

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh Mrs. Geeta S. Kavitate dan Kanchan S. Gorde [1] membahas tentang *NFC Ticketing Mobile Service*. Teknologi nirkabel seperti NFC dipandang lebih cocok sebagai solusi interaksi antara manusia dan komputer, karena teknologi ini mengambil kelebihan dari RFID dan teknologi mobile. Salah satu aplikasi teknologi NFC ini ada pada bidang transportasi, contohnya sebagai tiket elektronik yang digunakan di London, Milan, Roma, dan semua yang berbasis *contactless card*.

Dalam penelitian tugas akhir ini dibahas sistem tiket baru untuk sistem kereta lokal. Sistem ini menggunakan teknologi NFC yang berada pada ponsel (memiliki fitur Java dan GPRS) untuk melakukan transaksi tiket. Penelitian ponsel yang digunakan memiliki sistem operasi Android, dan fokus terhadap *mobile ticketing* pada sistem transportasi.

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Febriani dan kawan-kawan [2], juga dibahas tentang *Toward Ubiquitous Computing in Indonesia: Mobile Payment System through NFC Technology*. Teknologi NFC sekarang banyak ditemukan pada *smartphone*, namun tidak dibarengi oleh pertumbuhan pengembang *mobile*

payment. Kehadiran teknologi NFC ini dapat menjadi batu loncatan *mobile payment* di dunia. Diperkirakan bahwa di masa depan perangkat *mobile* dapat digunakan untuk transaksi pembayaran. Pembayaran tidak hanya dapat dilakukan di suatu tempat seperti *supermarket*, tetapi dapat digunakan pada tiket kereta api, bus, stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU), dan tempat-tempat lain. Kegunaan teknologi NFC pada perangkat *mobile* dapat menyatukan berbagai macam sistem pembayaran.

Penelitian tersebut membahas kegunaan NFC untuk *mobile payment* di berbagai tempat, skenario penggunaan NFC pada tempat-tempat tersebut, serta beberapa variabel dan ekosistem yang perlu diperhatikan ketika menggunakan NFC pada *mobile payment*. Penelitian tersebut memberi pengetahuan kepada penulis mengenai variabel apa saja yang perlu diperhatikan untuk membangun skenario penggunaan NFC untuk *mobile ticketing*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh U. Baider Ceipidor dan kawan-kawan [3] dibahas tentang *Mobile Ticketing with NFC management for Transport companies: Problems and solutions*. Pada penelitian ini mereka menganalisa masalah yang dihadapi sistem *mobile ticketing* dimana teknologi jarak dekat digunakan untuk validasi dan pengecekan tiket, meninggalkan tahap pembayaran tiket, yang dapat dilakukan secara jauh maupun jarak dekat. Mereka mengidentifikasi beberapa masalah keamanan yang secara umum ada pada *mobile ticketing* dan mereka mengusulkan beberapa metode untuk menanganinya. Sebagai tambahan, mereka mengusulkan sebuah protokol yang memberikan

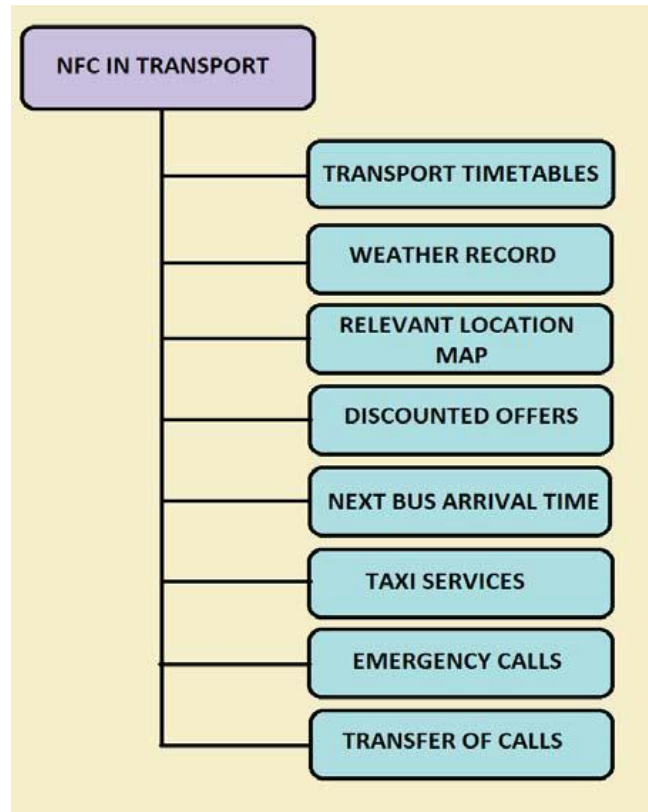
keamanan validasi dan pengecekan *e-ticket*. Inovasi protokol ini dapat memberikan tingkat keamanan yang baik dan berkecukupan menjadi independen dari mode operasi NFC; hal tersebut ada pada mode *Card Emulation* yang aman dan dapat diaplikasikan pada mode *Peer-to-peer* juga.

Penelitian ini banyak membahas tentang protokol NFC yang digunakan pada sistem operasi *smartphone* Android yang dibutuhkan penulis untuk sistem *mobile ticketing payment* yang aman.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Surya Michrandi Nasution dan kawan-kawan [4] juga telah dibahas tentang *Prototype of Train Ticketing Application Using Near Field Communication (NFC) Technology on Android Device*. Penelitian ini membahas tentang *e-ticket* pada kereta menggunakan teknologi NFC pada perangkat Android dengan sistem operasi versi 2.3.3. Penelitian ini juga menjelaskan *packet class* apa saja yang ada pada sistem operasi Android versi 2.3.3 ini beserta penggunaannya pada *prototype train ticketing* mereka. Para penulis juga memberikan kuesioner kepada koresponden mengenai aplikasi yang mereka buat, hasilnya terbukti bahwa 53% koresponden mengatakan bahwa aplikasi ini berjalan baik, 56% mengatakan bahwa aplikasi ini memiliki tampilan atraktif dan respons yang cepat. Kemudian seluruh koresponden mengatakan bahwa aplikasi mereka layak menjadi pilihan cara pembelian tiket kereta.

Penelitian ini dapat menjadi referensi penulis bahwa aplikasi Android untuk *mobile ticketing payment* menggunakan NFC salah satunya pada kereta, dapat berjalan dengan baik dan layak digunakan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Jimmy Gautam dan kawan-kawan [5] dibahas tentang *Existing Scenario of Near Field Communication in Transport Sector*. Penelitian ini memberikan ide pengenalan pengaplikasian teknologi NFC pada bidang transportasi yang dapat dilihat di gambar 2.1. Makalah ini juga memaparkan keuntungan dan perlunya teknologi NFC ini untuk bidang transportasi tersebut. Faktor utama dan beberapa pertimbangan untuk menyukseskan teknologi NFC juga diterangkan pada penelitian ini. Masyarakat umum sebagai pribadi yang menggunakan transportasi dapat menggunakan NFC untuk pengeluaran yang lebih baik dan fleksibilitas sistem. Pada sisi finansial dan operasional, baik operator maupun penumpang mendapatkan keuntungan dari penggunaan teknologi ini. Selanjutnya dijelaskan secara visual dan demonstrasi bagaimana jaringan seluler dan infrastruktur NFC dapat bekerja beriringan supaya penumpang konsisten dan percaya menggunakannya.



Gambar 2.1 Aplikasi NFC pada sistem transportasi [5]

Penelitian ini banyak memaparkan keuntungan dari penggunaan teknologi NFC pada sistem transportasi publik, sehingga menjadi referensi penulis untuk membangun sebuah pemodelan aplikasi *mobile ticketing* berbasis NFC.

2.2 Implementasi *mobile ticketing* berbasis NFC pada sistem transportasi

2.2.1 Near Field Communication (NFC)

NFC adalah teknologi komunikasi radio pengembangan dari teknologi RFID. Perangkat yang memiliki NFC akan berkomunikasi dengan perangkat NFC lainnya yang berdekatan dengannya, dengan jarak 10 cm atau lebih dekat. NFC

beroperasi pada frekuensi 13.56 MHz, kecepatan transfer yaitu 106, 212, dan 424 Kbps [2].

Teknologi NFC tersimpan dalam chip kecil yang memerlukan daya yang sangat rendah. Chip ini terdapat pada telepon seluler (*smartphone*), tag NFC dan perangkat NFC *writer/reader*. Alat-alat tersebut dapat digunakan pada *smart poster*, transportasi publik, fasilitas umum, dan outlet-outlet pembayaran. Kegunaan *smart poster* contohnya yaitu pada poster konser musik, poster tempat wisata, dan majalah dinding. Transportasi publik yang menggunakan NFC contohnya yaitu bus, kereta api, kapal laut, dan pesawat terbang. Fasilitas umum yang menggunakan NFC contohnya yaitu parkir dan jalan tol. *Outlet* pembayaran yang menggunakan NFC contohnya yaitu toserba, hotel, dan bioskop.

Komunikasi NFC dibagi menjadi dua kategori, yaitu komunikasi NFC mode aktif dan NFC mode pasif [4]. Pada komunikasi NFC mode aktif, *inisiator* dan target akan memancarkan sinyal radionya masing-masing untuk berkomunikasi. Sedangkan pada komunikasi NFC mode pasif, *Inisiator* akan membuat frekuensi radio, kemudian target akan menjawab perintah dari inisiator untuk memanggil skema modulasi. Dua perangkat NFC yang akan melakukan komunikasi tidak diperlukan *pairing* terlebih dahulu layaknya teknologi *bluetooth* maupun Wi-fi.

Smartphone NFC Android versi 2.3.3 ke atas, dapat beroperasi dalam 3 metode, yaitu [3][4]:

1. Peer-to-peer (*Smartphone* bertindak sebagai inisiator) menggunakan *Simple NDEF Exchange Protocol (SNEP)* diatas *Logical Link Control Protocol (LLCP)* untuk bertukar pesan NDEF.
2. Card Emulation (*Smartphone* bertindak sebagai Target) *smartphone* bertindak sebagai *contactless smartcard* menggunakan elemen keamanan.
3. *Reader/writer*, (*Smartphone* bertindak sebagai inisiator) *smartphone* dapat membaca atau menulis NFC tag.

Penggunaan NFC dimaksudkan agar pertukaran informasi lebih mudah dan aman dibandingkan dengan teknologi sebelumnya (penggunaan QR code, penulisan alamat web, pembuatan tiket dalam bentuk fisik, kartu pembayaran, dll).

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa NFC merupakan pengembangan dari teknologi RFID. RFID sendiri merupakan kependekan dari *Radio Frequency Identification*, terdapat pada tag RFID dan *reader*-nya. Tag RFID berisi antena dan chip *memory* untuk menyimpan data, untuk melihat data ini diperlukan RFID *reader*, sehingga dapat dikatakan bahwa komunikasi RFID hanya satu arah, yakni dari tag ke *reader*. Berbeda dengan NFC yang dapat diatur komunikasinya satu atau dua arah [6].

Frekuensi kerja RFID yaitu pada: low frequency (LF) 125 -134 kHz, high frequency (HF)13.56 MHz, ultra high frequency (UHF) 856 MHz to 960 MHz [8], Sedangkan NFC hanya bekerja pada HF 13,56 MHz.

Panduan yang digunakan untuk analisa transmisi data yaitu Application Programming Interface ACR122U USB NFC Reader [9], karena alat ini yang digunakan penulis dalam kajian ini. Sedangkan untuk persyaratan teknis perangkat NFC, penulis melihat dari Draft RPM NFC Konsultasi Publik yang dikeluarkan Kemkominfo [10].

2.2.2 Mobile Ticketing

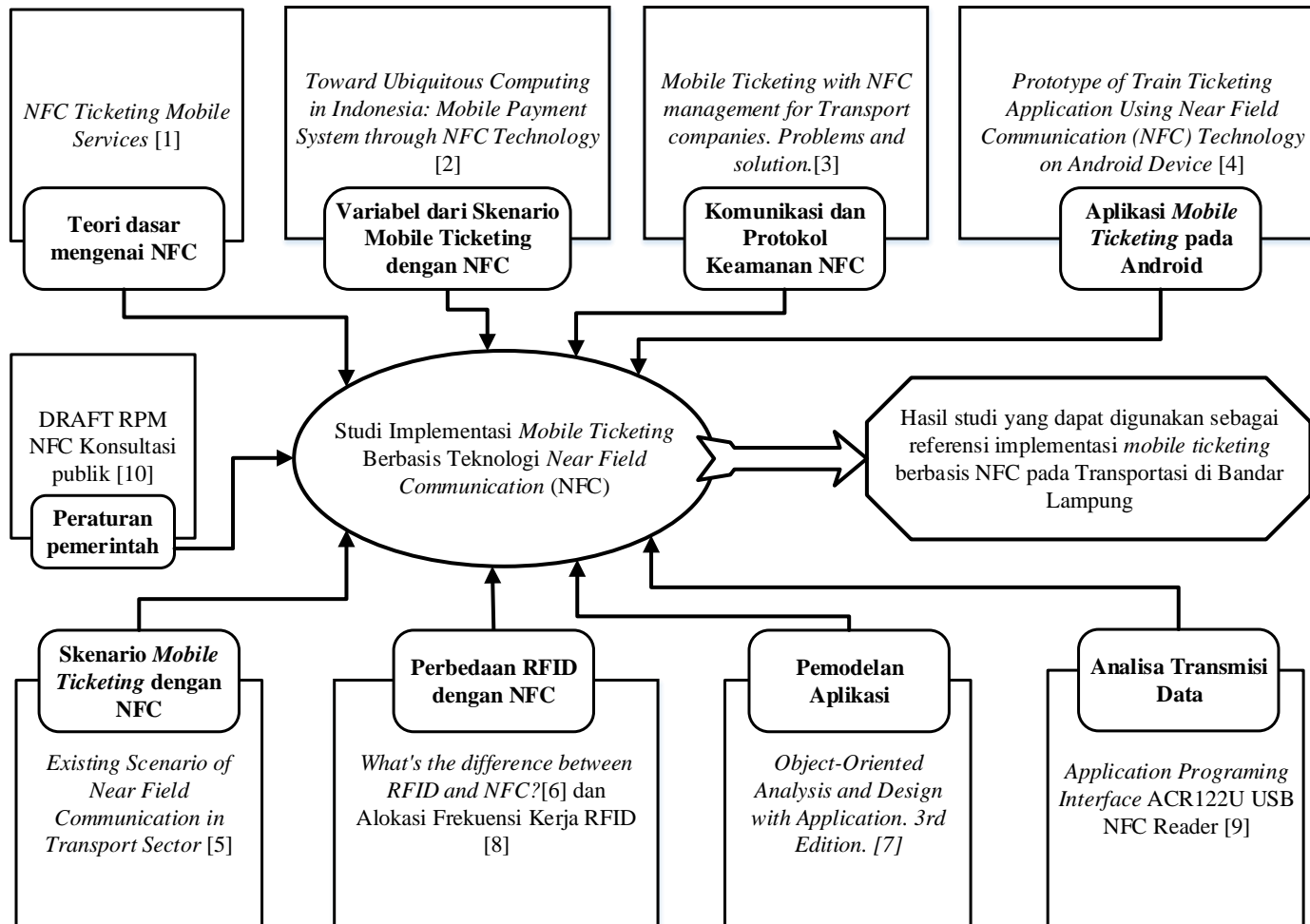
Mobile ticketing pada penelitian ini yaitu proses pembelian dan penggunaan tiket menggunakan *smartphone android* versi 2.3.3 atau di atasnya yang memiliki teknologi NFC oleh calon penumpang. Umumnya, proses kegiatan *mobile ticketing* ini melalui beberapa langkah yaitu registrasi, *provisioning*, validasi, lalu pengecekan tiket [3].

Pembuatan rancangan pemodelan aplikasi ini menggunakan *Unified Modelling Language* (UML). UML adalah bahasa pemodelan primer yang digunakan untuk menganalisa, menentukan, dan merancang sistem perangkat lunak [7]. Pemodelan aplikasi ini hanya menggunakan tiga dari tiga belas buah *diagram* yang dimiliki UML yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Berikut adalah penjelasan singkat ketiga diagram tersebut:

1. *Use case* diagram digunakan untuk menggambarkan konteks sistem yang akan dibangun dan fungsi yang disediakan oleh sistem tersebut.
2. *Activity diagram* memberikan penggambaran visual dari aliran kegiatan.
3. *Sequence diagram* digunakan untuk melacak pelaksanaan skenario dalam konteks yang sama sebagai diagram komunikasi.

Use case dan *sequence diagram* memiliki entitas yang berinteraksi dengan sistem bernama *Actors*. *Actors* dapat berupa orang atau sistem lain.

Setelah penulis meninjau beberapa sumber dan referensi, proses ini selanjutnya dituangkan ke dalam gambar 2.2 *theoretical frameworks*. Gambar ini merupakan hubungan antara tinjauan pustaka dengan penelitian yang penulis lakukan.



Gambar 2.2 Theoretical Framework