

EVALUASI IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK BERBASIS RFID DAN NFC SEBAGAI SISTEM PEMBAYARAN DALAM APARTEMEN

EVALUATION IMPLEMENTATION OF SOFTWARE BASED ON RFID AND NFC AS A PAYMENT SYSTEM IN APARTMENT



^{1,2,3} Prodi S1 Sistem Komputer, Fakultas Elektro dan Komunikasi, Universitas Telkom
¹priapradanaislamie@gmail.com, ²rrm@telkomuniversity.ac.id, ³anbarsanti@yahoo.com

Abstrak

RFID dan NFC adalah sistem untuk penandaan dan identifikasi objek. Teknologi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi, melacak, atau mendeteksi berbagai benda. Komunikasi terjadi antara reader atau pembaca dengan transponder atau tag. Penggunaan RFID dan NFC ini beberapa sistem dapat dilakukan, diantaranya sistem pembayaran pada apartemen karena saat ini masih banyak proses dalam sistem pembayaran di apartemen masih menggunakan secara manual seperti pembayaran tunai atau transfer rekening. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan sistem yang dimana mencakup semuanya dengan satu cara pembayaran.

User menempelkan kartu ID yang telah didaftarkan, setelah itu user dapat memilih menu seperti cek saldo dan melakukan pembayaran pada apartemen seperti listrik dan tagihan bulanan. Apabila user ingin melakukan pembayaran, maka terlebih dahulu user melakukan pengisian saldo kepada pihak admin apartemen dan baru melakukan pembayaran. Sistem ini dapat dilakukan dengan baik, penghuni dapat melakukan pembayaran kapan pun yang dimana lebih fleksibel dan mempermudah penghuni dalam pembayaran listrik maupun tagihan bulanan. Admin apartemen pun akan selalu mengupdate agar sistem berjalan dengan baik.

Kata kunci : RFID, NFC, serial ID, apartemen, sistem pembayaran, server, database

Abstract

RFID and NFC is a system for marking and identification of objects. This technology can be used to identify, track, or detect a variety of objects. Communication occurs between the reader to the transponder or tag. The use of RFID and NFC multiple systems can be implemented, such as the payment system in the apartment because now there are many processes in the payment system in the apartment is still used manually as a cash payment or transfer. Of these problems required a system which covers all with one mode of payment.

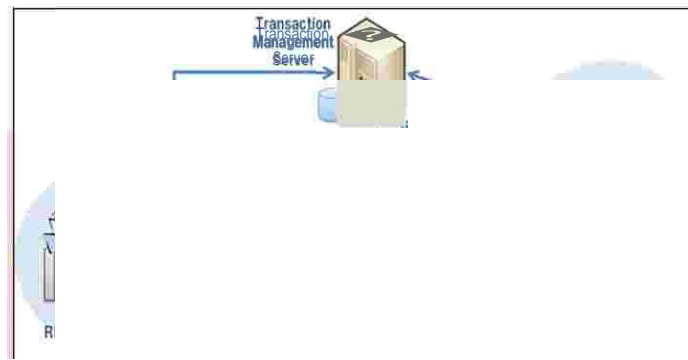
Users attach the ID card that was registered, after that user can select menu items such as check balances and make payment on the apartment as electricity and monthly bills. If the user wants to make a payment, then user must replenish the balance first and make payment. This system can be done well, user as resident can make payment whenever they want which is more flexible and facilitate user in electricity payment and monthly bills. Apartment administrator will always do the updating so that the system can run well.

Keyword : RFID, NFC, serial ID, apartment, payment system, server, database

1. Pendahuluan

Apartemen menjadi salah satu pilihan tempat tinggal masyarakat modern zaman sekarang, dengan lahan tanah yang mulai berkurang dan mencari tempat tinggal di tengah kota membuat keterbatasan tempat tinggal dan apartemen menjadi pilihan yang tepat untuk ditempati. Setelah masalah tempat tinggal, sekarang masyarakat berhadapan dengan masalah lainnya seperti pembayaran. Dari hasil survey yang saya lakukan, dari 10 apartemen semuanya masih menggunakan sistem pembayaran langsung tunai, yang dimana penghuni harus datang tiap bulannya untuk membayarkan semua tunggakan seperti listrik, keamanan, kebersihan dan lain-lain. Dan itu sangat merepotkan penghuni dan itu berlangsung tiap bulannya. Sedangkan dengan mobilitas yang tinggi masyarakat saat ini, hal seperti itu membebani masyarakat. Permintaan akan fleksibilitas dan cepat sebagai tuntutan yang harus dipenuhi. Maka dari itu sistem pembayaran yang praktis, efisien, dan mudah di apartemen dibutuhkan untuk menunjang kegiatan penghuni apartemen tersebut. Terbiasanya masyarakat dalam menggunakan kartu dalam transaksi seperti *smartcard*, ATM, kredit, dan lain-lain menjadi acuan pertimbangan saya dalam membuat sistem pembayaran ini. Sistem pembayaran ini didasarkan metode *Payment system*. *Payment system* adalah sistem yang

digunakan untuk menyelesaikan transaksi keuangan melalui transfer nilai moneter, dan termasuk lembaga, instrument, orang, aturan, prosedur, standar, dan teknologi yang membuat seperti pertukaran, jaringan operasional yang menghubungkan rekening bank dan menyediakan untuk pertukaran moneter menggunakan deposito bank[3].



Gambar 1 Sistem pembayaran berbasis RFID dan NFC

Prinsip alat penggunaan RFID dan NFC yang dimana teknologi ini biasa dipakai untuk sistem identifikasi otomatis pada pengenalan objek dan informasi. Komunikasi terjadi dalam RFID dan NFC adalah antara pembaca frekuensi *reader* dengan transponder atau *tag*. Frekuensi komunikasi yang digunakan tergantung sistem tapi berkisar 125Khz – 2,45 Ghz[2] dan untuk NFC Frekuensi untuk transmisi datanya adalah 13,56 megahertz dan data dapat dikirim pada kecepatan 106, 212 atau 424 kilobit per detik[5].

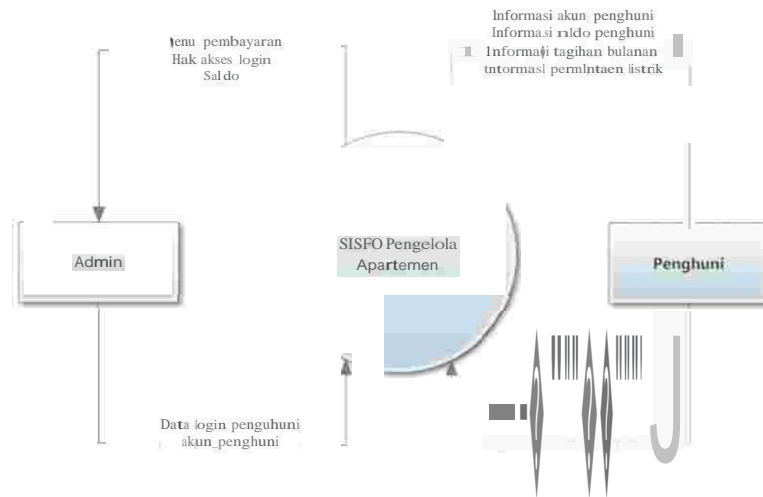
Sistem menggunakan aplikasi dengan tampilan web sebagai tampilan pada admin apartemen. Aplikasi menggunakan bahasa PHP, itu dikarenakan PHP bersifat *server side* karena PHP diproses pada komputer *server*. Bentuk *website* bersifat dinamis yang dapat menyimpan data ke dalam *database*, membuat halaman yang berubah-ubah sesuai *input* dari *user*, memproses *form*, dll. Untuk pembuatan *web*, kode PHP biasanya di sisipkan kedalam dokumen HTML. Karena fitur inilah PHP disebut juga sebagai *scripting language* atau bahasa pemrograman *script*[4]. Tampilan ini juga menggunakan HTML, fungsi HTML adalah untuk membuat sebuah halaman *website* dan juga menampilkan berbagai informasi yang di inputkan ke dalam html tersebut seperti gambar, teks, video, dan lainnya sehingga dapat di tampilkan melalui *web browser*[1]. Selain itu HTML juga dapat digunakan untuk membuat sebuah *link* yang nantinya menuju ke sebuah halaman *website* lainnya dengan kode tertentu[4]. Penyimpanan data penghuni dalam aplikasi menggunakan MySQL, itu sebuah konsep pengoperasian *database*, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Ada beberapa kelebihan dalam MySQL seperti *portability, open source, multi user, performance tuning, coloumn types, command and function, security, scability and limits, connectivity, localisation, interface, clients and tools*, dan struktur tabel[6].

2. Meterial dan Metodologi

Sistem pembayaran di apartemen ini bertujuan meningkatkan efisiensi karena dengan mobilitas yang tinggi masyarakat sekarang dan tidak ingin direpotkan lagi dengan sistem yang ada di apartemen khususnya pembayaran seperti listrik, kebersihan dan keamanan, maka dibutuhkannya sistem pembayaran yang cepat dan mudah. Sebelum penghuni menggunakan sistem pembayaran apartemen, penghuni akan didaftarkan terlebih dahulu oleh pihak admin apartemen yang nantinya penghuni akan mendapatkan ID serial yang dimana nomer ID tersebut dan nama penghuni disimpan dalam *database server* apartemen dan admin akan memberikan kartu ID untuk hak akses penghuni dalam menggunakan sistem pembayaran di apartemen. Setelah penghuni terdaftar kedalam *server database*, penghuni akan mengisi saldo dan dapat melakukan pembayaran kapan saja selama ada saldo yang tersisa. Saldo akan selalu tersimpan dan tidak ada waktu habisnya. Dalam melakukan pembayaran, penghuni tinggal melakukannya di dalam kamar, karena *reader* akan terpasang disetiap kamar apartemen. Pembayaran token listrik bisa dilakukan kapan saja sesuai kebutuhan penghuni dengan minimal pengisian token tergantung dari kebijakan apartemen itu sendiri. Selain listrik, penghuni dapat melakukan pembayaran seperti kebersihan dan keamanan apartemen yang dimasukkan kedalam tagihan bulanan.

Sistem dapat berjalan selama 24 jam dan setiap harinya akan ada kontrol oleh admin apartemen, itu diperuntukan untuk mendata dalam satu hari ada berapa transaksi yang dilakukan. Agar tidak terjadi kesalahan dalam pendataan ulang penghuni. Itu juga dapat mengatasi *error* dalam sistem, agar *server* tetap terjaga dan optimal karena ada kontrol tersebut.

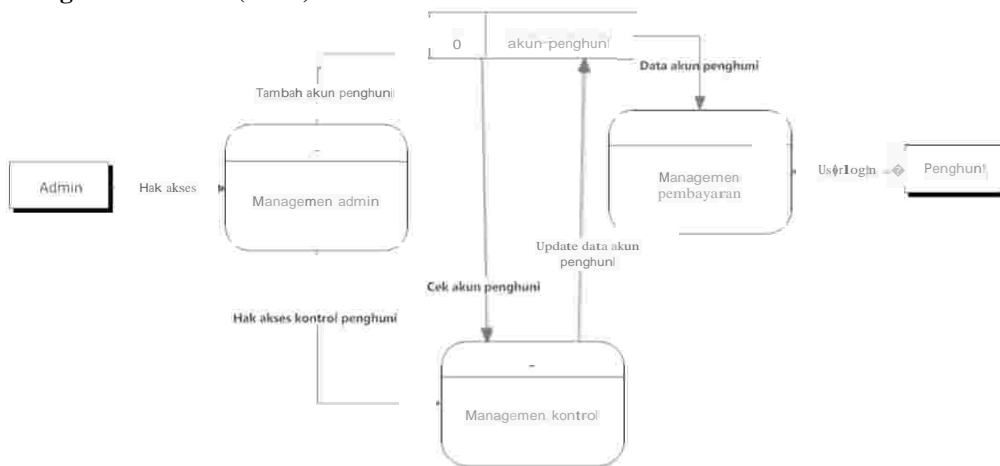
2.1 Diagram konteks



Gambar 2 Perancangan umum sistem

Dalam pemodelan sistem dengan bentuk diagram konteks, dapat dilihat bahwa penghuni yang telah terdaftar memiliki data *login* berupa ID untuk dibaca *reader* dan data lainnya yang telah tersimpan di *database* seperti saldo. Sedangkan admin dapat mendaftarkan akun penghuni dan dapat mengakses informasi akun penghuni, saldo, tagihan dan permintaan listrik.

2.2 Diagram alur data (DAD)

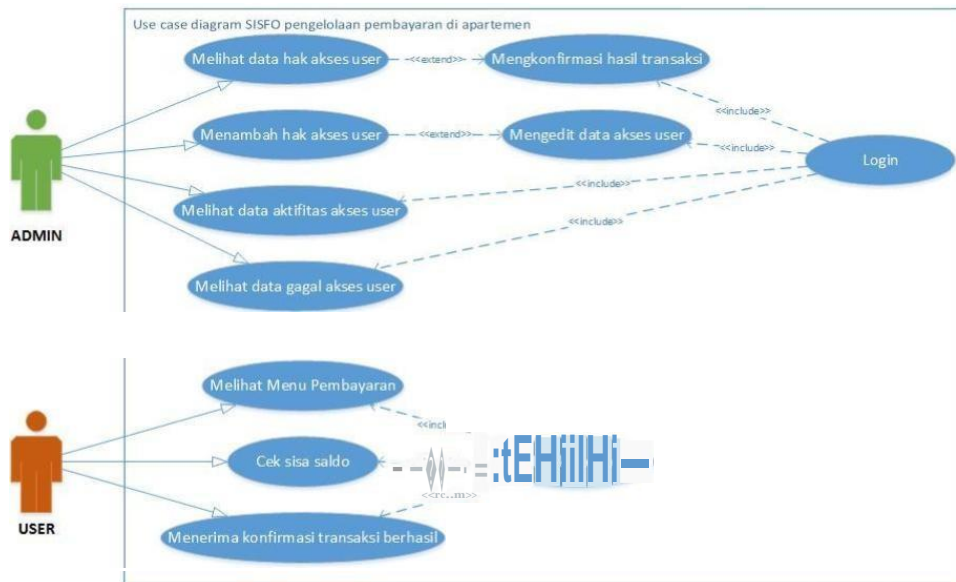


Gambar 3 Diagram alur data level 0

Diagram alur data menjelaskan proses apa saja yang terjadi dalam sistem pembayaran di apartemen. Terdapat dua entitas, yaitu admin dan penghuni. Yang dimana admin melakukan dua proses. Pertama manajemen admin yang langsung terhubung pada *database* akun_penghuni dan manajemen kontrol. Manajemen kontrol adalah proses kontrol akun penghuni, baik cek transaksi, kontrol akun, dan keamanan data akun penghuni. Yg dimana juga terhubung langsung pada *database*. Untuk entitas penghuni terdapat satu proses, yaitu proses manajemen pembayaran. Yang dimana itu proses semua transaksi yang bisa dilakukan penghuni.

2.3 Use case diagram system

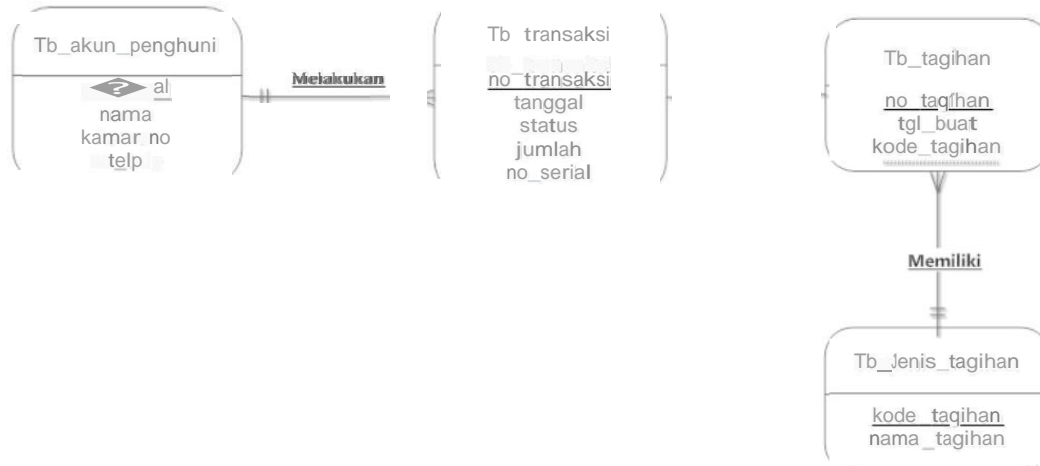
Use case diagram digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas dari sistem. Aktor pada sistem pembayaran pada apartemen ini yaitu *user* atau penghuni dapat juga admin apartemen tersebut. Sementara aktor pada aplikasi web sistem pembayaran pada apartemen ini yaitu admin apartemen. Penghuni akan dihadapkan tampilan di LED pada alat berupa tampilan urutan menu untuk memilih pilihan pembayaran dan aplikasi *web* dibangun untuk admin apartemen saja. Aplikasi ini digunakan untuk mengontrol dan memantau pembayaran yang dilakukan oleh penghuni, baik dalam melakukan pembayaran listrik maupun tagihan bulanan serta untuk melakukan pembuatan akun penghuni baru dan pengisian saldo penghuni. Untuk dapat menggunakan aplikasi *web* ini admin apartemen diharuskan untuk *login* terlebih dahulu, sementara *user* atau penghuni yang menggunakan kartu ID penghuni dan *reader*.



Gambar 4 Use case diagram system

2.4 Transformasi tabel

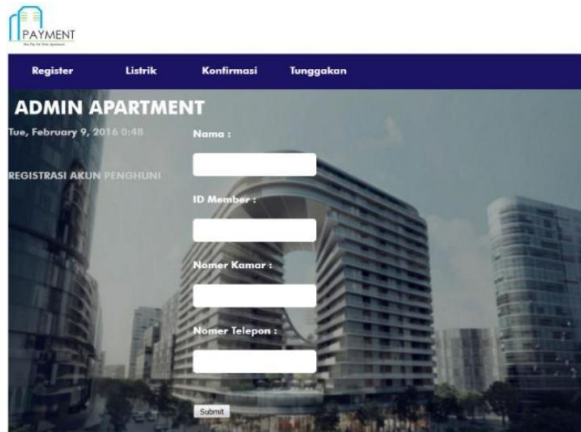
Pada ERD, tabel terdiri dari 4 buah yang terbagi menjadi tb_akun_penghuni, tb_transaksi, tb_tagihan, dan tb_jenis_tagihan. Yang dimana tb_akun_penghuni terdiri dari no_telp, kamar, dan nama yang semuanya terhubung dengan satu kunci utamanya no_serial. Setelah itu pada tb_transaksi yang terdiri dari no_transaksi yang sebagai kunci utamanya, tanggal, status, jumlah, dan no_serial yang menjadi *foreign key*-nya. Begitu juga pada tb_tagihan, yang dimana ada no_tagihan yang sebagai *primary key*-nya, tgl_buat dan kode_tagihan sebagai *foreign key* yang terhubung oleh tb_jenis_tagihan yang didalamnya kode_tagihan dan nama_tagihan.



Gambar 5 Perancangan ERD

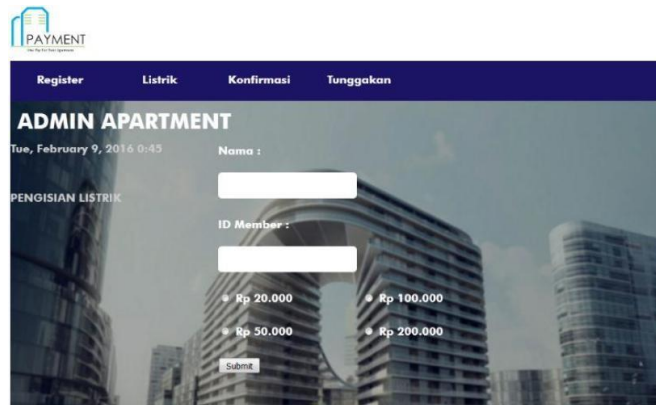
3. Pembahasan

3.1 Pengujian web admin apartemen



Gambar 6 Tampilan halaman registrasi pada admin apartemen

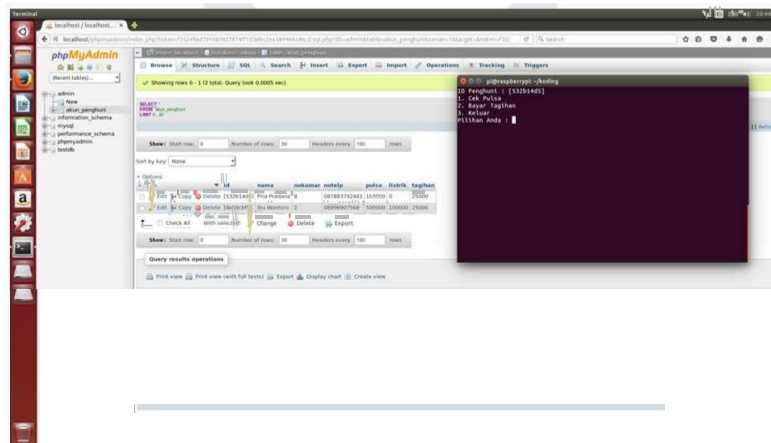
Registrasi merupakan halaman awal saat admin menggunakan aplikasi web ini. Halaman registrasi untuk membuat akun untuk penghuni yang belum terdaftar kedalam sistem, admin harus menginputkan data penghuni seperti nama, nomor telepon, nomor kamar dan ID penghuni yang didaftarkan terlebih dahulu.



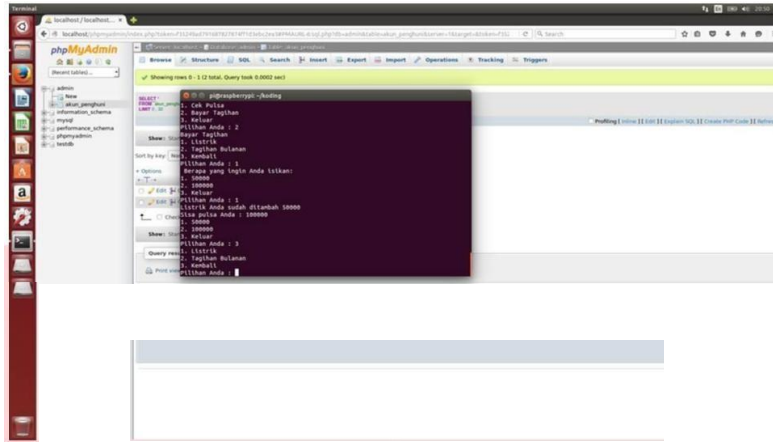
Gambar 7 Tampilan halaman listrik pada admin

3.2 Pengujian sistem

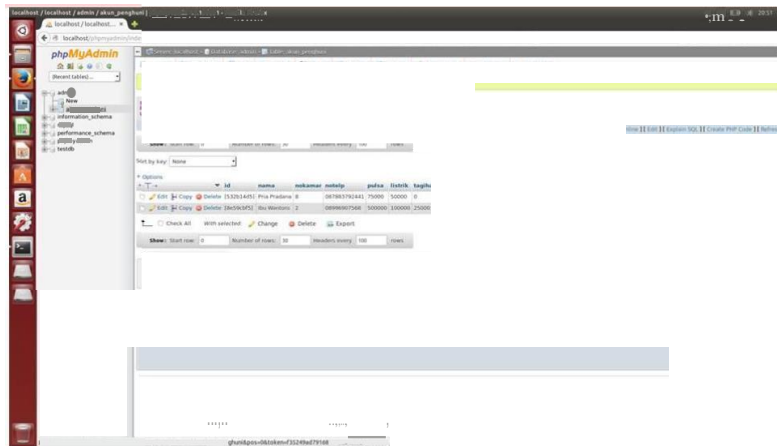
Pengujian alat ini untuk mengetahui apakah RFID, Raspberry Pi, sistem pembayaran, database dan server berjalan dengan semestinya.



Gambar 8 Masuk sistem pembayaran



Gambar 9 Proses pembayaran



Gambar 10 Update database

Dari *screenshot* diatas dapat dilihat bahwa RFID dapat menerima dengan baik serial ID yang telah didaftarkan terlebih dahulu dan terhubung dengan *database*. Sistem pembayaran menawarkan menu seperti cek saldo dan biaya tagihan. Dalam biaya tagihan ada menu pembayaran listrik dan tagihan bulanan. Yang dimana pembayaran dapat memilih nominal yang mau diisikan, sedangkan tagihan bulanan tergantung dari seberapa penghuni menggunakan fasilitas seperti parkir, air, keamanan, dan lain-lain. Mengisi saldo pun mudah, penghuni tinggal mentransfer atau bayar langsung ke admin (tergantung kebijakan apartemen) dan admin agar segera isikan saldo. Setelah itu saldo dapat digunakan kapan saja sesuai kebutuhan. Pembayaran listrik diperuntukan yang menggunakan sistem token, itu dikarenakan apartemen yang di survey sebagai acuan dalam pengerjaan sistem ini menggunakan sistem pembayaran listrik bentuk pengisian token.

3.3 Pengujian beta

Pengujian beta yaitu pengujian yang dilakukan dengan mendemokan aplikasi ke masyarakat melalui video dan yang melihat langsung sistem ini. Lalu setelah itu, melakukan penilaian lewat kuesioner yang diberikan. Aplikasi ini telah di tunjukan kepada penghuni apartemen, perwakilan apartemen, dan masyarakat dari berbagai kalangan. Hasil pengujian beta bisa dilihat seperti dibawah ini, pengujian beta ini menggunakan uji validitas dan reliabilitas dengan metode Cronbach alpha dengan rumus seperti berikut[9]:

$$r = \left(\frac{1}{k} \right) \left[1 - \frac{\sum \sigma^2}{\sigma^2} \right] \dots \dots \dots [1]$$

Keterangan:
 r = Koefisien reliabilitas instrument (Cronbach's Alpha)
 k = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal
 $\sum \sigma^2$ = Total variansi butir

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

Rumus untuk menghitung total variansi butir ($\sum \sigma^2$) sebagai berikut[9]:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i)^2}{N} - \frac{(\sum x_i)^2}{N^2}$$

$$\sigma^2 = \frac{513 - \frac{121^2}{30}}{30}$$

..... [2]

Rumus untuk hitung total variansi (σ^2) sebagai berikut [11]:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} \dots \dots \dots [3]$$

$$\sigma^2 = \frac{2 \frac{14892 - \frac{662^2}{30}}{30}}{30}$$

$$\sigma^2 = 9.467$$

$$r_{tabel} = 0.361 \quad \frac{\sum r^2}{n}$$

$$r_{hasil} = \left(\frac{1}{6} \right) [1 - 5.13]$$

$$r_{tabel} = \left(\frac{1}{6} \right) [1 - 9.462]$$

$$r_{tabel} = 0.548$$

$$r_{hasil} > r_{tabel}$$

Dari hasil pengujian beta dengan metode Cronbach alpha, menunjukkan bahwa dengan patokan tabel titik kritis $n = 30$ dan $\alpha = 0.5$ menunjukan $r_{tabel} = 0.361$ dan $r_{hasil} = 0.548$ maka $r_{hasil} > r_{tabel}$ yang berarti hasil pengujian beta adalah reliable. Dibawah adalah hasil kuesioner pengujian beta, terdiri dari 6 pertanyaan dan dengan 30 responder yang terdiri dari penghuni, pegawai apartemen dan orang umum.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pembayaran di apartemen dapat di implementasikan menggunakan RFID tipe BCM2835 dan NFC modul v.3 sebagai reader dan penghubung database server menggunakan kabel LAN dan Raspberry Pi tipe B dan 2, hasil implementasi berdasarkan pengujian sistem pada lampiran. Sistem dapat berjalan optimal setelah 15 menit, tampilan web, database dan aplikasi pada alat dapat digunakan
2. Dari hasil pengujian beta, dapatkan hasil dengan patokan tabel titik kritis $n = 30$ dan $\alpha = 0.5$ menunjukan $r_{tabel} = 0.361$ dan $r_{hasil} = 0.548$ maka $r_{hasil} > r_{tabel}$ yang berarti hasil pengujian beta adalah reliable. Dibawah adalah hasil kuesioner pengujian beta, terdiri dari 6 pertanyaan dan dengan 30 responder yang terdiri dari penghuni, pegawai apartemen dan orang umum

5. Saran

Dari sistem dan aplikasi yang sudah dibangun, tentunya kedepan masih perlu adanya pengembangan agar sistem dan aplikasi ini bisa lebih baik lagi dan memperbaiki kekurangan yang ada. Saran untuk pengembangan selanjutnya sebagai berikut:

1. Dalam pengiriman data dari database server dan reader terkadang mengalami delay apabila banyak melakukan aktifitas update data maupun edit data. Maka lebih baik sistem dan database di nonaktifkan terlebih dahulu agar kinerja sistem lebih optimal
2. Sistem dan tampilan masih dalam bentuk beta, oleh karena itu diharapkan dikembangkan lebih lanjut sistem dan tampilan agar dapat berjalan lebih sempurna.

Daftar Pustaka:

- [1] CSS & HTML. (2015, may 20). Retrieved from <http://www.w3.org: http://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss>
- [2] Datta, Tirthankar, Ph.D., Aritra De, Airuddha Bhattcharjee. 2013. RFID Model and Study its Performance. International Journal Of Computer Applications (0975-8887) Volume 68- No. 1
- [3] Hendryadi dan Suyani. 2014. Structural Equation Modeling dengan LISREL 8.80, Pedoman Untuk Pemula. Kaukaba Dipantara : Yogyakarta
- [4] Madcoms. 2011. Dreamweaver CS5 PHP – MySQL untuk pemula. Andi : Yogyakarta
- [5] Nasution, S., Husni, E., & Wuryandari, A. (2012, september 11-12). Prototype of train ticketing application using Near Field Communication (NFC) technology on Android device. *System Engineering and Technology International Conference (ICSET)*
- [6] Rahajo, Budi, Imam Heryanto dan Enjang RK.2012. Modul pemograman WEB, HTML, PHP & MYSQL. Modula : Bandung
- [7] Rakhman, Edi, dkk. 2014. Raspberry Pi : Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa. Andi Yogyakarta : Yogyakarta
- [8] Sejal, Ms. dan V. Gawande. 2015. Raspberry Pi Technology. International Journal
- [9] Sugiyono. 2013. Statistika Untuk Pemula. Alfabeta : Bandung
- [10] *Tutorial Belajar PHP*. (2015, may 22). Retrieved from <http://www.duniailkom.com: http://www.duniailkom.com/pengertian-dan-fungsi-php-dalam-pemograman-web/>
- [11] Willey. 2016. Statistics and Causality: Methods for Applied Empirical Research. ISBN: 978-1-118-94704-3