

PERANCANGAN RFID–WIRELESS–SMS UNTUK SISTEM PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN SD TANGERANG

Ari Wijayanto¹, Indra Riyanto²

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta 12260

Telp. : (021) 5853753 ext 253, Fax. : (021) 7371163

e-mail: ¹1152500219@student.budiluhur.ac.id., ²indra.riyanto@budiluhur.ac.id

Abstrak - Radio Frequency Identification atau yang lebih dikenal sebagai RFID merupakan suatu metoda identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID reader dan RFID transponder (RFID tag). Tiap-tiap RFID tag memiliki data angka identifikasi (ID number) yang unik, sehingga tidak ada RFID tag yang memiliki ID number yang sama. RFID reader membaca ID number yang terdapat pada RFID tag sehingga benda atau objek tersebut dapat diidentifikasi. Aplikasi Radio Frequency Identification (RFID) banyak dikembangkan dewasa ini. Salah satu aplikasi RFID yang dikembangkan disini adalah sistem identifikasi buku yang terkoneksi database, yang dikirimkan melalui wireless. Sistem ini dibuat untuk mempermudah anggota perpustakaan dalam melakukan peminjaman buku karena sistem dibuat mandiri (tanpa pustakawan) sehingga proses peminjaman buku dirasakan inovatif. Secara garis besar sistem ini terdiri dari dua bagian: box reader dan monitoring. Pada bagian box reader terdiri dari Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK) antenna wireless KYL-1020U RF, mikrokontroler ATmega162, Modulator dan Demodulator RFID. Sedangkan untuk bagian monitoring terdapat PC, antenna wireless KYL-1020U RF, dan modem GSM. Hasil yang diharapkan pada perancangan sistem ini adalah sistem dapat mengirimkan data peminjaman buku yang telah dibaca RFID reader dalam box reader melalui wireless antenna ke PC dan text message ke HP mengenai informasi buku yang dipinjam tersebut.

Kata Kunci- Radio Frequency Identification (RFID), Text Message, Wireless, GFSK, ATmega162.

Abstract - In Radio frequency identification or better known as RFID is a method of object identification using radio waves. The identification process conducted by RFID reader and RFID transponder (RFID tag). RFID tag each have the data in the number of identification (ID number) unique, so there was no RFID tag that has the same ID number. RFID readers read the ID number which is found in RFID so that thing or object it can be identified. The application of Radio Frequency Identification (RFID) many developed at this time. One of the application of RFID developed here is a system of identification book a connected database, that is transmitted by wireless. The system is made to ease a member of the library in borrowed book because the system independent made (without a librarian) so that the process of lending book perceived innovative. As a broad outline this system consists of two parts a system of box reader and monitoring. On the box of readers consisting of Modulator and Demodulator Gaussian Frequency Shift Keying (GFSK), on the sender in the form of a wireless antenna KYL-1020U RF, mikrokontroler ATmega162, Modulator and Demodulator RFID, GSM modem and sequence as a whole on the tool itself. While for monitoring there are part of PC display, Modulator and Demodulator GFSK recipient of antenna in wireless KYL-1020U RF. Expected results on designing the system is a system can send data the books has read RFID readers in box readers through wireless antenna to PC and text message to HP regarding information about borrowed book.

Keywords: Radio Frequency Identification (RFID), Text Message, Wireless, GFSK, ATmega162.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi Radio Frekuensi Identification (RFID) dewasa ini sangat pesat. Teknologi identifikasi ini banyak digunakan di berbagai bidang, untuk membantu dalam pengidentifikasian suatu objek tertentu. RFID memiliki kelebihan dari pada teknologi pengidentifikasian sebelumnya, seperti barcode. Kelebihan tersebut diantaranya mampu membaca suatu objek data dengan ukuran tertentu tanpa melalui kontak langsung dan tidak harus sejajar dengan objek yang dibaca. Teknologi RFID telah diterima dan diterapkan secara luas untuk mempercepat transaksi, pengelolaan koleksi dan data.

Pada penelitian yang sudah dilakukan tentang sistem absensi menggunakan Radio Frequency Identification, sistem dapat membaca kehadiran secara otomatis hanya dengan menggunakan tag yang telah ditanam chip pada kartu tanda mahasiswa (KTM) yang mampu

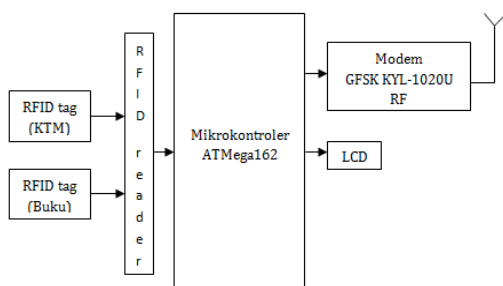
dibaca oleh reader [1]. Penelitian tentang penerapan aplikasi RFID dibidang perpustakaan telah dilakukan tetapi sistem tersebut masih menggunakan media kabel sebagai media transmisi antara alat dengan PC, sehingga rentan terjadi putus kabel atau lain sebagainya [2]. Untuk menghindari hal hal tersebut, telah dilakukan sistem komunikasi wireless menggunakan modem GFSK sebagai komunikasi antara alat dengan PC, sistem tersebut dapat di monitoring melalui PC yang memanfaatkan modem GFSK sebagai media transmisi antara alat dengan PC [3].

Berdasarkan permasalahan dan studi pustaka yang telah dilakukan, maka akan dirancang sistem RFID–Wireless–SMS untuk Sistem Peminjaman Buku Perpustakaan. Sistem tersebut dibuat untuk dapat melakukan proses peminjaman buku secara mandiri, dan dapat di monitoring dari komputer (PC), dengan memanfaatkan komunikasi wireless yang tentu-

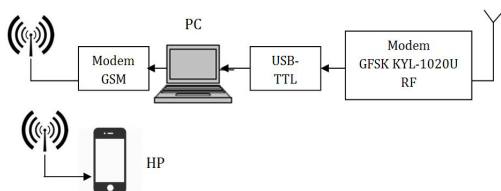
nya dapat membantu petugas perpustakaan, sehingga waktu yang dibutuhkan dapat dilakukan lebih cepat dan menjadikan pelayanan perpustakaan yang lebih efisien.

II. PERANCANGAN SISTEM

A. Blok Diagram



Gambar 1. Block Diagram pada sistem box reader



Gambar 2. Diagram blok sistem monitoring

Berdasarkan diagram blok sistem pada Gambar 1 dan Gambar 2 dapat dijelaskan prinsip kerja alat dari suatu sistem tersebut adalah, dalam sistem RFID sederhana, suatu objek dilengkapi dengan tag yang kecil. Tag tersebut terdapat suatu *chip* memori digital yang di dalamnya berisi sebuah kode produk. Tag tersebut nantinya akan dibaca oleh RFID reader dan akan diproses di mikrokontroler dan box reader akan mengirimkan data ke PC melalui *wireless* untuk menampilkan data data tentang buku yang dipinjam dalam display PC tersebut, serta akan mengirimkan notifikasi berupa *text message* ke HP user melalui SMS gateway tentang pemberitahuan, ketika batas peminjaman buku tersebut sudah hampir habis. Rangkaian RFID Reader

B. Perancangan Perangkat

Perancangan alat berupa perancangan box reader, Perancangan sistem pada box reader berupa pembuatan rancangan seperti terlihat pada Gambar 3.

C. Rangkaian Elektronika

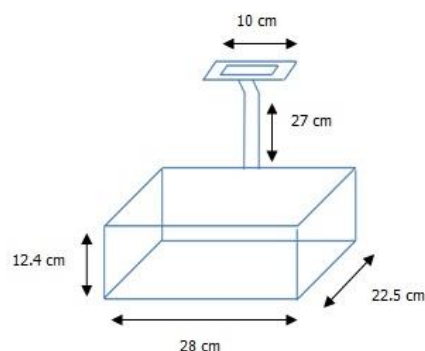
Fungsi dari masing-masing penggunaan I/O pada rangkaian minimum sistem ATmega162 ditunjukkan pada Tabel 1.

D. Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak (*software*) terdiri dari pembuatan program pada sisi tampilan GUI (*Graphic User Interface*) menggunakan

visual studio 2008 untuk sistem *monitoring*, dan pembuatan program menggunakan *CV AVR* pada sisi mikrokontroler ATmega162 untuk sistem box reader.

Dalam perancangan perangkat lunak (*software*) pada sistem alatbox reader menggunakan program aplikasi *code vision AVR* dengan bahasa pemrograman C. Algoritma program yang dibuat dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) untuk pemrograman pada sisi mikrokontroler ATmega162 di sistem alatbox reader seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Algoritma program yang dibuat dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) untuk tampilan program aplikasi GUI di sistem *monitoring* adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



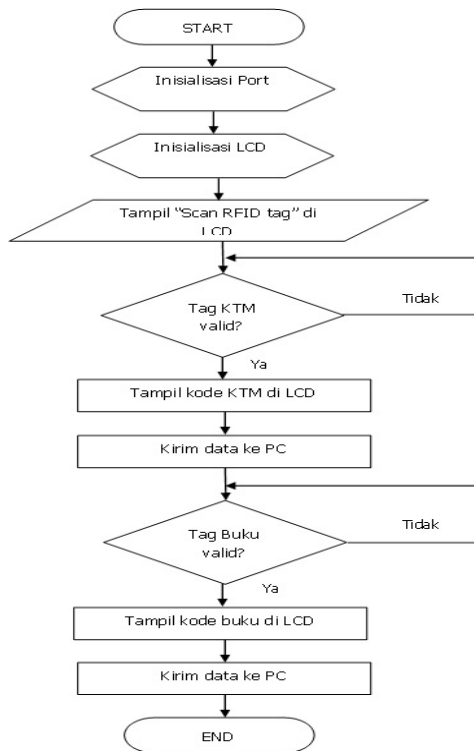
Gambar 3. Desain box reader

Tabel 1 Penggunaan port I/O pada rangkaian minimum sistem ATmega162

PORT I/O	Fungsi
PORTA.0–A.7	Untuk menampilkan data hasil pembacaan pada perangkat RFID
PORTB.2	Untuk menerima data serial dari PC ke box Reader melalui antenna GFSK
PORTB.3	Untuk mengirimkan data serial dari box reader ke PC melalui antenna GFSK
PORTD.0	Untuk menerima data serial dari rangkaian RFID
PORTD.1	Untuk mengirimkan data serial ke modem wavecom

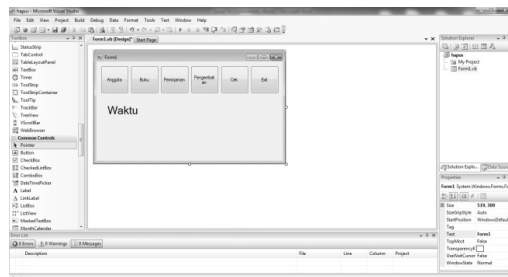
Pada diagram alir tampilan menu utama program aplikasi GUI, ketika membuka aplikasi maka akan terbuka menu utama pada sistem, kemudian terdapat 6 buah *button* yaitu menu anggota, buku, peminjaman, dan pengembalian yang masing – masing menu tersebut akan tampil

ketika tombol tersebut ditekan sesuai *button* yang dipilih, selanjutnya *exit mode button* digunakan untuk memerintahkan keluar dari sistem aplikasi pada sistem *monitoring*.

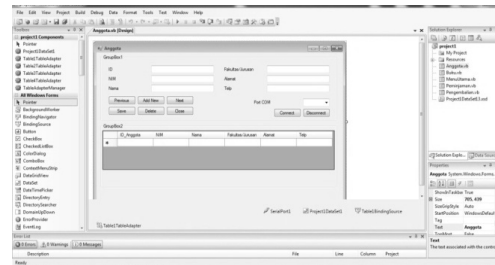


Gambar 5. Diagram alir program utama mikrokontroler ATmega162 pada sistem alat (*box reader*)

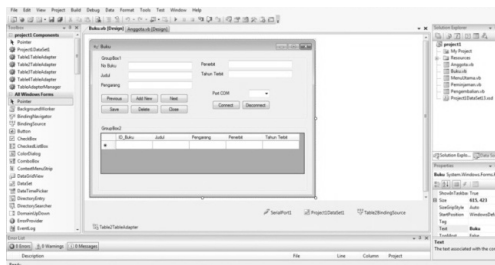
Dalam perancangan perangkat lunak (*software*) pada sistem pengontrol dan *monitoring* ini menggunakan program aplikasi *visual studio 2008 VB.NET*. Rancangan tampilan program aplikasi GUI pada sistem *monitoring* seperti ditunjukkan pada Gambar 6–12.



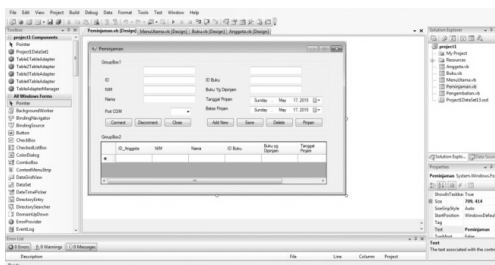
Gambar 6. Rancangan menu utama program aplikasi



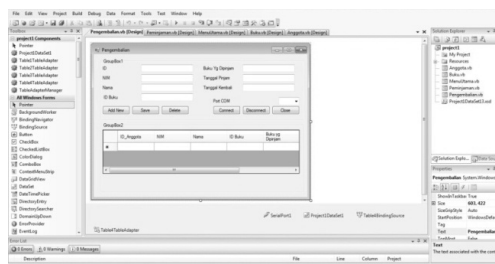
Gambar 7. Rancangan menu anggota



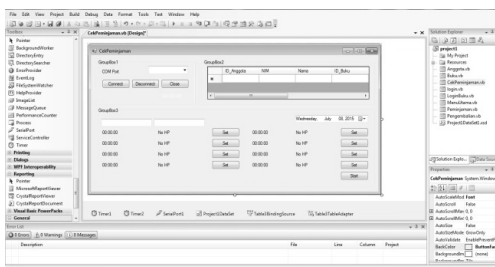
Gambar 8. Rancangan menu buku



Gambar 9. Rancangan menu peminjaman



Gambar 10. Rancangan menu pengembalian



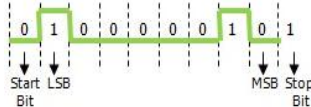
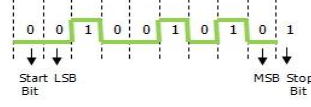
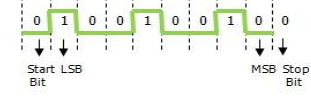
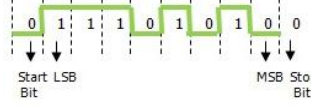
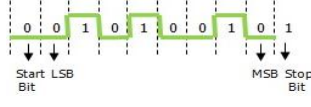
Gambar 11. Rancangan menu cek peminjaman

III. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Rangkaian Modulator Demodulator GFSK KYL-1020U RF

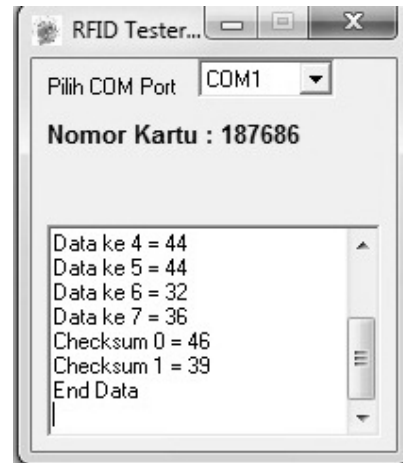
Hasil dari pengujian dan analisa pada rangkaian modulator demodulator di sistem *box reader* untuk masing-masing karakter dalam bentuk sinyal data serial yang dikirim seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengukuran *sample* sinyal serial pada modem GFSK KYL-1020U RF yang dikirim di system *box reader* selama data dipancarkan/ ditransmisikan.

Standar TTL		
Karakter ASCII	Desimal	Biner Sample Sinyal Serial
A	65	01000001 
R	82	01010010 
I	73	01001001 
W	87	01010111 
J	74	01001010 

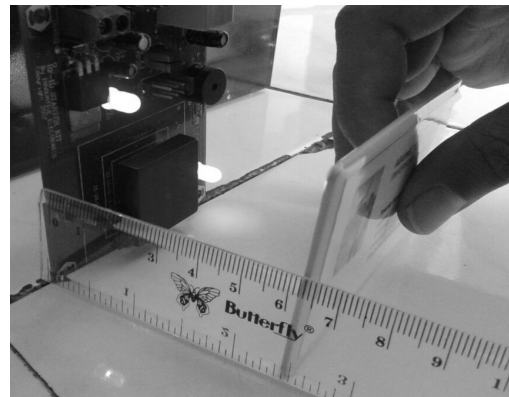
B. Pengujian Rangkaian RFID

Pengujian *tag* RFID menggunakan *software* RFID *tester* untuk mengetahui kode unik yang terdapat pada *tag*. Setelah semua rangkaian terhubung kemudian membuka dan memilih COM Port yang akan digunakan pada program aplikasi RFID tester seperti ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan hasil pembacaan kode unik pada aplikasi RFID tester

Pembacaan kode unik RFID tanpa penghalang ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan jarak maksimum berdasarkan pembacaan tag pada kartu. Pengujian tag tanpa penghalang ditunjukkan seperti pada Gambar 13 dan hasil pembacaan ditunjukkan seperti pada Tabel 3.



Gambar 13. Pengujian RFID tanpa penghalang
Tabel 3. Hasil pembacaan tag tanpa penghalang

Pengujian ke-	Jarak (cm)	Status
1	2,0	Terbaca
2	3,0	Terbaca
3	4,0	Terbaca
4	5,0	Terbaca
5	6,0	Terbaca
6	7,0	Tidak Terbaca

7	6,1	Terbaca
8	6,2	Terbaca
9	6,3	Tidak Terbaca

Pengujian kode unik RFID dengan penghalang ini dilakukan menggunakan penghalang buku (tebal 5,0 cm) seperti ditunjukkan pada Gambar 14. Tujuan pengujian ini adalah untuk mendapatkan jarak maksimum dan membandingkan dengan nilai jarak pada pengujian sebelumnya apakah ada perbedaan antara pengujian tanpa penghalang dan pengujian dengan penghalang. Hasil pembacaan ditunjukkan seperti pada Tabel 4.



Gambar 13. Pengujian RFID tanpa penghalang

Tabel 4. Hasil pembacaan tag dengan penghalang

Pengujian ke -	Tebal Penghalang (cm)	Jarak (cm)	Status
1	5,0	5,0	Terbaca
2	5,0	6,0	Terbaca
3	5,0	7,0	Tidak Terbaca
4	5,0	6,1	Terbaca
5	5,0	6,2	Terbaca
6	5,0	6,3	Tidak Terbaca

C. Pengujian Modem GSM Huawei E1150

Pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah Modem GSM dapat terkoneksi dengan server dan mengirimkan pesan kepada peminjam.

Apabila terkoneksi, system dapat mengirimkan pesan yang telah dipersiapkan, seperti terlihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Hasil uji koneksi Modem GSM dengan pengiriman pesan

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan 2 operator jaringan GSM, ujicoba pengiriman pesan dilakukan dengan pengiriman antar operator yang sama dan juga uji silang antara kedua operator. Hasil pengukuran waktu kirim untuk operator yang sama ditunjukkan pada Tabel 5, sedangkan untuk pengiriman silang antar operator pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil pengujian waktu proses ke operator yang sama.

Pengujian	Waktu Proses (s)	
	Operator 1	Operator 2
1	06,84	06,77
2	06,93	07,44
3	07,25	07,14
4	06,11	06,81
5	06,18	06,89
6	07,22	06,77
7	06,91	06,98
8	06,56	06,78
9	06,67	06,90
10	07,03	06,82

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dilakukan analisa untuk mengetahui berapa lama selang waktu pengiriman saat sms dikirim sampai sms diterima dengan pengiriman ke operator yang sama dan setelah itu akan dibandingkan dengan hasil pengujian yang sudah pernah dilakukan [4].

Tabel 6. Hasil pengujian waktu proses ke operator yang berbeda.

Pengujian	Waktu Proses (s)	
	Operator 1 ke 2	Operator 2 ke 1
1	06,95	07,77
2	07,13	06,42
3	07,25	07,06
4	06,98	06,88
5	06,95	06,79
6	07,11	06,89
7	07,03	06,91
8	06,97	07,22
9	06,99	06,87
10	07,01	07,05

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dilakukan analisa untuk mengetahui berapa lama selang waktu pengiriman saat sms dikirim sampai sms diterima dengan pengiriman ke operator yang berbeda dan setelah itu akan dibandingkan dengan hasil pengujian yang sudah pernah dilakukan [4].

IV. PENGUJIAN SISTEM

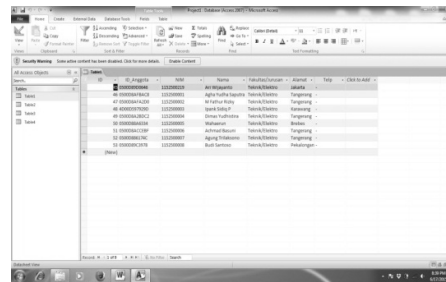
Uji coba sistem untuk mengetahui apakah masing-masing komponen dapat bekerja sama dengan komponen lainnya dan apakah system sudah dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Pada bagian ini, uji coba yang dilakukan adalah pada tampilan GUI, *data base* anggota peminjam, *data base* daftar koleksi buku, serta interkoneksi *data base* tersebut dengan system, *data base* transaksi, termasuk pengiriman pesan peringatan masa pinjam buku.



Gambar 15. Tampilan menu utama



(a)

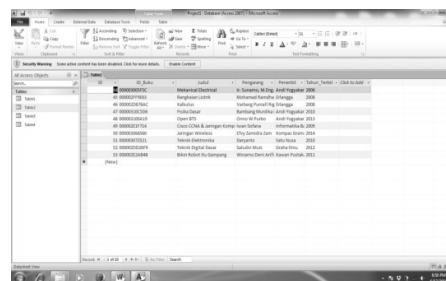


(b)

Gambar 16. Tampilan data anggota (a) *form* GUI, (b) *data base* yang terkoneksi pada sistem

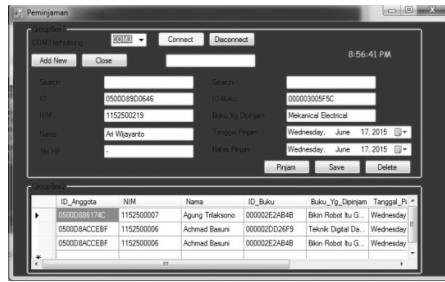


(a)

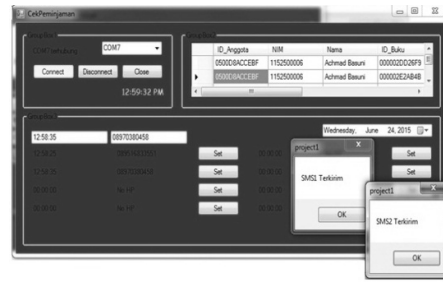


(b)

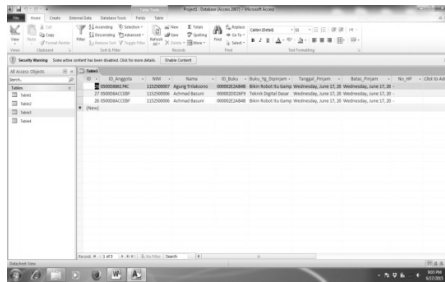
Gambar 17. Tampilan data buku koleksi (a) *form* GUI, (b) *data base* yang terkoneksi system



(a)

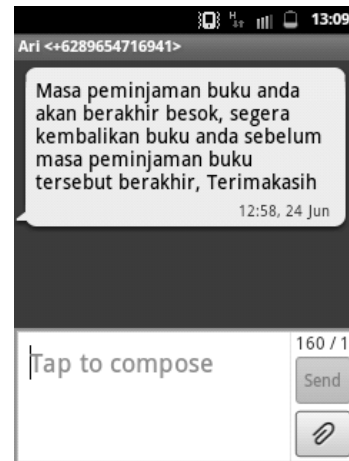


(a)



(b)

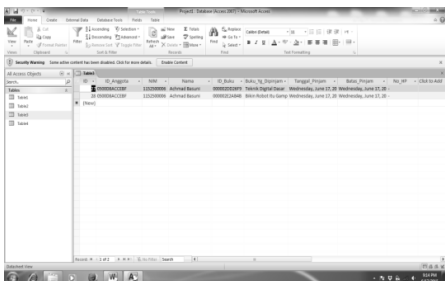
Gambar 18. Tampilan peminjaman buku koleksi (a) pembacaan RFID tag pada buku, (b) data base transaksi



(b)



(a)



(b)

Gambar 19. Proses pengembalian buku koleksi (a) pembacaan RFID tag, (b) data base transaksi



(c)

Gambar 20. Sistem monitoring peminjaman (a) pengiriman pesan peringatan, (b-c) contoh pesan peringatan yang diterima

Berdasarkan pengujian berupa karakter “Masa peminjaman buku anda akan berakhir besok, segera kembalikan buku anda sebelum masa peminjaman buku tersebut berakhir. Terima kasih”, untuk pengiriman sesama operator didapatkan hasil rentang waktu dari 10 kali percobaan yaitu antara 06,11s–07,25s dan 06,77s–07,44s seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5, sedangkan untuk antar operator didapat-

kan hasil rentang waktu dari 10 kali percobaan yaitu antara 06,95s–07,25s dan 06,42s–07,77s sesuai seperti data yang ditunjukkan pada Tabel 6.

V. KESIMPULAN.

Berdasarkan hasil pengujian dan percobaan yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang perlu dicatat dan diambil sebagai kesimpulan. Hal-hal itu antara lain adalah sebagai berikut :

1. Pada pengujian antenna GFSK, rangkaian modulator demodulator KYL-1020U RF dapat bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan dalam bentuk *sample* sinyal serialnya (dalam bentuk sinyal digital) yang dikirimkan memiliki bentuk sinyal yang sama dengan yang dikirim di sistem alat.
2. Pada saat pengujian tag RFID dengan dan tanpa media penghalang sama sekali tidak mempengaruhi hasil pembacaan tag dengan *reader* yaitu jarak terjauh sama sama 6,2 cm
3. Pada saat pembacaan RFID, hasil yang diterima dalam program VB.NET mau pun hyperterminal tidak sama dengan yg tercantum dalam kartu, hal ini disebabkan karena dalam program aplikasi VB.NET maupun hyperterminal dibaca dalam bentuk bilangan desimal, sedangkan yang tercantum dalam kartu dalam bentuk hexadesimal.
4. Pada pengujian modem, didapatkan hasil rentang waktu dari 10 kali percobaan ke operator yang sama yaitu antara 06,11s–07,25s dan 06,77s–07,44s dan ke operator yang berbeda yaitu antara 06,95s–07,25s dan 06,42s–07,77s.
5. Pada saat pengujian pengujian keseluruhan, sistem bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan, data yang berisi kode unik yang terdapat dalam tag, dapat dibaca dan ditransmisikan melalui antenna GFSK dari sistem *box reader* dan dapat diterima dengan baik melalui antena GFSK pada sistem *monitoring* PC, lalu sistem akan mengirimkan text message kepada peminjam yang belum mengembalikan buku pada batas waktu yang telah ditentukan sebagai notifikasi bahwa buku yang dipinjam akan berakhir.

REFERENCES

- [1] Agustiawan, Hendrian. “*Perancangan Sistem Absensi Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler*”. Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur Jakarta 2014
- [2] Supriyono , 2010,” Penerapan Aplikasi RFID di bidang Perpustakaan ”, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- [3] Hidayat, Alan Maulana. “*Perancangan Sistem Komunikasi Wireless Dengan Modem GFSK Dan GPS Pada Sistem Navigasi Robot Mobile*” Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur Jakarta 2015
- [4] Suryanto,Eko. “*Simulasi Pengendali Teks Berjalan Dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler ATmega 8*”. Skripsi S1 Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur Jakarta 2012