

---

## SISTEM ABSENSI DOSEN MENGGUNAKAN NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) TECHNOLOGY

NOFITA RISMAWATI  
novi\_9001@yahoo.co.id

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Indraprasta PGRI

**Abstrak.** NFC adalah teknologi *wireless* yang memiliki frekuensi tinggi (13.56 MHz) yang memiliki kecepatan transfer data 424 Kbits/second dengan jarak jangkauan yang pendek atau dekat. Alat ini dapat dipergunakan untuk pertukaran data dengan jarak sekitar 10 cm. Teknologi NFC merupakan gabungan antara *smartcard* dan *smartcard reader* yang ditanam di dalam satu perangkat, umumnya perangkat tersebut merupakan perangkat mobile seperti telepon genggam. Tujuan dari rancangan sistem ini adalah membangun sistem absensi kehadiran dosen berikut manajemen absensi dosen, serta memperkenalkan alternative teknologi *wireless* berupa *Near Field Communication* (NFC), membuat transaksi yang bersifat *contactless*. Metode pengembangan piranti lunak yang digunakan meliputi tiga bagian pokok yaitu metode analisa, perancangan dan studi pustaka. Metode analisis meliputi pengumpulan data menggunakan sample, pembelajaran pada sistem yang telah ada, dan analisis terhadap hasil wawancara yang ditujukan pada pihak-pihak yang bersangkutan. Metode perancangan menggunakan pendekatan *Unified Modelling Language* (UML). Hasilnya adalah sebuah rancangan sistem kehadiran dosen yang digunakan pada saat dosen mengajar (*cek-in*) dan sesudah mengajar (*cek-out*). Dan aplikasi manajemen absensi dosen yang digunakan untuk me-manajemen data absensi dosen dan pencetakan laporan secara harian, mingguan, bulanan serta tahunan.

*Kata kunci:* *Wireless, Smartcard, NFC*

**Abstract.** NFC is a *wireless* technology that has a high frequency (13.56MHz), which has a data transfer rate of 424 Kbits / second with a short distance or close range. This tool can be used to exchange data with a distance of about 10 cm. NFC technology is a combination of *smartcard* and *smartcard reader* embedded in the device, the device is generally a mobile device like a cell phone. The purpose of the design of this system is to build attendance system attendance following absence management faculty lecturer, as well as introducing alternative *wireless* technologies such as *Near Field Communication* (NFC), contactless transactions that are made. Software development methods used include three main parts, namely the method of analysis, design and literature. The method of analysis involves collecting data using samples, learning in the existing system, and analysis of the results of the interview devoted to the parties concerned. The design method using the approach of the *Unified Modelling Language* (UML). The result is a design lecturer attendance system used at the time lecturer teaching (*check-in*) and after teaching (*check-out*). And lecturer attendance management application used to manage attendance data lecturers and printing reports on a daily, weekly, monthly and yearly.

*Keywords:* *Wireless, Smartcard, NFC*

### PENDAHULUAN

Teknologi *Smartcard* telah memasuki babak baru seiring perkembangan pesat dunia elektronika *chip-chip* berukuran kecil yang banyak diproduksi saat ini telah diimplementasikan dalam sebuah kartu yang akan menggantikan teknologi kartu data magnetik yang digunakan sebelumnya. Dengan ditambahkannya *chip Processor* dalam kartu data memungkinkan kartu data tersebut melakukan proses lebih lanjut terhadap data yang terdapat didalamnya sehingga berbagai fitur tambahan seperti penambahan fitur keamanan data serta aplikasi lainnya menjadi semakin mudah dilakukan.

Tuntutan akan kehadiran perangkat lunak identifikasi otomatis semakin tinggi di dunia modern saat ini. Kebutuhan implementasi tadi merentang luas, mulai dari kebutuhan pendataan kehadiran karyawan di kantor, kartu akses kendali (*access control*) untuk memasuki ruangan khusus, kartu kredit, *smartcard*, kartu tol, dan kartu multi guna lainnya. Sebagian dari implementasi ini sudah diwujudkan namun masih memiliki peluang untuk perbaikan dan pengembangan.

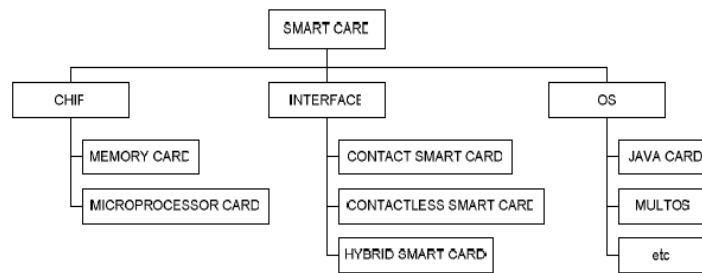
Pencatatan kehadiran sering dikenal dengan istilah absensi. Pada awalnya, kebutuhan absensi dipenuhi secara manual semisal dengan menulis di buku catatan. Hal ini hanya efektif dilakukan jika individu yang akan diabsen berjumlah sedikit. Pada penerapan nyatanya banyak item data yang perlu dicatat, absensi manual sulit diandalkan. Otomasi pun mulai banyak dilakukan seiring dengan penemuan-penemuan baru di bidang teknologi.

Dengan adanya tuntutan akan kecepatan transaksi dan kemudahan mendapatkan informasi, maka pada kesempatan kali ini akan dibahas mengenai pemanfaatan teknologi Near Field Communication (NFC) pada transaksi yang dilakukan. Dengan menggunakan teknologi NFC yang tertanam ke dalam telepon genggam dan NFC yang tertanam di kartu (*smartcard*).

Dari uraian yang telah diberikan, melalui penelitian ini penulis ingin menjawab permasalahan otomasi manajemen kehadiran dosen dengan mengembangkan perangkat lunak pengelola data kehadiran dosen menggunakan *Near Field Communication* (NFC) Technology yang tertanam ke dalam telepon genggam dan NFC yang tertanam di kartu (*smartcard*). Perangkat lunak ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pemangku kebijakan dalam mengambil keputusan berkaitan dengan kinerja dosen. Perangkat lunak akan dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Java berbasis *mobile* dan *desktop*.

### **Smartcard**

*Smartcard* adalah suatu miniatur komputer yang memiliki Input / Output yang terbatas (tidak ada keyboard, mouse, layar, harddisk, dan seterusnya) dan juga resource-resource yang terbatas pula (10MHz, 16K ROM, 1K RAM, 16K EEPROM) (lihat Gambar 2.1) [4]. Teknologi ini di negara-negara maju sudah banyak digunakan untuk membangun suatu sistem-sistem berteknologi multiguna, contohnya adalah *Bank Card*, *Mobile Phone SIM*, *TV Membership*, dan seterusnya. Pada dasarnya, *smartcard* adalah suatu *microprocessor* yang mampu menyimpan dan memproses informasi secara aman. Dengan demikian *smartcard* memungkinkan untuk mewujudkan suatu aplikasi yang canggih dan *portable* dalam pemrosesan data.



Gambar 1. Klasifikasi SmartCard

### Radio-Frequency Identification (RFID)

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan sebuah alat yang bekerja dengan memanfaatkan gelombang frekuensi transmisi radio untuk menyampaikan data yang berisi nomor unik. Teknologi ini memiliki kelebihan karena cara penyampaian datanya yang tanpa menggunakan kontak tertentu dan mampu bekerja di setiap kondisi lingkungan. Untuk menggunakan komunikasi dengan RFID diperlukan adanya *RFID reader*, *tag RFID*, dan komputer 11.

- *Tag RFID* : alat yang berfungsi sebagai penyimpan data untuk identifikasi.
- *RFID reader* : alat yang berinteraksi dengan *tag RFID* dan berfungsi untuk membaca data dari *tag RFID* dengan menggunakan gelombang frekuensi.
- *Komputer* : komputer yang berisikan perangkat lunak yang mampu menunjukkan data hasil pembacaan *RFID reader* terhadap *tag RFID*.

### Near Field Communication (NFC)

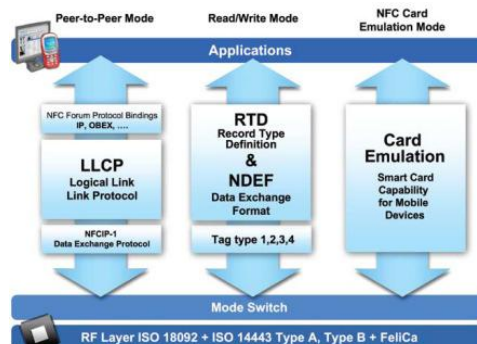
NFC adalah teknologi *wireless* yang memiliki frekuensi tinggi (13.56 MHz) yang memiliki kecepatan transfer data 424 Kbits/second dengan jarak jangkauan yang pendek atau dekat. Alat ini dapat dipergunakan untuk pertukaran data dengan jarak sekitar 10 cm. Teknologi NFC merupakan gabungan antara *smartcard* dan *smartcard reader* yang ditanam di dalam satu perangkat, umumnya perangkat tersebut merupakan perangkat *mobile* seperti telepon genggam. Dengan adanya perangkat NFC yang ditanam di dalam sebuah perangkat *mobile* seperti telepon genggam, maka kegiatan transaksi seperti pembayaran atau transaksi *micro payment* dapat dilakukan dengan mendekatkan perangkat NFC ini ke perangkat NFC, *smartcard* atau *smartcard reader* yang berada di *point of sales* transaksi tersebut. Dengan adanya fitur seperti ini maka NFC disebut sebagai perangkat yang mendukung “*contactless transaction*”.

NFC akan terjadi ketika 2 perangkat yang mendukung NFC bertemu dan salah satunya menjadi inisiator atau sebagai target. Perangkat NFC diantaranya adalah ponsel, kartu (*tag*) NFC dan NFC Reader. Jenis koneksi NFC dibagi menjadi 3 yaitu:

1. NFC pada ponsel → Kartu NFC (NFC Tag),
2. NFC pada ponsel → NFC Reader,
3. NFC pada ponsel → NFC pada ponsel.

Berdasarkan jenis koneksi di atas, teknologi NFC menawarkan 3 mode operasi: *read/write*, *peer-to-peer* dan *card emulation*. NFC Forum melakukan standarisasi terhadap seluruh lapisan (layers) mulai dari *application level* ke lapisan RF pada mode *read/write* dan *peer-*

*to-peer*.



Spesifikasi	Tujuan
NFC Data Exchange Format (NDEF)	Format yang umum digunakan oleh perangkat NFC dan label.
NFC Record Type Definition (RTD)	Poster yang mengandung fasilitas NFC seperti teks, audio maupun data lainnya.
Text RTD	Untuk record yang hanya mengandung teks.
Uniform Resource Identifier (URI)	Untuk record yang mengacu ke Internet.
Connection Handover	Mendefinisikan bagaimana membangun komunikasi dengan teknologi wireless lainnya.
NFC Tag Types 1-4 Operation	Mendefinisikan tipe label yang diperintahkan oleh NFC Forum.
Logical Link Control Protocol (LLCP)	Mendukung operasi P2P untuk aplikasi berbasis NFC

Gambar 2. Standar arsitektur berdasarkan NFC Forum

*Near Field Communication* memiliki karakteristik yaitu:

- Merupakan pengembangan dari ISO/IEC 14443.
- Memiliki standar yang mirip dengan contactless card (RFID) / merupakan pengembangan teknologi RFID.
- Target utama penggunaan NFC adalah telepon seluler.
- Mendukung transfer data dengan kecepatan 106, 212, 424 atau 848 kbit/s.
- Pertukaran data dapat dilakukan dengan jarak antara 2 sampai 19 cm.
- Pertukaran data memerlukan waktu antara 1 sampai 4 detik.

#### Cara Kerja NFC (*Near Field Communication*)

NFC menyediakan media terbaik bagi identifikasi protokol yang memvalidasi secara aman dalam transfer data. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses konten digital dan terhubung dengan perangkat elektronik lainnya hanya dengan menyentuh atau membawa perangkat dalam jarak dekat. NFC beroperasi pada pita frekuensi dengan standar berlisensi 13.56MHz dengan jarak lebih dari sekitar 20 cm. Menawarkan kecepatan transfer data 106kbit/s, 212kbit/s dan 424kbit/s. Untuk dua perangkat yang berkomunikasi menggunakan NFC, satu perangkat harus memiliki alat pembaca NFC, yang pada dasarnya adalah sirkuit terintegrasi yang berisi data, terhubung ke antena, dapat dibaca dan ditulis oleh pembaca.

Cara kerja NFC sama seperti *Bluetooth* dan *WiFi*, dan segala macam sinyal nirkabel lainnya, NFC bekerja pada prinsip mengirimkan informasi melalui gelombang radio. *Near Field Communication* standar lain untuk transisi data nirkabel, yang berarti bahwa ada spesifikasi perangkat yang harus memenuhi syarat untuk dapat berkomunikasi satu sama lain dengan baik. Teknologi yang digunakan dalam NFC didasarkan pada ide tua RFID (*Radio-frequency identification*), yang menggunakan induksi elektromagnetik untuk mengirimkan informasi.

Ini menandai satu perbedaan utama antara NFC dan *Bluetooth* / *WiFi*, karena dapat digunakan untuk menginduksi arus listrik dalam komponen pasif serta hanya mengirim data. Ini berarti bahwa perangkat pasif tidak memerlukan catu daya mereka sendiri, dan sebaliknya dapat didukung oleh medan elektromagnetik yang dihasilkan oleh komponen NFC aktif ketika berada dalam jangkauan. Sayangnya, teknologi NFC tidak memberikan cukup induktansi yang akan digunakan untuk mengisi baterai *smartphone*, tapi *wireless charging* didasarkan pada prinsip yang sama.

## METODE

Untuk mengembangkan Sistem Absensi Dosen Menggunakan *Near Field Communication (NFC) Technology* yang benar dan sesuai dengan konsep yang diperoleh maka penulis mengikuti tahapan siklus hidup Pengembangan Sistem yang terdiri dari :

1. Perencanaan Sistem (*Systems Planning*).
2. Analisis Sistem (*System Analysis*).
3. Perancangan Sistem (*Systems Design*) Secara Umum.
4. Seleksi Sistem (*System Selection*).
5. Perancangan Sistem (*Systems Design*) Secara Terinci.
6. Implementasi dan Pemeliharaan Sistem (*System Implementation & Maintenance*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

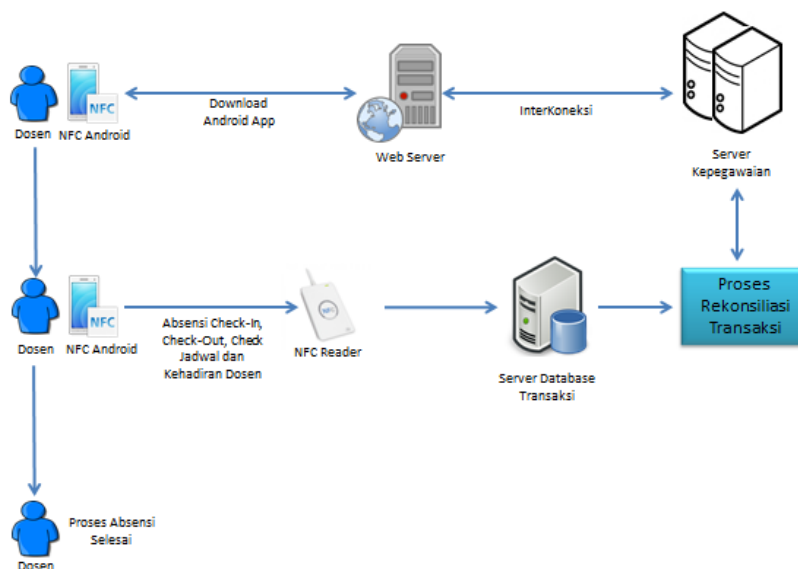
### Analisa Permasalahan

Berikut adalah beberapa permasalahan yang diidentifikasi dan dianalisis, serta beberapa diantaranya direalisasikan dalam penelitian ini:

1. Cara mengotomasi proses absensi menggunakan teknologi NFC (*Near Field Communication*).
2. Bagaimana detail bisnis proses absensi dengan menggunakan teknologi Near Field Communication (NFC)
3. Cara mengenali identitas dosen dari NFC Smartphone dan NFC *SmartCard*.

### Usulan Solusi

Dari permasalahan yang didapat, maka dirancang solusi seperti gambar berikut:



Gambar 3. Alur Proses Absensi dengan NFC

Pada Gambar 3 di atas merupakan sebuah rancangan metode Absensi menggunakan teknologi NFC. Berikut ini adalah deskripsi alur proses.

1. Dosen yang memiliki perangkat *Handphone* Android dengan teknologi NFC dapat men-*download* Aplikasi absensi Dosen (\*.apk) langsung dari *web service* yang sudah diinfokan URL-nya terlebih dahulu. Kemudian aplikasi tersebut bisa

- langsung di *install* di *handphone* android setiap dosen. Apabila dosen yang bersangkutan tidak memiliki *Handphone* dengan teknologi NFC, Dosen tersebut bisa menggunakan *ID Card* Dosen yang sudah support NFC (*SmartCard* NFC). Pada *SmartCard* NFC semua nya sudah ter-*install* aplikasi java applet yang berfungsi untuk mengenali NFC *Reader* berdasarkan NIDN (Nomor Induk Dosen).
2. Setiap Dosen bisa melakukan absensi dengan cara mendekati *Handphone* dengan teknologi NFC atau *SmartCard* NFC ke NFC *Reader* dengan jarak sekitar 10 cm. Pada NFC *Reader* terhubung dengan aplikasi *Smart* Absensi Dosen (Aplikasi yang di *running* di server *Database* transaksi). Aplikasi *Smart* Absensi Dosen adalah aplikasi desktop berbasis java yang digunakan untuk proses pencatatan kehadiran dosen, sekaligus aplikasi untuk *management* kehadiran dosen.
  3. Pada proses absensi terdapat beberapa ketentuan diantaranya:
    - a. Proses absensi dilakukan sebelum dosen mengajar (*check-in*) dan sesudah dosen mengajar (*check-out*).
    - b. Apabila dosen membawa *Handphone* NFC / *SmartCard* NFC, proses absensi dilakukan dengan mendekati ke NFC *reader* yang telah disediakan. Kemudian akan ditampilkan nama, kode dosen, kelas, mata kuliah, waktu dan ruang tempat dosen bersangkutan mengajar. Selain itu juga, akan muncul *message box* untuk pemakaian Proyektor. Selanjutnya setelah dosen selesai mengajar, maka diwajibkan untuk melakukan *cek-out* dengan mendekati *Handphone* NFC atau *SmartCard* NFC ke NFC *reader*.
    - c. Apabila dosen ingin melakukan absensi tetapi tidak membawa *Handphone* NFC / *SmartCard* NFC, maka pada aplikasi client disediakan pula absensi manual dengan cara memasukkan kode dosen bersangkutan. Kemudian akan ditampilkan nama, kode dosen, kelas, mata kuliah, waktu dan ruang tempat dosen bersangkutan mengajar. Selain itu juga, akan muncul *message box* untuk pemakaian Proyektor. Selanjutnya setelah dosen selesai mengajar, maka diwajibkan untuk melakukan *check-out* dengan memasukkan kode dosen kembali pada aplikasi client.
    - d. Apabila dosen ingin memajukan jadwal dan tambahan kelas, maka dosen wajib melapor pada operator. Lalu operator akan mengkonfirmasi admin, kemudian admin akan menambahkan jadwal kehadiran yang sebelumnya mengkonfirmasi balik mengenai ruang yang kosong pada operator.
    - e. Apabila dosen tersebut berhalangan (bisa sakit, tugas rektorat, menitipkan materi, memberikan tugas, tanpa kabar dan lain-lain). Maka dosen bersangkutan wajib lapor pada operator. Kemudian operator mengkonfirmasi admin. Selanjutnya admin akan memberikan keterangan perihal kehadiran dosen bersangkutan.
    - f. Ketentuan mengenai Jadwal, Kehadiran dan shift keterlambatan diatur oleh admin menurut kebijaksanaan pihak kampus. Tetapi pada perangkat lunak manajemen sistem kehadiran mengenai jam masuk, menit masuk, jam keluar dan menit keluar dapat diatur.
  4. Apabila proses absensi telah selesai dilakukan. Aplikasi desktop akan melakukan rekonsiliasi data otomatis secara harian, kemudian data hasil rekonsiliasi akan di *store* di server kepegawaian (Bagian yang mengurus kehadiran dosen).

#### Evaluasi

1. Evaluasi Waktu & Fleksibilitas

- Keuntungan dari penggunaan teknologi ini antara lain :
- a. Dosen dapat melakukan absensi secara otomatis dan melihat lokasi dan jadwal mengajar dimanapun berada melalui aplikasi android.
  - b. Mempercepat proses absensi, yang sebelumnya dilakukan pencatatan manual, menjadi terstruktur oleh sistem.
2. Evaluasi Proses Absensi  
Kampus tidak perlu menyiapkan Kertas / Form absensi Dosen berikut Alat pencatatan (alat tulis).
  3. Evaluasi Pengembang  
Perangkat handpone yang mendukung teknologi NFC masih jarang di pasaran Asia khususnya Indonesia karena tergolong teknologi baru.

## PENUTUP

### Simpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik antara lain :

1. Teknologi ini dapat mempercepat proses Absensi Dosen yang sebelumnya dilakukan manual menjadi otomatis dengan tingkat akurasi 99%.
2. Dengan adanya *Handphone* berteknologi NFC, Dosen dapat melakukan absensi secara otomatis dan melihat lokasi dan jadwal mengajar kapanpun dan dimanapun.
3. Dengan adanya desain ini dapat sekaligus memperkenalkan teknologi NFC pada masyarakat Indonesia.

### Saran

Mengingat teknologi ini tergolong baru maka desain ini tidak terlepas dari beberapa kekurangan, beberapa saran yang patut dipertimbangkan untuk proses pengembangan sistem ini antara lain :

1. Menggunakan *validator* pada sistem untuk mengeliminasi kemungkinan *fraud*. Contoh *validator* adalah sensor tambahan berupa *fingerprint sensor* atau *face recognizer*.
2. Menggunakan skema enkripsi dan dekripsi dalam pengolahan nomor tag NFC di software. Dengan menggunakan pendekatan ini diharapkan meski ada pihak yang berniat menggandakan satu tag NFC tertentu, upayanya akan sia-sia karena sistem dapat mengenali tag yang digandakan tadi dari operasi *writable* yang dilakukan saat pembacaan data, skema encoding yang berbeda dan kegagalan autentifikasi enkripsi karena si pengguna tadi tidak mengetahui algoritma enkripsi yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budi, Setiawan Imam. 2004. *Smartwallet–Java Wallet Berbasis Smartcard dan Protokol Set..*
- Fathony, Alfatwa Dean. 2006. *Kartu Cerdas (Smartcard) dan Hubungannya Dengan Kriptografi.*
- Kadir, Abdul. 2003. *Dasar Pemrograman Java 2*. Yogyakarta: Andi.
- Kristanto, Harianto. 2002. *Konsep dan Perancangan Database*. Yogyakarta: Andi.
- Near Field Communication, <http://en.wikipedia.org/wiki>, 2014.
- Purbo, Onno. Pengenalan Near Field Communication (NFC), <http://kambing.ui.ac.id/onnopurbo/ebook/>, 2015.
- Purnomo, Adi. 2007. *Pemrograman Java 2 : Membangun Beragam aplikasi layanan SMS*. Jakarta : Salemba Infotek.
- Rickyanto, Isak. 2003. *Dasar Pemrograman berorientasi Objek dengan Java 2 (JDK)*. Yogyakarta: Andi.

- Rumbaugh, James. 2003. *The Unified Modelling Language User Guide*.
- Setiyo, Cahyono. 2006. *Pemrograman Database Menggunakan MySQL dan JAVA*. Informatika. Bandung.
- Sweeney, P.J. 2005. *RFID for Dummies*, Wiley Publishing Inc, Indianapolis.