PEMBANGUNAN SISTEM MONITORING PENYEWAAN SEPEDA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID (RADIO FREQUENCY INDENTIFICATION) STUDI KASUS DI BIKE.BDG

Hegi Burnandharie

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : Hegi.jon@gmail.com

ABSTRAK

Bike.Bdg telah di kelola oleh komunitas BCCF (Bandung Creative City Forum) selama kurang lebih 3 tahun terhitung dari pertama di luncurkan pada tanggal 10 juni 2012 saat itu walikota Bandung Ridwan Kamil mengemukakan harapannya "Program bike sharing harus dapat menjadi solusi dari kemacetan kota Bandung dan juga sebagai alternatif pendukung peningkatan aspek pariwisata". Kini Bike.bdg mempunyai infrastruktur, 10 shelter penyewaan sepeda , 20 petugas pencatat peminjaman sepeda dan 150 sepeda yang bisa disewakan kepada masyarakat.

Bike.bdg merupakan penyedia transportasi publik berupa penyewaan sepeda di kota Bandung. Pengelolaan data penyewa di Bike.bdg belum didukung oleh sistem yang terkomputerisasi, misalnya pada proses penyewaan sepeda, pengelola shelter menuliskan data penyewa ke dalam sebuah buku. Hal ini dinilai belum efektif karena buku rentan sobek bahkan hilang karena keteledoran pengelola shelter. Selain mencatat data penyewa, pengelola shelter mewajibkan kepada penyewa untuk menyerahkan kartu tanda penduduk (KTP) atau kartu tanda mahasiswa (KTM) sebagai jaminan.

Penerapan Radio Frequency Identification *(RFID)* sebagai kartu member penyewa pada sistem penyewaan sepeda di Bike.bdg di anggap sebagai solusi yang tepat atas berbagai kelemahan dalam mengelola penyewaan sepeda.

Kata kunci : Penyewaan sepeda, RFID, kartu member

1. PENDAHULUAN

Bike.Bdg telah di kelola oleh komunitas BCCF (Bandung Creative City Forum) selama kurang lebih 3 tahun terhitung dari pertama di luncurkan pada tanggal 10 juni 2012 saat itu walikota Bandung Ridwan Kamil mengemukakan harapannya "Program bike sharing harus dapat menjadi solusi dari kemacetan kota Bandung dan juga sebagai alternatif pendukung peningkatan aspek pariwisata". Kini Bike.bdg mempunyai infrastruktur, 10 shelter penyewaan sepeda , 20 petugas pencatat peminjaman sepeda dan 150 sepeda yang bisa disewakan kepada masyarakat.

Pada saat ini, Bike.bdg merupakan penyedia transportasi publik berupa penyewaan sepeda di kota Bandung. Pengelolaan data penyewa di Bike.bdg belum didukung oleh sistem yang terkomputerisasi, misalnya pada proses penyewaan sepeda, pengelola shelter menuliskan data penyewa ke dalam sebuah buku. Hal ini dinilai belum efektif karena buku rentan sobek bahkan hilang karena keteledoran pengelola shelter. Selain mencatat data penyewa, pengelola shelter mewajibkan kepada penyewa untuk menyerahkan kartu tanda penduduk (KTP) atau kartu tanda mahasiswa (KTM) sebagai jaminan. Permasalahan lain muncul berkaitan dengan proses pengembalian sepeda. Penyewa diharuskan kembali ke shelter awal untuk mengambil KTP/KTM yang digunakan sebagai jaminan. Dengan kata lain, penyewa tidak bisa mengembalikan sepada selain ke shelter awal dimana penyewa melakukan penyewaan sepeda tersebut.

Sedangkan dalam transaksi pembayaran biaya penyewaan sepeda di Bike.bdg masih di lakukan kepada pengelola shelter yakni masih menggunakan uang tunai sesuai harga biaya penyewaan, seperti disaat *car freeday* penyewa akan lebih banyak melakukan penyewaan daripada di hari biasa, ini bisa menimbulkan pengelolaan yang kurang baik.

Selain itu, pihak bike.bdg belum memiliki fasilitas berupa kartu member bagi penyewa yang ingin berlangganan di penyewaan sepeda yang ada di kota bandung, Sistem pengelolaan data penyewa pada Bike.bdg belum di dukung dengan sistem terkomputerisasi yang digunakan untuk mengelola data penyewa dari setiap shelter. Sering sekali pihak manajer membutuhkan waktu yang lama dalam memeriksa data penyewa. Hal ini di karenakan informasi data penyewa dari setiap shelter masih menggunakan lembaran-lembaran arsip dimana arsip tersebut digunakan sebagai laporan dari masing-masing shelter kepada manajer. Penerapan Radio Frequency Identification *(RFID)* pada sistem penyewaan sepeda di anggap sebagai solusi yang tepat atas berbagai kelemahan dalam mengelola penyewaan sepeda.

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah suatu metode yang mana bisa digunakan untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama RFID tag atau transponder[1], istilah RFID digunakan untuk menggambarkan berbagai teknologi yang menggunakan gelombang radio yang secara otomatis mengidentifikasi seseorang atau sebuah objek. Suatu RFID tag adalah sebuah benda kecil, misalnya berupa stiker adesif dan dapat ditempelkan pada suatu barang atau produk. RFID tag berisi antena yang memungkinkan mereka untuk menerima dan merespon terhadap suatu query yang dipancarkan oleh suatu RFID transceiver[2]

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk membangun sebuah sistem monitoring penyewaan sepeda menggunakan teknologi Radio frequency identification (RFID) yang dapat meningkatkan mutu layanan dan dapat menyederhanakan proses bisnis yang terdapat pada tempat penyewaan sepeda yang hasilnya akan di tuangkan dalam bentuk laporan tugas akhir dengan judul "Pembangunan Sistem Monitoring Penyewaan Sepeda Menggunakan Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) Studi Kasus Di Bike.Bdg"

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mempermudah pengelola shelter dalam mengelola data penyewa tanpa harus menulisnya kedalam buku.
2. Mempercepat proses pengembalian sepeda oleh penyewa sesuai tujuan yang di tuju tanpa harus mengembalikan ke shelter dimana penyewaan itu berlangsung.
3. Proses transaksi pembayaran bisa dilakukan secara sistematis tanpa melakukan pembayaran uang tunai kepada pengelola shelter.
4. Memberikan fasilitas kepada penyewa berupa kartu member yang ingin berlangganan di penyewaan sepeda yang ada di kota bandung,
5. Mempermudah manajer dalam memonitoring data penyewa baik berupa transaksi penyewaan maupun pengembalian dari setiap shelter.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID (Radio Frequency Identification) adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder (t*ag*) untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Label atau kartu RFID adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio.[4]

RFID merupakan sebuah teknologi yang menggunakan media radio frekuensi dalam proses identifikasinya. Identifikasi dilakukan secara otomatis terhadap objek-objek atau manusia tanpa memerlukan operasi manual. Maka dapat disimpulkan, RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam t*ag* RFID. [6]

Teknologi RFID merupakan pengembangan dari teknologi identifikasi sebelumnya yaitu *barcode.* Keunggulan dari RFID yang amat signifikan jika dibandingkan dengan *barcode* adalah sebagai berikut:

1. Data yang dapat disimpan oleh *tag* RFID lebih banyak serta dapat dilakukan program ulang atas data yang tersimpan didalamnya.

2. *Barcode* harus di-s*can* secara optik, memerlukan kontak *line-of-sight* dengan *reader* sehingga peletakan fisik dari objek yang dis*can* harus tepat. Dan bahkan diperlukan campur tangan manusia untuk melakukan scanning terhadap *barcode.* Sedangkan *tag-tag* RFID dapat dibaca tanpa kontak *line-of-sight* dan tanpa penempatan yang presisi.

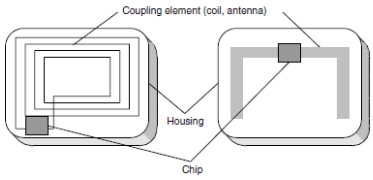
2.2.1 Komponen Utama RFID

RFID terdiri atas 3 komponen utama, yaitu:

1. RFID t*ag*, berisi antena sebagai *coupling element* yang memungkinkan untuk menerima dan merespon terhadap suatu query yang dipancarkan oleh suatu RFID *reader* . Juga terdapat chip yang mampu menyimpan sejumlah informasi unik.
2. *Reader* RFID, berisi modul frekuensi radio (*transmitter* dan *receiver)*, pengontrol dan *coupling element* ke t*ag* .
3. *Host computer*, terdiri dari atas Basis data yang menyimpan semua data yang terkandung dalam t*ag.* Sistem computer yang mengatur alur informasi dari item-item yang terdeteksi dala:m lingkup sistem RFID dan mengatur komunikasi antara *tag* dan *reader* .

2.1.1.1 RFID Tag

RFID *tag* adalah sebuah benda kecil, komponen yang terdiri dari chip dan antenna. *Tag* ini dapat berupa stiker adesif yang ditempelkan pada suatu barang atau produk. Selain itu, *tag* ini juga dapat berupa koin dan kartu. Bentuk dan struktur dari *tag* ini dibuat fleksible sesuai dengan objek yang akan diidentifikasi. Gambar 2.8 menunjukkan *layout* dasar dari sebuah RFID *tag :*



RFID *tag* ini akan bekerja ketika menerima sinyal dari RFID *reader* dan akan memantulkan kembali sinyal tersebut. Ada 3 jenis RFID *tag* berdasarkan sifatnya, yaitu :

1. *Passive* RFID t*ag*

Passive RFID t*ag* adalah *tag* yang bersifat pasif karena tidak memiliki power supply sendiri. *Tag* ini bekerja dengan berbekal induksi listrik yang ada pada antenna kecil yang terkandug didalamnya. Bila ada frekuensi radio scanning yang masuk dari *reader* barulah induksi listrik akan terjadi sehingga t*ag* dapat merespon dengan mengirimkan data (informasi unik) yang disimpannya. Biasanya informasi sederhana seperti hanya nomor ID saja.

Dengan tidak adanya power supply pada t*ag* pasif maka ukurannya bisa dibuat sekecil mungkin. Saat ini RFID t*ag* yang sudah beredar di pasaran ada yang bisa diletakkan di bawah kulit. Namun jarak jangkauan dimana *tag* ini dapat terdeteksi oleh *reader* sangat terbatas (beberapa cm). Gambar 2.12 dibawah ini adalah contoh dari *Tag* pasif dengan spesifikasi sebagai berikut:

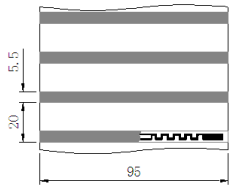
1) Frekuensi kerja : 125 kHz
2) Jarak pembacaan : 8-14 cm
3) Format : GK4001
4) Data (64-bit / dll) : 64-bit



2. *Active* RFID *Tag*

Active RFID *tag* memiliki power supply sendiri, misalnya baterai yang dapat digunakan sebagian atau seluruhnya untuk mengaktifkan *circuit microchip* dan antenna, juga untuk mengirimkan sinyal ke *reader* . Beberapa *tag* juga dapat dihubungkan dengan catu daya dari luar. *Tag* ini memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. Jarak jangkauan dari RFID *tag* yang aktif ini bisa sampai sekitar 10 meter dan dengan umur baterai yang bisa mencapai beberapa tahun lamanya. Dibawah ini adalah contoh dari *tag* aktif dengan spesifikasi sebagai berikut:

a. Karakteristik Fisik



1) Ukuran : 95 × 5.5 × 0.28mm (3,7 × 0,22 × 0.01in)
2) Bahan Dasar : PET; alumunium
3) Bahan Casing : Perekat
4) Diameter Bagian Inti : 76.2 mm (3in)
5) Inti Lebar : 95 mm (3.7in)
6) Jumlah satu paket : 5.000 inlays per roll; sampai 12 gulungan per karton
7) Diameter Gulungan : 180 ± 5mm (7,1 ± 0.2in)
8) Berat : 2.32kg ± 0.05kg/roll; 10.0kg ± 0.2kg/carton (5,1 ± 0.11lbs/roll; 22,0 ± 0.44lbs/carton)

b. Spesifikasi Kinerja

1) Frekuensi Kerja : 860-960Mhz
2) Standar yang didukung : EPCglobal Kelas 1 Gen 2; ISO 18000-6C
3) Jarak Baca : ± 6 meter / 19.7 kaki (tergantung *reader*)
4) Jarak Tulis : ± 4 meter / 13.1 kaki (tergantung *reader*)
5) Jenis Chip : UCODE G2XM
6) Memori : 240-bit EPC; 64-bit TID; 512-bit user memory
7) Fungsi : Read/Write
8) Data Retensi : 50 tahun
9) Daya Tahan Tulis : 100.000 siklus
10) Anti-collision : Operasi beberapa *Tag*



3. *Semipasif* RFID *Tag*

Tag semipasif menyerupai t*ag* aktif dimana *tag* jenis ini juga mempunyai catu daya sendiri, namun baterai yang dimiliki hanya digunakan untuk mengaktifkan *microchip* dan antenna, tidak digunakan untuk mengirimkan sinyal ke *reader* . Untuk proses *sinyal broadcast*, metodenya sama dengan cara *tag* pasif memantulkan sinyal ke *reader.*

Ketika mengaktifkan *tag*, catu daya yang dipakai adalah catu daya sendiri, sehingga tidak dipengaruhi oleh besarnya daya yang di induksikan oleh *reader* . Tetapi, saat pengiriman balik, daya yang digunakan sepenuhnya berasal dari *reader*, sehingga akan terjadi kegagalan kalau jaraknya terlalu jauh. Berikut adalah Tabel yang merupakan perbadingan spesifikasi beberapa jenis *tag*

	Tag Pasif	*Tag* Semipasif	*Tag* Aktif
Catu daya	Eksternal (dari *reader*)	Baterai internal	Baterai internal

Rentang baca	Dapat mencapai 6 meter	Dapat mencapai 30 meter	Dapat mencapai 228 meter
Tipe Memori	Umumnya read-only	Read-write	Read-write
Harga	$0.2 hingga beberapa dollar	$2 hingga $10	$20 atau lebih
Usia *Tag*	Dapat mencapai 20 tahun	2 sampai 7 tahun	5 sampai 10 tahun

Berdasarkan tipe memori yang dimiliki oleh t*ag* , maka terdapat 3 variasi *tag :*

1. *Tag read-only*, *tag* ini memiliki kapasitas memori yang kecil (biasanya kurang ari 64 bit) dan data yang terprogram didalamnya bersifat permanen sehingga data tidak dapat diubah. *Tag* ini hanya bisa digunakan sekali, tidak dapat re-use. Informasi yang terkandung didalam *tag* seperti ini terutama adalah informasi identifikasi item. *Tag* pasif biasanya memiliki tipe memori seperti ini.
2. *Tag read/write*, data dapat di update jika diperlukan. Namun sebagai konsekuensinya kapasitas memorinya akan lebih besar dan harganya lebih mahal dibandingkan t*ag read-only*. *Tag* seperti ini biasanya digunakan bila data yang tersimpan didalamnya perlu untuk di di update seiring dengan daur hidup produk, misalnya di pabrik.
3. *Tag write-once read many*, informasi disimpan sekali dan tidak bisa dilakukan perubahan berikutnya terhadap data tapi dapat dibaca berulang-ulang. *Tag* tipe ini memiliki fitur keamanan *read-only* dengan menambahkan fungsionalitas tambahan dari *Tag read/write.*

2.1.1.2 RFID Reader

Prinsip kerja RFID *reader* serupa dengan *tranceiver* radio, yaitu memancarkan dan menerima. *Reader* ini dalam kondisi siaga akan memancarkan gelombang elektromagnetik sesuai dengan daya jangkaunya. Ketika ada *tag* memasuki area jangkauannnya, t*ag* akan mendapat daya dari gelombang elektromagnet *reader* .

Dari daya yang diperoleh, *tag* memancarkan data yang dibawa. Data pancaran tersebut akan diterima oleh *reader* . Selanjutnya data yang diterima tadi akan diteruskan pada aplikasi untuk diolah sesuai dengan rancangan sistem.

Dalam fungsinya, RFID *reader* dituntut untuk dapat melakukan dua tugas, yaitu berkomunikasi melalui gelombang radio dan membaca data yang dibawa *tag* kemudian diteruskan ke aplikasi.



Gambar diatas adalah jenis *reader* RFID RapidACCESS RFD220P, RapidACCESS RFD220P adalah pembaca tetap / desktop terintegrasi yang dapat membaca dan menulis label elektronik atau yang dilengkapi dengan t*ag* ISO-18000-6B standar, EPC Kelas 1 standar G2 dan standar EM-4222. Berkisar membaca maksimal hingga 4 meter (tergantung t*ag*). Spesifikasinya yaitu sebagai berikut:

1. Read-Write *tag* : *tag* elektronik dengan ISO-18000-6B, EPC Class1 G2 dan standar EM-4222 .
2. Mendukung komunikasi data melalui port RS232, Wiegand pelabuhan, pelabuhan RS485
3. Modus kerja: Frekuensi Hopping Spread Spectrum (FHSS)
4. Max. RF output daya: 20 ~ 30dBm
5. Kecepatan membaca: merata, 6ms / 32bits.
6. Menulis kecepatan: merata, 50ms/32bits.
7. Mekanisme keamanan: Verifikasi keabsahan *Tag* .
8. Built-in anti-tabrakan: Baca hingga 100 *Tag* pada suatu waktu.
9. 3 (tiga) Mode Operasi Tersedia:
   a. CONTINOUS: *Tag* otomatis membaca secara berkala
   b. TRIGGER: Kontrol membaca *Tag* dengan memasukkan memicu sinyal
   c. COMMAND: Memulai membaca / menulis dengan perintah software / API
10. Power supply: 110V ~ 220V eksternal VAC auto mulai.
11. Dimensi: 250mm x 250mm x 77mm
12. Berat: 0.9kg (tanpa kabel dan bracket)
13. Suhu operasi: -20 C sampai 55 C
14. Jarak membaca *Tag* hingga 4 meter, menulis *Tag* hingga 1,5 meter (tergantung *Tag*)

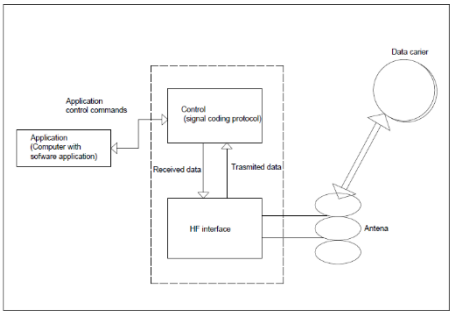


Gambar diatas adalah salah satu jenis *reader* RFID jenis ID-12 Innovations. RFID tersebut

merupakan sarana pengembangan RFID berbasis *reader* tipe ID-12 yang telah dilengkapi jalur komunikasi RS-232sehingga dapat dihubungkan ke COM port komputer secara langsung. Modul ini cocok untuk mengembangkan aplikasi-aplikasi berbasis RFID, misalnya: mesin absensi RFID, RFID access controller, dsb. Spesifikasinya adalah sebagai berikut:

1) Catu daya : 5VDC
2) Frekuensi kerja : 125 kHz
3) Jarak pembacaan : ± 12 cm
4) Antarmuka : UART TTL / RS-232), Wiegand26, maupun Magnetic ABA Track 2
5) Format kartu : EM4001
6) Fitur : Modul ID-12 dapat diganti dengan modul ID-Series yang lain.
7) Dimensi : 8.1 cm (p) x 6.2 cm (l) x 1.8 cm (t)

Reader dibedakan berdasarkan kapasitas penyimpanannya, kemampuan pemrosesannya, serta frekuensi yang dapat dibacanya. Kompabilitas *reader* terhadap t*ag* juga perlu diperhatikan karena tidak semua t*ag* dengan *reader* akan *match*, ada pasangannya masing-masing. Berikut ini gambar 2.14 adalah bagan 2 blok fungi dari *reader*



a. HF Interface

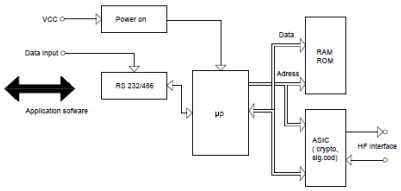
High Frequency Interface digunakan oleh *reader* untuk menghasilkan sinyal transmisi agar dapat mengaktifkan *tag* dan menyuplai daya (pada *tag* pasif), memodulasi sinyal transmisi untuk mengirimkan data ke *tag* , serta menerima dan mendemodulasikan sinyal transmisi dari sebuah *tag* .

HF Interface terdiri dari dua jalur sinyal yang terpisah, berdasarkan pada dua arah aliran data dari dan ke *tag* , Data yang dikirimkan ke *tag* melalui bagian transmisi dan data yang diterima dari t*ag* akan di proses pada bagian *receiver*.

b. *Control Sistem*

Gambar 2.15 menunjukkan bagian *control* sistem dari sebuah *reader* . *Control* sistem ini memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut:

1. Berkomunikasi dengan aplikasi perangkat lunak dan melakukan perintah dari aplikasi perangkat lunak.
2. Mengontrol metode komunikasi dengan *tag*
3. Melakukan proses *coding* dan *decoding* dari sinyal informasi



Control unit memiliki sistem sesuai dengan mikroprosessor yang digunakan. Pertukaran data antara aplikasi perangkat lunak dan *reader* dilakukan menggunakan komunikasi serial melalui RS232 *interface*.

2.4 Analisis Masalah

Pengelolaan data penyewa di Bike.bdg belum didukung oleh sistem yang terkomputerisasi, misalnya pada proses penyewaan sepeda, pengelola shelter menuliskan data penyewa ke dalam sebuah buku. Hal ini dinilai belum efektif karena buku rentan sobek bahkan hilang karena keteledoran pengelola shelter. Selain mencatat data penyewa, pengelola shelter mewajibkan kepada penyewa untuk menyerahkan kartu tanda penduduk (KTP) atau kartu tanda mahasiswa (KTM) sebagai jaminan.

Permasalahan lain muncul berkaitan dengan proses pengembalian sepeda. Penyewa diharuskan kembali ke shelter awal untuk mengambil KTP/KTM yang digunakan sebagai jaminan. Dengan kata lain, penyewa tidak bisa mengembalikan sepada selain ke shelter awal dimana penyewa melakukan penyewaan sepeda tersebut.

Sedangkan dalam transaksi pembayaran biaya penyewaan sepeda di Bike.bdg masih di lakukan kepada pengelola shelter yakni masih menggunakan uang tunai sesuai harga biaya penyewaan dinilai kurang aman kepada pengelola shelter, seperti disaat *car freeday* penyewa akan lebih banyak melakukan penyewaan daripada di hari biasa, ini bisa menimbulkan pengelolaan yang kurang baik.

Selain itu, pihak bike.bdg belum memiliki fasilitas berupa kartu member bagi penyewa. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya kenyamanan terhadap penyewa ketika melakukan transaksi penyewaan dan pengembalian sepeda.

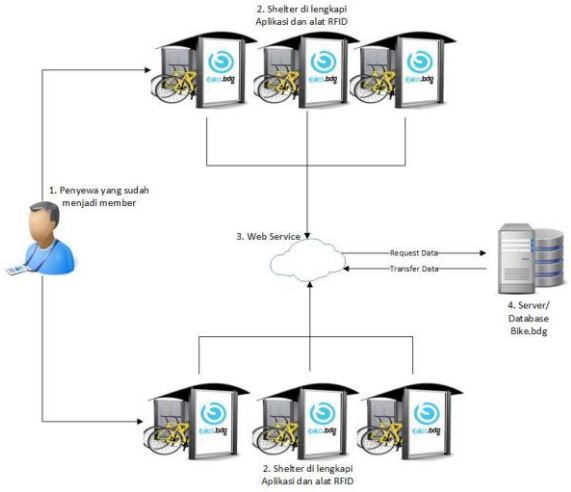
Sistem pengelolaan data penyewa pada Bike.bdg belum di dukung dengan sistem terkomputerisasi yang digunakan untuk mengelola data penyewa dari setiap shelter. Sering sekali pihak manajer membutuhkan waktu yang lama dalam memeriksa data penyewa. Hal ini di karenakan informasi data penyewa dari setiap shelter masih menggunakan lembaran-lembaran arsip dimana arsip tersebut digunakan sebagai laporan dari masing-masing shelter kepada manajer.

2.5 Analisis Arsitektur Sistem

Analisis Arsitektur Sistem merupakan proses untuk mendeskripsikan fisik sistem yang akan dibangun, komponen-komponen sistem yang akan dibangun meliputi:

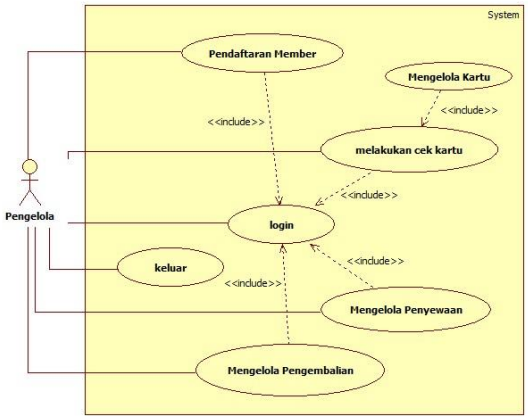
1. Penyewa yang akan melakukan penyewaan sepeda harus terdaftar dulu sebagai member yaitu berupa kartu RFID, biaya untuk menjadi member sebesar Rp. 75.000 dipotong biaya member Rp. 25.000, saldo yang terisi sebesar Rp 50.000. dan tidak lupa untuk membawa foto ukuran 2x3 serta membawa KTP atau KTM untuk mengisi form yang disediakan di aplikasi menu identitas Mesin dan Aplikasi Pendaftaran dan Pengelolaan Anggota, berfungsi untuk mengelola data identitas anggota
2. Shelter di lengkapi aplikasi dan alat RFID yang di maksud adalah RFID reader
3. Web Service berfungsi untuk mempermudah pertukaran data penyewa atau jembatan dari aplikasi RFID berbasis dekstop yang berada di shelter ke dalam Server/Database dengan akses internet
4. Server/Database Bike.bdg berfungsi untuk memonitoring dari setiap shelter berupa hasil laporan data penyewa.

Arsitektur sistem yang akan dibangun ditunjukan pada berikut ini.



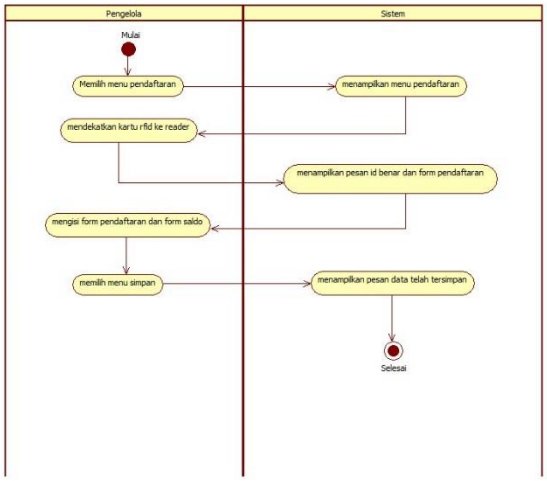
2.7 Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem tersebut berinteraksi dengan dunia luar dan menjelaskan sistem secara fungsional yang terlihat pengguna. Dari identifikasi aktor yang terlibat di atas maka *Use Case Diagram* dapat dilihat pada Gambar berikut.



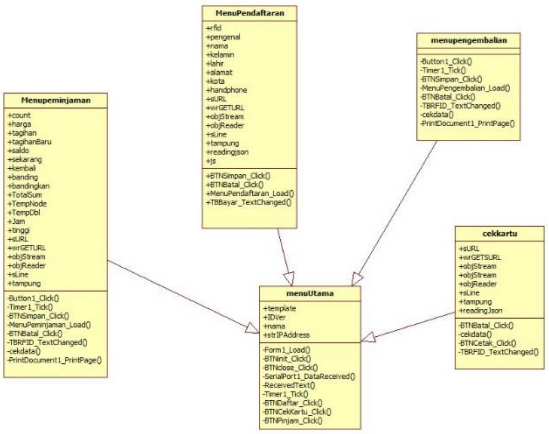
2.8 Activity Diagram

Activity diagram memodelkan aliran kerja atau *workflow* dari urutan aktifitas dalam suatu proses yang mengacu pada *use case diagram* yang ada. Activity Diagram Pengolahan pendaftaran dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



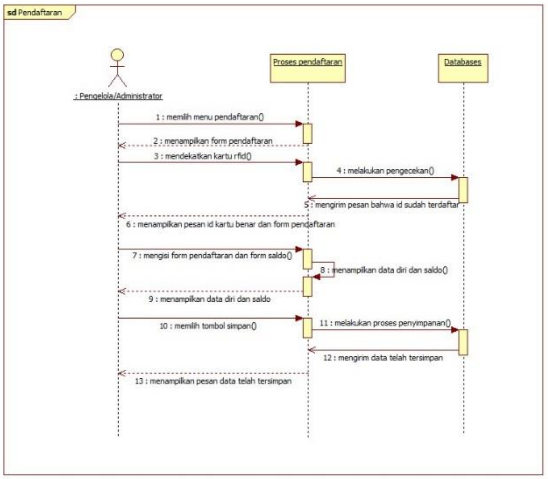
2.9 Class Diagram

Diagram kelas (*Class diagram*) merupakan diagram struktural yang memodelkan sekumpulan kelas, interface, kolaborasi dan relasinya. Diagram kelas digambarkan dengan kotak yang pada dasarnya terbagi atas tiga bagian, yaitu: nama kelas, atribut, dan operasi.



2.10 Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario. Diagram ini menunjukan sejumlah contoh objek dan pesan yang diletakan diantara objek-objek ini didalam *use case*. Oleh karena itu, untuk menggambarkan *sequence diagram* maka harus deketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki oleh kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu. Sequence Diagram pendaftaran dapat dilihat pada Gambar berikut.



2.11 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut. pengujian perangkat lunak ini menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

2.11.1 Pengujian *Alpha*

Berdasarkan hasil pengujian *black box* yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pada proses masih memungkinkan terjadi kesalahan tetapi secara fungsional sistem sudah dapat menghasilkan *output* yang diharapkan.

2.11.2 Pengujian Beta

Berdasarkan hasil pengujian beta melalui wawancara dengan kedua pihak pengguna sistem ini, maka disimpulkan bahwa sistem informasi perpustakaan yang sudah diintegrasikan dengan RFID ini sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu mempercepat proses peminjaman dan pengembalian di pengelolaan data anggota penyewa.

3 PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan perbandingkan antara tujuan pembangunan perangkat lunak
dengan hasil implementasi dan pengujian, maka diperoleh kesimpulan sebagai
berikut:

1. Pembangunan sistem RFID di Bike.bdg dapat mempermudah pengelola shelter dalam mengelola penyewaan sepeda tanpa harus menulisnya di buku.
2. Pembangunan sitem RFID di Bike.bdg dapat mempercepat proses pengembalian yang dilakukan oleh penyewa tanpa harus mengembalikan ke shelter awal.
3. Pembangunan sistem RFID di Bike.bdg dapat mempercepat proses transaksi pembayara tanpa harus melakukan pembayaran uang tunai kepada pengelola shelter
4. Pembangunan sistem RFID untuk memfasilitasi Bike.bdg dengan kartu member sudah membantu proses pengelolaan yang lebih efisien.
5. Pembangunan sistem monitoring penyewaan sepeda menggunakan teknologi RFID di Bike.bdg sudah mempermudah pihak manajer dalam monitoring setiap shelter dalam laporan data penyewaan.

3.8 Saran

Terlepas dari kelebihan-kelebihan sebuah perangkat lunak pastilan memiliki kekurangan, maka dari itu untuk pengembangan lebih lanjut, saran-saran yangdapat diberikan adalah

1. Meningkatkan kualitas data informasi data penyewa
2. Menggunakan smartphone untuk melakukan penyewaan yaitu menggunakan aplikasi NFC(Near Field Communication)
3. Membuat tampilannya lebih menarik lagi karena tampilan yang digunakan sekarang masih cukup sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Habsyah Velayati, Christyono Yuli, Santoso Imam, " Aplikasi Sistem Parkir Dengan Automatisasi Pembiayaan Berbasis RFID (Radio Frequency Identification), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik diponegoro.
[2] Susanti Susi, "Prototype Sistem Monitoring Siswa Menggunakan Teknologi RFID Dan Sms Gateway Berbasis Client Server, Jurusan Elektro Universitas Tanjungpura,2014.
[3] R. S. Pressman and B. R. Maxim, Software Engineering, A Practitioner's Approach Eighth Edition, New York: McGraw-Hill Education, 2015.
[4] Hartono, Bambang, Sistem Informasi Manajemen Berbasis Komputer, Jakarta: Rineka Cipta, 2013.
[5] Delone and Mclean. Delone, W.H. and E.R. Mclean, "Information System Success : The Quest for Dependent Variable " Information System Research, (3:1), pp. 60-95, 1992.
[6] Prof. DR. T. Raka Joni M.Sc. Pengukuran dan Penilaian Pendidikan. YP2LPM, 1984.
[7] Maryono, Dasar-Dasar Radio Frequency Identification (RFID) Teknologi yang Berpengaruh di Perpustakaan Vol. XIV.20. 2005.
[8] R. A. S. and M. S. , Rekayasa Perangkat Lunak : Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung: Informatika, 2013.
[9] Alexander F.K. Sibero, Dasar-Dasar Visual Basic.Net, MediaKom, Yogyakarta,2010.
[10] Saputra Doni, Cahyadi Dedy, K. H. Awang , 2010. Sistem Otomasi Perpustakaan Dengan Menggunakan Radio Vol. 5.3.
[11] Klaus Finkenzeller, RFID HANDBOOK Fundamentals and Application in Contactless Smart Cards and Identification (West Sussex:John Wiley & Sons Ltd, 2003)
[12] A. W. Mahastama, "Web Service," [Online]. Available: http://lecturer.ukdw.ac.id/~mahas/dossier/ati_04.pdf. [Accessed 10 04 2015]