

BAB II KERANGKA TEORITIS

A. LANDASAN TEORI

1. Penelitian Rujukan

Penelitian ini dilakukan berdasarkan adanya penelitian rujukan yaitu penelitian sebelumnya yang memanfaatkan teknologi NFC pada kehidupan manusia sehari-sehari guna mempermudah serta memberikan nilai modern kepada manusia sebagai pengguna maupun kondisi di zaman modern. Banyak penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai teknologi terbaru ini yaitu Near Field Communication (NFC). Dengan pesatnya perkembangan zaman, teknologi ini mulai dimanfaatkan oleh manusia guna mempermudah pekerjaan manusia. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi Near Field Communication memiliki banyak manfaat maupun fungsi berdasarkan perpindahan file, komunikasi jarak dekat dengan kecepatan terbaik saat ini dan sudah mulai memasuki babak baru yaitu pengembangan payment secara mobile.

a. Aplikasi Surat Tilang Berbasis Android Menggunakan Teknologi Near Field Communication (NFC) *(Ridar Rusdi, Ardianto Wibowo, Yohana Dewi Lulu, 16 November 2013)*

1) Deskripsi

Surat tilang merupakan media untuk menyimpan informasi pelanggaran lalu lintas yang diberikan oleh polisi kepada pelanggar lalu lintas. Surat tilang saat ini masih menggunakan media kertas dengan tulisan tangan yang mempunyai banyak kelemahan seperti rusak, koyak ataupun basah dan hancur. Untuk menyelesaikan hal tersebut, salah satunya digunakanlah teknologi Near Field Communication (NFC). NFC adalah teknologi yang terdapat didalam perangkat mobile yang memungkinkan penggunaannya membaca dan mengirim data ke dalam tag atau kartu RFID. Penggunaan teknologi NFC dan kartu RFID dapat dimanfaatkan untuk membuat sebuah aplikasi surat tilang berbasis Android. Surat tilang ditulis melalui perangkat Android, kemudian data surat tilang disimpan kedalam kartu RFID pelanggar. Selanjutnya pelanggar akan memberikan kartu RFID kepada hakim saat persidangan. Hakim dengan menggunakan perangkat Android-nya dapat membaca data surat tilang yang terdapat di dalam kartu RFID pelanggar. Pada aplikasi ini didukung juga oleh aplikasi untuk manajemen data

tilang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa aplikasi surat tilang yang baik, efisien dan saling terintegrasi. Hasil yang didapatkan adalah sebanyak 86% polisi dan 92% hakim menyatakan bahwa sistem ini memudahkan dalam melakukan proses tilang dan proses sidang tilang. Persentase pelanggar lalu lintas menyatakan bahwa sistem ini lebih baik dari penggunaan kertas adalah sebanyak 80%.

2) Kesimpulan

- a) Aplikasi surat tilang (polisi) menggunakan teknologi Near Field Communication (NFC) dapat menulis surat tilang slip merah dan biru serta menyimpannya ke kartu RFID dan database.
- b) Aplikasi sidang tilang (hakim) menggunakan teknologi Near Field Communication (NFC) dapat membaca data tilang yang tersimpan dalam kartu RFID untuk diproses pada saat sidang tilang dan menyimpannya kembali ke kartu RFID dan database.
- c) Petugas pada loket pembayaran bisa membaca data hasil sidang dalam kartu RFID menggunakan perangkat Android dengan fitur NFC.
- d) Aplikasi web tilang dapat berkomunikasi dengan aplikasi polisi dan aplikasi hakim serta bisa mengelola data-data polisi, hakim dan data-data tilang.
- e) Kartu RFID Mifare 4KB dapat terdeteksi oleh mobile device Samsung Nexus S sebagai NFC reader hingga jarak 4cm.
- f) Sebanyak 86% Polisi menyatakan bahwa aplikasi surat tilang memudahkan dalam melakukan proses tilang.
- g) Sebanyak 92% Hakim menyatakan bahwa aplikasi sidang tilang memudahkan dalam melakukan proses sidang tilang.

b. Implementasi NFC Sebagai Media Untuk Transaksi Pembayaran Berbasis Mobile (*Violitta Yesmaya, Dion Darwaman, 17 Juni 2013*)

1) Deskripsi

Pada saat ini pembayaran tunai mulai digantikan dengan pembayaran elektronik. Namun, keamanan pada sistem pembayaran merupakan hal yang penting untuk diperhatikan. Oleh karena itu, dikembangkanlah suatu teknologi yang disebut pure-based micro payment system. Sistem ini merupakan sistem prabayar dimana

uang disimpan dalam sebuah chip ponsel. Teknologi NFC (Near Field Communication) digunakan untuk mempermudah transaksi pembayaran contactless pada point of sale (POS). Selain itu, chip ini dapat diisi ulang melalui over the air (OTA), dimana saja dan kapan saja. Isi ulang dapat dilakukan melalui ATM (Anjungan Tunai Mandiri). Sistem ini juga menguntungkan bagi bank dan penyedia pembayaran karena tidak perlu mengeluarkan Smartcard. NFC diharapkan akan menjadi teknologi yang sangat efisien dan efektif pada proses pembayaran via-mobile.

2) Kesimpulan

NFC (Near Field Communication) di Indonesia merupakan salah satu alat yang efisien dalam melakukan transaksi pembayaran, khususnya ticketing yang cepat dalam prosesnya. Dengan NFC, proses transaksi pembayaran lebih terjamin keamanannya. Terdapat beberapa manfaat pengimplementasian NFC dalam transaksi pembayaran berbasis mobile:

- a) Penggunaan NFC memudahkan pengguna dalam transaksi pembayaran, khususnya ticketing.
- b) Lebih efisien dalam melakukan transaksi pembayaran dan lebih aman dalam sehingga pengguna tidak perlu lagi melakukan transaksi pembayaran dengan menggunakan uang tunai.
- c) Dengan mengirim tiket elektronik ke dalam ponsel NFC pengguna, memungkinkan pengguna membaca dan menampilkan informasi tiket, sehingga konsumen dapat yakin bahwa mereka memiliki tiket yang benar. Mereka (pembeli tiket melalui NFC) tidak perlu menunggu sampai mereka memulai perjalanan untuk melakukan konfirmasi.
- d) Ponsel NFC memudahkan pengguna, membuat akses lebih cepat dalam mendapatkan informasi atau data, sehingga tiket dapat langsung dikelola, dimana saja dan kapan saja.
- e) Konsumen dapat mengecek informasi perjalanan, berdasarkan tiket yang tersimpan dalam ponsel, seperti keterlambatan (delay) dan perubahan jadwal.

c. Pemanfaatan Teknologi Near Field Communication untuk Penyampaian Informasi Multimedia di Museum Negeri Mpu Tantular *(Ryan Christian Wiguno, Henry Novianus Palit, Djoni Haryadi Setiabudi, 2014)*

1) Deskripsi

Museum adalah tempat menyimpan keanekaragaman warisan budaya bangsa yang dapat dijadikan sebagai objek wisata edukatif bagi masyarakat dan bahan studi yang digunakan oleh kalangan akademisi. Namun sayangnya minat masyarakat untuk menjadikan museum sebagai tujuan wisata sangatlah rendah. Oleh karena itu diperlukan inovasi untuk menarik minat masyarakat, dan dalam hal ini inovasi dilakukan dalam pemanfaatan teknologi NFC pada android. Saat ini teknologi NFC sedang berkembang pesat dan sudah dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi, sehingga pemanfaatan teknologi ini diharapkan dapat menghilangkan kesan ketinggalan jaman dan kurang menarik pada museum.

Aplikasi ini akan dibagi menjadi dua, yaitu aplikasi mobile untuk pengunjung yang dikembangkan menggunakan software Android Studio dan aplikasi web yang dikembangkan menggunakan Notepad++ dan database MySQL. Aplikasi mobile yang dibuat dapat menampilkan informasi dari benda di museum dalam bentuk text, gambar, video, dan audio, dengan cara melakukan scanning pada NFC tag yang kemudian hasil scan tersebut akan mengarahkan aplikasi untuk mengambil data dari aplikasi web yang berfungsi sebagai server untuk manajemen database. Aplikasi mobile ini juga dapat menampilkan profil museum, event museum, peta museum, serta mini games. Selain itu, dari aplikasi mobile ini juga pihak museum dapat memperoleh data statistik yang dapat berguna untuk pengembangan museum dan dapat diakses lewat aplikasi web.

Berdasarkan hasil implementasi yang telah diuji, aplikasi ini ternyata mampu menyampaikan informasi dalam format teks, gambar, suara, maupun video dengan melakukan scan pada NFC tag. Dari uji kelayakan aplikasi oleh pengguna secara acak, seluruh responden mengemukakan bahwa mereka lebih tertarik untuk mengunjungi museum dengan adanya aplikasi ini.

2) Kesimpulan

- a) Aplikasi mobile dapat menyampaikan informasi mengenai benda-benda dalam bentuk teks, gambar, suara, maupun video di museum dengan memanfaatkan teknologi NFC.
- b) Pemanfaatan teknologi NFC dapat digunakan untuk penghitungan data statistik bagi museum.
- c) Semua responden dalam pengujian melalui kuisisioner mengatakan lebih tertarik untuk mengunjungi museum dengan adanya aplikasi ini.
- d) Pihak museum dapat memperoleh berbagai data statistik untuk pengembangan museum yang lebih baik lewat aplikasi ini.
- e) Teknologi ini dapat memudahkan pihak museum apabila terjadi perubahan konten karena semua informasi pada aplikasi mobile terintegrasi dengan server.

d. Pengembangan Sistem Otentikasi Pada E-Voting Menggunakan NFC

(Tohari Ahmad, Royyana M. Ijtihadie, Afrian Wicaksono, 22 September 2014)

1) Deskripsi

Proses pemilihan umum (voting) telah banyak diimplementasikan di berbagai daerah dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya. Sistem elektronik voting (e-voting) telah digunakan untuk mengatasi kelemahan voting secara manual. Salah satu tahapan yang penting dalam e-voting adalah memastikan bahwa hanya pemilih yang berhak saja yang bisa memberikan suaranya (otentikasi). Dalam makalah ini, peneliti menggunakan teknologi NFC sebagai media untuk proses tersebut, dengan input data yang tersimpan dalam smart phone dan e-KTP. Hasil uji coba menunjukkan bahwa kecepatan proses otentikasi dan perhitungan suara dipengaruhi oleh jumlah pemilih dan kandidat, meskipun relatif kecil.

2) Kesimpulan

Dalam makalah ini, teknologi NFC digunakan sebagai alternatif dalam proses otentikasi. Sebagai input, digunakan telepon pintar dan e-KTP, yang masing-masing mempunyai karakteristik tersendiri. Uji coba yang telah dilakukan menunjukkan bahwa proses otentikasi beberapa pemilih secara bersamaan meningkatkan relatif kecil waktu yang

diperlukan. Demikian juga, penambahan jumlah pemilih mempunyai sedikit pengaruh terhadap waktu yang diperlukan.

e. Sistem Absensi Dosen Menggunakan Near Field Communication (NFC) Technology (NOFITA RISMAWATI, 2016)

1) Deskripsi

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 manajemen data absensi dosen dan pencetakan laporan secara harian, mingguan, bulanan serta tahunan.

2) Kesimpulan

- a) Teknologi ini dapat mempercepat proses Absensi Dosen yang sebelumnya dilakukan manual menjadi otomatis dengan tingkat akurasi 99%.
- b) Dengan adanya Handphone berteknologi NFC, Dosen dapat melakukan absensi secara otomatis dan melihat lokasi dan jadwal mengajar kapanpun dan dimanapun.

- c) Dengan adanya desain ini dapat sekaligus memperkenalkan teknologi NFC pada masyarakat Indonesia.

2. Near Field Communication (NFC)

Semakin banyak nirkabel teknologi yang muncul untuk memenuhi kebutuhan yang berbeda. Salah satu standar yang lebih baru adalah Near Field Communication (NFC). Menyebar dengan cepat melalui bagian Asia, Eropa, dan Amerika Serikat, bidang teknologi komunikasi dekat ini telah diadopsi oleh banyak perusahaan. Mulai banyak manufaktur yang membuat smartphone dengan chip Near Field Communication (NFC) tertanam di dalamnya dan bisnis menginstal pembaca kartu kompatibel di checkout register. Namun Near Field Communication (NFC) tidak bermunculan dalam semalam. Bahkan, jejak akarnya kembali ke RFID (*Radio-Frequency Identification*), atau identifikasi frekuensi radio.

NFC adalah bagian dari RFID yang menggunakan gelombang radio untuk mengirim sinyal antara perangkat. Sebuah smartphone akan mengirimkan sinyal tag NFC yang terpasang di dalam poster film atau penyadapan card reader dan berinteraksi dengan berkomunikasi telepon dan tag bolak-balik untuk mengirimkan informasi atau menyelesaikan transaksi.

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 penggunaannya untuk melakukan transaksi secara contactless, mengakses konten digital dan melakukan koneksi dengan perangkat elektronik hanya dengan satu sentuhan. NFC berkomunikasi via induksi medan magnet, dimana dua device terletak dalam area yang berdekatan yang secara efektif membentuk sebuah transformator dengan inti udara. Komunikasi antar dua perangkat yang mendukung teknologi NFC ketika perangkat tersebut berada dalam jarak 4 cm atau lebih dekat lagi satu sama lain. NFC beroperasi dalam frekwensi radio 13.56 MHz yang berlisensi ISM band.

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.

Sering kita berpikir bahwa keberadaan NFC adalah tidak perlu, mengingat Bluetooth telah lama tersedia selama bertahun-tahun. Namun, ada beberapa perbedaan teknologi yang penting antara keduanya, yang memberikan NFC beberapa manfaat yang signifikan dalam keadaan tertentu.

Argumen utama dalam mendukung NFC adalah bahwa NFC memiliki konsumsi daya yang jauh lebih rendah dibandingkan Bluetooth (Lihat TABEL I), bahkan lebih rendah dari Bluetooth 4.0 (Bluetooth rendah energi). Hal ini membuat NFC sangat sempurna untuk perangkat pasif, karena dapat beroperasi tanpa memerlukan sumber listrik utama.

Namun NFC memiliki satu keuntungan dalam kecepatan konektivitas yang lebih cepat. Karena penggunaan kopling induktif, dan tidak adanya pasangan/pairing manual, dibutuhkan kurang dari sepersepuluh detik untuk membuat sambungan antara dua perangkat, kecepatan yang baru-baru ini diimbangi dengan Bluetooth 4.0.

Perangkat perpindahan data lainnya salah satunya yaitu barcode. Barcode adalah susunan garis cetak vertikal hitam putih dengan lebar berbeda untuk menyimpan data-data spesifik seperti kode produksi, nomor identitas, dll sehingga sistem komputer dapat mengidentifikasi dengan mudah, informasi yang dikodekan dalam barcode. Sekarang barcode dapat dijumpai dimana-mana. Di supermarket ataupun swalayan yang ada di sekitar kita, banyak sekali kita jumpai produk-produk yang terdapat banyak garis hitam vertikal warna hitam yang saling berdekatan. Namun barcode memiliki perpindahan kecepatan lebih lambat dari RFID dan selain itu barcode memiliki kelemahan lainnya seperti pudarnya tinta ataupun rusak dan terkadang sulit di *scanning* oleh perangkat *reader*.

RFID mulai dipatenkan pertama kali oleh Charles Walton. RFID adalah suatu metode yang bisa digunakan untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama RFID tag. 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*. Perkembangan NFC dimulai pada tahun 2004 dengan didirikannya sebuah forum untuk NFC oleh Nokia, Philips dan Sony. Pada tahun 2006 forum NFC menciptakan kompatibel spesifikasi teknis dan tag NFC dan terus berkembang hingga saat ini. Pada tahun 2006 Nokia 6131 adalah handphone dengan NFC pertama dan disusul oleh Samsung Nexus S di tahun 2010 sebagai handphone

Android pertama yang menggunakan NFC. Pada tahun 2011 Google I/O mendemonstrasikan penggunaan NFC untuk mengirimkan permainan, aplikasi, video dan lainnya. Kemudian pada tahun 2011 Research in Motion menjadi perusahaan pertama yang menjamin transaksi bersama MasterCard Worldwide, dan diatur oleh PayPass. Hal ini memastikan perangkat NFC dapat berkomunikasi dengan perangkat NFC lainnya, salah satu faktor utama dalam membuat teknologi NFC banyak diminati sampai sekarang adalah kesederhanaan dalam pengoperasian dan kecepatannya dalam melakukan transaksi.

Ada beberapa karakteristik dari teknologi NFC:

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

Handoyo, A., Andjarwirawan, J, dan WONODIHARDJO, J. (2013). Aplikasi Presensi Kelas Kuliah Dengan Near Field Communication (NFC) Pada Android (Doctoral dissertation, Petra Christian University).

3. Basis Data (Database)

Menurut Connolly dan Begg (2010, p65), database adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logikal serta deskripsi dari data tersebut, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi.

Menurut Kroenke dan Auer (2010, p8), database adalah kumpulan data yang saling berhubungan dan struktur lainnya. Dari definisi di atas dapat disimpulkan bahwa database adalah suatu tempat penyimpanan data yang saling berhubungan dan struktur lainnya beserta dengan deskripsi data tersebut yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi.

Basis data terdiri atas 2 kata, yaitu Basis dan Data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang/berkumpul. Sedangkan data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan dan sebagainya yang diwujudkan dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi atau kombinasinya.

Sebagai salah satu istilah, Basis Data (Database) sendiri dapat didefinisikan dalam sejumlah sudut pandang seperti :

- a. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasikan sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
- b. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redudansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.
- c. Kumpulan file/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis. Untuk selanjutnya di dalam buku ini, kita akan menggunakan istilah Tabel (Table), sebagai komponen utama pembangun Basis Data.

Sistem adalah sebuah tatanan (keterpaduan) yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional (dengan satuan fungsi dan tugas khusus) yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses tertentu.

Basis data hanyalah sebuah objek yang pasif. Ia ada karena ada pembuatnya. Ia tidak akan pernah berguna jika tidak ada pengelola dan penggerakannya. Yang menjadi pengelola atau penggerakannya secara langsung adalah program/aplikasi (software). Gabungan keduanya (basis data dan pengelolanya) menghasilkan sebuah sistem. Karena itu, secara umum sebuah Sistem Basis Data merupakan sistem yang terdiri atas kumpulan tabel data yang saling berhubungan (dalam sebuah basis data di sebuah sistem komputer) dan sekumpulan program (yang biasa disebut DBMS/Data Base Management System) yang memungkinkan beberapa pemakai dan program lain untuk mengakses dan memanipulasi tabel-tabel data tersebut.

Lebih jauh lagi, dalam sebuah sistem basis data, secara lengkap akan terdapat komponen-komponen utama sebagai berikut :

- a. Perangkat Keras (Hardware)
- b. Sistem Operasi (Operating System)
- c. Basis Data (Database)
- d. Sistem (Aplikasi/Perangkat Lunak) Pengelola Basis Data (DBMS)
- e. Pemakai (User)
- f. Aplikasi (Perangkat Lunak) lain yang bersifat optional, artinya tidak harus ada.

Database Management System/DBMS merupakan pengelolaan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak (Sistem) yang khusus. Perangkat lunak ini yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali. Ia juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan/konsistensi data dan sebagainya.

Perangkat lunak yang termasuk DBMS seperti dBase, FoxBase, Rbase, Microsoft Access dan Borland Paradox (untuk DBMS yang sederhana) atau Borland Interbase, MS-SQL Server, Oracle Database, IBM, DB2, Informix, Sybase, MySQL, PostgreSQL (untuk DBMS yang lebih kompleks dan lengkap)

Salah satu tujuan DBMS adalah untuk menyediakan antarmuka (interface) dalam mengelola data yang lebih ramah (user friendly) kepada pemakai. Untuk itu, sistem tersebut akan menyembunyikan detail tentang bagaimana data disimpan dan dikelola. Karena itu, seringkali data yang terlihat oleh seorang pemakai dapat berbeda dengan yang sesungguhnya tersimpan secara fisik. Abstraksi data mengacu pada tingkatan/level dalam bagaimana melihat data dalam sebuah sistem basis data.

Pada model relasional, basis data akan 'disebar' (dipilah-pilah) ke dalam berbagai tabel 2 dimensi. Setiap tabel selalu terdiri atas lajur mendatar yang disebut dengan Baris Data (Row/Record) dan jalur vertikal yang biasa disebut dengan kolom (Column/Field). Di setiap pertemuan baris data dan kolom itulah item-item data (satuan dan terkecil) ditempatkan. Dalam kehidupan kita sehari-hari. Tabel merupakan bentuk natural (alamiah) dalam menyatakan fakta/data yang sering kita gunakan. Itulah sebabnya, model ini lebih mudah kita terapkan ketimbang model basis data yang lain.

Untuk menerapkan sebuah basis data (yang terdiri atas sejumlah tabel yang saling berhubungan) maka kita membutuhkan sebuah perangkat lunak (software) yang memang dikhususkan untuk itu. Perangkat lunak ini umum disebut Sistem Pengelola Basis Data (Database Management System/DBMS). Keseluruhan contoh DBMS yang disebutkan di atas seperti dBase, MS-Access, Borland-Paradox, Oracle Database hingga MySQL atau PostgreSQL merupakan DBMS yang diperuntukan untuk mengelola basis data dalam model relasional. Prinsip pemakaian ke semua perangkat lunak tersebut hampir sama. Perbedaannya terletak pada teknis pemakaian dan

kelengkapan fungsi (feature) yang dimiliki masing-masing perangkat lunak. (Fathansyah. 2012. *Basis Data*. Bandung:INFORMATIKA)

4. Client Server

Arsitektur jaringan client server merupakan pengembangan dari arsitektur file server. Arsitektur ini adalah model konektivitas pada jaringan yang mengenal adanya server dan client, dimana masing-masing memiliki fungsi yang berbeda satu sama lain. Server dapat berbagi pakai data, aplikasi dan peripheral seperti harddisk, printer, modem dan lainlain. Oleh karena itu, tidak jarang juga tercipta sebutan print server, communication server dan lain sebagainya. Prinsip kerjanya sangat sederhana, dimana server akan menunggu permintaan dari client, memproses dan memberikan hasilnya kepada client. Sedangkan client akan mengirimkan permintaan ke server, menunggu proses dan melihat visualisasi hasil prosesnya. Sistem client server ini menggunakan protocol TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Unix dan Windows NT merupakan contoh yang baik dari sistem operasi jaringan client server.

a. Sistem Client Server

Menurut Budhi Irawan (2005:30).Model Hubungan Client Server memungkinkan jaringan untuk mensentralisasi fungsi dan aplikasi kepada satu atau dua dedicated file server.Sebuah file server menjadi jantung dari keseluruhan system,memungkinkan untuk mengakses sumber daya,dan meyediakan keamanan. Workstation yang berdiri sendiri dapat mengambil sumber daya yang ada pada file server.Model hubungan ini menyediakan mekanisme untuk mengintegrasikan seluruh komponen yang ada di jaingan dan memungkinkan banyak pengguna secara bersama-sama memakai sumber daya pada file server.

b. Komponen Dasar Client Server

1) Client

Client merupakan terminal yang digunakan oleh pengguna untuk meminta layanan tertentu yang dibutuhkan. Terminal client dapat berupa PC, ponsel, komunikator, robot, televisi dan peralatan lain yang membutuhkan informasi.

2) Middleware

Middleware merupakan komponen perantara yang memungkinkan client dan server untuk saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain. Middleware ini dapat berupa Transaction Monitor /TP, Remote Procedure Call atau Object Request Broker/ORB.

3) Server

Server merupakan komputer khusus yang bertugas melayani aplikasi-palikasi jaringan / pihak yang menyediakan layanan. Server ini akan dapat berupa basis data SQL, Monitor TP, server groupware, server objek dan web. Secara umum, server berperan menerima pesan permintaan layanan dari client, memproses permintaan tersebut dan mengirimkan hasil permintaan kepada client.

c. Kelebihan dan kekurangan client server

1) Kelebihan client server

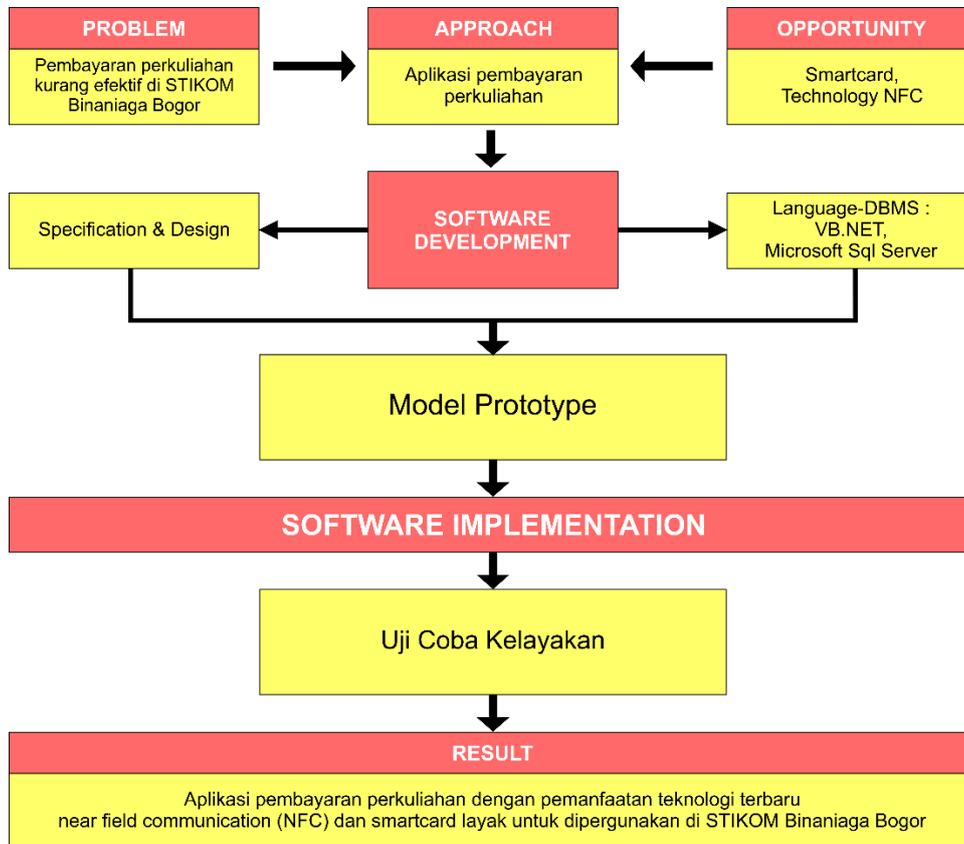
- a) Terpusat (sumber daya dan keamanan dan dikontrol melalui server.
- b) Skalabilitas.
- c) Fleksibel.
- d) Teknologi baru dengan mudah terintegrasi ke dalam sistem
- e) Keseluruhan komponen (client/network/server) dapat bekerja bersama.

2) Kekurangan client server

- a) Mahal.
- b) Membutuhkan investasi untuk dedicated file server.
- c) Perbaikan (jaringan besar membutuhkan staff untuk mengatur agar sistem berjalan dengan efisien.
- d) Berketergantungan.
- e) Ketika server jatuh, mengakibatkan keseluruhan operasi pada network akan jatuh pula.

(Sumber Budhi Irawan: Jaringan Komputer - Edisi pertama –Yogyakarta; Penerbit Graha Ilmu, 2005:29)

B. KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 2.0 Kerangka Pemikiran

Gambar diatas merupakan kerangka pemikiran pada penelitian ini. Dijelaskan bahwa adanya masalah dan dibutuhkanya aplikasi pembayaran perkuliahan dengan memanfaatkan *smartcard* dan juga teknologi Near Field Communication (NFC). Selanjutnya menganalisa kebutuhan aplikasi yang rancang dan bangun dengan bahasa pemrograman beserta microsoft sql server sebagai platform database. Spesifikasi dan design aplikasi secara interaktif kepada pengguna.

Menerapkan model prototype untuk berkonsultasi dan menganalisa kebutuhan user atau pengguna. Selanjutnya implementasi aplikasi dimulai dari perancangan, pembuatan design interface hingga pemograman. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji coba kelayakan pada aplikasi.