

BAB IV

PERCOBAAN DAN HASIL PERCOBAAN

4.1 Tahap-tahap Uji Coba

Setelah selesai melakukan pemrograman, penulis perlu untuk melakukan uji coba alat. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sudah berfungsi sesuai dengan rancangan yang dibuat. Adapun hal-hal yang dilakukan penulis sebelum melakukan uji coba adalah:

1. Menyiapkan data-data yang digunakan untuk pengujian.
2. Menyiapkan kartu RFID yang akan diisi data SIM.
3. Menentukan kriteria uji coba yang akan dilakukan.

Data-data yang digunakan ada dua macam, yang pertama adalah data untuk pengaturan kedua alat dan data yang akan disimpan ke dalam kartu RFID. Berikut ini adalah data-data yang telah penulis siapkan:

Tabel 4.1.1: Pengaturan SIM Digital *reader* dan SIM Digital *writer*

No	<i>Embedded Key</i> (string)	HEX	Jenis <i>Reader</i>
1	fasilkomunj_2013	66 61 73 69 6C 6B 6F 6D 75 6E 6A 5F 32 30 31 33	A & C
2	indonesiaku12345	69 6E 64 6F 6E 65 73 69 61 6B 75 31 32 33 34 35	A & C

Adapun data pemilik SIM yang akan digunakan adalah data *dummy* milik penulis. Berikut ini data SIM yang akan digunakan baik untuk SIM A dan SIM C :

Tabel 4.1.2: Data SIM yang digunakan

Keterangan	Data	Dalam HEX
Nomor	940913230197	39 34 30 39 31 33 32 33 30 31 39 37
Jenis SIM	A	41
Nama Depan	Reyhan	52 65 79 68 61 6E
Nama Belakang	Fahlevi	46 61 68 6C 65 76 69
Region	JakartaUtara	4A 61 6B 61 72 74 61 55 74 61 72 61
Point	0	30

Untuk uji coba yang akan dilakukan melalui dua tahap pengujian, yaitu:

1. Uji coba terhadap SIM Digital *writer*, meliputi:
 - (a) Uji coba software pencetak kartu
 - (b) Uji coba keberhasilan enkripsi data dengan membaca isi kartu
2. Uji coba terhadap SIM Digital *reader*, meliputi:
 - (a) Uji coba keberhasilan dekripsi data dalam kartu
 - (b) Uji coba berdasarkan *embedded key* yang digunakan kedua alat.
 - (c) Uji coba berdasarkan jenis *reader* (*reader* SIM A atau SIM C).

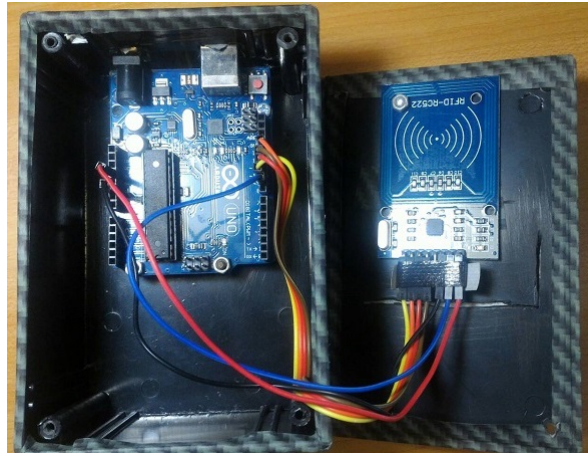
Tabel 4.1.3: Tabel parameter pengujian SIM Digital *reader*

No	<i>Embedded Key</i>	Jenis <i>Reader</i>	Jenis Kartu
1	sama	A	A
2	sama	A	C
3	sama	C	A
4	sama	C	C
5	beda	A	A
6	beda	A	C
7	beda	C	A
8	beda	C	C

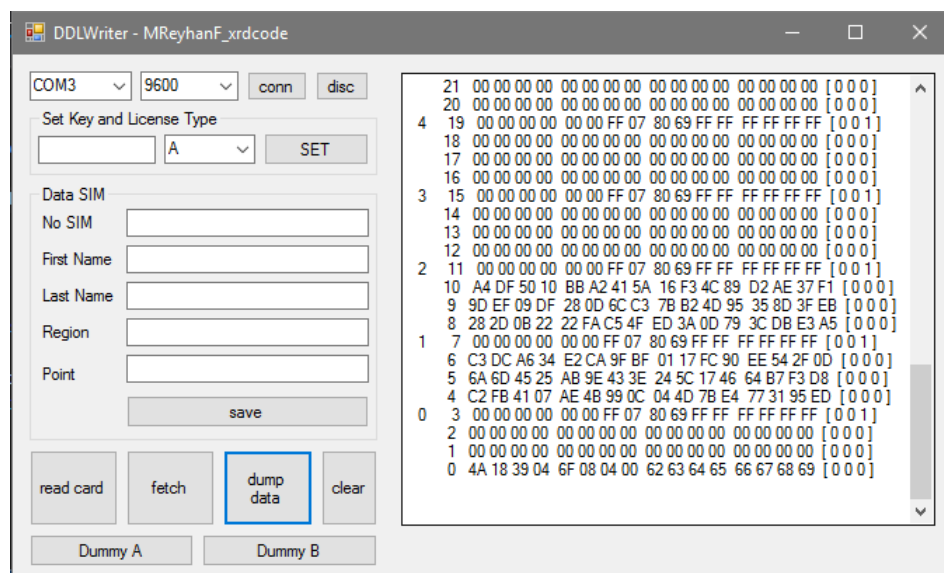
4.2 Hasil Uji Coba dan Pembahasan

4.2.1 Hasil Uji Coba SIM Digital *writer*

Tahap pertama untuk uji coba SIM Digital *writer* adalah dengan memeriksa apakah *software* untuk menginput data ke dalam kartu RFID sudah berhasil terhubung dengan alat SIM Digital *writer*. Caranya adalah dengan mencoba *dumping data* dari kartu RFID kosong / yang sudah diisi data. Koneksi gagal jika alat / arduino tidak memberikan feedback ke *software* SIM Digital *writer*. Berikut ini adalah rangkaian SIM Digital *writer* yang sudah jadi dan hasil pengujian koneksi software dengan SIM Digital *writer*:



Gambar 4.1: Rangkaian SIM Digital *writer* yang akan diuji coba

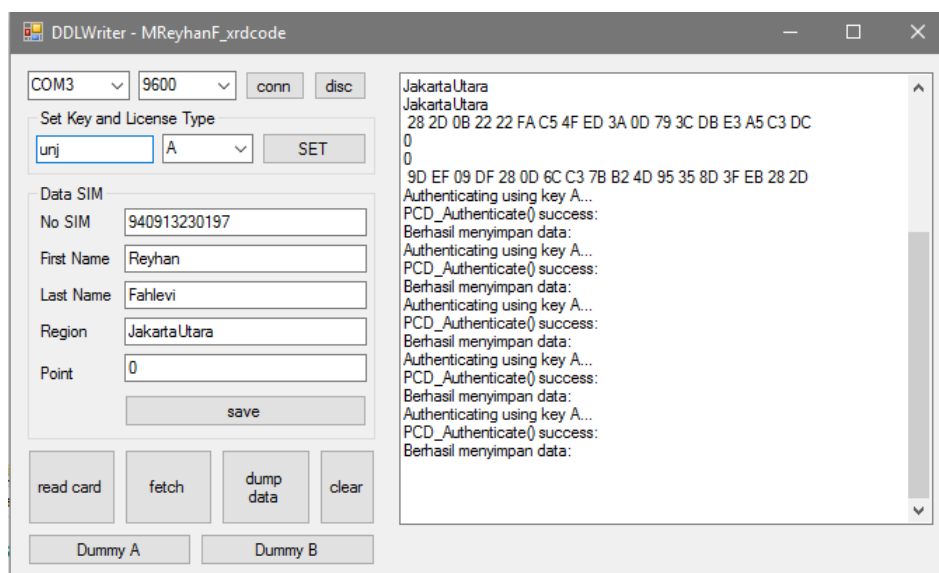


Gambar 4.2: Uji koneksi dengan software

Dump data berfungsi untuk melihat data keseluruhan blok yang berada dalam kartu RFID. Dilihat dari hasil pada gambar 4.2, software telah berhasil menerima feedback dari kartu RFID yang dikirimkan oleh RFID *reader* pada SIM Digital *writer*.

Tahap berikutnya adalah melakukan uji coba penulisan data ke dalam kartu RFID yang diikuti dengan uji coba keberhasilan enkripsi data, keberhasilan enkripsi data dilihat dari data yang disimpan berhasil di dekripsi atau tidak. Data yang

digunakan ada pada tabel 4.1.2, dan pengaturan *embedded key* yang digunakan adalah "fasilkomunj_2013". Hasil uji coba penulisan data ke dalam kartu menggunakan *software SIM Digital writer* dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3: Uji coba penulisan data

Dari hasil uji coba penulisan data, alat memberikan *feedback* berhasil untuk setiap data yang dimasukkan (nomor, nama, region, poin, jenis SIM). *Software* akan memberikan pesan jika terjadi kesalahan teknis, seperti *port* yang tercabut atau *port* sedang digunakan. Berikutnya penulis mencoba membaca data pada kartu SIM (kartu RFID) dengan menekan tombol *read card*. Perintah ini akan memberikan informasi data nomor, nama, region, poin, dan jenis SIM yang didekripsi menggunakan *random key*.

Sebelumnya, untuk mengetahui data yang sekarang ada di dalam kartu yang belum didekripsi penulis melakukan *dump data* untuk melihat sektor 1, 2, dan 7 membandingkannya dengan hasil *read data*. Dimana sektor 1 adalah lokasi penyimpanan data nomor SIM dan nama, kemudian sektor 2 adalah lokasi data region, poin, dan jenis SIM dan terakhir sektor 7 adalah lokasi penyimpanan *random key* yang terenkripsi

menggunakan *embedded key*.

Sector	Block	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	AccessBits
7	31	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	29	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	[0 0 0]
	28	3D	03	81	55	A5	98	C5	8A	2D	CD	2C	F6	FC	0B	E5	83	[0 0 0]
2	11	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	10	A4	DF	50	10	BB	A2	41	5A	16	F3	4C	89	D2	AE	37	F1	[0 0 0]
	9	9D	EF	09	DF	28	0D	6C	C3	7B	B2	4D	95	35	8D	3F	EB	[0 0 0]
	8	28	2D	0B	22	22	FA	C5	4F	ED	3A	0D	79	3C	DB	E3	A5	[0 0 0]
1	7	00	00	00	00	00	00	FF	07	80	69	FF	FF	FF	FF	FF	FF	[0 0 1]
	6	C3	DC	A6	34	E2	CA	9F	BF	01	17	FC	90	EE	54	2F	0D	[0 0 0]
	5	6A	6D	45	25	AB	9E	43	3E	24	5C	17	46	64	B7	F3	D8	[0 0 0]
	4	C2	FB	41	07	AE	4B	99	0C	04	4D	7B	E4	77	31	95	ED	[0 0 0]

■ Data SIM ■ Encrypted Random Key

Gambar 4.4: Hasil dump data

Hasil *dump data* dapat dilihat pada gambar 4.4. Berikut ini adalah hasil dari perintah *read card*:

```

Connected
Embedded Key:
66 61 73 69 6C 6B 6F 6D 75 6E 6A 5F 32 30 31 33

Encrypted Random Key:
3D 03 81 55 A5 98 C5 8A 2D CD 2C F6 FC 0B E5 83
Decrypted Random Key:
81 90 34 B9 D7 C5 A4 05 BD A2 F1 95 80 F0 29 A6

----- Data SIM -----
Nomor SIM      : 940913230197
Nama           : Reyhan Fahlevi
Region        : JakartaUtara
Point         : 0
Jenis SIM     : A
-----

Data dalam blok
Blok 4:
Encrypted:
C2 FB 41 07 AE 4B 99 0C 04 4D 7B E4 77 31 95 ED
Decrypted:
39 34 30 39 31 33 32 33 30 31 39 37 00 52 65 79
  
```

Gambar 4.5: Hasil *read card*

Berikut ini adalah lanjutan hasil perintah *read card* dengan keterangan blok yang dibaca, data yang terenkripsi, serta hasil dari dekripsinya:

Blok 4:
 Encrypted:
 C2 FB 41 07 AE 4B 99 0C 04 4D 7B E4 77 31 95 ED
 Decrypted:
 39 34 30 39 31 33 32 33 30 31 39 37 00 52 65 79

Gambar 4.6: Data blok 4

Blok 5:
 Encrypted:
 6A 6D 45 25 AB 9E 43 3E 24 5C 17 46 64 B7 F3 D8
 Decrypted:
 52 65 79 68 61 6E 00 46 61 68 6C 65 76 69 20 4A

Gambar 4.7: Data blok 5

Blok 6:
 Encrypted:
 C3 DC A6 34 E2 CA 9F BF 01 17 FC 90 EE 54 2F 0D
 Decrypted:
 46 61 68 6C 65 76 69 00 4A 61 6B 61 72 74 61 55

Gambar 4.8: Data blok 6

Blok 8:
 Encrypted:
 28 2D 0B 22 22 FA C5 4F ED 3A 0D 79 3C DB E3 A5
 Decrypted:
 4A 61 6B 61 72 74 61 55 74 61 72 61 00 30 00 00

Gambar 4.9: Data blok 8

Blok 9:
 Encrypted:
 9D EF 09 DF 28 0D 6C C3 7B B2 4D 95 35 8D 3F EB
 Decrypted:
 30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

Gambar 4.10: Data blok 9

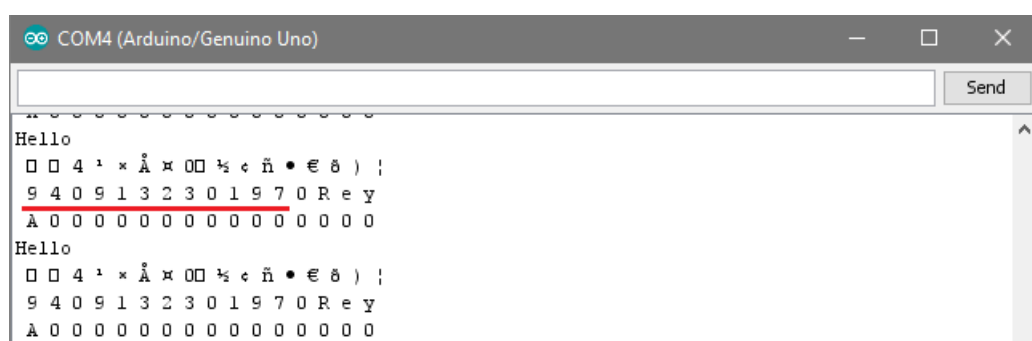
Blok 10:
 Encrypted:
 A4 DF 50 10 BB A2 41 5A 16 F3 4C 89 D2 AE 37 F1
 Decrypted:
 41 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

Gambar 4.11: Data blok 10

Kesimpulan uji coba ini dilakukan dengan membandingkan nilai *hexadecimal* data yang ada pada tabel 4.1.2 dengan hasil dari gambar 4.5 sampai dengan gambar 4.11. Dari perbandingan yang telah penulis lakukan, hasil dekripsi yang dilakukan oleh alat berhasil karena dekripsinya sesuai dengan data awal yang ada pada tabel 4.1.2.

4.2.2 Hasil Uji Coba SIM Digital reader

Tahap pertama pengujian kartu SIM adalah dengan memeriksa apakah hasil dekripsi data berhasil atau tidak. Karena cara kerja dari SIM Digital *reader* adalah dengan memeriksa hasil dekripsi nomor SIM, kemudian jika hasil dekripsi berupa karakter acak maka dikatakan hasil dekripsi gagal, dan SIM Digital *reader* otomatis mendeteksi bahwa SIM yang dibaca tidak valid. Dimana karakter acak yang dimaksud adalah karakter selain numerik dan alfabet. Data SIM yang digunakan masih menggunakan data yang sama pada pengujian SIM Digital *writer* dan *embedded key* yang digunakan masih sama yaitu “fasilkomunj_2013”. Berikut ini respon yang diberikan oleh SIM Digital *reader* pada saat pembacaan kartu ke terminal arduino IDE:



```

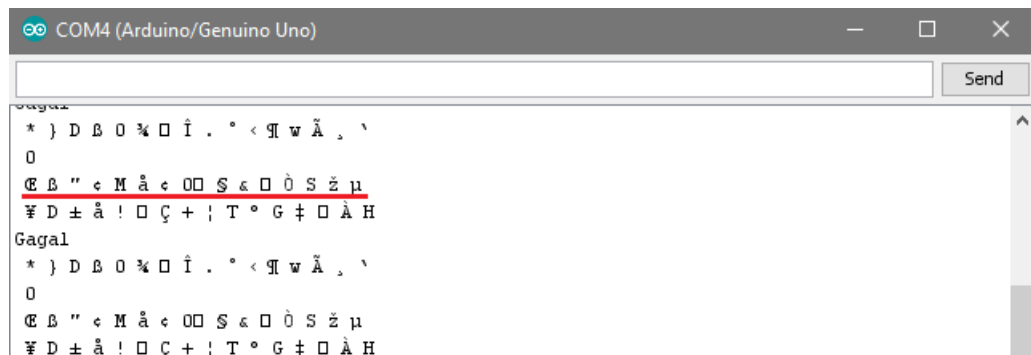
COM4 (Arduino/Genuino Uno)
Hello
□ □ 4 1 × Å × 00 ½ < ñ • € ð ) !
9 4 0 9 1 3 2 3 0 1 9 7 0 R e y
A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
Hello
□ □ 4 1 × Å × 00 ½ < ñ • € ð ) !
9 4 0 9 1 3 2 3 0 1 9 7 0 R e y
A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

Gambar 4.12: Hasil uji coba dekripsi oleh SIM Digital *reader*

Dari hasil uji coba di atas (Gambar 4.12), dapat dilihat (yang diberi garis bawah) bahwa hasil dari dekripsi nomor SIM tidak mengandung karakter acak yang dimaksud penulis. Berikut ini adalah contoh apabila data gagal dienkripsi baik kare-

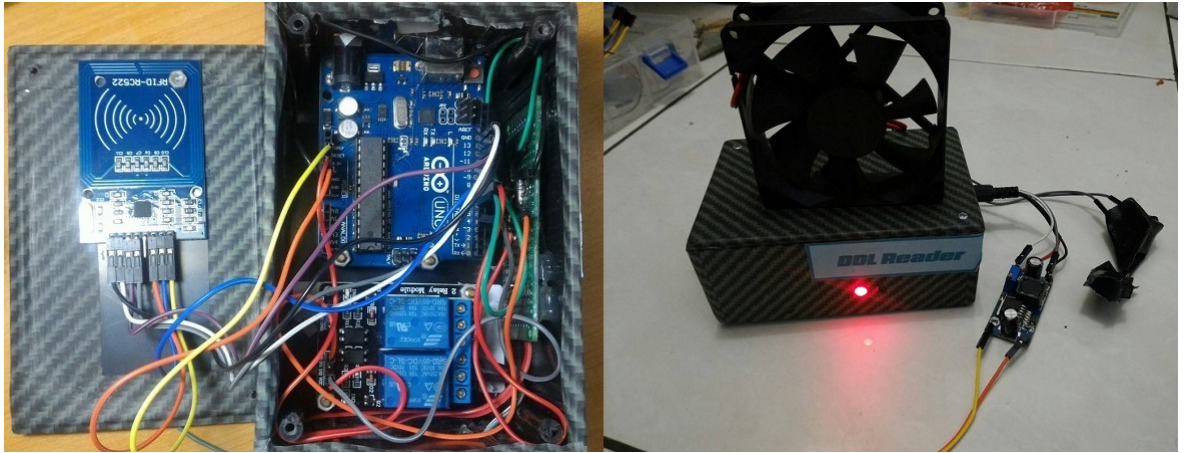
na kartu masih kosong ataupun *embedded key* yang digunakan berbeda:



Gambar 4.13: Contoh gagal dekripsi

Setelah dilakukan pengujian tahap pertama dan sudah dipastikan bahwa alat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan, berikutnya adalah dengan melakukan uji coba menggunakan parameter yang berada pada tabel 4.1.3. Untuk parameter pertama yaitu *embedded key*, pada pengaturan “sama” kedua alat menggunakan *embedded key* “fasilkomunj_2013” dan untuk pengaturan “beda” pada SIM Digital *reader* menggunakan *embedded key* “fasilkomunj_2013” sedangkan SIM Digital *writer* menggunakan *embedded key* “indonesiaku12345”.

Kondisi yang yang diinginkan pada pengujian ini adalah SIM Digital *reader* hanya dapat membaca kartu yang memiliki *embedded key* dan jenis SIM yang sama dengan pengaturan *reader*. Pengujian tahap ini memeriksa apakah kipas komputer yang dihubungkan SIM Digital *reader* akan menyala atau tidak dan lampu indikator menjadi hijau atau tetap merah jika SIM ditempelkan. Kipas komputer yang sudah diberi saklar dihubungkan ke relay yang ada pada SIM Digital *reader*. Kemudian, keduanya dihubungkan dengan sumber tegangan DC 9V. Berikut ini adalah tampilan rangkaian yang akan di uji coba:



Gambar 4.14: Rangkaian SIM Digital *reader* yang akan di uji coba

Berikut ini tabel hasil uji coba yang telah dilakukan:

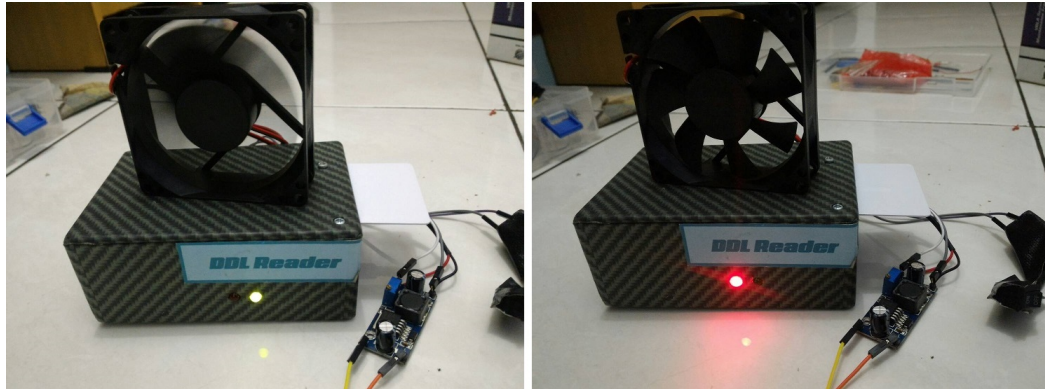
Tabel 4.2.1: Tabel parameter pengujian SIM Digital *reader*

No	<i>Embedded Key</i>	<i>Jenis Reader</i>	Jenis Kartu	LED	Kipas	Status SIM
1	sama	A	A	Hijau	Hidup	Valid
2	sama	A	C	Merah	Mati	Tidak Valid
3	sama	C	A	Merah	Mati	Tidak Valid
4	sama	C	C	Hijau	Hidup	Valid
5	beda	A	A	Merah	Mati	Tidak Valid
6	beda	A	C	Merah	Mati	Tidak Valid
7	beda	C	A	Merah	Mati	Tidak Valid
8	beda	C	C	Merah	Mati	Tidak Valid

Dari tabel hasil uji coba di atas, dapat dilihat bahwa hanya ada dua hasil uji coba (parameter 1 dan 4) yang memiliki hasil LED berubah menjadi hijau dan kipas bisa hidup (berputar), sedangkan yang lainnya tidak. LED menjadi hijau dan kipas komputer hidup (berputar) menandakan bahwa SIM terdeteksi valid oleh alat. Hasil uji coba yang telah dilakukan sudah sesuai dengan yang diinginkan oleh penulis,

dimana alat hanya bisa membaca kartu yang menggunakan *embedded key* dan jenis SIM yang sama.

Berikut ini adalah hasil dokumentasi dari pengujian SIM Digital *reader* yang telah dilakukan:



Gambar 4.15: SIM valid (kiri), SIM tidak valid (kanan)

Gambar diatas adalah contoh kondisi saat SIM Digital *reader* membaca SIM yang valid (Gambar 4.15 kiri) dan kondisi saat SIM yang dibaca oleh *reader* tidak valid (Gambar 4.15 kanan).