RANCANG BANGUN PERANGKAT LUNAK SISTEM PENGOLAHAN PERPUSTAKAAN MODERN BERBASIS RFID (STUDI KASUS PERPUSTAKAAN UNIKOM)

Muhammad Firda Fajari[1], Muhammad Aria[2]
[1]Teknik Komputer, [2]Teknik Elektro Unikom, Bandung.
fajarifirda@gmail.com[1], ariar554@gmail.com[2]

ABSTRAK

Sistem peminjaman yang digunakan di Perpustakaan UNIKOM masih memerlukan campur tangan pertugas perpustakaan sehingga mengharuskan adanya kontak langsung antara pemustaka atau peminjam dengan petugas Perpustakaan. Sistem peminjaman seperti ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya: tidak ada bukti transaksi, memerlukan petugas perpustakaan dan tidak dapat meminjam secara mandiri. Sistem peminjaman mandiri dirancang untuk menutupi kekurangan tersebut yang nantinya pemustaka dapat melakukan transaksi peminjaman dengan mudah, pemustaka mendapat bukti transaksi dan dapat melakukan transaksi secara mandiri tanpa campur tangan petugas perpustakaan. Hasil penelitian ini untuk mengetahui seberapa mudah proses transaksi peminjaman menggunakan sistem peminjaman mandiri.

Kata kunci: sistem peminjaman, sistem peminjaman mandiri, transaksi.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini sistem peminjaman yang digunakan di Perpustakaan UNIKOM masih memerlukan campur tangan pertugas perpustakaan. Sistem peminjaman tersebut mengharuskan adanya kontak langsung antara pemustaka atau peminjam dengan petugas Perpustakaan. Pemustaka membawa buku yang ingin dipinjam, lalu memberikan buku tersebut beserta kartu anggota ke petugas Perpustakaan. Petugas Perpustakaan mencatat transaksi peminjaman berupa no induk buku, tanggal peminjaman, tanggal pengembalian dan nama peminjam. Setelah itu peminjam memberikan buku yang akan dipinjam ke pemustakan beserta kartu anggota dan proses transaksi peminjaman selesai. Sistem peminjaman seperti ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya: tidak ada bukti transaksi, memerlukan petugas perpustakaan dan tidak dapat meminjam secara mandiri.

Sistem peminjaman mandiri dirancang menggunakan RFID dengan tujuan untuk menutupi kelemahan dari sistem peminjaman yang digunakan di Perpustakaan UNIKOM. Dengan sistem ini, pemustaka dapat melakukan transaksi peminjaman secara mandiri atau tanpa melibatkan campur tangan petugas perpustakaan, pemustaka mendapatkan notifikasi sebagai bukti dari hasil transaksi dan pemustaka dapat melakukan transaksi peminjaman dengan mudah. Selain dapat melakukan transaksi peminjaman, sistem peminjaman mandiri juga dapat melakukan transaksi pengembalian dan transaksi perpanjangan.

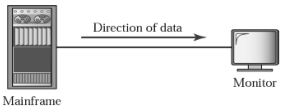
Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai sistem peminjaman mandiri tanpa melibatkan petugas perpustakaan, serta notifikasi sebagai bukti transaksi. Dari hasil pengujian maka dapat diprediksi seberapa besar sistem ini dapat menutupi kelemahan dari sistem peminjaman di Perpustakaan UNIKOM.

2. TEORI PENUNJANG

2.1 Komunikasi Data

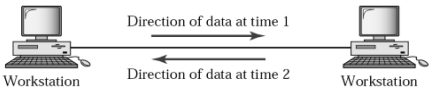
Berdasarkan aliran datanya komunikasi antara dua perangkat terbagi atas tiga macam, diantaranya:

- Komunikasi data *Simplex* (Satu Arah)
  Simplex merupakan metode komunikasi data yang mengirimkan pesan hanya dalam satu arah.



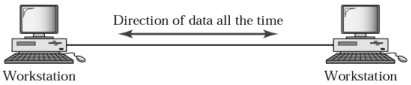
Gambar 2.1 Komunikasi data *Simplex*

- Komunikasi data *Half Duplex* (Dua Arah Bergantian)
  Half Duplex setiap stasiun dapat mengirim dan menerima, tetapi tidak apada waktu yang sama.



Gambar 2.2 Komunikasi Data *Half Duplex*

- Komunikasi data *Full Duplex* (Dua Arah Bisa Bersamaan)
  Full Duplex, komunikasi data pada kedua stasiun dapat mengirim dan menerima secara bersamaan. [3]



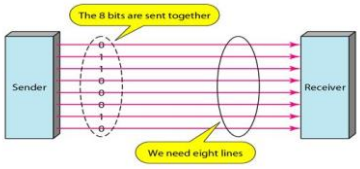
Gambar 2.3 Komunikasi Data *Full Duplex*

2.2 Mode Transmisi

Transmisi data biner dapat dikirim menggunakan mode *parallel* dan mode *serial*.

2.3.1 Transmisi *Parallel*

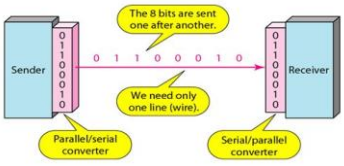
Dalam mode *parallel*, beberapa bit dikirim dalam satu waktu



Gambar 2.4 Transmisi *Parallel*

2.3.2 Transmisi Serial

Sedangkan mode *serial*, satu bit dikirim dalam satu waktu. [3]



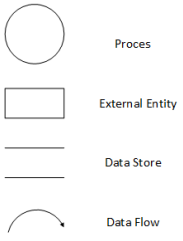
Gambar 2.5 Transmisi *Serial*

2.3 Basis Data

Basis data merupakan kumpulan data yang menjabarkan suatu aktivitas dari satu atau beberapa entitas yang berhubungan. Sebagai contoh basis data sebuah universitas memiliki entitas seperti mahasiswa, staf pengajar, mata kuliah, dan ruang kelas. Hubungan antara entitas tersebut seperti mahasiswa yang mendaftar untuk mengikuti mata kuliah, staf pengajar yang mengajarkan mata kuliah, dan penggunaan ruang kelas untuk suatu mata kuliah. [4]

2.4 Pemodelan Fungsional

Pada pemodelan fungsional ini, akan dibahas tentang *Data Flow Diagram* (DFD). *Data Flow Diagram* (DFD) merupakan sebuah teknik grafis yang menggambarkanaliran informasi dan trnsformasi yang diaplikasikan pada saat ddata bergerak dari input menjadi output. [5]



Gambar 2.6 *Data Flow Diagram*

2.5 SMS *Gateway*

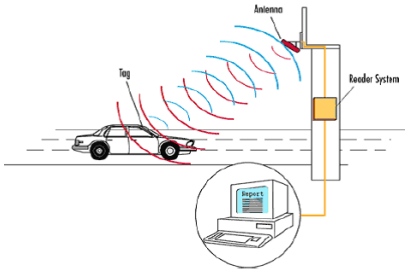
SMS *Gateway* adalah sebuah perangkat atau layanan yang menawarkan SMS transit, mengubah pesan ke jaringan *mobile* dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan SMS pesan dengan atau tanpa menggunakan ponsel. Penggunaan khas dari gateway akan meneruskan *e-mail* yang sederhana ke penerima telepon seluler. SMS G*ateway* adalah cara yang paling cepat yang dapat diandalkan untuk massa pengiriman SMS. Ini berkaitan dengan penyedia layanan *mobile* dan pengiriman SMS dengan identitas pengirim sebagai tekstual pengirim ID dan otentikasi. Sistem ini dikembangkan untuk meningkatkan keamanan *gateway* pengguna. [6]

2.6 Pemrograman BASIC

Bahasa BASIC merupakan salah satu bahasa tingkat tinggi *(high level language)* berorientasi kepada pemecahan masalah. BASIC merupakan singkatan dari *Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code*. Bahasa ini ditemukan oleh *John G. Kemeny* seorang professor dari *Darthmounth College* dan *Thomas E Kurtz* pada tahun 1960. [7]

2.7 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah istilah yang menggambarkan sistem identifikasi. RFID didasarkan pada penyimpanan dan pengambilan informasi atau data karena hanya terdiri dari tag RFID, RFID reader dan *backend* database. *Tag* RFID menyimpan informasi identifikasi unik dari objek dan berkomunikasi *tag* sehingga memungkinkan pengambilan ID mereka. Teknologi RFID bergantung pada komunikasi antara *tag* RFID dan pembaca RFID. [8]



Gambar 2.7 Siklus Kerja RFID

2.8 Mikrokontroller Arduino UNO

Arduino dibuat terpisah dari mikrokontroler lain dengan menyediakan beberapa fitur diantaranya menyediakan IDE untuk pengembangan kode dan pemrograman melalui USB. Arduino memberikan interaksi yang berkaitan dengan penciptaan pengalaman yang berarti antara kami (manusia) dan objek. [9]



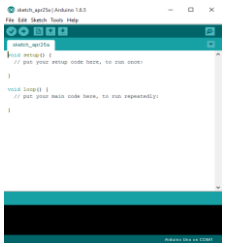
Gambar 2.8 Mikrokontroller Arduino UNO

2.9 Arduino IDE

Para pengembang Arduino telah menciptakan sebuah sistem pengembangan terpadu yang

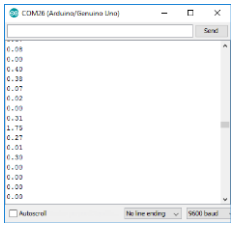
sederhana namun sangat bermanfaat yang disebut dengan *Integrated Development Environment* (IDE).

- Tampilan Arduino IDE



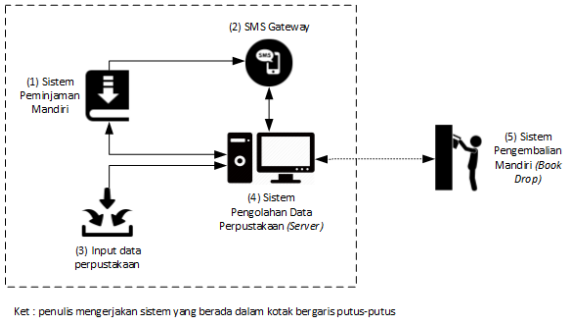
Gambar 2.9 Arduino IDE

Arduino IDE menyediakan fasilitas Serial Monitor untuk melihat data komunikasi serial dari perangkat luar. [9]



Gambar 2.10 Serial Monitor Arduino IDE

3. PERANCANGAN SISTEM



Ket : penulis mengerjakan sistem yang berada dalam kotak bergaris putus-putus

Gambar 3.1 Gambaran Keseluruhan Sistem

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis ini meliputi analisis kebutuhan non fungsional, analisis perancangan basis data dan analisis perancangan fungsional.

3.1.1 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Adapun kebutuhan non fungsional yang diperlukan oleh sistem ini adalah analisis kebutuhan perangkat keras, analisis kebutuhan perangkat lunak serta analisis kebutuhan pengguna.

3.1.1.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Tabel 3.1 Spesifikasi PC

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Processor	Intel® Core™2 Duo 2.80 Ghz
2	Hardisk	250 Gb
3	Memory	2048 Mb
4	VGA	128 Mb
5	Monitor	LCD 15''
6	Mouse dan Keyboard	Berfungsi
7	Modem	GSM, Wavecome

Tabel 3.2 Spesifikasi Modul RFID

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Voltage	3.3 V
2	Operating Current	13-26 mA
3	Idle Current	10-13 mA
4	Sleep Current	< 80 uA
5	Peak Current	< 30 uA
6	Operating Frequency	13.56 MHz

Tabel 3.3 Spesifikasi Modem

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Type Port	USB 2.0
2	Standar Jaringan	HSDPA/EDGE/GPRS
3	Fungsi	SMS
4	Kompatibel Sistem Operasi	Windows XP SP2

3.1.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak minimum yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem tersebut adalah:

Tabel 3.4 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	Sistem Operasi Laptop	Windows 7 64 Bit
2	Editor Aplikasi	Microsoft Visual Studio 2010
3	Basis Data	MySQL
4	Server	Apache Server (XAMPP)

3.1.1.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

Berikut adalah kebutuhan pengguna dari tiap sistem:

Tabel 3.5 Kebutuhan Pengguna Sistem Pengolahan Data Perpustakaan

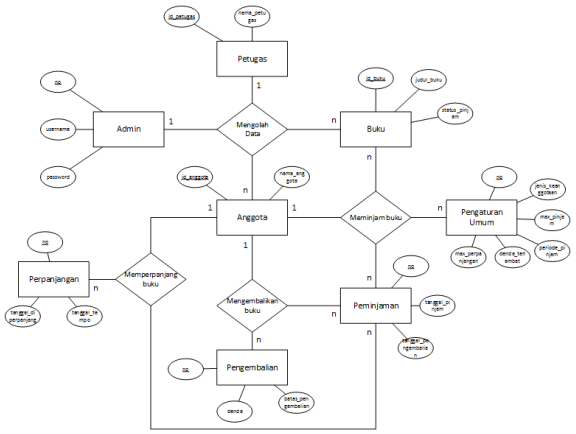
Pengguna	Hak Akses	Keterampilan
Admin	Mengatur dan memelihara semua sistem	Mampu mengoperasikan komputer dan memahami ilmu basis data

Tabel 3.6 Kebutuhan Pengguna Peminjaman Mandiri

Pengguna	Hak Akses	Keterampilan
Pemustaka (warga UNIKOM atau luar warga UNIKOM)	Melakukan proses transaksi peminjaman, pengembalian dan perpanjangan	Mampu mengoperasikan komputer dan memahami aplikasi desktop

3.1.2 Analisis Perancangan Basis Data

Pada perancangan basis data ini akan dibahas mengenai *Entity Relationship Diagram* (ERD). Berikut *Entity Relationship Diagram* (ERD) dari sistem yang dirancang: [10]

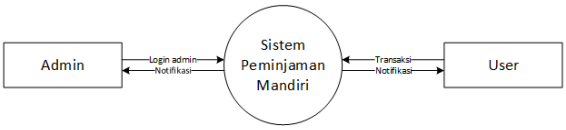


Gambar 3.2 Entity Relationship Diagram

3.1.3 Analisis Perancangan Fungsional

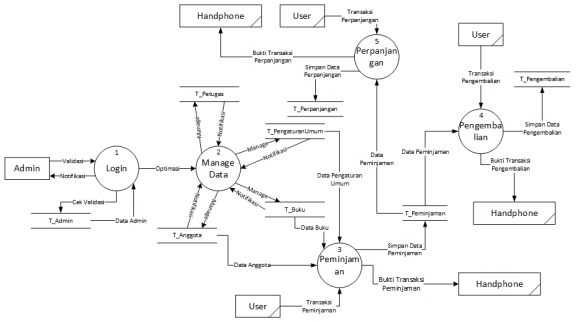
Pada analisis ini akan dibahas mengenai *Data Flow Diagram* (DFD).

3.1.3.1 DFD Level 0



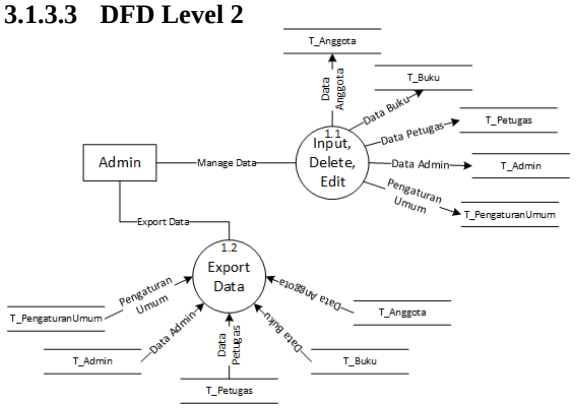
Gambar 3.3 DFD Level 0

3.1.3.2 DFD Level 1



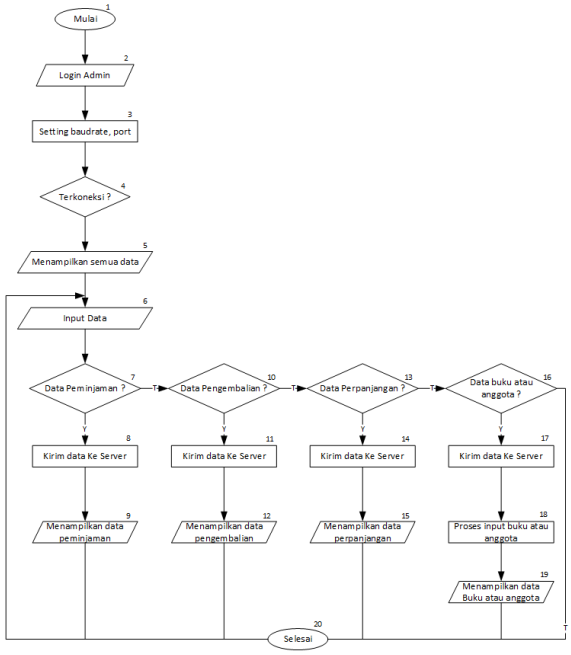
Gambar 3.4 DFD Level 1

3.1.3.3 DFD Level 2



Gambar 3.5 DFD Level 2

3.2 Perancangan Sistem



Gambar 3.6 Algoritma Utama

Perancangan sistem dibagi menjadi tiga bagian yaitu: perancangan antarmuka, perancangan sms gateway dan perancangan perangkat keras.

3.2.1 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka terdiri dari peracangan antarmuka admin dan perancangan antarmuka user.

3.2.1.1 Perancangan Antarmuka Admin



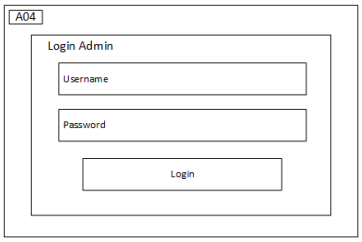
Gambar 3.7 Tampilan Utama



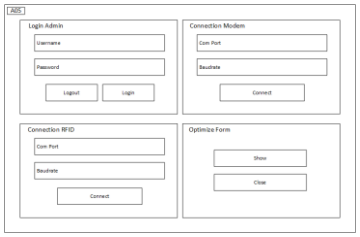
Gambar 3.8 Tampilan Manage Data



Gambar 3.9 Tampilan Optimasi Data

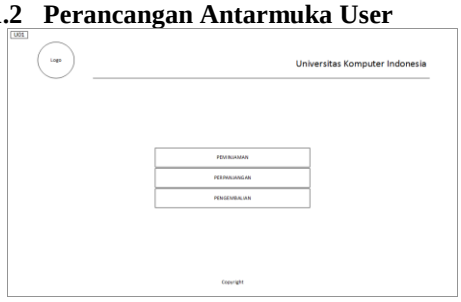


Gambar 3.10 Tampilan Login Sistem Utama

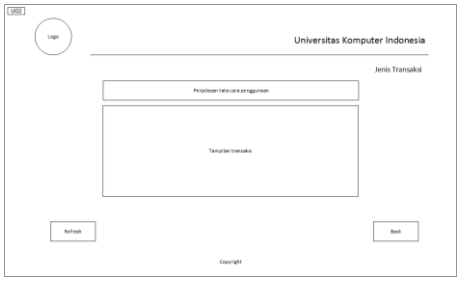


Gambar 3.11 Tampilan Login Sistem Peminjaman Mandiri

3.2.1.2 Perancangan Antarmuka User



Gambar 3.12 Tampilan Utama



Gambar 3.13 Tampilan Transaksi

3.2.2 Perancangan SMS gateway

Dalam sistem ini, *fitur* SMS gateway yang digunakan hanya mengirim SMS saja dengan tujuan sebagai bukti transaksi dari proses peminjaman, pengembalian dan perpanjangan serta memberikan informasi berupa besar denda kepada pemustaka. Agar sebuah aplikasi dapat mengirim SMS menggunakan modem, maka diperlukan instruksi-instruksi *(AT COMMAND)* untuk menunjang pengiriman SMS melalui modem agar berjalan dengan baik

Tabel 3.7 Perintah AT COMMAND

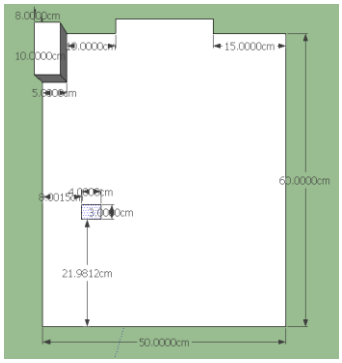
No	AT COMMAND	Respon Modem	Keterangan
1	AT	OK	Memeriksa modem terhubung atau tidak
2	AT+CMGF=1	OK	Mengatur mode SMS pada modem
3	AT+CMGS=<no><CR><pesan><CTRL-Z>	+CMGS: <mr> OK	Mengirim SMS

3.2.3 Peracangan Perangkat Keras

Perancangan ini terdiri dari perancangan perangkat keras pada sistem peminjaman mandiri dan peracangan perangkat keras untuk input data perpustakaan.

3.2.3.1 Perancangan Perangkat Keras Sistem Peminjaman Mandiri

Untuk memudahkan seseorang melakukan transaksi sirkulasi baik berupa peminjaman, perpanjangan dan pengembalian diperlukan desain alat yang baik untuk mendukung kelancaran proses sirkulasi. Berikut desain sistem peminjaman mandiri:



Gambar 3.14 Desain Sistem Peminjaman Mandiri

3.2.3.2 Perancangan Perangkat Keras Input Data Perpustakaan

Berikut desain perangkat keras sistem input data perpustakaan.



Gambar 3.15 Desain Input Data Perpustakaan

4. PENGUJIAN

4.1 Pengujian Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini hanya menggunakan modul RFID Mifare RC522. Berikut hasil pengujian yang ditunjukan oleh tabel 3.8.

Tabel 3.8 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian	Keterangan	Tingkat Keberhasilan
Pembacaan Data	Pengujian dilakukan lebih dari 10 kali	100%, terbaca
Waktu Pembacaan Data	Pengujian dilakukan 10 kali	100%, dengan rata-rata waktu pembacaan data 32664.4 us
Jarak Pembacaan Data	Pengujian dilakukan 10 kali,	100%, dengan rata-rata jarak pembacaan data 2.9 cm

4.2 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian ini terdiri dari pengujian sistem pengolahan data perpustakaan (server), pengujian sistem peminjaman mandiri dan SMS Gateway.

4.2.1 Pengujian Sistem Pengolahan Data Perpustakaan (server)

Berikut hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Pengujian Sistem Pengolahan Data Perpustakaan

Pengujian	Banyak Pengujian	Status
Input Data	10	Berhasil
Delete Data	10	Berhasil
Edit Data	10	Berhasil
Menampilkan Data	10	Berhasil
Export Data	10	Berhasil
Update Data	10	Berhasil

4.2.2 Pengujian Sistem Peminjaman Mandiri

Berikut hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Pengujian Sistem Peminjaman Mandiri

Pengujian	Banyak Pengujian	Status
Peminjaman	10	Berhasil
Perpanjangan	10	Berhasil
Pengembalian	10	Berhasil
Pengembalian *(book drop)*	10	Berhasil

Tabel 3.11 Perbandingan Sistem Peminjaman Mandiri Dengan Sistem Perpustakaan UNIKOM

Proses	Sistem Peminjaman Mandiri	Sistem Saat Ini
Peminjaman Mandiri	Ya	Tidak, karena membutuhkan interaksi dengan pustakawan
Pengembalian Mandiri	Ya	Tidak, karena membutuhkan interaksi dengan pustakawan
Perpanjangan Mandiri	Ya	Tidak, karena membutuhkan interaksi dengan pustakawan
Bukti Transaksi	Ya, melalui SMS	Tidak
Informasi buku yang dipinjam, dikembalikan, dan diperpanjang	Ya	Ya
Informasi denda	Ya, melalui SMS	Ya
Pembayaran denda	Tidak, karena harus menemui pustakawan untuk membayar	Ya

4.2.3 Pengujian SMS gateway

Berikut hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 3.11.

Tabel 3.12 Pengujian SMS Gateay

No Handphone	Status No Handphone	Status
081321505xxx	Terdaftar	Berhasil
081321505xxx	Terdaftar	Berhasil
081321505xxx	Terdaftar	Berhasil
081321505xxx	Terdaftar	Berhasil
08989865xxx	Terdaftar	Berhasil
08989865xxx	Terdaftar	Gagal
08989865xxx	Terdaftar	Gagal
08989865xxx	Terdaftar	Berhasil
08989865xxx	Terdaftar	Berhasil
08989865xxx	Terdaftar	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan perolehan data yang telah didapat dari hasil pengujian, Sistem Peminjaman Mandiri Berbasis RFID (Studi Kasus Perpustakaan UNIKOM) menghasilkan beberapa kesimpulan, diantaranya:

- Sistem peminjaman mandiri berhasil digunakan pemustaka untuk melakukan transaksi peminjaman secara mandiri menggunakan RFID.
- Pemustaka berhasil mendapatkan notifikasi berupa SMS sebagai bukti transaksi.
- Pemustaka berhasil melakukan transaksi peminjaman dengan mudah.

5.2 Saran

Untuk proses pengembangan dan menghindari masalah yang serupa, penulis memberikan beberapa saran yakni:

- Kaji ulang sistem peminjaman mandiri agar dapat melakukan proses transaksi secara langsung (buku ditumpukkan sekaligus).
- Desain ulang bentuk sistem peminjaman mandiri agar lebih minimalis.
- Menambahkan sistem baru sebagai penanggulangan kendala dari SMS gateway.

DAFTAR PUSTAKA

[1] N. M. Ali M and A. G. , "A Comparison Between Five Models Of Software Engineering," *International Journal Of*

Computer Science, vol. 7, no. 5, pp. 95-96, 2010.

[2] Artikel Non-Personal, "Perbedaan Jaringan Komputer Peer to Peer dan Client Server," 2015. [Online]. Available: https://www.utopicomputers.com/perbedaan-jaringan-komputer-peer-to-peer-dan-client-server/. [Accessed 18 July 2016].

[3] B. A. Forouzan, Data Communications And Networking, New York: McGraw Hill Higher Education, 2007.

[4] R. R and G. J, Database Management System, vol. 1, USA: McGraw Hill Higher Education, 2007, p. 96.

[5] R. Ibrahim and S. Y. Yen, "Formalization Of The Data Flow Diagram Rules For Consistency Check," *International Journal Of Software Engineering & Applications,* vol. 1, p. 96, 2010.

[6] V. K. Katankar and D. V. Thajare, "Short Message Service Using SMS Gateway," *Internatioanl Journal On Computer Science And Engineering,* vol. 02, no. 4, p. 1487, 2010.

[7] Artikel Non-Personal, "Konsep Dasar Pemrograman Basic," 28 Desember 2009. [Online]. Available: https://rasacappuccino.wordpress.com/2009/12/28/konsep-dasar-pemrograman-basic/. [Accessed 18 July 2016].

[8] K. Ahsan, H. Shah and P. Kingston, "RFID Applications An Introductory And Exploratory Study," *International Journal Of Computer Science,* vol. 7, no. 1, pp. 1-2, 2010.

[9] M. Singh and S. Goel, "Review Of Arduino Microcontroller," *International Journal Of Emerging Trends In Electrical And Electronics,* vol. 2, no. 4, p. 79, 2013.

[10] A. A.-S. Al-Btoush, "Extracting Entity Relationship Diagram (ERD) From English Sentences," *International Journal Of Database Theory And Application,* vol. 6, no. 2, pp. 235-236, 2015.