

PEMBUATAN *PROTOTYPE* PRESENSI KELAS MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC)* PADA ANDROID

Julius Wonodihardjo¹, Andreas Handojo², Justinus Andjarwirawan³
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658

E-mail: julius.wonodihardjo@yahoo.com.sg¹, handojo@petra.ac.id², justin@petra.ac.id³

ABSTRAK: Saat ini, presensi kelas masih menggunakan kertas pada setiap perkuliahan. Daftar presensi sering kali diberikan kepada ketua kelas untuk mengedarkan presensi. Dosen hanya memberikan paraf hanya sebagai bukti jalannya perkuliahan tersebut dan tidak melakukan pengecekan kehadiran peserta. Sistem presensi yang dijalankan tidak menggunakan teknologi sebagai alat bantu.

Berdasarkan latar belakang permasalahan itu, sistem presensi dirancang dengan menggunakan NFC sebagai alat bantu dosen untuk mengecek kehadiran mahasiswa dengan menggunakan perangkat Android. Sistem pengecekan dilakukan dalam bentuk total presensi pada tanggal tertentu maupun siapa saja yang hadir atau tidak hadir dalam perkuliahan tersebut. Mahasiswa dapat mengirimkan informasi presensi melalui NFC dan dapat mengecek jumlah kehadiran mahasiswa tersebut.

Hasil yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan, *prototype* ini dapat menjalankan sistem presensi melalui NFC, mengecek peserta yang hadir, dan mengecek jumlah kehadiran mahasiswa.

Kata Kunci: *Near Field Communication*, Presensi, JSON, Teknologi, Android.

ABSTRACT: *Currently, class attendance is still using paper in every courses. Attendance list is often granted to the class representative to distribute the attendance list. Lecturer just give their initials only as evidence of the courses of the lecture and does not check the presence of the students. Attendance system that run does not use technology as a tool.*

Based on the background, the attendance system designed using Near Field Communication (NFC) as a tools to checking the presence of students using Android devices. Checking system carried out in the form of attendance totals in certain dates and who else was present or not present in the lecture. Students can submit their attendance information via NFC and can checking their attendance.

The results of the testing has been done, the prototype system can be running through the NFC, attendees check, and checking the number of attendances.

Keywords: *Near Field Communication*, Attendance, JSON, Technology, Android.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini, dunia teknologi telah berkembang begitu cepat. Segala macam teknologi dibuat untuk memberikan kemudahan kepada pengguna teknologi. Perkembangan teknologi ini memudahkan setiap manusia untuk berkomunikasi satu sama lain, dimana ketika mengirim pesan jarak jauh hanya membutuhkan waktu tidak lebih dari satu menit untuk sampai tujuan. *Smartphone* yang saat ini telah berhasil menggeser kedudukan *personal computer* dan *notebook*. Secara tidak langsung, banyak *vendor-vendor* bersaing untuk memberikan teknologi terkini untuk ditanamkan pada *smartphone* dan *tablet*. Begitu pula dengan teknologi *infrared* yang telah digantikan oleh *bluetooth* dan setelah itu berkembang NFC yang sekarang ditanamkan pada hampir setiap *smartphone*.

Presensi kelas yang saat ini masih menggunakan kertas setiap kali mahasiswa melakukan presensi. Pengecekan presensi setiap mata kuliah jarang untuk dilakukan oleh dosen karena presensi kelas tersebut dilakukan dengan mengedarkan presensi dari satu mahasiswa ke mahasiswa lain.

Dari permasalahan tersebut, maka dibuatlah sebuah aplikasi presensi kelas berbasis Android dengan menggunakan teknologi *Near Field Communication (NFC)*. Aplikasi ini akan memberikan informasi kelas yang diambil oleh mahasiswa. Informasi tersebut dikirimkan ke NFC penerima dan dikirim ke *server* untuk hasil presensi kelas.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian NFC

NFC (*Near Field Communication*) merupakan spesifikasi standar untuk *smartphone* dan *device* yang serupa untuk membangun komunikasi radio antar *device* dengan cara menempelkan atau mendekatkan kedua *device* tersebut. Berdasarkan teknologi RFID, NFC menyediakan media untuk mengidentifikasi protokol yang aman saat digunakan untuk mengirim data. NFC didesain untuk dapat mengirimkan berbagai macam tipe informasi, seperti nomor telepon, gambar, *file* MP3, atau *digital authorization* antar dua NFC (antar *mobile phone* atau antara *mobile phone* dengan kartu RFID *chip / reader* yang memiliki jarak yang cukup dekat satu sama lain) [1] [2].

Aplikasi – aplikasi yang dapat dikembangkan untuk kehidupan sehari – hari [3]:

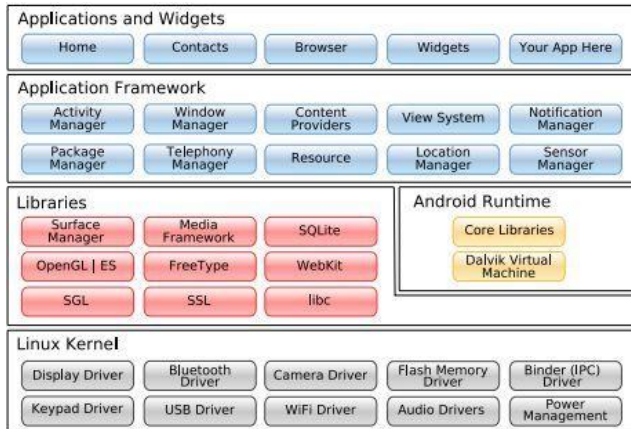
- Pembayaran *mobile*

- Membayar dengan NFC *phone* untuk tiket atau biaya taksi.
- Menyimpan *voucher* di NFC *phone*.
- Autentikasi, akses kontrol – kunci toko elektronik, legitimasi pada NFC *phone*.
 - Keamanan akses gedung.
 - Keamanan *log-in* pada *personal computer* (PC).
 - Membuka pintu mobil.
- Pengiriman data antar unit NFC yang berbeda (pertukaran data secara *peer-to-peer*) seperti NFC *smartphone*, kamera digital, *notebook*.
 - Pertukaran kartu bisnis elektronik.
 - Mencetak foto dengan mendekati kamera ke printer.
- Membuka *service* lain (seperti membuka *communication link* untuk mengirim data).
 - Menyiapkan Bluetooth, WLAN *link*.

2.2 Pengertian Android

Android merupakan sistem operasi berbasis Linux dan menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Pada awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., yang membuat *software* untuk ponsel. Kemudian, untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, yang terdiri dari 34 perusahaan *hardware*, *software*, dan telekomunikasi, termasuk Google Inc., HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia [4].

Arsitektur Android terdiri dari *Applications*, *Application Framework*, *Libraries*, *Android Runtime* dan *Kernel Linux* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur Android

2.3 The Dalvik Virtual Machine (DVM)

Salah satu elemen kunci dari Android adalah *Dalvik Virtual Machine* (DVM). Android berjalan didalam DVM, bukan pada *Java Virtual Machine* (JVM). DVM adalah “*register based*”, sementara JVM adalah “*stack based*”. DVM menggunakan *kernel Linux* untuk menangani fungsionalitas tingkat rendah, termasuk keamanan, *threading*, proses, serta manajemen memori.

Semua *hardware* yang berbasis Android dijalankan dengan menggunakan *Virtual Machine* untuk menjalankan aplikasi [4].

2.4 Android SDK (Software Development Kit)

Android SDK adalah *tools API* (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan *subset* perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang dirilis oleh Google. Beberapa fitur-fitur Android yang paling penting adalah [4]:

- *Framework* aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan *reusable*.
- *Virtual Dalvik Machine* dioptimalkan untuk perangkat *mobile*.
- *Integrated browser* berdasarkan *engine open source WebKit*.
- Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh *libraries* grafis 2D, 3D berdasarkan spesifikasi OpenGL 1.0.
- SQLite untuk penyimpanan data.
- *Media support* yang mendukung *audio*, *video*, dan gambar (MPEG4, MP3, JPG, PNG, GIF), GSM *Telephony* (tergantung *hardware*).
- Bluetooth, EDGE, 3G, dan WiFi (tergantung *hardware*).
- Kamera, GPS, kompas, *accelerometer* (tergantung *hardware*).

2.5 Android Development Tools (ADT)

Android Development Tools (ADT) adalah *plugin* yang didesain untuk IDE Eclipse yang memberikan kemudahan dalam mengembangkan aplikasi Android dengan menggunakan IDE Eclipse. Dengan menggunakan ADT untuk Eclipse, akan lebih mudah dalam membuat aplikasi *project* Android, membuat GUI aplikasi, dan menambahkan komponen-komponen yang lainnya. Selain itu, dengan ADT, dapat membuat *package* Android (.apk) yang digunakan untuk mendistribusikan aplikasi Android yang telah dibuat [4].

2.6 JavaScript Object Notation (JSON)

JSON (*JavaScript Object Notation*) merupakan format untuk pertukaran data seperti halnya XML. Penggunaan JSON mudah dipahami oleh manusia karena formatnya yang cukup sederhana. Terdapat kesamaan dan perbedaan dengan XML. Kesamaan dengan XML adalah sebagai berikut [5]:

- JSON merupakan *plain text*.
- JSON mudah dibaca oleh manusia.
- Dapat diparsing oleh *JavaScript*.

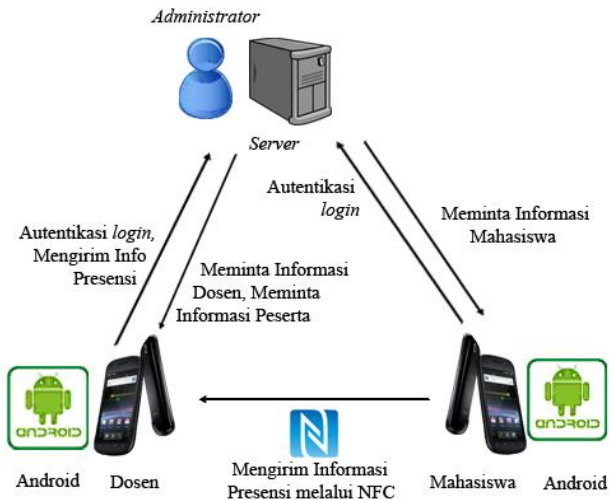
Perbedaan dengan XML adalah sebagai berikut [5]:

- Tidak terdapat *tag*.
- Lebih pendek.
- Lebih cepat untuk dibaca dan ditulis
- Menggunakan *array*.

3. DESAIN SISTEM

3.1 Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan arsitektur sistem didasarkan pada relasi antar perangkat Android dan *server*.



Gambar 2. Perancangan Arsitektur Sistem

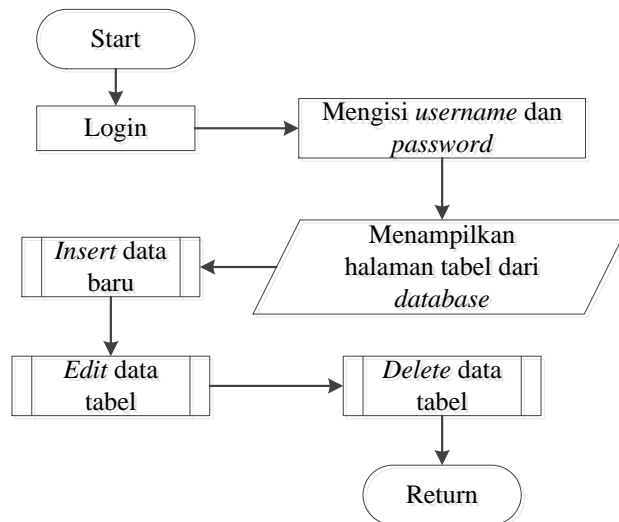
Dapat dilihat pada Gambar 2, relasi antara Android dosen dengan server adalah meminta autentikasi login dan mengirimkan data presensi ke server ketika Android dosen menerima informasi presensi dari Android mahasiswa. Device Android dosen juga meminta informasi tentang presensi, mata kuliah, dan peserta ke

server sehingga informasi tersebut dapat ditampilkan pada device Android dosen.

Relasi antara Android mahasiswa dengan server adalah meminta autentikasi login dan menerima informasi tentang presensi maupun mata kuliah dari mahasiswa tersebut. Hubungan antara Android mahasiswa dengan dosen adalah Android mahasiswa mengirimkan informasi presensi mahasiswa ke Android dosen melalui NFC.

3.2 Flowchart Sistem Pada Web Admin

Sistem pada web admin ini dimulai dengan proses login dari admin dengan cara mengisi username dan password. Setelah menekan tombol login, admin akan masuk pada halaman yang berisi tabel-tabel pada database. Tabel-tabel tersebut adalah tabel Login, Dosen, Mahasiswa, Mata Kuliah, Jadwal, Peserta, dan Presensi. Admin dapat mengakses tabel Login, Dosen, Mahasiswa, Mata Kuliah, Jadwal dengan bantuan tombol navigasi. Tabel Peserta dan tabel Presensi dapat diakses pada kolom detail dari halaman jadwal. Admin dapat melakukan insert, update, dan delete data dari tabel-tabel tersebut. Flowchart sistem pada web admin dapat dilihat pada Gambar 3.

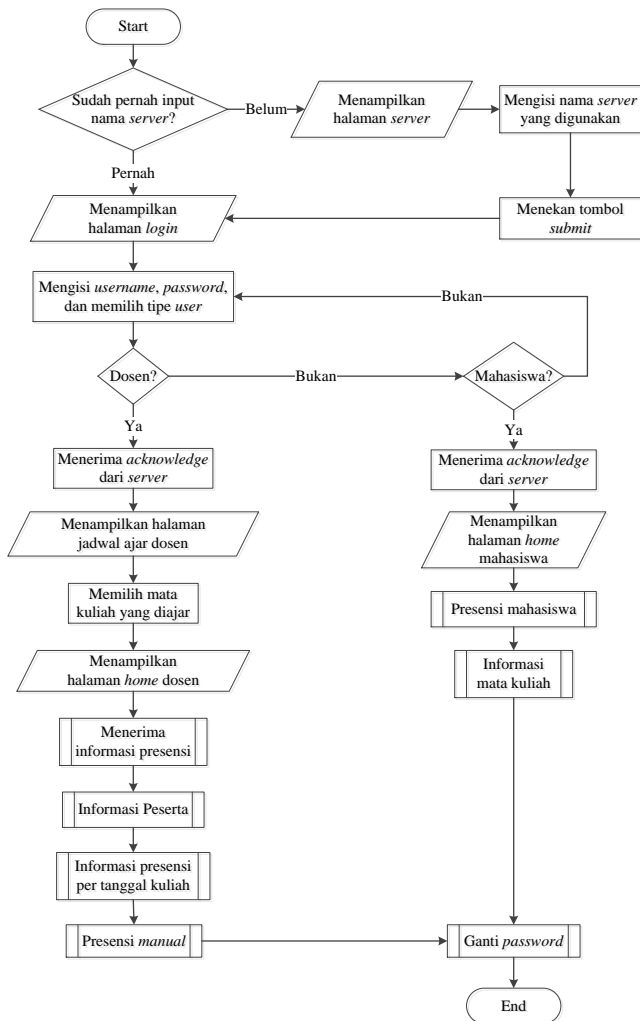


Gambar 3. Flowchart Sistem Pada Web Admin

3.3 Flowchart Sistem Pada Android

Sistem dari prototype ini dimulai dengan proses login dari user dengan cara mengisi username, password, dan tipe user, kemudian user menekan tombol login untuk dapat masuk ke menu berikutnya. Jika tipe dari user adalah dosen, maka akan ditampilkan halaman yang berisikan list view dari mata kuliah yang diajarkan oleh user tersebut.

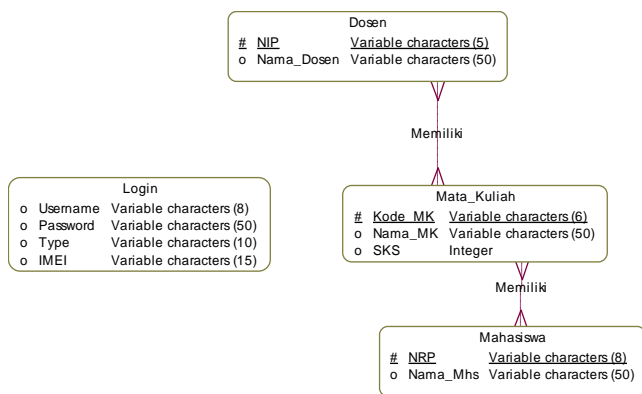
Dalam tipe user dosen, dibagi menjadi lima sub proses, yaitu sub proses menerima informasi presensi, sub proses informasi peserta, sub proses informasi presensi per tanggal kuliah, sub proses presensi manual, dan sub proses ganti password. Jika tipe user adalah mahasiswa, maka akan ditampilkan halaman home mahasiswa. Dalam tipe user mahasiswa, dibagi menjadi tiga sub proses, yaitu sub proses presensi mahasiswa, sub proses informasi mata kuliah, dan sub proses ganti password. Flowchart sistem pada Android dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Sistem Pada Android

3.4 Desain Struktur Database

Dalam mendesain sebuah sistem dari *database*, diperlukan *Entity-Relationship Diagram* (ERD) untuk membuat *entity* yang dibutuhkan dalam penyimpanan data dan relasi antara *entity* satu dengan *entity* yang lain. Desain struktur *database* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Entity-Relationship Diagram

4. IMPLEMENTASI SISTEM

4.1 Implementasi Pada Server

Implementasi pada *server* berperan sebagai perantara komunikasi antara *prototype* Android dengan *database* yang terdapat dalam *server*. Seluruh proses *read*, *insert*, *update*, dan *delete* terhadap *database* dilakukan dalam bentuk fungsi pada PHP. *Prototype* Android hanya melakukan *request* dan *response* menggunakan fungsi JSON. Adapun komunikasi antara *server* dengan Android dilakukan dengan menggunakan metode HTTP GET.

4.2 Implementasi Prototype Pada Android

Implementasi dari *prototype* yang dijelaskan pada bagian ini adalah bagian NFC. Pada bagian ini, fungsi *NdefMessage createNdefMessage* digunakan untuk mengirimkan *message*. *Message* yang dikirim harus dienkapsulasi menjadi *byte* menggunakan fungsi *NdefRecord createMime*. Parameter dari fungsi *NdefRecord* berupa *mimeType* dan *message* yang akan dikirim. *Message* tersebut dikirim melalui NFC dengan fungsi *onNdefPushComplete* ke NFC penerima. Dalam fungsi tersebut, dijalankan juga fungsi *handler* untuk menampilkan pesan "Message sent". Fungsi *createNdefMessage* dapat dilihat pada Pseudocode 1.

Pseudocode 1. createNdefMessage

```
public NdefMessage
createNdefMessage (NfcEvent arg0) {

    send_msg_nfc = Get NRP, Nama Mata
                    Kuliah, Kelas, NIP Dosen,
                    Tanggal from TextView;

    NdefMessage msg = new NdefMessage(
        new NdefRecord[] { createMime(
            "application/packages_name",
            Get send_msg_nfc bytes)
        });
    return msg;
}
```

Pada perangkat Android dosen, informasi NFC diterima dalam bentuk *byte* dikembalikan menjadi *string*. Informasi diterima oleh fungsi *processIntent* berupa *raw message* dan dikonversi kedalam bentuk *string*. *String* tersebut kemudian pisahkan dengan menggunakan fungsi *split*, dimasukkan kedalam *array*, dan dimasukkan kedalam variabel yang tersedia untuk dikirimkan langsung ke *database*. Presensi berhasil dilakukan jika muncul *toast* dengan pesan presensi sukses dan disusul oleh suara presensi sukses. Fungsi *processIntent* dapat dilihat pada Pseudocode 2.

Pseudocode 2. processIntent

```
void processIntent(Intent intent) {
    Parcelable[] rawMsgs =
    intent.getParcelableArrayExtra(
        Extra containing an array of
        NdefMessage present on the
        discovered tag);

    NdefMessage msg = get array 0 from the
    rawMsgs;
```

```
String payload = new String(
    Get array 0 from the message
    record);

String[] separated =
    Split payload string to define
    nrp, kode mata kuliah, kelas,
    nip, tanggal, and status based
    on ":";

Set result of the separated to the new
variable based on array index;

AbsenTask task = new AbsenTask();
try {
    Get string from the variable that
    have been separated, encode the
    strings, and set to the new variable;

String url = "URL to send the
variables to the server";

task.execute(url);

} catch (
UnsupportedEncodingException e) {
    e.printStackTrace();
}
}
```

5. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *smarphone* Sony Xperia Z, Sony Xperia Sola, Samsung Galaxy Note II, dan Samsung Galaxy Nexus untuk melakukan pengujian *prototype*.

5.1 Pengujian Pada *Prototype* Android

Proses pengujian ini dilakukan pada *device* Android untuk melihat hasil yang telah didesain. Pengujian yang dilakukan pada Android adalah sebagai berikut.

5.1.1 Pengujian *Prototype* dengan Hak Akses Dosen

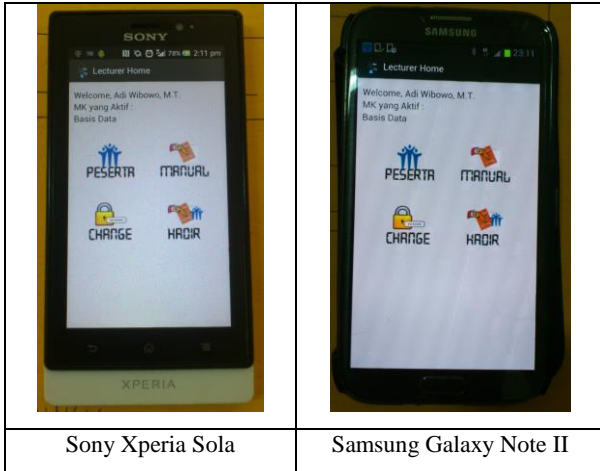
Dosen harus melakukan *login* untuk dapat menerima presensi dari mahasiswa, melihat mata kuliah yang diajar, dan melihat peserta kuliah. Pengujian *prototype* pada halaman *list* jadwal dari dosen dapat dilihat pada Gambar 6, tampilan dosen dapat dilihat pada Gambar 7, dan tampilan saat menerima hasil presensi pada Gambar 8.



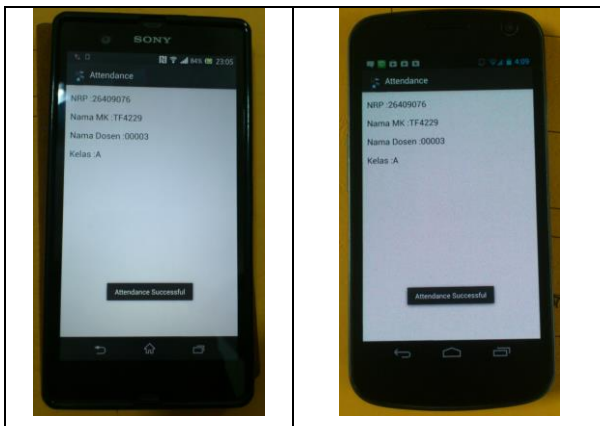
Gambar 6. Pengujian Halaman *List* Jadwal Dosen



Gambar 7. Pengujian Halaman Dosen

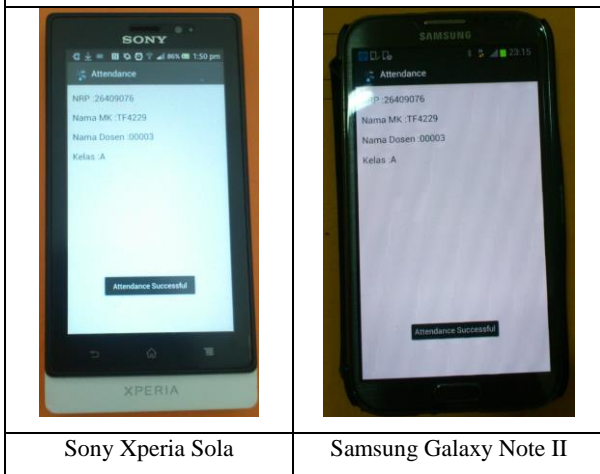


Gambar 7. Pengujian Halaman Dosen (sambungan)



Sony Xperia Z

Samsung Galaxy Nexus

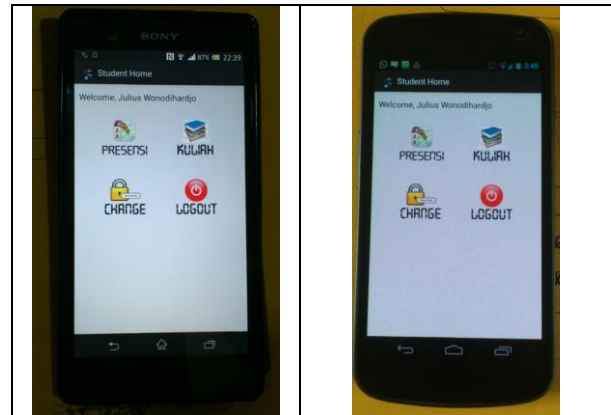


Gambar 8. Pengujian Halaman Presensi Penerima

5.1.2 Pengujian *Prototype* dengan Hak Akses Mahasiswa

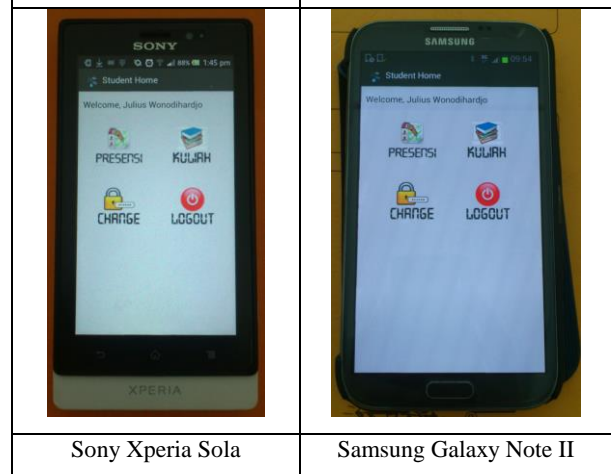
Mahasiswa harus melakukan *login* untuk dapat melakukan presensi, melihat mata kuliah yang diambil, dan melihat jumlah presensi mata kuliah. Pengujian *prototype* pada tampilan

mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 9, tampilan mata kuliah dapat dilihat pada Gambar 10, dan tampilan informasi presensi yang akan dikirim pada Gambar 11.



Sony Xperia Z

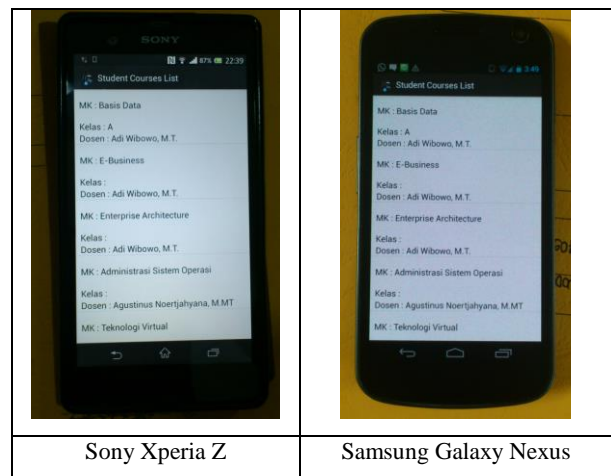
Samsung Galaxy Nexus



Sony Xperia Sola

Samsung Galaxy Note II

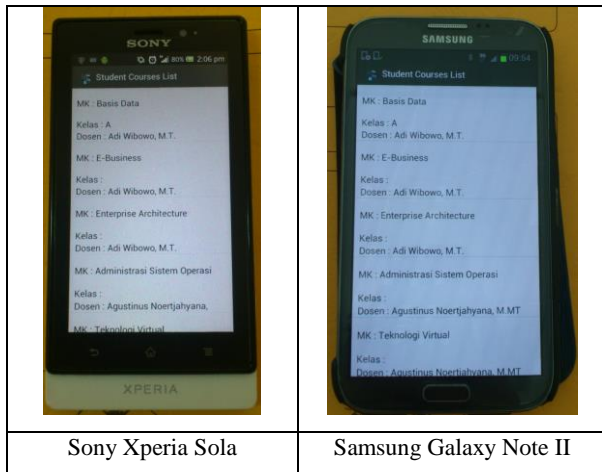
Gambar 9. Pengujian Halaman Mahasiswa



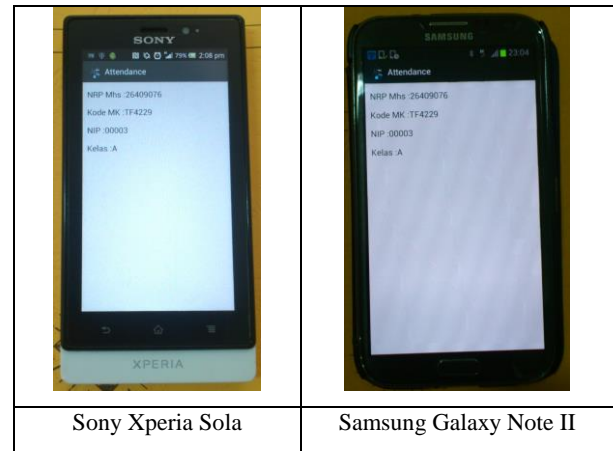
Sony Xperia Z

Samsung Galaxy Nexus

Gambar 10. Pengujian Halaman Mata Kuliah



Gambar 10. Pengujian Halaman Mata Kuliah (sambungan)



Gambar 11. Pengujian Halaman Presensi Pengirim



6. KESIMPULAN

Dari proses perancangan sistem hingga pengujian *prototype* yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut.

- NFC pada *prototype* dapat digunakan untuk mengirimkan informasi presensi dengan baik.
- Kecepatan *internet* yang buruk mempengaruhi kinerja dari *prototype*, seperti mengirimkan informasi presensi ke *server*.
- Sistem presensi yang dirancang telah berjalan dengan baik.

7. REFERENSI

- [1] NFC Forum. (2012). *About the Forum*. Retrieved December 20, 2012, from <http://www.nfc-forum.org/aboutus/>
- [2] NFC World. (2012). *About NFC*. Retrieved November 28, 2012, from <http://www.nfc-world.com/en/about/01.html>
- [3] Rohde & Schwarz *NFC technology and measurements*. (2011). *White Paper*. Retrieved January 18, 2013
- [4] Safaat, Nazruddin. (2012). *Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Penerbit Informatika.
- [5] w3school.com. (2012). *JSON Tutorial*. Retrieved May 23, 2013, from <http://www.w3schools.com/json/>