

# Implementasi *Near Field Communication* (NFC) Sebagai Media Pendukung Informasi Poster Film Berbasis Android

## *Implementation Of Near Field Communication (NFC) As The Supporting Media Information Movie Poster Android Based*

Firmansyah<sup>1</sup>, Irawan Afrianto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Komputer Indonesia

<sup>1,2</sup> Jalan Dipati Ukur No 112-116 Bandung 40132

Email : iarwan.afrianto@email.unikom.ac.id

**Abstrak** - Teknologi *Near Field Communication* (NFC) merupakan media komunikasi nirkabel antar perangkat yang bersifat *contactless*. Teknologi NFC saat ini telah digunakan oleh banyak aplikasi untuk berbagai macam keperluan. Kemudahan dalam pertukaran data antar perangkat dari jarak dekat, kecepatan transaksi yang sangat cepat, kemudahan konfigurasi dan kebutuhan listrik yang kecil menjadikan teknologi nfc menjadi pilihan alternatif bagi mekanisme pertukaran dan penyimpanan data. Informasi yang disampaikan oleh poster film saat ini hanyalah berupa gambar dan teks yang dapat pengunjung lihat dan baca di dalam bioskop. Penggunaan teknologi nfc dapat memberikan informasi yang lebih dinamis terhadap poster film dengan cara melekatkan tag nfc pada poster film tersebut untuk dapat diakses oleh pengunjung dengan perangkat telepon seluler yang telah mendukung teknologi nfc. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa teknologi nfc mampu bekerja dengan baik dalam mekanisme pengolahan data, transfer data, kemudahan akses, baik untuk operator bioskop maupun pengunjung yang menggunakannya.

**Kata kunci** : *Near Field Communication* (NFC), Poster Film, Bioskop, Android

**Abstract** - *Near Field Communication Technology* (NFC) is a wireless communication medium between devices that are *contactless*. NFC technology has now been used by many applications for various purposes. The ease of exchanging data between devices from close range, very fast transaction speed, ease of configuration and small power requirements make nfc technology an alternative choice for exchange and data storage mechanisms. The information presented by the current movie poster is just a picture and text that visitors can see and read in the cinema. The use of nfc technology can provide more dynamic information to the movie poster by embedding the nfc tag on the movie poster to be accessible to visitors with mobile phone devices that have supported nfc technology. The results obtained from this research are that nfc technology works well in the mechanism of data processing, data transfer, ease of access, both for cinema operators and visitors who use it.

**Keyword** : *Near Field Communication* (NFC), Movie Poster, Cinema, Android

### I. PENDAHULUAN

*Near Field Communication* (NFC) merupakan teknologi komunikasi baru dengan menggunakan induksi magnet berbasis teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). NFC mulai dikembangkan pada tahun 2002 oleh NXP dan Sony. NFC beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz dengan kecepatan transmisi pengiriman mencapai 424 kbit/s. Jarak transmisi NFC sekitar 4-10 cm [1]. Perbedaan antara NFC dan teknologi komunikasi *contactless* lainnya yaitu perangkat NFC dapat bersifat aktif – aktif (*peer to peer*) dan aktif – pasif. Oleh karena itu NFC selalu melibatkan inisiator (*reader*) dan target [2]. NFC merupakan teknologi yang dapat menulis dan membaca data yang dilakukan dalam koneksi. Kecepatan transfer data yang dapat dilakukan menggunakan NFC beragam, antara lain 106 Kbps, 212 Kbps dan 424 Kbps. Keunikan dari NFC ini terletak pada kemampuannya untuk mengubah mode operasinya menjadi *reader/writer*, *peer to peer*, atau *card emulation*. Mode operasi yang berbeda tersebut

berdasar pada ISO/EIC 18092 dan ISO/EIC 14443 *contactless smart card standard* [3].

Poster film merupakan salah satu media penyampaian informasi seputar film yang sampai saat ini masih digunakan di bioskop. Tujuan awal dari pemasangan poster-poster film tersebut yaitu untuk memberikan informasi mengenai sebuah film kepada pengunjung bioskop. Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner ke beberapa pengunjung bioskop, informasi yang disajikan pada poster-poster film di bioskop dinilai kurang lengkap seperti yang dibutuhkan pengunjung.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan media poster film yang lebih informatif dan dinamis dengan memanfaatkan teknologi *Near Field Communication* (NFC). Sementara tujuan yang ingin dicapai dalam pemanfaatan teknologi *Near Field Communication* (NFC) sebagai informasi pendukung pada poster film di bioskop ini adalah:

1. Menyediakan informasi-informasi pendukung seputar film yang lebih dinamis kepada pengunjung bioskop di bioskop.
2. Memudahkan operator bioskop dalam mengelola data film untuk disampaikan kepada pengunjung bioskop di bioskop.
3. Memanfaatkan teknologi *Near Field Communication* (NFC) sebagai media pendukung penyampaian informasi-informasi pendukung seputar film pada poster-poster film di bioskop.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu, tahap pengumpulan data dan tahap pembangunan perangkat lunak.

### 1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

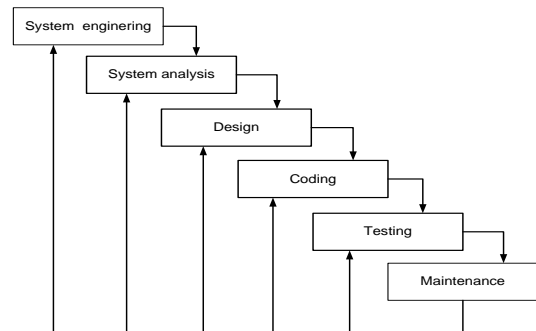
- a. Studi Lapangan : Studi lapangan adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan penelitian di bioskop. Studi lapangan ini dilakukan dengan dua cara, yaitu:
- b. Observasi : Observasi merupakan metode pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan langsung di bioskop.
- c. Wawancara : Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan tanya jawab secara langsung terhadap pengunjung dan karyawan bioskop.
- d. Studi Literatur : Studi literatur merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengumpulkan informasi yang didapat dari jurnal, *paper* atau bacaan lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

### 2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Teknik analisis data dalam pembuatan perangkat lunak menggunakan paradigma perangkat lunak secara *waterfall*, yang meliputi beberapa proses diantaranya [4]:

- a. *System/Information Engineering Testing* : Merupakan bagian dari sistem yang terbesar dalam pengerjaan aplikasi, dimulai dengan mengumpulkan data-data dan informasi.
- b. *System Analysis* : Merupakan tahap menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam pelaksanaan pembuatan perangkat lunak.
- c. *Design* : *Design* adalah tahap menerjemahkan dari keperluan-keperluan yang telah dianalisis ke dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti oleh pengguna nantinya.
- d. *Coding* : *Coding* adalah hasil perancangan sistem diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dan Android API.
- e. *Testing* : *Testing* adalah tahap pengujian terhadap program yang telah dibuat.
- f. *Maintenance* : Tahap akhir dimana suatu perangkat lunak yang sudah selesai dapat mengalami

perubahan-perubahan atau penambahan sesuai dengan kebutuhan



Gambar 1. Metode Waterfall

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

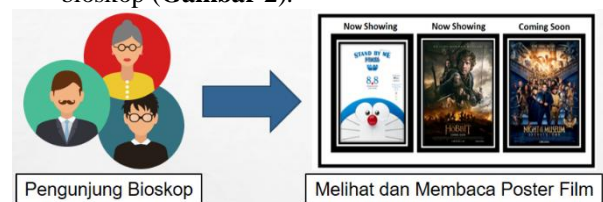
### 1. Analisis sistem

Analisis sistem merupakan uraian dari suatu sistem utuh yang terbagi ke dalam bagian-bagian komponen dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan. Analisis dapat juga diartikan sebagai penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan untuk merancang sistem yang baru atau diperbarui. Dalam proses pembuatan suatu sistem mutlak harus dilakukan penelitian dan penganalisaan tentang sistem yang akan dibangun [5].

#### A. Analisis Prosedur Berjalan

Guna mendapatkan informasi terkait dengan film yang akan ditontonnya, pengunjung biasanya kan melakukan hal-hal sebagai berikut :

- Saat ini pengunjung bioskop untuk mendapatkan informasi mengenai film dapat melihat dan membaca poster film yang berada di dalam bioskop (Gambar 2).



Gambar 2. Prosedur Melihat Poster

- Sementara pengunjung lainnya untuk mendapatkan informasi mengenai film lebih menanyakan kepada operator bioskop yang berada dilingkungan bioskop. (Gambar 3).



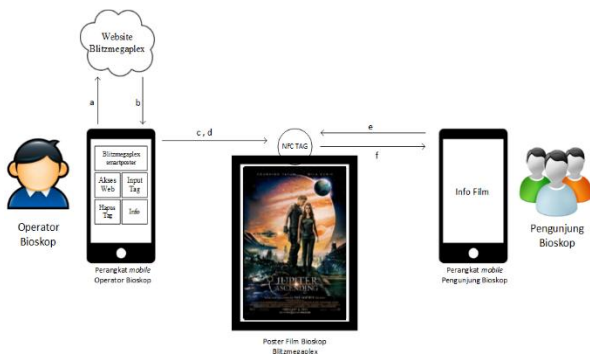
Gambar 3. Prosedur Tanya Film

## B. Arsitektur Sistem Yang Dikembangkan

Sistem yang akan dibangun adalah aplikasi pendukung penyedia informasi film pada *Tag* NFC di perangkat *mobile* dengan sistem operasi Android. Dalam pembangunannya, teknologi NFC (*Near Field Communication*) dimanfaatkan sebagai proses *read*, *write* and *erase* informasi film pada *Tag* NFC sebagai media pendukung informasi film pada poster-poster film. Tujuan pembangunan sistem ini yaitu untuk membantu pengunjung bioskop mendapatkan informasi-informasi film yang tidak tersedia pada poster-poster film, serta mempermudah operator bioskop dalam mengelola data film menjadi lebih interaktif.

Proses *write* and *erase* tersebut dilakukan oleh operator bioskop melalui aplikasi yang akan dibangun. Informasi-informasi film yang disediakan yaitu sinopsis film (berbahasa Inggris dan Indonesia), aktor dan aktris, durasi film, *director* film, bahasa film, *subtitle*, *Genre*, *Rating* dan *Video Trailer*. Informasi-informasi tersebut diperoleh dari *Website* resmi bioskop.

Pengunjung dapat mengakses informasi film dengan cara mendekatkan perangkat *mobile*-nya terhadap *NFC Tag* pada poster film. Perangkat *mobile* yang digunakan harus mendukung teknologi NFC dan harus terhubung ke jaringan internet. Pengunjung tidak harus melakukan penginstalan aplikasi apapun untuk mengakses informasi film. Informasi yang didapatkan pengunjung sesuai dengan informasi yang sebelumnya telah diinputkan operator bioskop. **Gambar 4** menunjukkan arsitektur sistem yang akan dibangun.

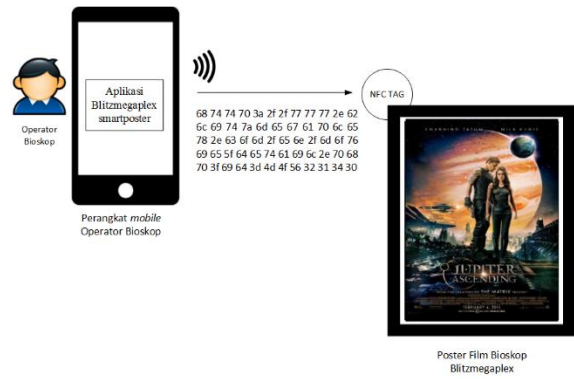


**Gambar 4.** Arsitektur Sistem NFC Poster Film

### B.1 Analisis Input (Write) Pada Tag NFC

Proses input (*write*) informasi pendukung seputar film dilakukan oleh operator bioskop pada *Tag* NFC melalui aplikasi. Data inputan tersebut berupa URL halaman *website* yang berisi informasi-informasi pendukung seputar film yang nantinya akan diakses oleh pengunjung bioskop.

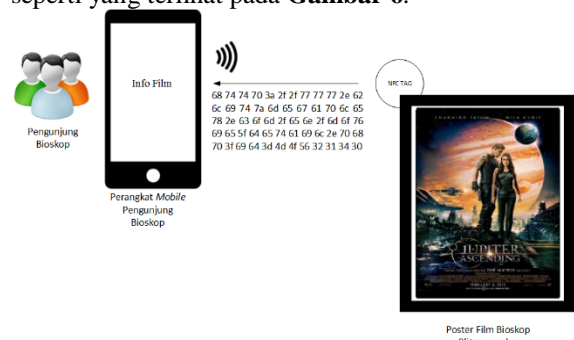
URL halaman *website* informasi pendukung seputar film yang akan diinputkan pada *Tag* NFC sebelumnya akan dikonversi ke dalam bentuk heksadesimal sesuai dengan tipe formatnya. **Gambar 5** menunjukkan proses *input* /*write* pada tag NFC.



**Gambar 5.** Proses *Input/Write* Tag NFC

### B.2 Analisis Baca (Read) Pada Tag NFC

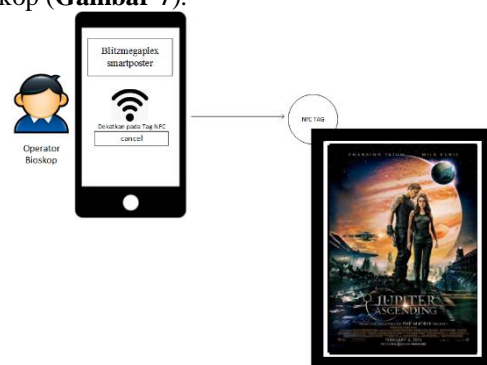
Proses Baca (*Read*) yang dilakukan oleh pengunjung bioskop dilakukan pada *Tag* NFC pada perangkat *mobile*-nya akan menampilkan informasi pendukung seputar film sesuai berdasarkan poster film tersebut. Sebelum informasi tampil pada aplikasi *browser* perangkat *mobile*-nya, data URL inputan yang sebelumnya diinputkan oleh operator bioskop dan telah dikonversi ke dalam format heksadesimal akan dikembalikan ke dalam format semula agar dapat diakses pada perangkat *mobile* pengunjung bioskop seperti yang terlihat pada **Gambar 6**.



**Gambar 6.** Proses Baca/*Read* Tag NFC

### B.3 Analisis Akses WiFi Pada Tag NFC

Fasilitas akses WiFi pada sistem yang dibangun digunakan sebagai akses internet yang dapat diakses oleh pengunjung bioskop hanya dengan mendekatkan perangkat *mobile* pada jarak sekitar 4 cm. Data inputan untuk akses WiFi diinputkan oleh operator bioskop dan disimpan pada *Tag* NFC di sekitaran poster film di bioskop (**Gambar 7**).



**Gambar 7.** Akses WiFi Dengan Tag NFC

#### B.4 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis dan kebutuhan non-fungsional meliputi kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak dan pengguna sistem yang akan menggunakan aplikasi. Tujuan dari analisis kebutuhan non-fungsional ini agar aplikasi yang dibangun dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna dalam mencari informasi yang dibutuhkan. **Tabel 1** menunjukkan kebutuhan perangkat lunak sistem, dan **Tabel 3** menunjukkan kebutuhan perangkat pikir.

**Tabel 1.** Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak PC	Perangkat lunak perangkat mobile
Sistem Operasi yang digunakan adalah Windows 8.1 64-bit	sistem operasi Android versi 2.3 <i>Gingerbread</i>
ADT ( <i>Android Development Tools</i> ) Bundle v23.0.3-1085508	
Java Development Kit v7.0.510.13	

Sementara **Tabel 2** menunjukkan kebutuhan perangkat keras.

**Tabel 2.** Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras PC	Perangkat keras perangkat mobile
<i>Processor</i> Intel Core i5-4200U 1.6 GHz.	<i>Processor</i> 2,2 GHz.
RAM yang digunakan 4 GB.	RAM 2 Gb.
<i>Hardisk</i> 500 G.	Media penyimpanan internal 16 GB.
	Terpasang teknologi NFC

Dan **Tabel 3** menunjukkan kebutuhan perangkat pikir.

**Tabel 3.** Analisis Kebutuhan Perangkat Pikir

Operator Bioskop	Pengunjung Bioskop
Operator bioskop merupakan salah satu pegawai bioskop yang nantinya akan melakukan proses input ( <i>write</i> ) dan hapus ( <i>erase</i> ) data informasi pendukung seputar film pada <i>Tag</i> NFC di poster-poster film. Aplikasi yang digunakan yaitu berupa aplikasi berbasis <i>mobile</i> pada platform Android. Perangkat <i>mobile</i> yang digunakan harus sudah mendukung teknologi	Pengunjung bioskop merupakan orang-orang yang berada di bioskop dan dapat mengakses informasi pendukung seputar film pada <i>Tag</i> NFC di poster-poster film. Pengunjung bioskop tidak harus melakukan instalasi aplikasi tertentu untuk mengakses informasi pendukung seputar film pada <i>Tag</i> NFC di poster-poster film. Perangkat <i>mobile</i> yang digunakan harus sudah mendukung teknologi NFC dan

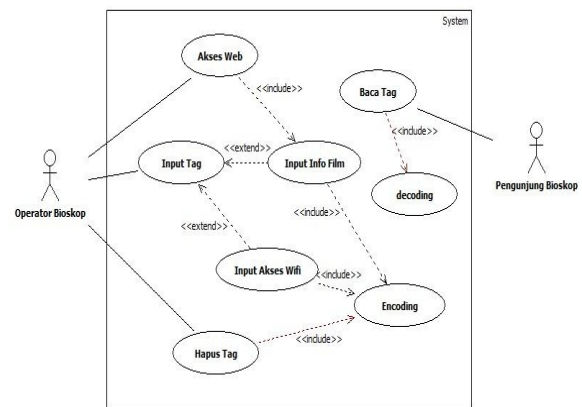
NFC dan terkoneksi ke jaringan internet.	terkoneksi ke jaringan internet.
--	----------------------------------

#### B.5 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan penguraian dari kebutuhan yang berkaitan dengan fungsi atau yang berhubungan dengan sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan sistem agar sistem dapat berjalan dengan baik. Analisis yang dilakukan dimodelkan dengan menggunakan UML (*Unified Modeling Language*). Tahap-tahap pemodelan dalam analisis tersebut antara lain *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*. [6]

##### B.5.1 Use Case Diagram

*Use Case Diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antar satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Gambar 8 menunjukkan use case diagram sistem yang dikembangkan.



**Gambar 8.** Use Case Sistem NFC Poster Film

Guna menjelaskan *Use Case Diagram* yang dikembangkan, diperlukan definisi aktor (tabel 4) yaitu penjelasan dari aktor yang ada pada *Use Case Diagram*

**Tabel 4.** Definisi Aktor *Use Case Diagram*

No	Aktor	Definisi
1	Operator Bioskop	Operator bioskop bioskop yang memiliki kewenangan untuk menginputkan dan menghapus informasi film pada <i>Tag</i> NFC
2	Pengunjung Bioskop	Orang yang mengunjungi bioskop dan mengakses informasi-informasi pendukung film pada <i>Tag</i> NFC di poster-poster film

Sementara definisi use case digunakan untuk menjelaskan dari fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor (**Tabel 5**).

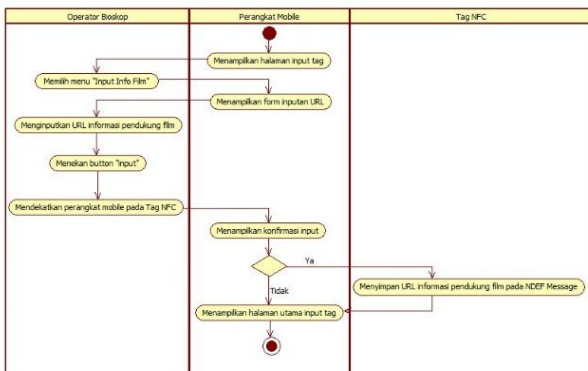
**Tabel 5.** Definisi *Use Case Diagram*

No	Use Case	Definisi
1	Akses Web	Untuk memperoleh informasi pendukung seputar film
2	Input Tag	Untuk menyediakan informasi pendukung seputar film
3	Input Info Film	Untuk menginputkan data informasi pendukung seputar film ke dalam <i>Tag NFC</i>
4	Input Wifi	Untuk menginputkan akses WiFi ke dalam <i>Tag NFC</i>
5	Hapus Tag	Untuk menghapus data di dalam <i>Tag NFC</i>
6	Encoding	Untuk mengkonversi data inputan ke dalam heksadesimal
7	Baca Tag	Untuk membaca data informasi pada <i>Tag NFC</i>
8	Decoding	Untuk mengkonversi data dalam bentuk heksadesimal ke bentuk awal (teks)

**B.5.2 Activity Diagram**

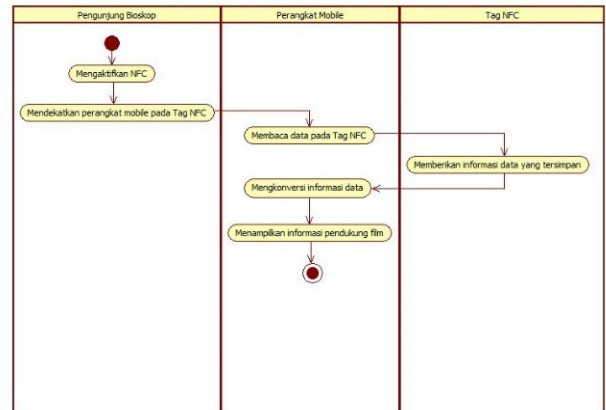
*Activity Diagram* mendeskripsikan aliran kerja (*workflow*) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

Sebagai contoh *activity diagram* yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *activity diagram* input info film (**Gambar 9**) yaitu aliran proses yang menunjukkan proses input informasi film ke dalam sistem.



**Gambar 9.** *Activity Diagram* Input Info Film

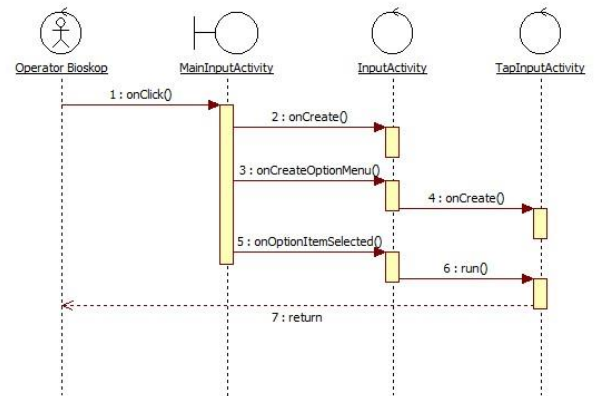
Sementara *activity diagram* baca tag nfc (**gambar 10**), digunakan untuk menunjukkan alur proses yang terjadi saat user membaca tag nfc ke dalam sistem.



**Gambar 10.** *Activity Diagram* Baca Tag NFC

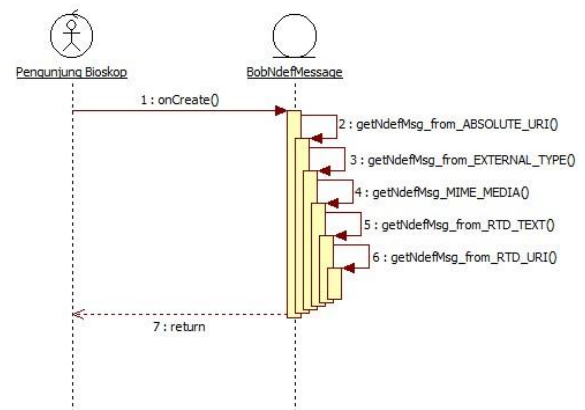
**B.5.3 Sequence Diagram**

*Sequence Diagram*, menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Adapun *Sequence diagram* yang dijadikan contoh dalam penelitian ini adalah *sequence diagram* input info film (**gambar 11**), yang menunjukkan kegiatan objek pada saat kegiatan input informasi film terjadi.

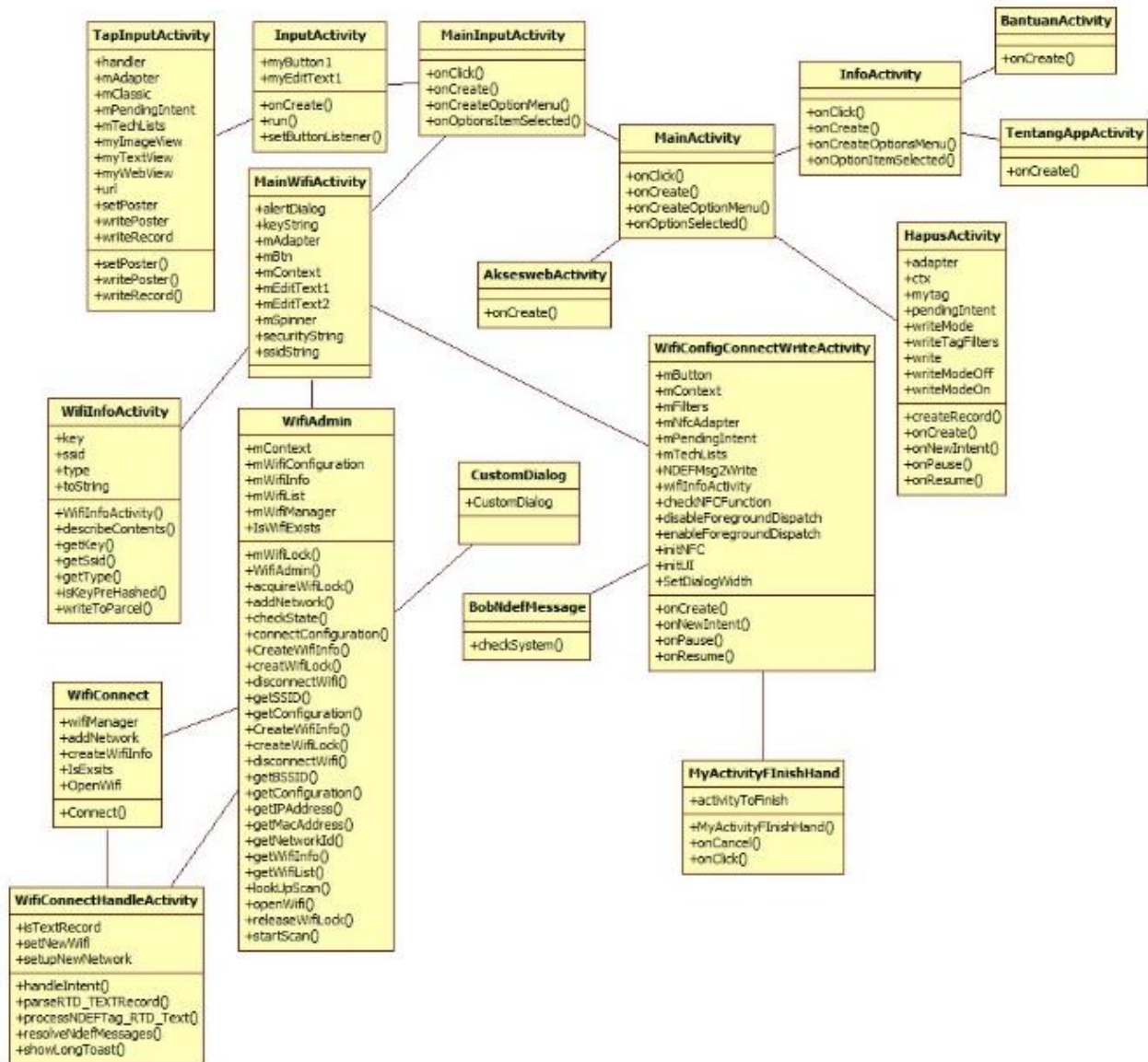


**Gambar 11.** *Sequence Diagram* Input Info Film

Sementara *sequence diagram* baca tag nfc (**gambar 12**), digunakan untuk menunjukkan kegiatan objek yang terjadi saat membaca tag nfc ke dalam sistem.



**Gambar 12.** *Sequence Diagram* Baca Tag NFC



Gambar 13. Class Diagram Sistem NFC Poster Film

### B.5.4 Class Diagram

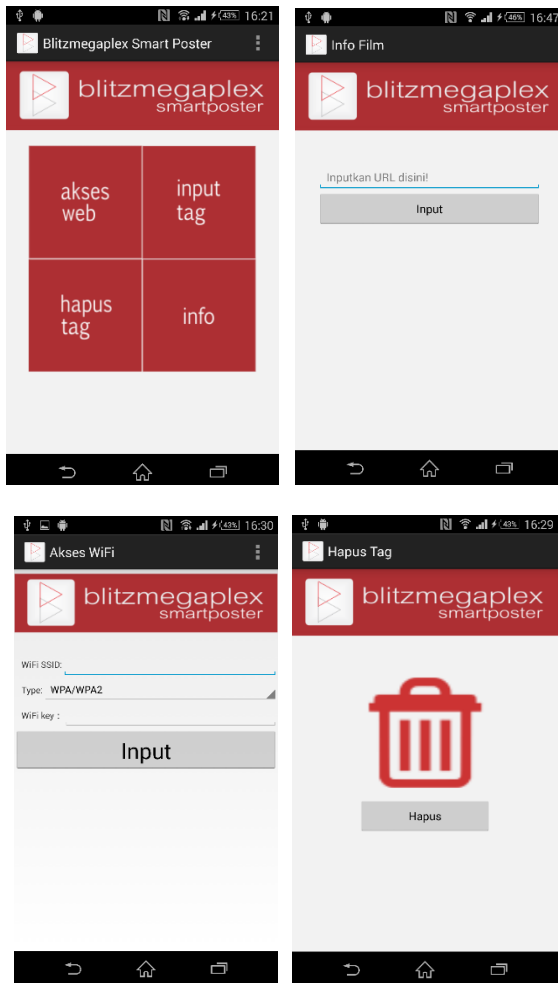
Class diagram menggambarkan struktur dan hubungan antar objek-objek yang ada pada sistem. Struktur ini meliputi atribut-atribut dan metode-metode yang ada pada masing-masing class seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.

### C. Implementasi Sistem

Implementasi antarmuka adalah halaman hasil terjemahan dari bentuk source code ke dalam tampilan yang mudah dimengerti oleh pengguna sehingga dapat mempermudah pengguna dalam menjalankan fungsi-fungsi tertentu (Gambar 14).

### D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau 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 yang dilakukan menggunakan metode pengujian alpha dan pengujian beta.



**Gambar 14.** Anatamuka Sistem NFC Poster Film

#### D.1 Pengujian Alpha

Pengujian fungsional yang digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian alpha. Pengujian alpha berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses *use case* diagram dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Pengujian ini dilakukan secara *Black Box*, yaitu dilakukan dengan memperhatikan masukan ke sistem dan keluaran dari sistem

Hasil yang diperoleh dari pengujian alpha menunjukkan bahwa secara fungsional seluruh proses pada sistem nfc poster film telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

#### D.2 Pengujian Beta

Pengujian *beta* merupakan pengujian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sistem serta mengetahui apakah sistem yang dibangun telah sesuai dengan tujuan awal dibangunnya sistem tersebut. Pada pengujian *beta* ini, pengujian akan dilakukan secara objektif dimana aplikasi diuji secara langsung oleh pengguna (operator bioskop dan pengunjung bioskop). Operator bioskop akan diberikan aplikasi untuk melakukan pengujian dan kuesioner untuk menilai hasil dari pengujian terhadap aplikasi. Sedangkan pengunjung bioskop akan

diberikan kuesioner untuk penilaian terhadap pengujian dari sistem yang dibangun

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun sudah sangat dapat membantu operator bioskop dalam menyampaikan informasi-informasi pendukung seputar film dengan memanfaatkan teknologi *Near Field Communication* (NFC). Selain itu proses pengaksesan informasi yang dilakukan oleh pengunjung bioskop dengan memanfaatkan teknologi *Near Field Communication* (NFC) pun sangat mudah dan membantu, serta informasi-informasi pendukung yang disampaikan sudah sangat baik sehingga dapat memberikan gambaran informasi film secara lebih lengkap.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis, perancangan dan pengujian dari penelitian yang dilakukan mengenai implementasi teknologi *Near Field Communication* (NFC) sebagai media pendukung informasi seputar film pada poster-poster film di bioskop, dapat disimpulkan bahwa:

1. Teknologi *Near Field Communication* (NFC) ini dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung penyampaian informasi-informasi lainnya yang bersifat cepat dan mudah digunakan, baik dari sisi pemasukan data maupun aksesnya.
2. Dengan menggunakan aplikasi yang dibangun, operator bioskop dapat dengan mudah mengolah data pendukung seputar film untuk disajikan kepada pengunjung bioskop.
3. Informasi-informasi pendukung seputar film yang disediakan pada media *Tag* NFC di poster-poster film di bioskop sudah dapat diakses dengan mudah dan memberikan informasi film yang lebih dinamis kepada pengunjung bioskop.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Igoe, D. Coleman dan B. Jepson, *Beginning NFC*, Highway North, Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2014.
- [2] NFC Forum, "*NFC Forum*," [Online]. Available: <http://nfc-forum.org/our-work/specifications-and-application-documents/specifications/nfc-forum-technical-specifications/#tag>. [Diakses 08 Oktober 2014].
- [3] Ryan H. F. Kontu, Sherwin R. U. A. Sompie, Alicia A. E. Sinsuw, "Perancangan Sistem Pembaca Surat Tanda Nomor Kendaraan Dengan Teknologi *NFC*", *E-journal Teknik Elektro dan Komputer*, ISSN: 2301-8402 80, Vol 4 No 3, Hal 79-85, <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/8268/7827>, 2015
- [4] I. Sommerville, *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*, Jakarta: Erlangga, 2011.

- [5] T. Wahyono, *Sistem Informasi: Konsep Dasar Analisis Desain dan Implementasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
- [6] J. Hermaman, *Analisa Desain & Pemograman Berorientasi Objek dengan UML dan Visual Basic.Net*, Yogyakarta: Andi, 2004.

## **BIODATA PENULIS**

**Firmansyah S.Kom** : Alumni Program Studi Teknik Informatika UNIKOM. Menyelesaikan pendidikan S1 pada di Program Studi Teknik Informatika Unikom

**Irawan afrianto, S.T., M.T.** : Menyelesaikan program S1 Teknik Informatika Unikom 2002, menyelesaikan program S2 di Teknik Elektro – KK Teknologi Informasi ITB tahun 2010. Saat ini aktif sebagai staf pengajar di Program Studi Teknik Informatika Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM) Bandung.