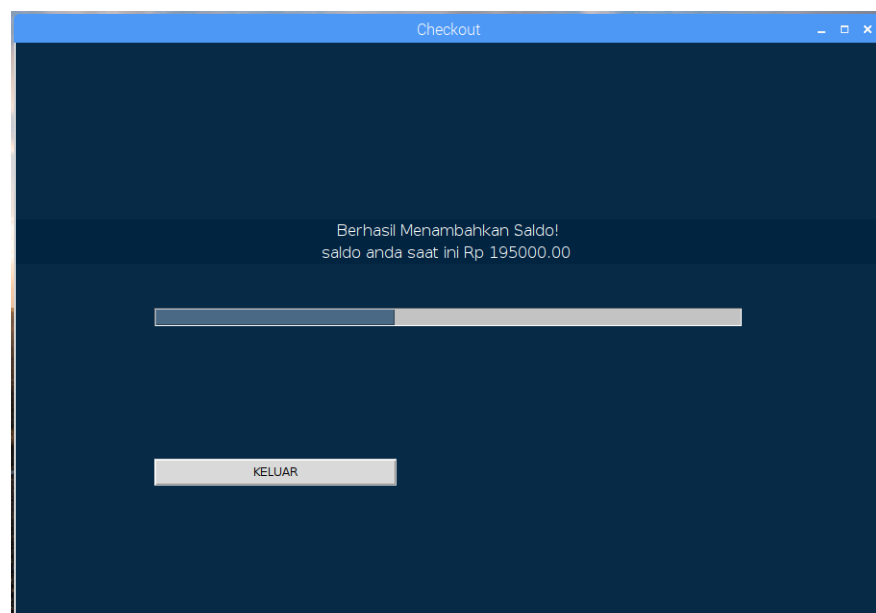


Gambar 4.7 Jendela Utama Aplikasi Pengisian Saldo Setelah Melakukan Pembacaan NFC Tag

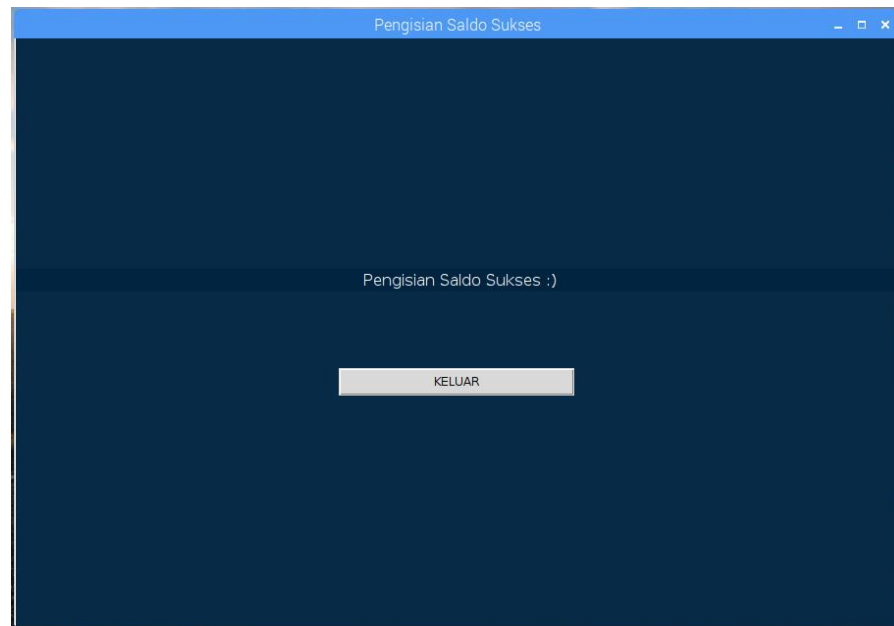
Jendela utama berisikan informasi dari data pengguna (area 1), selain itu memberikan tampilan pilihan untuk seberapa besar saldo yang akan ditambahkan (area 2).



Gambar 4.8 Jendela Untuk Menyimpan Informasi Nama Pemilik ke
Database



Gambar 4.9 Jendela Proses Pengisian Saldo



Gambar 4.10 Tampilan Proses Pengisian Saldo Telah Berhasil

4.1.4. Database

Pada perancangan protipe sistem pembayaran *charging station* pengisian mobil listrik menggunakan NFC berbasis *internet of things* terdapat *database* yang digunakan untuk menyimpan data nama pengguna, tanggal pendaftaran, serta jumlah saldo tiap-tiap pengguna.

Berikut ini merupakan perintah untuk mengakses *database*:

```
pi@raspberrypi:~ $ mysql -u uzi -D nfc -p -h yogayudistira.id
Enter password:
```

Gambar 4.11 Perintah Mengakses Database

Berdasarkan perintah pada gambar 4.11, domain untuk penyimpanan *database* terdapat pada “yogayudistira.id”, dengan menggunakan *port server* dengan username “uzi”. Selain itu, berikut ini merupakan isi dari *database* yang telah digunakan pada tahap penelitian:

```
MariaDB [nfc]> select * from nfc;
```

id	date	nfcdata	nama	saldo
1	2018-07-09	c841f51db9f873b7b72b3a4115a2da3e	Supian	57266.6666666667
2	2018-07-10	9c7807fa702c5c7370e425381e0213bb	Davied	142300.000000004
3	2018-07-10	440a1a1262b40c5c1c00a28a4b7f2a7a	bu maa	145000.000000001
4	2018-07-10	358f6f28ea675ac782277a0c783cfcda	Kiraman	100000
5	2018-07-11	ec79faa2d35c9d4aff0a3cdc7cd1ec86	Hasan	290066.666666667
6	2018-07-14	a76c7474d398f2b30fdf50105dc3732e	Yoni Nur	25000
7	2018-07-14	ab93afe9b7121fdf4d077eb74466568f	Taufiq Akbar	50000
8	2018-07-14	a86b11dccd1d4daed8602291fa53322	Aditya Gunandi	100000
9	2018-07-14	8568cb26d1b18a12508d663bbd1c2f24	Ardityo	100000
10	2018-07-14	0de2002b0ca89f5b6db0a0c5ccbdeafc	Indah Nurma	25000

Gambar 4.12 *Database* Pada Sistem Pembayaran *Charging Station* Pengisian Mobil Listrik Menggunakan NFC Berbasis *Internet of Things*.

Dari database pada gambar 4.12 dapat diketahui data yang disimpan merupakan tanggal didaftarkannya, identitas NFC Tag, nama pengguna, serta jumlah saldo.

4.2. Pengujian dan Analisis Modul PN 532

Diketahui bahwa, Modul PN 532 merupakan modul terintegrasi dengan *transceiver* untuk komunikasi tanpa kontak. Modul ini berkerja pada frekuensi 13.56 Mhz dengan 3 tipe jenis komunikasi, yaitu SPI, I2C dan HSU (*High Speed UART*). Dalam penelitian kali ini menggunakan komunikasi I2C yang dapat diatur melalui *switch* pada *interface* modul PN 532. Untuk mendapatkan hasil pembacaan modul PN 532 menggunakan *library* program dari *github*, dimana program ini dibangun cukup kompleks dengan menggabungkan 3 program, namun dalam pembacaannya hanya memerlukan pemanggilan dari ke 3 program, dan kemudian memerlukan satu baris perintah.

```

est1.py ✕ final_gui_charging.py ✕ final_input_saldo.p
1 from py532lib.i2c import *
2 from py532lib.frame import *
3 from py532lib.constants import *
4
5 pn532 = Pn532_i2c()
6 pn532.SAMconfigure()
7
8 card_data = pn532.read_mifare().get_data()
9
10 print(card_data)
11
12

```

Gambar 4.13 *Listing* Program Pembacaan NFC Tag

Dari baris program pada gambar 4.11, agar data pada modul PN 532 dapat dibaca, maka kita perlu memanggil 3 *library* yaitu `py532lib.i2c`, `py532lib.frame`, dan `py532lib.constants`. dan memerlukan baris perintah

```
card_data = pn532.read_mifare().get_data()
```

data hasil pembacaan akan disimpan ke dalam variabel `card_data`, data ini berupa bytearray *Binary Code Hexadecimal (BCH)* yang berisikan informasi NFC Tag.

```

pi@raspberrypi:~/uzi/py532lib $ sudo python3 test_sensor.py
bytearray(b'K\x01\x01\x00\x00\x08\x04PT\x86\xa5')

```

Gambar 4.14 *Output* Dari Program Pembacaan NFC Tag

Selain menggunakan *library* pada gambar 4.11, dapat juga digunakan *library* lain, namun dengan tampilan hasil *output* yang berbeda pula, tergantung dari *library* pembacaan yang digunakan. Apabila menggunakan *library* dari *elechouse* yang diunggah di *github*, untuk membaca hasil

pembacaan modul PN 532, menggunakan *library* program PN 532. Untuk memanggil pembacaan NFC Tag memerlukan baris perintah pada terminal

```
pi@raspberrypi:~ $ nfc-poll
```

hasil berupa perintah tersebut menghasilkan keluaran berupa:

```
pi@raspberrypi:~ $ nfc-poll
nfc-poll uses libnfc 1.7.1
NFC reader: pn532_i2c:/dev/i2c-1 opened
NFC device will poll during 30000 ms (20 pollings of 300 ms for 5 modulations)
ISO/IEC 14443A (106 kbps) target:
  ATQA (SENS_RES): 00 04
  UID (NFCID1): 50 54 86 a5
  SAK (SEL_RES): 08
nfc_initiator_target_is_present: Target Released
Waiting for card removing...done.
```

Gambar 4.15 *Output* Menggunakan Program Dari *Library* Lain

Dari hasil pembacaan 2 *library* (gambar 4.12 dan gambar 4.13), maka diputuskan untuk menggunakan *library* yang pertama, karena programnya sudah berbasis *python* dan juga dalam pengolahan data hasil pembacaan modul lebih mudah.

A. Pengujian Kecepatan Pembacaan Modul PN 532

Pengujian dilakukan dengan menggunakan program seperti pada percobaan sebelumnya, dengan menambahkan *time counter* sebagai tolakukur dalam pengukuran waktu. Pengukuran dimulai dari awal program, sampai informasi NFC Tag ditampilkan. Dalam melakukan percobaan, menggunakan satu buah NFC Tag. NFC Tag diletakkan pada posisi vertikal dengan perangkat modul PN 532 yang berada pada *prototipe* “*Charging Station*”. Pengambilan sampel percobaan dilakukan sebanyak 30

kali secara berurutan. Berikut ini adalah program yang sudah ditambahkan time counter

```

1  import datetime
2  import time
3
4  from py532lib.i2c import *
5  from py532lib.frame import *
6  from py532lib.constants import *
7
8  pn532 = Pn532_i2c()
9  pn532.SAMconfigure()
10
11  while True:
12      start = datetime.datetime.now()
13
14      card_data = pn532.read_mifare().get_data()
15
16      print(card_data)
17
18      end = datetime.datetime.now()
19      elapsed = end - start
20
21      print(elapsed.seconds, ":", elapsed.microseconds)
22      time.sleep(1)
23
24

```

Gambar 4.16 Listing Program dengan Penambahan *Time Counter*

Penambahan *time counter* berguna untuk menghitung waktu yang dibutuhkan program dari memulai sampai informasi tersebut di tampilkan. Berikut ini adalah hasil dari time counter pembacaan NFC Tag oleh modul pn 532:

```

pi@raspberrypi:~/uzi/py532lib $ sudo python3 test_sensor.py
bytearray(b'K\x01\x01\x00\x04\x08\x04PT\x86\xa5')
0 : 107580
bytearray(b'K\x01\x01\x00\x04\x08\x04PT\x86\xa5')
0 : 149984
bytearray(b'K\x01\x01\x00\x04\x08\x04PT\x86\xa5')
0 : 150008
bytearray(b'K\x01\x01\x00\x04\x08\x04PT\x86\xa5')

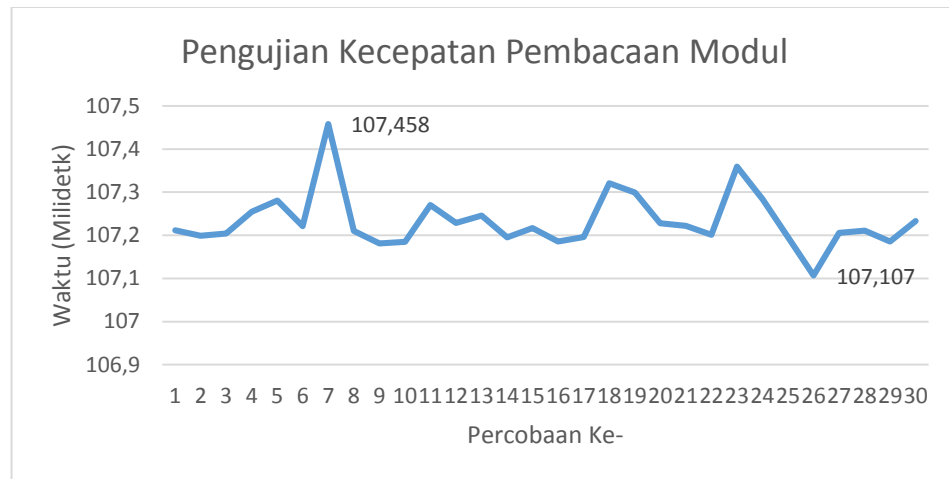
```

Gambar 4.17 Output Program Setelah Penambahan *Time Counter*

Berdasarkan Gambar 4.15 dapat dianalisis, 0 merupakan satuan dalam detik, sedangkan blok selanjutnya merupakan satuan dalam mikrodetik, jadi apabila blok selanjutnya menampilkan bilangan 107580 berarti dalam memulai program, membaca NFC Tag, sampai menampilkan informasi

NFC Tag tersebut membutuhkan waktu sebanyak 107580 mikrodetik atau dibulatkan 107 milidetik.

Dari hasil percobaan yang dilakukan, didapat grafik seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.16 :



Gambar 4.18 Grafik Pengujian Kecepatan Pembacaan Modul

Berdasarkan Gambar 4.16, didapat data bahwa, kecepatan pembacaan modul cukup cepat sekitar 107 milidetik. Data tercepat modul PN 532 membaca informasi NFC Tag yaitu sebesar 107,1 milidetik, sedangkan data terlamanya sebesar 107,4 milidetik. Perbedaan hasil pembacaan sangatlah kecil, selisih antara hasil pembacaan terlama dan tercepat hanyalah 0,378 milidetik. Perbedaan hasil pembacaan dapat dipengaruhi oleh interferensi gelombang radio saat melakukan percobaan, mengingat prinsip kerja NFC Tag menggunakan prinsip gelombang radio dengan frekuensi 13,56 MHz. Dari grafik ini juga dapat diambil kesimpulan bahwa, kinerja modul PN 532 dalam membaca informasi NFC Tag membutuhkan waktu rata-rata sebesar 107,2 milidetik.

Perlu diketahui pada percobaan ini, apabila ada *error* dalam pembacaan akan diabaikan, karena percobaan ini hanya mengukur kecepatan pembacaan modul terhadap NFC Tag.

B. Pengujian Akurasi Pembacaan NFC Tag

Pengujian akurasi pembacaan NFC Tag oleh modul PN 532 dilakukan untuk mengetahui persentase *error* yang terjadi saat pembacaan. *Error* yang terjadi bisa berupa tidak terbacanya NFC Tag, atau salah dalam membaca informasi NFC Tag.

Percobaan dilakukan sebanyak 30 kali dengan menggunakan 10 NFC Tag yang digunakan secara acak. Selain itu percobaan ini juga menguji kinerja pembacaan modul PN 532 apabila NFC Tag dihadapkan dengan beberapa kondisi, seperti posisi NFC Tag;

- Horizontal terhadap modul PN 532

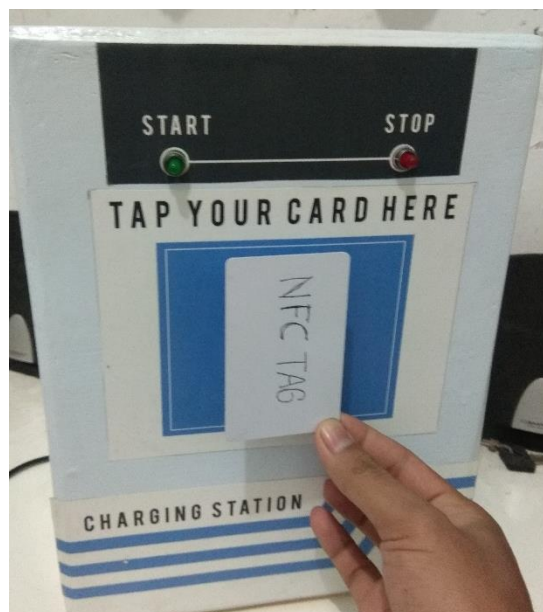
Pada percobaan ini, NFC Tag diposisikan secara horizontal, dan sejajar terhadap modul PN 532.



Gambar 4.19 NFC Tag Horizontal Terhadap Modul PN 532

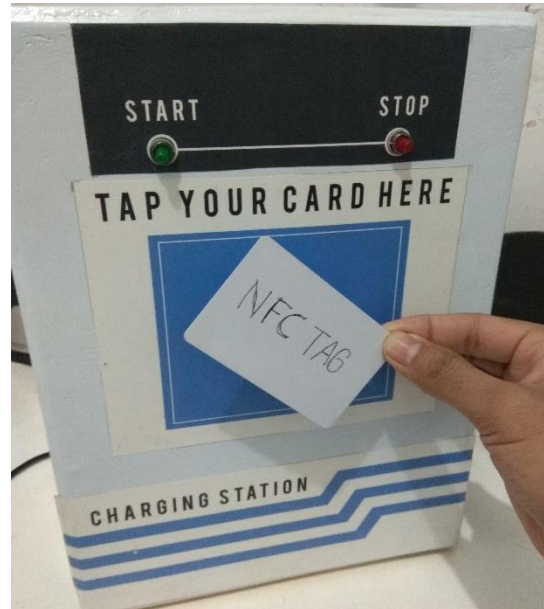
- Vertikal terhadap modul PN 532

Pada percobaan ini, NFC Tag diposisikan secara vertikal, dan sejajar terhadap modul PN 532.



Gambar 4.20 NFC Tag Vertikal terhadap modul PN 532

- 45 derajat terhadap sumbu x,



Gambar 4.21 NFC Tag 45 Derajat Terhadap Sumbu X

- Posisi horizontal dengan sudut 30 derajat terhadap modul PN 532,



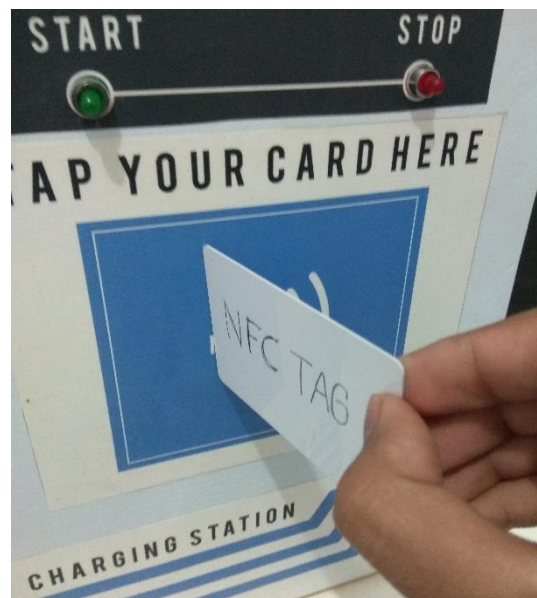
Gambar 4.22 NFC Tag Horizontal dengan sudut 30 Derajat Terhadap
Modul PN 532

- Posisi horizontal dengan sudut 45 derajat terhadap modul PN 532,



Gambar 4.23 NFC Tag Horizontal dengan sudut 45 Derajat Terhadap
Modul PN 532

- Posisi horizontal dengan sudut 60 derajat terhadap modul,



Gambar 4.24 NFC Tag Horizontal dengan sudut 60 Derajat Terhadap
Modul PN 532

- Posisi horizontal dengan sudut 90 derajat terhadap modul,



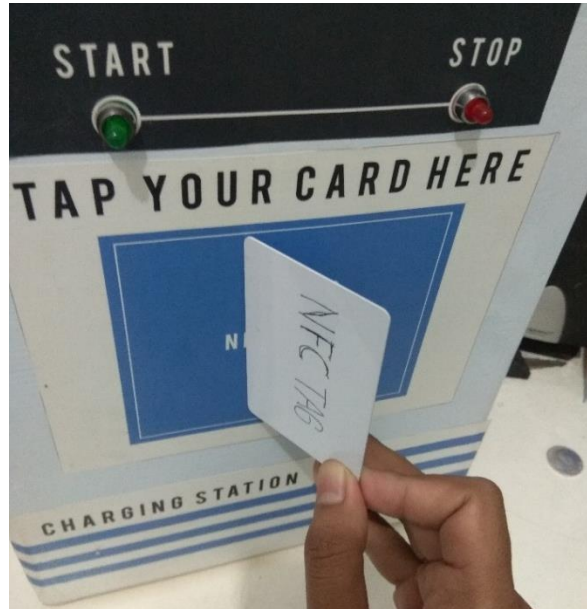
Gambar 4.25 NFC Tag Horizontal dengan sudut 90 Derajat Terhadap
Modul PN 532

- Posisi vertikal dengan sudut 30 derajat terhadap modul,



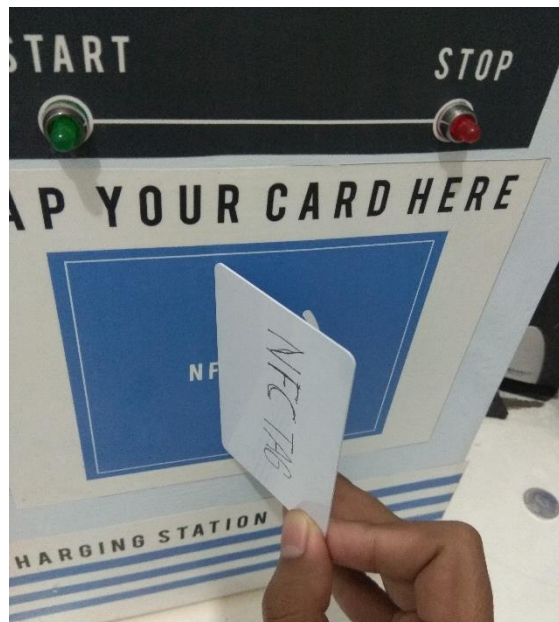
Gambar 4.26 NFC Tag Vertikal dengan sudut 30 Derajat Terhadap
Modul PN 532

- Posisi vertikal dengan sudut 45 derajat terhadap modul,



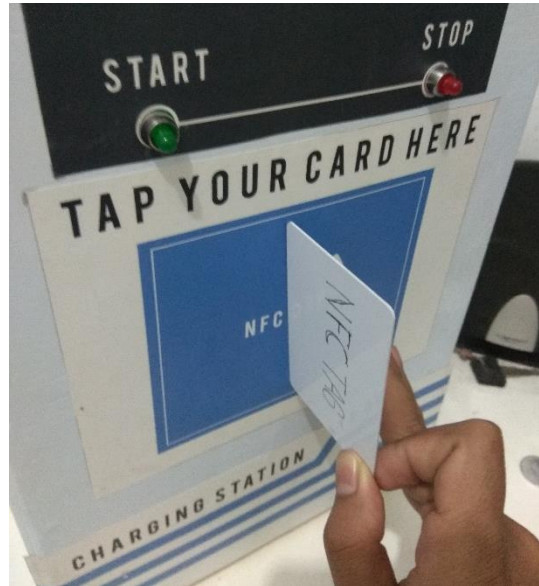
Gambar 4.27 NFC Tag Vertikal dengan sudut 45 Derajat Terhadap
Modul PN 532

- Posisi vertikal dengan sudut 60 derajat terhadap modul, dan



Gambar 4.28 NFC Tag Vertikal dengan sudut 60 Derajat Terhadap
Modul PN 532

- Posisi vertikal dengan sudut 90 derajat terhadap modul.



Gambar 4.29 NFC Tag Vertikal dengan sudut 90 Derajat Terhadap
Modul PN 532

Diharapkan dari hasil pengujian akurasi pembacaan modul PN 532 dapat mewakili keadaan dari pengguna dalam melakukan pembacaan NFC Tag pada modul PN 532.

Program yang digunakan masih menggunakan seperti percobaan sebelumnya. Dari hasil percobaan yang dilakukan didapat informasi sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil Percobaan Kinerja Akurasi Pembacaan Modul PN 532

No	Jenis Pengujian	Pengujian Ke-														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Horizontal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Vertikal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	45° Terhadap Sumbu X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Horizontal, 30° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Horizontal, 45° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Horizontal, 60° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Horizontal, 90° Terhadap Modul	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
8	Vertikal, 30° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	Vertikal, 45° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	Vertikal, 60° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	Vertikal, 90° Terhadap Modul	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

Keterangan:

✓ = Berhasil/Sukses

× = Gagal

Tabel 4.1 Hasil Percobaan Kinerja Akurasi Pembacaan Modul PN 532 (Lanjutan)

Jenis Pengujian	Pengujian Ke-															Presentase Error
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Horizontal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
Vertikal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
45° Terhadap Sumbu X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
Horizontal, 30° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
Horizontal, 45° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
Horizontal, 60° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
Horizontal, 90° Terhadap Modul	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100%
Vertikal, 30° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
Vertikal, 45° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
Vertikal, 60° Terhadap Modul	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0%
Vertikal, 90° Terhadap Modul	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	100%

Keterangan:

✓ = Berhasil/Sukses

× = Gagal

Tabel 4.2 Persentase Hasil Pengujian Akurasi Pembacaan Modul PN 532

No	Jenis Pengujian	Persentase Error
1	Horizontal	0%
2	Vertikal	0%
3	45° Terhadap Sumbu X	0%
4	Horizontal, 30° Terhadap Modul	0%
5	Horizontal, 45° Terhadap Modul	0%
6	Horizontal, 60° Terhadap Modul	0%
7	Horizontal, 90° Terhadap Modul	100%
8	Vertikal, 30° Terhadap Modul	0%
9	Vertikal, 45° Terhadap Modul	0%
10	Vertikal, 60° Terhadap Modul	0%
11	Vertikal, 90° Terhadap Modul	100%
Total Persentase Error		18,1%

Dari tabel 4.2 tentang hasil pengujian akurasi pembacaan modul PN 532, dapat dianalisis, bahwa, dalam membaca NFC Tag, kinerja modul PN 532 cukup baik, dengan hampir keseluruhan jenis pengujian NFC Tag berhasil terbaca dengan baik dengan presentase *error* 18,1%. Namun terjadi *error* saat melakukan jenis pembacaan 90° terhadap modul baik secara vertikal maupun secara horizontal, NFC Tag tidak bisa terbaca oleh modul, hal ini dikarenakan konfigurasi antena dari NFC Tag disusun secara menyebar mengelilingi NFC Tag yang berbentuk kartu tersebut. Sehingga transfer power dari modul ke NFC Tag tidak berkerja maksimal oleh antena, power yang di transfer berfungsi untuk membangkitkan *chip* yang ada di NFC Tag, yang kemudian di gunakan untuk merespon modul, sehingga ada *feedback* dari NFC Tag ke Modul. Oleh karena itu dalam melakukan pembacaan NFC Tag harus sesuai dengan posisi yang direkomendasikan.

C. Pengujian Jarak Pembacaan Modul PN 532

Pengujian jarak pembacaan NFC Tag oleh PN 532 dilakukan untuk mengetahui kinerja pembacaan modul apabila ditambahkan variabel jarak, hal ini berguna untuk mendesain dan juga untuk mengetahui potensi kinerja modul PN 532. Pengujian dilakukan dengan meletakkan NFC Tag di depan modul PN 532, dengan orientasi NFC Tag secara vertikal. Kemudian ditambahkan variabel jarak, dengan besaran jarak 0 sentimeter, 1 sentimeter, 2 sentimeter, 3 sentimeter, 4sentimeter, dan 5 sentimeter dari modul PN 532 sampai ke NFC Tag. Percobaan dilakukan masing-masing 10 kali percobaan tiap variabel jarak dengan menggunakan 10 NFC Tag secara acak. Dari hasil percobaan didapat hasil seperti dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil Pembacaan Modul PN 532 Berdasarkan Jarak

Percobaan Ke-	Jenis Pengujian					
	Jarak 0 cm	Jarak 1 cm	Jarak 2 cm	Jarak 3 cm	Jarak 4 cm	Jarak 5 cm
1	✓	✓	✓	×	×	×
2	✓	✓	✓	×	×	×
3	✓	✓	✓	×	×	×
4	✓	✓	✓	×	×	×
5	✓	✓	✓	×	×	×
6	✓	✓	✓	×	×	×
7	✓	✓	✓	×	×	×
8	✓	✓	✓	×	×	×
9	✓	✓	✓	×	×	×
10	✓	✓	✓	×	×	×
Persentase Error	0%	0%	0%	100%	100%	100%

Keterangan: ✓ = Berhasil/Sukses, × = Gagal

Dari tabel 4.3 tentang percobaan pembacaan modul NFC berdasarkan jarak, dapat dianalisis, bahwa jarak minimum NFC Tag yang bisa dibaca oleh modul dapat dicapai hingga 0 cm. Dalam 10 kali percobaan, modul PN 532 berhasil membaca dengan baik NFC Tag dengan presentase *error* 0%. Selain itu apabila kita memberi jarak sejauh 1 cm, dan 2 cm NFC Tag masih tetap terbaca dengan baik oleh modul PN 532, hal ini dibuktikan dengan presentase *error* yang terjadi sebesar 0%. Waktu pembacaan juga tidak jauh berbeda dengan hasil pembacaan dengan jarak 0cm.

Namun, terjadi *error* apabila variabel jarak diberikan sebesar 3 cm atau lebih, NFC Tag sudah tidak terbaca oleh modul PN 532. Saat melakukan percobaan, NFC Tag tidak bisa terbaca, dan apabila NFC Tag didekatkan maka, NFC Tag bisa terbaca kembali, hal ini membuktikan bahwa power dari modul PN 532 untuk mengaktifkan chip NFC Tag hanya mampu <3 cm. Hal ini dibuktikan dengan presentase *error* yang terjadi saat pembacaan 3 cm sampai 5 cm sebesar 100%. Dilihat dari spesifikasi datasheet, modul PN 532 mampu membaca NFC Tag sampai 4 cm, namun dikarenakan modul dipasang di dalam perangkat prototipe *charging station*, sehingga terdapat jarak antara modul PN 532 dan bagian terluar untuk area pembacaan NFC Tag pada prototipe. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kinerja modul PN 532 sudah cukup baik, karena dalam skenario pengujian modul PN 532 dapat membaca hingga kurang dari 3 cm tanpa kendala,

namun terjadi *error* yang terjadi saat pemberian variabel jarak 3 cm atau lebih besar, hal ini wajar karena keterbatasan kemampuan dari modul PN 532 dan juga adanya tambahan jarak antara modul PN 532 dan area pembacaan NFC Tag pada prototipe. Untuk mengatasi hal tersebut, dalam pembacaan NFC tag harus diperhatikan jarak pembacaannya, jarak yang jauh akan membuat NFC Tag tidak terbaca, oleh karena itu pembacaan NFC Tag harus berada pada jarak bacanya.

4.3. Pengujian GUI (*Graphical User Interface*) Charging Station

A. Running Test Program Pembayaran Charging Station

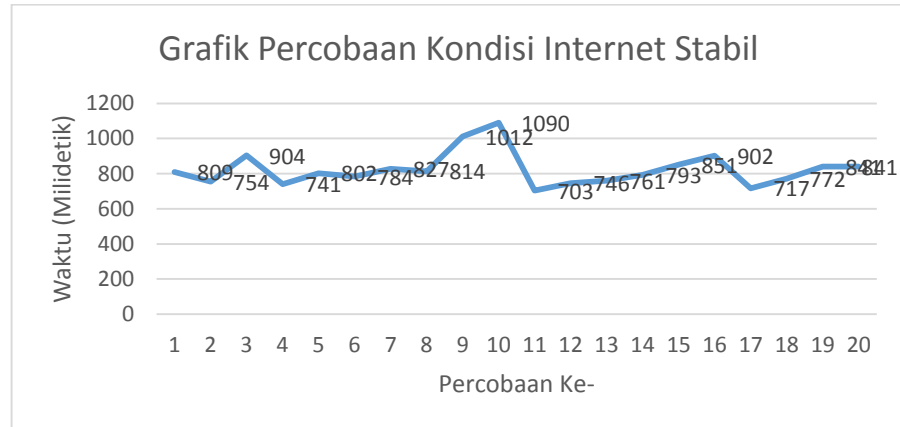
Pada pengujian ini, program *charging station* akan dilakukan pengujian dengan kondisi internet stabil dan kondisi internet tidak stabil. Kondisi koneksi internet dapat diketahui dengan melakukan *ping* ke *google.com*. Kondisi internet dikatakan stabil apabila dalam rantang waktu 1 menit, terdaat *RTO (request time out)* sebanyak kurang dari 5 dan waktu *reply time* kurang dari 1 detik. Kondisi internet dikatakan tidak stabil apabila dalam rantang waktu 1 menit, terdapat *RTO (request time out)* sebanyak lebih dari 5 dan waktu *reply time* lebih dari 1 detik. Dalam melakukan percobaan digunakan 2 sumber koneksi, pertama dari *wifi "speedy"*, dan *thetering* telepon pintar. Saat melakukan pengecekan *ping* ke *google.com* dari kedua sumber koneksi, koneksi dari *thetering* telepon pintar menghasilkan *RTO (Request Time Out)* dari dalam kurun waktu 1 menit tidak lebih dari 5, dan *reply time* tidak lebih dari 1 detik. Sedangkan hasil yang didapat dengan

menggunakan koneksi WiFi speedy menghasilkan RTO (*Request Time Out*) dalam kurun waktu 1 menit lebih dari 5 dan *reply time* lebih besar dari 1 detik. Dari hasil kedua pengujian diatas, dapat mewakili untuk melakukan pengujian terhadap kondisi internet stabil dan kondisi internet tidak stabil.

Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali percobaan dengan menggunakan 10 NFC Tag yang digunakan secara acak dengan tidak memperhatikan jarak dan sudut dalam pembacaan NFC Tag. Penggunaan NFC Tag dalam proses pembacaan dengan cara di “*tap*” pada area *charging station* yang terdapat modul PN 532 dibelakangnya. Kriteria program berjalan dengan berhasil apabila program dapat menampilkan dan mengeksekusi jendela pengisian sampai selesai dan kembali secara otomatis ke jendela utama. Sedangkan program dikatakan *error* atau gagal apabila program berhenti tidak bisa melanjutkan sampai ke proses pengisian. Hasil pengukuran berupa waktu hasil pembacaan dan juga persentase *error* yang terjadi saat melakukan percobaan.

1. Skenario dengan Kondisi Koneksi Internet Stabil

Pada pengujian ini program *charging station* akan dihadapkan pada kondisi koneksi internet stabil dan NFC Tag langsung di “*tap*” pada area yang terdapat modul PN 532. Tujuannya untuk mengetahui kinerja prototipe saat internet dalam kondisi stabil. Selain itu juga mengetahui kecepatan pembacaan NFC Tag dari awal program pembacaan hingga menampilkan informasi yang tersimpan pada *database*. Berikut ini adalah grafik hasil pengukuran yang dilakukan.



Gambar 4.30 Grafik Percobaan Kondisi Internet Stabil

Dalam melakukan pengujian, dapat dianalisis hasil pembacaan NFC Tag dan penampilan *database* lebih lama dibandingkan hanya membaca NFC Tag saja. Hal ini dikarenakan *prototipe* membutuhkan waktu dalam membaca NFC Tag, meminta data tersebut ke *database*, dan mengirim data dari *database*, hingga ditampilkan dalam program, hal ini wajar mengingat dalam mentransmisikan data, terdapat *latency*, sehingga terdapat jeda waktu antara *request* dan *receive*.

Dari Gambar 4.7 tentang grafik kondisi internet stabil, didapat data bahwa, kecepatan penampilan informasi apabila digabung dengan program yang telah dibuat, membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan hanya membaca NFC Tag saja. Data tercepat modul dan program dalam membaca informasi NFC Tag yaitu sebesar 703 milidetik, sedangkan data terlamanya sebesar 1,09 detik. Dari gambar 4.7 tentang grafik kondisi internet stabil ini juga dapat diambil

kesimpulan bahwa, kinerja modul PN 532 apabila digabung dengan program pengisian charging station dalam membaca informasi NFC Tag membutuhkan waktu rata-rata sebesar 823,2 milidetik.

Tabel 4.4 Hasil Percobaan Kinerja Program Charging Station Saat Kondisi Internet Stabil

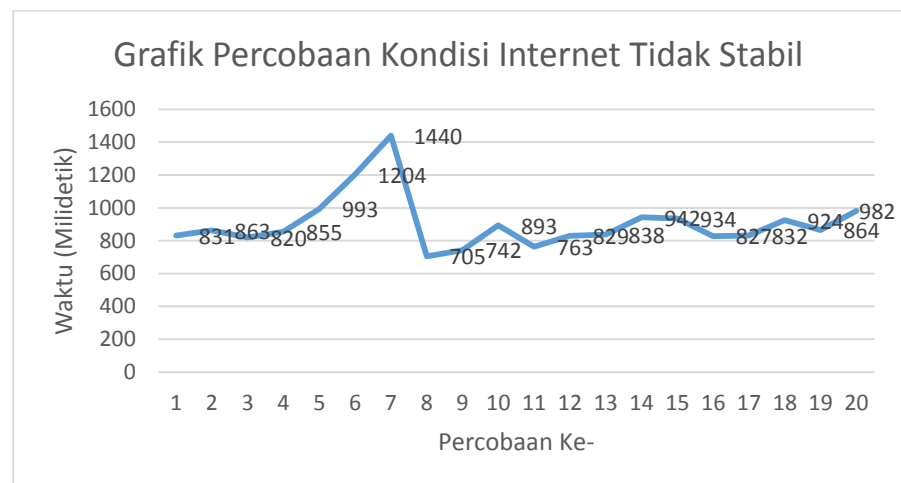
Percobaan Ke-	Kinerja Program (sukses/error)	Percobaan Ke-	Kinerja Program (sukses/error)
1	sukses	11	sukses
2	sukses	12	sukses
3	sukses	13	sukses
4	sukses	14	sukses
5	sukses	15	sukses
6	sukses	16	sukses
7	sukses	17	sukses
8	sukses	18	sukses
9	sukses	19	sukses
10	sukses	20	sukses

Dari hasil pengujian, semua percobaan dalam skenario ini NFC Tag berhasil terbaca dengan baik, proses pengisian berhasil dilakukan sampai selesai, dan program berhasil kembali ke jendela utama, tidak ada *error* yang terjadi. Pembacaan dan penampilan informasi yang tersimpan pada *database* sudah sesuai, baik saldo maupun informasi NFC Tag-nya.

2. Analisis Skenario dengan Kondisi Koneksi Internet Tidak Stabil

Pada pengujian ini program *charging station* akan dihadapkan pada kondisi koneksi internet tidak stabil dan NFC Tag langsung di “*tap*” pada area yang terdapat modul PN 532. Tujuannya untuk mengetahui

kinerja *prototipe* saat internet dalam kondisi tidak stabil. Selain itu juga mengetahui kecepatan pembacaan NFC Tag hingga menampilkan informasi yang tersimpan pada *database*. Berikut ini adalah grafik hasil pengukuran yang dilakukan.



Gambar 4.31 Percobaan Kondisi Internet Tidak Stabil

Dalam melakukan pengujian, dapat dianalisis hasil pembacaan NFC Tag dan penampilan *database* lebih lama di bandingkan hanya membaca NFC Tag saja. Hal ini dikarenakan *prototipe* membutuhkan waktu dalam membaca NFC Tag, meminta data tersebut ke *database*, dan mengirim data dari *database*, hingga ditampilkan dalam program, hal ini wajar mengingat dalam mentransmisikan data, terdapat *latency*, sehingga terdapat jeda waktu antara *request* dan *receive*.

Walaupun kecepatan pembacaan NFC Tag hasilnya hampir sesuai namun, terdapat jeda waktu sekitar 1-2 detik sesaat setelah koneksi kembali normal. Jeda waktu ini muncul setelah menekan tombol proses

pada jendela utama. Kemunculan jeda waktu sebelum menekan tombol proses tidak menentu, dari pengujian yang dilakukan terjadi 3 kali jeda waktu yang terjadi. Jeda waktu ini merupakan waktu yang dibutuhkan program, untuk menghubungkan kembali program dengan internet, sehingga proses pengisian dapat dilanjutkan. Jeda waktu yang muncul disebabkan karena kondisi koneksi internet yang tidak stabil.

Dari gambar 4.8 tentang grafik kondisi internet tidak stabil, didapat data bahwa, kecepatan penampilan informasi apabila koneksi tidak stabil hampir sama hasilnya dengan kondisi koneksi stabil. Data tercepat modul dan program dalam membaca informasi NFC Tag yaitu sebesar 705 milidetik, sedangkan data terlamanya sebesar 1,44 detik. Dari gambar 4.8 tentang grafik kondisi internet tidak stabil ini juga dapat diambil kesimpulan bahwa, kinerja modul PN 532 apabila digabung dengan program pengisian *charging station* dalam membaca informasi NFC Tag membutuhkan waktu rata-rata sebesar 904 milidetik, selain itu untuk mengatasi adanya jeda waktu sebelum menekan tombol proses, maka dibutuhkannya koneksi yang stabil.

Tabel 4.5 Hasil Percobaan Kinerja Program *Charging Station* Saat Kondisi Tidak Stabil

Percobaan Ke-	Kinerja Program (sukses/error)	Percobaan Ke-	Kinerja Program (sukses/error)
1	sukses	11	sukses
2	sukses	12	sukses
3	sukses	13	sukses
4	sukses	14	sukses
5	sukses	15	sukses
6	sukses	16	sukses
7	sukses	17	sukses
8	sukses	18	sukses
9	sukses	19	sukses
10	sukses	20	sukses

Dari hasil pengujian, semua percobaan dalam skenario ini NFC Tag berhasil terbaca dengan baik, proses pengisian pengisian berhasil dilakukan sampai selesai, dan program berhasil kembali ke jendela utama, tidak ada *error* yang terjadi. Pembacaan dan penampilan informasi yang tersimpan pada *database* sudah sesuai, baik saldo maupun informasi NFC Tag-nya.

4.4. Pengujian GUI (*Graphical User Interface*) Pengisian Saldo

B. Running Test Program Pengisian Saldo

Pada pengujian ini, program pengisian saldo akan dilakukan pengujian dengan kondisi internet stabil dan kondisi internet tidak stabil. Kondisi koneksi internet dapat diketahui dengan melakukan *ping* ke google.com. Kondisi internet dikatakan stabil apabila dalam rantang waktu 1 menit,

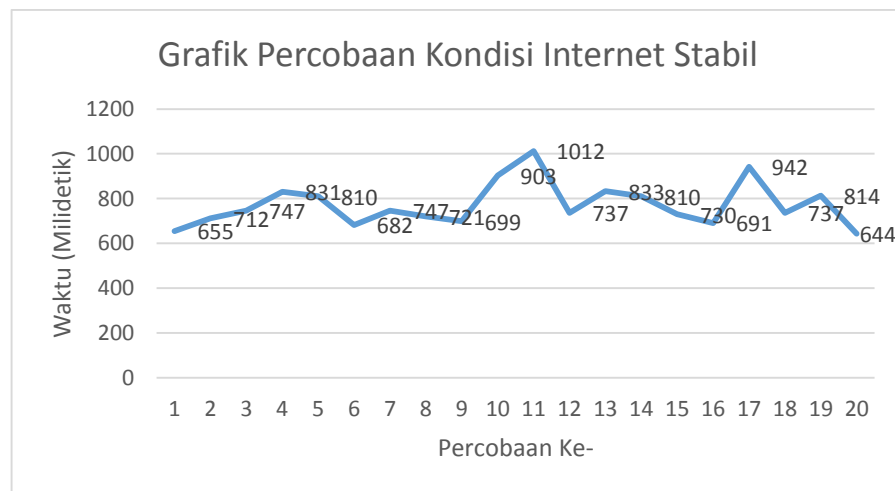
terdapat *RTO (Request Time Out)* sebanyak kurang dari 5 dan waktu *reply time* kurang dari 1 detik. Kondisi internet dikatakan tidak stabil apabila dalam rantang waktu 1 menit, terdapat *RTO (request time out)* sebanyak lebih dari 5 dan waktu *reply time* lebih dari 1 detik. Dalam melakukan percobaan digunakan 2 sumber koneksi, pertama dari *wifi "speedy"*, dan *thetering* telepon pintar. Saat melakukan pengecekan ping ke *google.com* dari kedua sumber koneksi, koneksi dari *thetering* telepon pintar menghasilkan *RTO (request time out)* dari dalam kurun waktu 1 menit tidak lebih dari 5, dan *reply time* tidak lebih dari 1 detik. Sedangkan hasil yang didapat dengan menggunakan koneksi *wifi speedy* menghasilkan *RTO (Request Time Out)* dalam kurun waktu 1 menit lebih dari 5 dan *reply time* lebih besar dari 1 detik. Dari hasil kedua pengujian diatas, dapat mewakili untuk melakukan pengujian terhadap kondisi internet stabil dan kondisi internet tidak stabil.

Pengujian dilakukan sebanyak 20 kali percobaan dengan menggunakan 10 NFC Tag yang digunakan secara acak dengan tidak memperhatikan jarak dan sudut dalam pembacaan NFC Tag. Penggunaan NFC Tag dalam proses pembacaan dengan cara di "*tap*" pada area *charging station* yang terdapat modul PN 532 dibelakangnya. Kireteria program berjalan dengan berhasil apabila program dapat menampilkan dan mengeksekusi jendela pengisian sampai selesai dan kembali secara otomatis ke jendela utama. Sedangkan program dikatakan error atau gagal apabila program berhenti tidak bisa melanjutkan sampai ke proses pengisian. Hasil pengukuran berupa waktu

hasil pembacaan dan juga persentase *error* yang terjadi saat melakukan percobaan.

1. Skenario dengan Kondisi Koneksi Internet Stabil

Pada pengujian ini program pengisian saldo akan dihadapkan pada kondisi koneksi internet stabil dan NFC Tag langsung di “*tap*” pada area yang terdapat modul PN 532. Tujuannya untuk mengetahui kinerja *prototipe* saat internet dalam kondisi stabil. Selain itu juga mengetahui kecepatan pembacaan NFC Tag dari awal program pembacaan hingga menampilkan informasi yang tersimpan pada *database*. Berikut ini adalah grafik hasil pengukuran yang dilakukan.



Gambar 4.32 Grafik Percobaan Kondisi Internet Stabil

Dalam melakukan pengujian, dapat dianalisis hasil pembacaan NFC Tag dan penampilan *database* lebih lama dibandingkan hanya membaca NFC Tag saja. Hal ini dikarenakan *prototipe* membutuhkan waktu dalam membaca NFC Tag, meminta data tersebut ke *database*,

dan mengirim data dari *database*, hingga ditampilkan dalam program, hal ini wajar mengingat dalam mentransmisikan data, terdapat *latency*, sehingga terdapat jeda waktu antara *request* dan *receive*.

Dari gambar 4.9 tentang grafik kondisi internet stabil, didapat data bahwa, kecepatan penampilan informasi apabila digabung dengan program yang telah dibuat, membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan hanya membaca NFC Tag saja. Data tercepat modul dan program dalam membaca informasi NFC Tag yaitu sebesar 644 milidetik, sedangkan data terlamanya sebesar 1,01 detik. Dari gambar 4.9 tentang grafik kondisi internet stabil ini juga dapat diambil kesimpulan bahwa, kinerja modul PN 532 apabila digabung dengan program “Pengisian Saldo” dalam membaca informasi NFC Tag membutuhkan waktu rata-rata sebesar 772 milidetik.

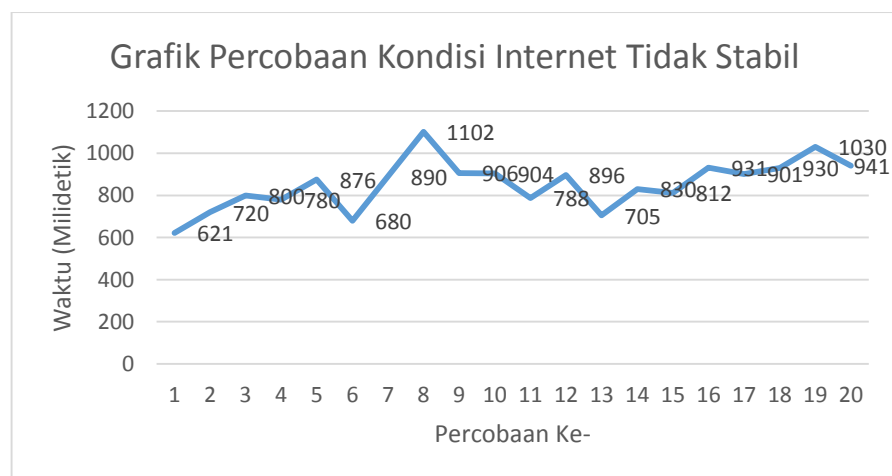
Tabel 4.6 Hasil Percobaan Kinerja Program Pengisian Saldo Saat Kondisi Internet Stabil

Percobaan Ke-	Kinerja Program (sukses/error)	Percobaan Ke-	Kinerja Program (sukses/error)
1	sukses	11	sukses
2	sukses	12	sukses
3	sukses	13	sukses
4	sukses	14	sukses
5	sukses	15	sukses
6	sukses	16	sukses
7	sukses	17	sukses
8	sukses	18	sukses
9	sukses	19	sukses
10	sukses	20	sukses

Dari hasil pengujian, semua percobaan dalam skenario ini NFC Tag berhasil terbaca dengan baik, proses pengisian saldo berhasil dilakukan sampai selesai, dan program berhasil kembali ke jendela utama, tidak ada *error* yang terjadi. Pembacaan dan penampilan informasi yang tersimpan pada *database* sudah sesuai, baik saldo maupun informasi NFC Tag-nya.

2. Analisis Skenario dengan Kondisi Koneksi Internet Tidak Stabil

Pada pengujian ini program pengisian saldo akan dihadapkan pada kondisi koneksi internet tidak stabil dan NFC Tag langsung di “tap” pada area yang terdapat modul PN 532. Tujuannya untuk mengetahui kinerja *prototipe* saat internet dalam kondisi tidak stabil. Selain itu juga mengetahui kecepatan pembacaan NFC Tag hingga menampilkan informasi yang tersimpan pada *database*. Berikut ini adalah grafik hasil pengukuran yang dilakukan.



Gambar 4.33 Percobaan Kondisi Internet Tidak Stabil

Dalam melakukan pengujian, dapat dianalisis hasil pembacaan NFC Tag dan penampilan *database* lebih lama dibandingkan hanya membaca NFC Tag saja. Hal ini dikarenakan *prototipe* membutuhkan waktu dalam membaca NFC Tag, meminta data tersebut ke *database*, dan mengirim data dari *database*, hingga ditampilkan dalam program, hal ini wajar mengingat dalam mentransmisikan data, terdapat *latency*, sehingga terdapat jeda waktu antara *request* dan *receive*.

Walaupun kecepatan pembacaan NFC Tag hasilnya hampir sesuai namun, terdapat jeda waktu sekitar 1-2 detik sesaat setelah koneksi kembali normal. Jeda waktu ini muncul setelah menekan tombol proses pada jendela utama. Kemunculan jeda waktu sebelum menekan tombol proses tidak menentu, dari pengujian yang dilakukan terjadi sekitar 3 kali jeda waktu yang terjadi. Jeda waktu ini merupakan waktu yang dibutuhkan program, untuk menghubungkan kembali program dengan internet, sehingga proses pengisian dapat dilanjutkan. Jeda waktu yang muncul disebabkan karena kondisi koneksi internet yang tidak stabil.

Dari gambar 4.10 tentang grafik kondisi internet tidak stabil, didapat data bahwa, kecepatan penampilan informasi apabila koneksi tidak stabil hampir sama hasilnya dengan kondisi koneksi stabil. Data tercepat modul dan program dalam membaca informasi NFC Tag yaitu sebesar 621 milidetik, sedangkan data terlamanya sebesar 1,1 detik. Dari gambar 4.10 tentang grafik kondisi internet tidak stabil ini juga dapat diambil kesimpulan bahwa, kinerja modul PN 532 apabila

digabung dengan program “Pengisian Saldo” dalam membaca informasi NFC Tag membutuhkan waktu rata-rata sebesar 852 milidetik, selain itu untuk mengatasi adanya jeda waktu sebelum menekan tombol proses, maka dibutuhkannya koneksi yang stabil.

Tabel 4.7 Hasil Percobaan Kinerja Program Pengisian Saldo Saat Kondisi Internet Tidak Stabil

Percobaan Ke-	Kinerja Program (sukses/error)	Percobaan Ke-	Kinerja Program (sukses/error)
1	sukses	11	sukses
2	sukses	12	sukses
3	sukses	13	sukses
4	sukses	14	sukses
5	sukses	15	sukses
6	sukses	16	sukses
7	sukses	17	sukses
8	sukses	18	sukses
9	sukses	19	sukses
10	sukses	20	sukses

Dari hasil pengujian, semua percobaan dalam skenario ini NFC Tag berhasil terbaca dengan baik, proses pengisian saldo berhasil dilakukan sampai selesai, dan program berhasil kembali ke jendela utama, tidak ada *error* yang terjadi. Pembacaan dan penampilan informasi yang tersimpan pada *database* sudah sesuai, baik saldo maupun informasi NFC Tag-nya.

4.5. Pengujian Pengguna

Pada percobaan ini, pengujian dilakukan menggunakan pengguna yang berumur lebih dari 17 tahun atau sudah memiliki SIM (Surat Izin Mengemudi). Pengujian dilakukan dengan cara membagikan kuisioner yang berisikan lembar penilaian pengguna terhadap aplikasi *Charging Station* serta aplikasi Pengisian Saldo. Setiap poin penilaian, pengguna memberikan rentang nilai 1-5 (dengan nilai 1 = buruk, 5 = amat baik) Selain itu, pengguna mencoba langsung perangkat prototipe yang telah dibuat. Setiap pengguna melakukan percobaan minimal sebanyak minimal 3 kali pada setiap aplikasi agar bisa menilai lebih teliti. Sampel diambil sebanyak 20 pengguna yang tersebar di wilayah Tamantiro, Kasihan, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. Koneksi yang digunakan prototipe saat melakukan percobaan yaitu menggunakan koneksi dari *thetering* telepon pintar yang dihubungkan melalui *WiFi (Wide Fidelity)* pada Raspberry Pi 3 (Prototipe *Charging Station*).

A. Pengujian Pengguna *Charging Station*

Pada pengujian ini, pengguna mencoba aplikasi *charging station* yang telah dibuat sebelumnya. Sebelum pengguna mencobanya, terlebih dahulu diberitahu cara menggunakan aplikasi *charging station* tersebut. Dari hasil pengujian terhadap pengguna, didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.8 Respon Pengguna Terhadap Aplikasi *Charging Station*

No	Nama	Pekerjaan	Umur	Poin Penilaian Ke-					
				1	2	3	4	5	6
1	Aprian Eko	Mahasiswa	21 Tahun	4	4	3	4	5	4
2	Arditio M Wibowo	Mahasiswa	22 Tahun	5	4	5	3	5	4
3	Yoki Nur Rahman	Mahasiswa	21 Tahun	5	5	4	4	4	4
4	Rizky Rahmat D	Mahasiswa	25 Tahun	5	5	3	4	4	4
5	Taufiq Akbar	Mahasiswa	22 Tahun	5	5	4	4	4	4
6	Reza Agustian	Mahasiswa	22 Tahun	3	5	4	4	4	5
7	Nur Hasan Syarif H	Mahasiswa	20 Tahun	5	5	5	5	5	5
8	Kiraman	Mahasiswa	20 Tahun	4	3	4	3	3	3
9	Fauzan	Mahasiswa	22 Tahun	4	3	4	4	4	4
10	M. Faishal Nurfaury	Mahasiswa	22 Tahun	3	3	3	4	3	3
11	Aditya Gunadi S	Mahasiswa	22 Tahun	4	4	5	4	4	4
12	Anna	Ibu Rumah Tangga	22 Tahun	4	3	2	2	1	3
13	Indah Nurma N R	Mahasiswa	20 Tahun	4	3	4	3	4	4
14	Ralibi Alhafsi	Mahasiswa	22 Tahun	5	5	5	5	3	4
15	Fiter Van Hock	Mahasiswa	22 Tahun	3	3	3	3	2	3
16	Fajar Anang M	Wiraswasta	20 Tahun	4	4	3	4	3	3
17	Rizki M	Mahasiswa	21 Tahun	4	4	5	5	4	4
18	Khoyrul	Karyawan Swasta	22 Tahun	4	5	4	4	4	4
19	Davied	Mahasiswa	22 Tahun	4	4	4	4	3	4
20	Supian Sauri	Mahasiswa	21 Tahun	3	3	3	3	2	3
Total				82	80	77	76	71	76
Rata				4,1	4	3,9	3,8	3,6	3,8

Dari tabel 4.8 tentang respon pengguna terhadap aplikasi *charging station* dapat dianalisis berdasarkan poin penilaiannya, point penilaiannya tersebut meliputi

1. Kombinasi penggunaan warna pada aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap penggunaan warna pada aplikasi ini tergolong baik, hal ini dibuktikan dengan rata-rata pengguna memberi nilai 4,1. Namun ada beberapa pengguna merasa penggunaan warna pada aplikasi ini kurang jelas, kurang bervariasi,

dan kurang menarik. Tetapi pengguna lain merespon dengan penggunaan warna biru dan tulisan putih sudah cukup baik dan mudah dibaca, selain itu penggunaan warna ini tidak terlalu kontras, sehingga mata tidak lelah ketika dilihat dalam waktu cukup lama.

2. Peletakkan tulisan dan jenis font pada aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap peletakkan tulisan dan jenis font tergolong baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 4 untuk poin penilaian ini. Beberapa pengguna menganggap ada font yang digunakan terlalu biasa saja (tidak unik), dan perlu diperhatikan tentang penggunaan font agar mudah dibaca disemua usia, baik remaja, sampai usia lanjut. Selain itu tata letak tulisan dari aplikasi ini masih cukup berantakan.

3. Kemudahan dalam penggunaan aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap kemudahan dalam penggunaan tergolong cukup baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 3,9 untuk poin penilaian ini. Namun beberapa pengguna masih merasa terlalu sulit untuk mengoperasikan aplikasi ini, pengguna merasa masih banyak langkah-langkah yang harus dikerjakan untuk dapat mengoperasikannya.

4. Kemudahan dalam memahami informasi yang ditampilkan pada aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap kemudahan dalam memahami informasi yang ditampilkan aplikasi tergolong cukup baik, hal ini

dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 3,8 untuk poin penilaian ini. Namun, beberapa pengguna masih merasa kurang memahami variabel-variabel yang ditampilkan pada aplikasi ini. Pengguna kurang memahami informasi pada aplikasi dikarenakan latar belakang pengguna tidak dari teknik elektro, sehingga ada beberapa variabel yang kurang dipahami oleh beberapa pengguna.

5. Waktu yang dibutuhkan dalam mengoperasikan/menggunakan aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap waktu yang dibutuhkan dalam mengoperasikan aplikasi tergolong cukup baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 3,6 untuk poin penilaian ini. Cukup banyak pengguna mengeluhkan lamanya waktu yang dibutuhkan dalam mengoperasikan aplikasi ini, hal ini dikarenakan dalam melakukan tahap tahapnya masih manual, seperti melakukan *scanning*, pemilihan variabel *output*, dan lain-lain.

6. Penilaian tentang keseluruhan aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap keseluruhan aplikasi tergolong cukup baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 3,8 untuk poin penilaian ini. Beberapa pengguna menanggapi positif dengan menanggapi cukup inovatif, namun beberapa pengguna merasa ada yang kurang, seperti langkah penggunaan cukup banyak, tidak otomatis, serta ada informasi yang kurang dipahami sebagai orang awam.

Dari hasil respon pengguna diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi charging station masih jauh dari kata sempurna, seperti kepraktisan, tampilan yang kurang menarik, serta beberapa informasi masih kurang dipahami. Namun dibalik itu semua beberapa pengguna sudah merasa cukup puas dengan kinerjanya, inovatif, dan juga efisien dalam hal transaksi, karena sudah menerapkan uang elektronik.

B. Pengujian Pengguna Pengisian Saldo

Pada pengujian ini, pengguna mencoba aplikasi Pengisian Saldo yang telah dibuat sebelumnya. Sebelum pengguna mencobanya, terlebih dahulu diberitahu cara menggunakan aplikasi Pengisian Saldo tersebut. Dari hasil pengujian terhadap pengguna, didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Respon Pengguna Terhadap Aplikasi Pengisian Saldo

No	Nama	Pekerjaan	Umur	Poin Penilaian Ke-					
				1	2	3	4	5	6
1	Aprian Eko	Mahasiswa	21 Tahun	4	5	4	4	5	5
2	Arditio M Wibowo	Mahasiswa	22 Tahun	5	4	3	3	4	4
3	Yoki Nur Rahman	Mahasiswa	21 Tahun	5	5	5	4	5	5
4	Rizky Rahmat D	Mahasiswa	25 Tahun	5	5	4	4	4	4
5	Taufiq Akbar	Mahasiswa	22 Tahun	5	5	5	4	5	4
6	Reza Agustian	Mahasiswa	22 Tahun	4	5	5	5	5	4
7	Nur Hasan Syarif H	Mahasiswa	20 Tahun	5	5	5	5	5	5
8	Kiraman	Mahasiswa	20 Tahun	3	3	3	3	3	4
9	Fauzan	Mahasiswa	22 Tahun	4	4	3	4	4	4
10	M. Faishal Nurfaury	Mahasiswa	22 Tahun	3	3	3	3	3	3
11	Aditya Gunadi Sukma	Mahasiswa	22 Tahun	4	4	5	4	5	4
12	Anna	Ibu Rumah Tangga	22 Tahun	4	3	4	4	4	4
13	Indah Nurma N R	Mahasiswa	20 Tahun	3	3	4	3	4	4
14	Ralibi Alhafsi	Mahasiswa	22 Tahun	5	5	5	5	3	4
15	Fiter Van Hock	Mahasiswa	22 Tahun	3	3	4	4	2	3

Tabel 4.9 Respon Pengguna Terhadap Aplikasi Pengisian Saldo (Lanjutan)

No	Nama	Pekerjaan	Umur	Poin Penilaian Ke-					
				1	2	3	4	5	6
16	Fajar Anang M	Wiraswasta	20 Tahun	3	3	4	4	4	3
17	Rizki M	Mahasiswa	21 Tahun	4	4	5	4	4	4
18	Khoyrul	Karyawan Swasta	22 Tahun	4	4	5	5	5	4
19	Davied	Mahasiswa	22 Tahun	4	4	4	4	5	4
20	Supian Sauri	Mahasiswa	21 Tahun	3	3	4	4	2	3
Total				80	80	84	80	81	79
Rata-Rata				4	4	4,2	4	4,1	4

Dari tabel 4.9 tentang respon pengguna terhadap aplikasi pengisian saldo dapat dianalisis berdasarkan poin penilaiannya, point penilaiannya tersebut meliputi

1. Kombinasi penggunaan warna pada aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap penggunaan warna pada aplikasi ini tergolong baik, hal ini dibuktikan dengan rata-rata pengguna memberi nilai 4. Namun ada beberapa pengguna merasa penggunaan warna pada aplikasi ini kurang jelas, kurang bervariasi, dan kurang menarik. Tetapi pengguna lain merespon dengan penggunaan warna biru dan tulisan putih sudah cukup baik dan mudah dibaca, selain itu penggunaan warna ini tidak terlalu kontras, sehingga mata tidak lelah ketika dilihat dalam waktu cukup lama.

2. Peletakkan tulisan dan jenis font pada aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap peletakkan tulisan dan jenis font tergolong baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 4 untuk poin penilaian ini. Beberapa pengguna

menganggap ada font yang digunakan kurang jelas dan perlu diperhatikan tentang penggunaan font agar mudah dibaca disemua usia, baik ramaja, sampai usia lanjut.

3. Kemudahan dalam penggunaan aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap kemudahan dalam penggunaan tergolong baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 4,2 untuk poin penilaian ini. Berbeda dengan aplikasi *charging station*, aplikasi pengisian saldo mendapat skor lebih tinggi, hal ini karena langkah pengoperasiannya yang lebih sedikit, dan tampilan yang mudah dimengerti. Namun beberapa pengguna masih merasa aplikasi ini seharusnya masih bisa dikembangkan lagi, seperti dalam hal pengoperasiannya, agar bisa menerapkan sistem *scanning* otomatis.

4. Kemudahan dalam memahami informasi yang ditampilkan pada aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap kemudahan dalam memahami informasi yang ditampilkan aplikasi tergolong baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 4 untuk poin penilaian ini. Namun, beberapa pengguna masih merasa informasi yang ditampilkan pada aplikasi ini kurang informatif, seperti cara penggunaan, kurangnya informasi untuk email, dan nomer telepon pada saat pendaftaran.

5. Waktu yang dibutuhkan dalam mengoperasikan/menggunakan aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap waktu yang dibutuhkan dalam mengoperasikan aplikasi tergolong baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 4,1 untuk poin penilaian ini. Berbeda dengan aplikasi *charging station*, aplikasi pengisian saldo menerima cukup banyak pengguna menggapai secara positif, karena membutuhkan waktu yang cukup cepat dibandingkan aplikasi *charging station*. namun beberapa pengguna kecepatan waktu pengoperasian bisa dipercepat apabila dalam melakukan pembacaan NFC Tag dilakukan secara otomatis, tanpa perlu menekan tombol “*scan*”.

6. Penilaian tentang keseluruhan aplikasi ini.

Penilaian dari responden terhadap keseluruhan aplikasi tergolong baik, hal ini dibuktikan dengan pengguna rata-rata memberi nilai 4 untuk poin penilaian ini. Beberapa pengguna menanggapi positif dengan menanggapi cukup inovatif, namun beberapa pengguna merasa ada yang kurang, seperti penggunaan warna yang kurang menarik, tidak otomatis, serta variasi pengisian nominal saldonya diperbesar dan diperbanyak.

Dari hasil respon pengguna diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pengisian saldo masih jauh dari kata sempurna, seperti

kepraktisan, tampilan yang kurang menarik, serta penyimpanan informasi untuk *database*. Namun dibalik itu semua beberapa pengguna sudah merasa cukup puas dengan kinerjanya, inovatif, dan juga efisien dalam hal transaksi, karena sudah menerapkan uang elektronik.