

APLIKASI PERAN DAN KEGUNAAN TEKNOLOGI NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) TERHADAP KEGIATAN PROSES BELAJAR MENGAJAR DI PERGURUAN TINGGI (Studi Kasus : Universitas Mercu Buana)

Muhammad Rifqi¹, Nia Kusuma Wardhani²

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana

Jl. Meruya Selatan No.1, RT.5, Joglo, Kembangan, Jakarta

Email : rifqi_muh99@yahoo.co.id¹, nia.kusumawardhani@mercubuana.ac.id²

ABSTRACT

Dewasa ini banyak sekali device terutama smartphone terpasang fitur NFC, sayangnya tidak semua pengguna mengetahui manfaat dan fungsi dari NFC itu sendiri. NFC (Near Field Communication) adalah perangkat standard yang memungkinkan smartphone dan perangkat lain bisa berkomunikasi ketika di dekatkan. NFC bekerja seperti RFID, NFC memiliki jangkauan yang lebih pendek dari RFID. Dengan metode sama halnya seperti RFID bahkan lebih unggul karena jarak yang dibutuhkan lebih dekat dengan sumber tidak halnya RFID menjadikan teknologi ini jauh lebih aman. Hasil yang diharapkan dengan pemanfaatan teknologi NFC dalam penelitian ini memudahkan proses belajar mengajar bagi mahasiswa dan juga dosen pengampu dalam memberikan materi perkuliahan walaupun jaringan internet sedang off.

Katakunci: *Teknologi, Komunikasi Data, RFID, NFC, Internet.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terus mengalami perkembangan setiap saat. Tidak hanya perangkat keras semacam handphone yang berkembang namun perangkat-perangkat lunaknya seperti system operasi dan teknologi pengiriman data pun turut berkembang pesat. Seiring dengan pesatnya laju perkembangan teknologi dan system informasi yang banyak mendukung proses bisnis, maka dari itu dibutuhkan pengelolaan data transaksi yang semakin cepat pula. Beberapa mekanisme transaksi yang sekarang banyak dipergunakan antara lain adalah internet online payment, smart card, radio frequency identification (RFID), mobile payment, dan lain-lain. Dimana mekanisme-mekanisme tersebut dirancang untuk mempermudah user melakukan transaksi kapanpun dan dimanapun user berada. Dalam praktek keseharian yang normal transaksi seperti pembayaran akan dilakukan dengan menggunakan uang sedangkan pertukaran informasi akan dilakukan dengan menggunakan kertas. Sehingga diperlukan suatu mekanisme transaksi

yang dapat menghemat sumber daya dan meningkatkan keakuratan serta keamanan transaksi itu sendiri.

Kemajuan teknologi dan tuntutan konsumen untuk melakukan segala sesuatu dengan mudah dan instan kembali mendorong gebrakan baru di dunia teknologi ponsel. Teknologi terbaru ini disebut NFC, singkatan dari Near-Field Communication. Dahulu aplikasi pengiriman data pada ponsel yang pertama kali muncul adalah Infrared, dilanjutkan dengan Bluetooth dan saat ini yang tengah berkembang adalah NFC. Kebutuhan pengiriman data yang lebih efisien dan memiliki banyak fungsi melatar belakangi hadirnya NFC. NFC adalah pengembangan dari teknologi Radio Frequency Identification (RFID) yang digunakan ke dalam perangkat handphone untuk memudahkan transaksi. Teknologi Near Field Communication (NFC) dapat membuat hidup lebih mudah dan nyaman bagi penggunanya di seluruh dunia dalam melakukan transaksi, seperti pertukaran konten digital hanya menghubungkan perangkat elektronik ke perangkat elektronik yang memiliki teknologi NFC dengan

sentuhan, pengguna juga bisa membeli tiket apapun hanya dengan mengaktifkan NFC pada ponsel. NFC memiliki banyak fungsi seperti dapat mentransfer data dengan cepat, melakukan transaksi pembelian tanpa perlu menggunakan kartu kredit maupun debit, dan mudah dalam pelaksanaannya karena tidak perlu melewati proses pengaktifan yang begitu rumit.

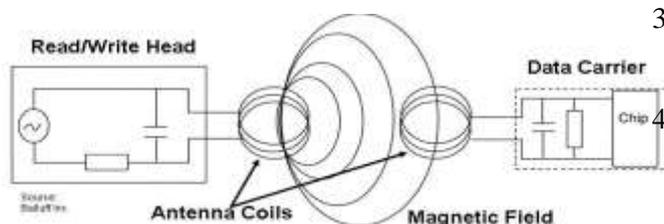
TINJAUAN PUSTAKA

A. Defenisi Near Field Communication (NFC)

Banyak yang sudah kenal dengan Bluetooth, Wifi, dan beragam komunikasi nirkabel lainnya, tapi NFC baru pertama kali menyentuh telinga orang-orang. Near Field Communication (NFC) adalah salah satu teknologi konektivitas wireless jarak dekat yang memungkinkan interaksi dua arah antar perangkat elektronik yang lebih aman dan simple. NFC juga memungkinkan pengguna untuk melakukan transaksi secara contactless, mengakses konten digital dan melakukan koneksi dengan perangkat elektronik hanya dengan satu sentuhan.



Gambar 1. NFC pada smartphone



Gambar 2. Konsep kerja dari NFC

NFC atau Near-Field Communication adalah salah satu teknologi komunikasi antar gadget terbaru yang menggunakan sistem RFID (Radio Frequency Identification) untuk saling bertukar data dalam

jarak dekat, sekitar 4 inci. Teknologi NFC (Near Field Communication), merupakan prinsip komunikasi nirkabel standar yang memungkinkan dua perangkat untuk bertukar data saat dalam posisi berdekatan satu sama lain. NFC bekerja hanya dalam jarak sangat dekat, hingga 20cm (7,87 inci) secara teori, meskipun jarak operasi aktual yang optimal adalah sekitar 4cm (1,57 inci) atau kurang, berbeda dengan Bluetooth, yang dapat memasang perangkat sampai jarak 50 meter.

NFC beroperasi pada frekwensi 13.65 MHz dengan rata – rata kecepatan transfer 106 Kbps sampai 848 Kbps. NFC selalu melibatkan inisiator dan target. Inisiator secara aktif menghasilkan Frekwensi Radio (RF) yang dapat mengaktifkan target yang pasif. Hal ini memungkinkan target NFC untuk dapat mengidentifikasi factor – factor yang sangat sederhana dari device seperti tag, stiker, key fobs, ataupun kartu yang tidak memerlukan baterai.

Dengan semakin majunya teknologi dalam komunikasi data antar perangkat ini maka manfaat yang dihasilkan dari NFC makin beragam, bahkan beberapa diantaranya sudah mulai diterapkan diberbagai penjuru dunia. NFC sendiri menyederhanakan komunikasi data antar perangkat yang biasanya harus mengkoneksikan menggunakan Bluetooth maupun Wi-Fi yang memerlukan otentikasi dan penyamaan koneksi terlebih dahulu sebelum bisa digunakan dan biasanya memakan waktu yang cukup lama, berbeda dengan NFC otentikasi antar perangkat dilakukan hanya beberapa detik saja. Berbagai manfaat yang didapatkan dari NFC disesuaikan dengan teknologi yang semakin hari semakin maju. NFC dapat memberikan berbagai manfaat kepada pengguna seperti:

1. Intuitif: Interaksi “NFC” tidak membutuhkan kesulitan hanya dari sentuhan sederhana.
2. Versatile: NFC cocok digunakan untuk industri, dan lingkungan yang luas.
3. Berbasis standar: Lapisan dasar teknologi NFC mengikuti standar universal yang telah diterapkan oleh ISO, ECMA, dan ETSI.
4. Teknologi yang memungkinkan: NFC memfasilitasi pengaturan dengan cepat dan sederhana dari teknologi nirkabel, seperti Bluetooth dan Wi-Fi.
5. Inherently secure: Transmisi NFC bekerja dengan jarak dekat.
6. Interoperable: NFC bekerja dengan teknologi yang sudah ada kartu contactless.
7. Keamanan: NFC telah memiliki kemampuan untuk mendukung aplikasi yang aman.

Ada beberapa manfaat NFC. Selain sebagai sarana untuk kemudahan pembayaran, NFC bisa dimanfaatkan untuk :

1. Kendali akses
2. Produk elektronik konsumen
3. Dunia kesehatan
4. Sarana koleksi dan pertukaran informasi
5. Kupon dan loyalitas
6. Transportasi



Gambar 3. Pemanfaatan teknologi NFC pada beberapa perangkat

Dengan berkembangnya teknologi seperti NFC ini maka memudahkan dalam komunikasi data seperti pertukaran konten digital baik video, audio maupun gambar. Kemudian menghubungkan perangkat elektronik dengan perangkat elektronik lainnya yang mempunyai teknologi NFC sebagai sebuah solusi pembayaran instan, pembelian tiket, pembelian barang, hingga menjadi salah satu dompet digital selain menggunakan kartu kredit.

C. Kelebihan dan Kekurangan Teknologi NFC kelebihan NFC sebagai berikut:

1. Mempermudah kita dalam melakukan transaksi pembayaran tanpa menggunakan

kartu kredit atau kartu prabayar. Cukup dengan menggunakan smartphone yang telah terintegrasi NFC.

2. Koneksi dengan perangkat lain sangat mudah, hanya dengan satu sentuhan saja.
3. Lebih aman dan nyaman karena NFC memiliki system security yang bagus.
4. Transaksi pembayaran yang dilakukan lebih cepat.
5. Sedikit kemungkinan untuk terjadi gangguan saat koneksi karena menggunakan system RFID.
6. Transaksi yang dilakukan bebas biaya.
7. 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.

Kelemahan NFC sebagai berikut:

1. Masih minimnya prasarana yang support dengan perangkat NFC di tempat – tempat umum khususnya di Indonesia.
2. Masih belum banyaknya orang yang tahu tentang teknologi ini karena masih tergolong baru di Indonesia.
3. Untuk komunikasi antar perangkat masih perlu jarak yang sangat dekat.
4. Harga perangkat NFC yang tidak murah, seperti harga smartphone yang masih cukup mahal untuk saat ini.
5. Masih rendahnya kecepatan transfer data yang dapat dilakukan.
6. Device yang mendukung teknologi ini masih sangat sedikit.
8. Memerlukan berbagai pemangku kepentingan, termasuk bank, operator selular, jaringan kartu dan pedagang.

D. Cara Kerja NFC

NFC merupakan pengembangan dari teknologi RFID (Radio Frequency ID) yang banyak digunakan oleh perusahaan untuk mengelola identitas item barang. Peritel seperti Carrefour menggunakan RFID untuk menjaga keamanan barang-barang yg tergolong mahal. Pemilik mobil juga bisa memasang e-Toll di mobil mereka agar tidak perlu antre di loket Tol. E-Toll menggunakan teknologi RFID didalamnya.

RFID harus menggunakan peralatan khusus yang tidak bisa digunakan secara personal, sehingga

pemanfaatannya kurang luas. Sedangkan NFC bisa digunakan secara personal, karena diintegrasikan pada Smartphone & tablet.

Cara kerja NFC sendiri mirip dengan Bluetooth & WiFi, yaitu melakukan koneksi Wireless berbasis frekuensi radio. Perbedaannya sebagai berikut :

1. Koneksi Bluetooth/WiFi menggunakan setting teknis tertentu, NFC hanya perlu melakukan Tap (mendekatkan Smartphone pada terminal NFC).
2. Bluetooth & WiFi menggunakan frekuensi 2.4 – 2.5 GHz, sedangkan NFC menggunakan frekuensi rendah 13.56 MHz.
3. Jarak transfer Bluetooth ~ 3m, WiFi ~ 100m, sedangkan NFC tidak lebih dari 20 cm.
4. NFC hanya mentransfer data kapasitas rendah (satuan kilobyte), karena hanya untuk melakukan otorisasi, informasi kecil, transaksi & pembayaran.
5. Waktu setup koneksi NFC hanya < 0,1 detik, sedangkan Bluetooth/WiFi bisa lebih dari 6 detik.

NFC memerlukan dua perangkat untuk berkomunikasi, yang dinamakan NFC Reader dan NFC Tags. NFC Reader adalah Smartphone/Tablet pengguna dengan fitur NFC. NFC Tags sendiri merupakan terminal kecil berisi sebuah Chip (IC) NFC dengan antena radio terintegrasi. NFC Tag dapat menyimpan berbagai informasi yang ditentukan oleh penggunanya, misalnya informasi diskon, peta, harga atau tiket. Jadi saat melakukan pembayaran Smartphone dan NFC Tag akan didekatkan, lalu terjadi transaksi otomatis.

Pada prinsipnya, kedua perangkat NFC menggunakan medan elektromagnetik untuk melakukan transfer data. Saat kita mendekatkan Smartphone ke Terminal NFC, NFC Reader akan mengaktifkan signal didalam NFC Tag. Lalu kedua perangkat ini langsung berkomunikasi, dimana NFC Reader mengambil informasi didalam NFC Tag. NFC Reader mengirimkan informasi itu ke server.

E. Penggunaan NFC di kehidupan sehari-hari
Dengan mengetahui apa itu NFC, maka tentu sudah bisa terbayang berbagai kemudahan yang ditawarkan teknologi ini di kemudian hari. Pelan tapi pasti, NFC kemungkinan akan menggeser kehadiran dompet, kartu ATM maupun kredit, dan tiket-tiket kertas konvensional lainnya (entah itu tiket angkutan umum, pesawat, konser, bioskop, dan lainnya).

Berikut adalah beberapa kegunaan NFC di dalam kehidupan nyata, yang dirangkum dalam kehidupan satu hari pembaca sebagai seorang karyawan, agar pembaca lebih mengerti lagi apa itu NFC dengan segala kemungkinan yang membuat

tercengang, dimana hidup akan terasa jauh lebih mudah dari biasanya.

1. Ketika terbangun, Anda melihat susu di kulkas sudah mau habis. Cukup dekatkan ponsel Anda ke kontainer susu yang biasa anda beli, secara otomatis susu akan masuk ke daftar belanja Anda setelah pulang kerja, lengkap dengan harga dan gerai dimana susu itu bisa dibeli. Pertukaran informasi yang cepat untuk membantu Anda berbelanja dan melakukan komparasi harga sebelum membeli produk.
2. Anda adalah pelanggan setia kereta api untuk pergi ke tempat kerja. Antrian di loket karcis penuh? Tidak usah khawatir, karena Anda memiliki NFC di ponsel, memungkinkan Anda untuk langsung berjalan menuju ke gerbang. Dekatkan ponsel ke tag pasif NFC di gerbang, dan Anda sudah masuk ke peron tanpa harus mengantri tiket lagi. NFC untuk sarana angkutan umum dengan sistem prabayar tentu membuat hidup menjadi lebih mudah. Aplikasi ini sudah diterapkan di Jepang dan di Inggris.
3. Sembari menunggu kereta, Anda dapat pergi menuju ke kios di depan peron, membeli koran hari ini untuk dibaca selama perjalanan. Tidak perlu repot mengeluarkan uang, cukup dekatkan sekali lagi ponsel anda ke tag pasif NFC, maka pembayaran pun dapat dilakukan, debit maupun kredit. NFC ternyata bisa digunakan sebagai sarana pembayaran yang mobile menggantikan kartu-kartu yang membuat dompet Anda penuh sesak.
4. NFC dapat juga dijadikan sebagai kunci keamanan. Sampai di kantor, Anda dapat membuka pintu dengan menggunakan NFC sebagai identitas masuk. Tidak perlu lagi kunci fisik ataupun kartu identitas bermagnet, NFC sudah melakukannya semua untuk Anda.
Pulang dari kantor, Anda melewati toko buku dan melihat buku terbaru karangan penulis favorit Anda sudah terbit. Poster dengan tag NFC pasif terpajang di depan toko buku itu. Dekatkan ponsel Anda, dan preview serta sinopsis pun dapat dibaca di ponsel sebelum Anda memutuskan untuk membeli atau tidak. NFC memberi kenyamanan dan kemudahan dalam promosi produk baru, membuat rumah Anda tidak dipenuhi brosur-brosur kertas yang juga tidak ramah lingkungan.

METHODOLOGI

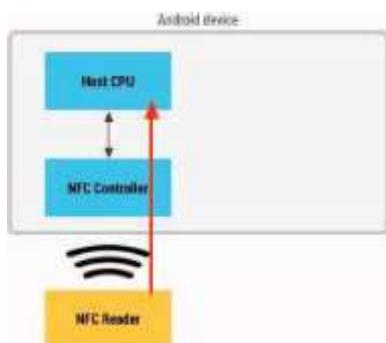
Konsep Kerja Dasar NFC

Pembaca NFC adalah perangkat yang memiliki chip NFC yang disematkan. Baca data dari tag NFC melalui jarak pendek. Berkomunikasi satu sama lain melalui gelombang radio. Ketika komunikasi terjadi, pembaca NFC akan aktif (Inisiator) untuk membuat gelombang radio saat perangkat NFC menjadi mode pasif (target) yang mendapat gelombang radio. Dihasilkan oleh pembaca NFC.

Pembaca NFC harus bisa melakukan dua tugas, yang menerima perintah dari aplikasi perangkat lunak dan berkomunikasi dengan tag NFC. Pembaca NFC adalah penghubung antara aplikasi perangkat lunak dengan antena akan memancarkan gelombang radio. Tag NFC gelombang radio yang dipancarkan oleh antena berkumpul ruangnya di sekitarnya. Sehingga data bisa ditransfer tanpa kabel dari atau ke tag NFC yang terletak berdekatan dengan antena. Pembaca NFC dibangun oleh dua orang mikrokontroler yang merupakan Arduino papan UNO dan perisai NFC PN532. Kedua mikrokontroler tersebut bisa diintegrasikan bersamaan dengan komunikasi antara pin dan perpustakaan NDEF. Dan PN532 sudah tersedia di GitHub. Komunikasi antara papan UNO Arduino dan perisai NFC PN532 bisa jadi menggunakan I2C (Inter-Integrated Circuit Communications,



Gambar 4. Konsep metode pengiriman data [Saefuloh, 2015]



Gambar 5. Skema Komunikasi NFC [Saefuloh, 2015]

A. Metode Kegiatan

Pada penelitian ini metode yang diterapkan adalah metode penelitian dan pengembangan, yaitu metode yang menekankan pada pengembangan produk sehingga bisa diaplikasikan dalam konteks yang lebih luas (Sachari, 2005:23). Metode penelitian dan pengembangan adalah “metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut” (Sugiyono : 2009 : 407).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif yang merupakan pendekatan yang temuan tidak diperoleh melalui prosedur statistik atau bentuk perhitungan lainnya, prosedur ini menghasilkan beragam sarana. Sarana itu meliputi pengawaman dan wawancara, namun bisa juga mencakup dokumen, buku, kaset video bahkan data yang telah dihitung untuk tujuan yang lain, misal data sensus (Rahmat, 2009:1-8). Sedangkan untuk pengembangan yang dilakukan menggunakan metode eksperimen murni.

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan salah satu bagian instrumen dalam mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk menentukan berhasil atau tidaknya suatu penelitian. Teknik pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut :

a. Studi Pustaka

Data yang dikumpulkan melalui studi pustaka digunakan dengan cara mempelajari buku-buku atau literatur ilmu pengetahuan dan makalah ilmiah yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

b. Wawancara

Teknik pengumpulan data dengan cara “mengajukan pertanyaan secara langsung kepada responden untuk mengetahui pendapat, tanggapan, keyakinan, perasaan, motivasi dan proyeksi masa depan seseorang” (Budiarti, 2011:39).

c. Observasi

Merupakan setiap kegiatan untuk melakukan pengukuran atau kegiatan yang menggunakan indera penglihatan dan daya ingat” (Budiarti, 2011:38).

2. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan pada periode 2015 sampai dengan 2016. Tempat penelitian dilaksanakan pada Universitas Mercu Buana adapun bidang/tempat lokasi adalah semua fakultas maupun biro yang berkompeten dalam memberikan informasi kepada mahasiswa seperti

POP (Pusat Operasional Pembelajaran) maupun biro lainnya.

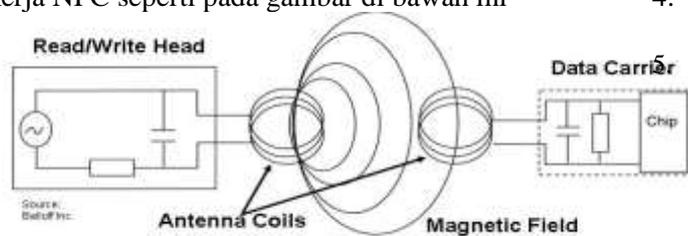
3. Kontribusi Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi kepada kita semua terutama kepada mahasiswa dan juga dosen maupun unit lainnya dalam memudahkan proses belajar mengajar dalam hal pemberian materi perkuliahan walaupun sedang offline secara aman.

HASIL PENELITIAN

4.1. Perancangan Aplikasi

Dalam merancang aplikasi yang dimaksud peneliti menggunakan teknik atau konsep dasar dari cara kerja NFC seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 5. Konsep kerja NFC

Peneliti mencoba merancang konsep tersebut untuk dapat diterapkan pada kampus yang dimaksud, namun berbagai kendala yang peneliti dapatkan, kurangnya ataupun belum tersedianya perangkat yang ada karena mahalnya harga untuk dapat diterapkannya konsep NFC tersebut yang berkisar 10 juta keatas belum termasuk tag sebagai sarana pendukung dari tools tersebut.



Gambar 6. Konsep kerja NFC antar perangkat.



Gambar 7. Konsep kerja NFC pada Tag

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa dari beberapa pengujian yang diterangkan pada bagian sebelumnya, kesimpulan yang didapatkan adalah:

1. Kemampuan RFID dalam hal ini NFC masih berukuran tidak lebih dari 128 MB, sehingga kemampuan menampung item tidak begitu banyak
 2. Dalam merancang aplikasi memerlukan regulasi dari pihak terkait dalam perijinan baik dari segi H/W dan tempat/lokasi yang memadai
 3. Keterbatasan waktu dan pengalaman dalam analisis permasalahan untuk mencapai hasil yang lebih optimal dan SDM yang memadai
 4. Mahalnya biaya hardware yang harus disediakan
- File-file yang dianggap penting masih harus dilakukan pengkodean khusus untuk membedakan antara materi yang satu dengan materi lain dalam satu maupun fakultas dan jurusan yang berbeda

SARAN-SARAN

Beberapa saran yang diajukan dengan kemungkinan akan dilakukan pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Masih menjajagi kemungkinan mendapatkan size yang lebih besar dari yang sudah ada juga membatasi file-file yang dianggap tidak perlu untuk di remove
 2. Adanya kesepatan antar pihak terkait dalam membantu kelancaran
 3. Untuk mendapatkan hasil yang optimal perlu adanya waktu dalam melakukan analisis yang lebih dari seperti yang sudah ditentukan (adanya penelitian lanjutan)
 4. Perlu adanya budget khusus untuk kedepannya dalam rencana implementasi NFC dalam membantu proses belajar mengajar
- Di buat pengkodean berdasarkan Fak/Jur masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

- <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=199721&val=6577&title=Implementasi%20NFC%20Sebagai%20Media%20Untuk%20Transaksi%20Pembayaran%20Berbasis%20Mobile>, di akses pada 29 Desember 2015
- http://repository.maranatha.edu/4124/3/0822029_Chapter1.pdf, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://nurullaili92.blogspot.com/p/bab-1pendahulua.html>,
- <http://infohandphone.com/pengertian-nfc-dan-manfaat-untuk-transfer-data-dan-pembayaran-elektronik/>
- http://id.wikipedia.org/wiki/Near_Field_Communication, di akses pada 29 Desember 2015
- http://www.chip.co.id/news/general/1748/manfaat_dan_peluang_teknologi_nfc, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://cetek.web.id/content/cara-kerja-teknologi-nfc-%E2%80%9Cnear-field-communication%E2%80%9D>, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://ashimima.com/kegunaan-nfc-pada-smartphone-untuk-apa/>, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://tekno.kompas.com/read/2011/01/28/12012054/mari.sambut.kehadiran.teknologi.nfc>, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://www.itb.ac.id/news/3876.xhtml>, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://portal.paseban.com/article/88772/apa-itu-nfc>, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://www.nfc-forum.org>, di akses pada 29 Desember 2015
- http://en.wikipedia.org/wiki/Near_field_communication, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://www.nearfieldcommunication.org>, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://apcmag.com/inside-nfc-how-near-field-communication-works.htm>
- <http://www.mobilecommercepress.com>, di akses pada 29 Desember 2015
- <http://www.nttdata.com/global/en/news-center/pressrelease/2012/032900.html>, diakses pada tanggal 8 Mei 2017
- Google. "Google Wallet: How it Works." (Jan. 28, 2012) <http://www.google.com/wallet/how-it-works.html#in-store>, di akses pada 29 Desember 2015
- Kessler, Sarah. "NFC Technology: 6 Ways it Could Change Our Daily Lives." Mashable. May 6, 2010. (Feb. 6, 2012) <http://mashable.com/2010/05/06/near-field-communication/>, di akses pada 29 Desember 2015
- Saefulloh, Rochman. "Implementation of Host Card Emulation Mode Over Android Smartphone as Alternative ISO 14443A for Arduino NFC Shield" 2015 International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCEREC)