

MODEL TRANSPORTASI TERPADU KOTA BANDUNG BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)

Irawan Afrianto¹, Hanhan Maulana², Richi Dwi Agustia³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer
Indonesia

E-mail: ¹Irawan.afrianto@email.unikom.ac.id, ²Hanhan@email.unikom.ac.id,
³Richi@email.unikom.ac.id

Abstrak – Bus dan Kereta Api adalah contoh dari sekian banyak moda transportasi publik yang dapat digunakan oleh masyarakat. Di kota Bandung kurangnya jumlah transportasi public tersebut mengakibatkan penumpukan penumpang sering terjadi di jam-jam sibuk seperti pagi hari atau jam-jam pulang kantor. Antrian panjang di loket-loket pembelian tiket dan maraknya calo adalah faktor ketidaknyamanan pengguna transportasi public. Kendala tersebut mengakibatkan warga masyarakat cenderung lebih memilih menggunakan transportasi pribadi sehingga menimbulkan kemacetan. Solusi untuk mengatasi menumpuknya penumpang dan antrian panjang di loket-loket sarana transportasi publik adalah penerapan teknologi RFID card pada sistem ticketing. Penggunaan RFID card diharapkan mampu mengubah sistem ticketing yang di anggap kurang efektif, sehingga warga hanya membutuhkan satu kartu pembayaran untuk semua jenis kendaraan umum baik bus maupun kereta api. Hasil penelitian yang dilakukan yaitu menggambarkan kondisi permasalahan transportasi di kota Bandung – khususnya untuk angkutan umum bus dan kereta api, mengusulkan suatu model sistem transportasi terpadu menggunakan sistem dan teknologi informasi RFID serta memberikan usulan perbaikan rute/trayek angkutan publik agar dapat mengatasi perpindahan penumpang dari berbagai moda transportasi (Bus - kereta Api atau sebaliknya)

Kata Kunci — Model Transportasi Terpadu, RFID, Sistem Tiket, Ticketing, Transportasi

Abstract – Buses and Trains are examples of public transportation that can be used by citizens to reach their destination. In Bandung city, deficiency of public transportation unit causing the accumulation of passenger in rush hour. Long queues that occurred at ticket booths purchasing and unofficial ticket selling which provided by brokers are inconvenience factor that public transportation passenger have perceived. Those problems make the people prefer choosing their private transportation than public transportation which is causing traffic jam especially in rush hour. Implementation of RFID technology on ticketing system become a solution to overcome the accumulation of passenger and long queues that occurred at ticket booth purchasing. The utilization of RFID cards are expected to change the ticketing system that are considered less effective, so the passenger only need one payment card for all kind of public transportation like buses or trains. The results of this study were to describe the condition of the transportation problems in bandung city especially for buses and trains transportation, proposes a model of an integrated transport system using RFID Information Systems and Technology and to recommend public transportation route for transit from buses to trains or vica versa.

Keywords — Integrated Transport Model, RFID, Ticketing, Ticket system, Transportation

1. PENDAHULUAN

Menurut Miro (1997) transportasi adalah suatu proses pergerakan atau

perpindahan orang/barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan suatu teknik atau cara tertentu untuk maksud dan tujuan tertentu. Dalam kehidupan sehari-hari setiap warga masyarakat baik di usia sekolah maupun di usia kerja menggunakan transportasi sayangnya hal ini sering menimbulkan masalah baru yaitu kemacetan. Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Dudi Budiman (2009) tentang “penentuan struktur dan besar tarif trans metro bandung koridor jalan soekarno hatta berdasarkan pola pergerakan dan kemampuan membayar masyarakat” kapasitas daya tampung penumpang per busnya adalah sebanyak 36 penumpang dengan target penumpang satu harinya adalah sebanyak 500 penumpang. Muncul permasalahan karena jumlah permintaan terhadap penggunaan jasa tersebut melebihi kapasitas yang ada. Dalam satu waktu/ jam kerja, banyaknya antrian ketika menunggu kendaraan bus kota pun menjadi masalah tersendiri. Tidak hanya pada angkutan jalan, angkutan kereta api khususnya KRD lokal Bandung jurusan Cicalengka - Padalarang juga memiliki masalah serupa yaitu kurangnya armada kereta yang mengakibatkan penumpukan penumpang. Penumpukan penumpang tidak hanya terjadi pada rute kereta api KRD lokal saja tetapi juga terjadi pada rute antarkota pada saat hari-hari besar keagamaan/libur panjang. Murahnya tiket kereta api serta kemacetan di jalan raya menjadikan kereta api menjadi alternatif pilihan warga. Akan tetapi masalah baru muncul Sistem penjualan tiket yang ada di anggap warga kurang efektif. Kurangnya loket juga menyebabkan antrian penumpang semakin panjang. Selain karena jumlah antrian loket dan penyebaran tiket yang tidak merata di tiap stasiun jalur Cicalengka- Padalarang, calo pun menjadi salah satu faktor yang menyebabkan tiket menjadi cepat habis disalah satu stasiun. Mereka memborong dan menjual kembali tiket dengan harga yang mahal. Selain permasalahan calo, masalah lain yang muncul adalah ketika pada saat jam pulang sekolah/kerja di stasiun bandung khususnya terjadi penumpukan penumpang dengan jumlah yang melebihi kapasitas penampungan jalur yang normal, pemeriksaan tiket yang sedang diterapkan sekarang adalah penumpang mengantri dalam satu/dua jalur antrian kemudian menunggu

petugas untuk melubangi tiket dan memberi cap ke tiket tersebut. Kurangnya jalur antrian,petugas serta banyaknya penumpang ini menyebabkan sistem pemeriksaan tiket menjadi lama dan suasana antrian yang tidak nyaman yang dirasakan oleh penumpang.

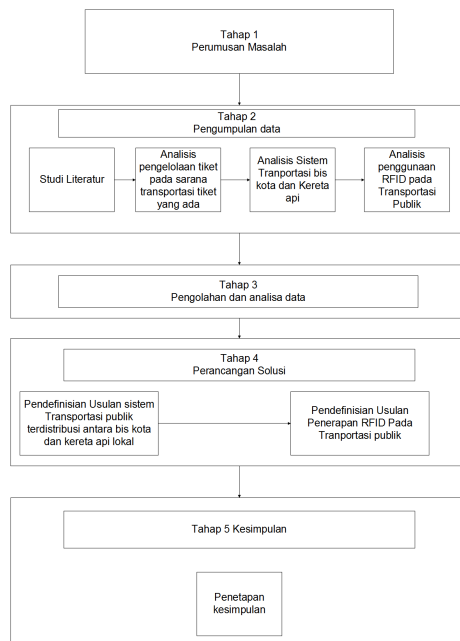
Sementara itu di negara maju penggunaan uang elektronik dianggap sangat efektif baik dari segi kemudahan atau keamanan. Uang elektronik ini di gunakan hampir pada setiap transaksi di bidang kehidupan seperti *online banking*, *online shopping* dll. Tidak hanya dalam teknologi *online* perkembangan uang elektronik juga merambah dari sistem *online* Di kawasan Asia saja, seperti Hongkong, sudah digunakan Octopus Card sejak 1997 yang menggunakan teknologi RFID. Semula, layanan ini hanya digunakan untuk membayar pada angkutan massal, kemudian berkembang menjadi alat untuk membeli barang pada mesin penjaja, restoran cepat saji, dan pasar swalayan. Di Singapura digunakan RFID pasif yang dikenal dengan nama kartu EZ-link. Layanan ini digunakan untuk membayar tarif transportasi bus dan kereta api, sedangkan untuk tol digunakan *CashCard* (RFID aktif). Malaysia juga melakukan hal yang sama untuk kereta api dan bahkan negeri jiran ini mengaplikasikan RFID untuk paspor warga negaranya. . Jepang menggunakan *super urban intelligent card* (SUICa) untuk pembayaran transportasi kereta api. Demikian pula korea selatan bahkan kota seperti Seoul, Korea Selatan, sudah menggunakan kartu T-money untuk pembayaran transportasi umum sejak 1996(kompas). Kartu T-money tersebut memungkinkan pengguna untuk berpindah dari satu jalur bus ke jalur bus lain atau dari *subway* (kereta bawah tanah) ke bus atau sebaliknya tanpa biaya tambahan dengan catatan perpindahan jalur tersebut/transferya tidak melebihi batas waktu yang telah ditetapkan.

Dari permasalahan tersebut di perlukan suatu sistem transportasi baru yang lebih tepat guna dan efektif dan terhubung diantara semua sarana transportasi publik di kota Bandung sehingga warga di beri kemudahan dalam menggunakan transportasi publik sehingga menarik warga untuk lebih memilih transportasi publik di banding dengan kendaraan pribadi. Salah satu jalan keluar adalah Penerapan teknologi RFID.

Penggunaan RFID dalam sarana transportasi akan menyebabkan revolusi dalam dunia transportasi di Indonesia kenapa demikian, penggunaan RFID diharapkan akan mengubah sistem *ticketing* yang di anggap kurang efektif. Kemudahan penggunaan RFID yaitu warga hanya butuh satu kartu untuk semua jenis kendaraan umum baik bus maupun kereta api. Sehingga dengan adanya sistem terdistribusi ini di harapkan meyelesaikan permasalahan yang sedang terjadi pada transportasi publik dikota Bandung.

2. METODE PENELITIAN

Adapun metodologi penelitian yang digunakan di jelas kan pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

A. TAHAP PERUMUSAN MASALAH

Tahap perumusan masalah merupakan langkah awal sehingga penelitian menjadi lebih fokus kedalam permasalahan yang menjadi bahasan dalam penelitian. Tahap perumusan Masalah ini di gunakan untuk menentukan arah bagi tujuan dan manfaat penelitian yang dilakukan. Hal ini di

lakukan agar peneliti tidak kehilangan arah saat melakukan penelitian.

B. TAHAP PENGUMPULAN DATA

i. Studi Literatur

Tahap pengumpulan data merupakan suatu tahapan studi terhadap literatur-literatur maupun hasil dari penelitian sebelumnya dengan cara mempelajari, meneliti dan menelaah berbagai literatur dari perpustakaan yang bersumber dari buku-buku, jurnal, situs-situs serta bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan topik penelitian. Tujuan dari studi literature adalah untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti.

ii. Analisis pengelolaan tiket pada sarana transportasi yang ada.

Pada bagian ini juga dilakukan analisis terhadap sistem transportasi yang ada tahapan ini di maksudkan untuk memahami konsep transportasi yang ada serta mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem yang ada sekarang

iii. Analisis pengelolaan tiket pada sarana transportasi tiket yang ada

Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap sistem tiket dari mulai pencetakan tiket sampai pemeriksaan tiket yang ada sekarang. Hasil dari tahap ini adalah kekurangan dan kelebihan sistem tiket yang ada sekarang sebagai landasan sistem tiket yang baru.

iv. Analisis penggunaan RFID pada Transportasi Publik di Korea selatan

Pada tahap ini di lakukan studi sebagai bahan perbandingan terhadap sistem transportasi yang ada di Korea selatan karena sistem transportasi di korea selatan di anggap sudah efektif hal ini bisa di lihat dari nyaman nya warga di sana untuk menggunakan sarana transportasi publik.

C. TAHAP PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data- data yang sudah di kumpulkan pada tahap sebelumnya untuk kemudian di olah menjadi dasar dari proses perancangan solusi dari masalah masalah yang ada.

D. TAHAP PERANCANGAN SOLUSI

1. Pendefinisian Usulan sistem Transportasi publik terdistribusi antara bus kota dan kereta api lokal ; Pada tahap ini di buat usulan sistem transportasi baru yang terdistribusi antar transportasi publik yang ada di kota bandung. Di harapkan sistem yang di bangun akan memperbaiki sistem transportasi yang ada sekarang.
2. Pendefinisian Usulan Penerapan RFID Pada Transportasi publik ; Pada tahap ini di definisikan penggunaan RFID sebagai pengganti tiket dalam Sistem transportasi yang baru. Sehingga akan mengurangi beban pembuatan tiket serta memudahkan warga dalam penggunaan tiket untuk Sistem transportasi yang baru.
3. Pendefinisian model Transportasi terdistribusi menggunakan RFID ; Pada tahap ini mulai dirancang suatu bentuk model sistem terdistribusi dengan pemanfaatan RFID pada transportasi kereta api dan bus dikota bandung

E. TAHAP KESIMPULAN

Pada tahap ini di ambil kesimpulan dari setiap tahapan yang di lakukan pada penelitian. Kesimpulan di dapat berdasarkan hasil tahapan tahapan sebelumnya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. DATA PENELITIAN

Data-data dasar yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data transportasi yang terdapat dikota Bandung baik jenisnya , trayek dan tarif yang dikenakan.

i. *Data Bus Trans Metro Bandung (TMB)*

TMB adalah bus rapid transit di kota Bandung yang diresmikan pada tanggal 22 Desember 2004. Trans Metro Bandung telah mengoperasikan koridor pertama yaitu koridor Cibeureum-Cibiru sejauh 16 km. Terdapat 16 halte di jalur Trans Metro Bandung. Bus koridor I ini hanya melewati Jalan By Pass Soekarno Hatta. Bus ini juga diharapkan akan mengurangi jumlah angkot dan solusi kemacetan di Kota Bandung. TMB ini menjadi proyek patungan antara pemerintah kota Bandung dengan Perum II DAMRI Bandung dalam memberikan layanan transportasi massal dengan harga murah, fasilitas dan kenyamanan yang terjamin serta tepat waktu ke tujuan [Link Dephub Jabar].

ii. *Data Bus DAMRI*

DAMRI adalah singkatan dari Djawatan Angkoetan Motor Repoeblik Indonesia (ER, EYD: Jawatan Angkutan Motor Republik Indonesia) yang dibentuk berdasarkan Maklumat Kementerian Perhubungan RI No.01/DAMRI/46 tanggal 25 November 1946 dengan tugas utama menyelenggarakan angkutan penumpang dan barang di atas jalan dengan menggunakan kendaraan bermotor. Dalam perkembangan selanjutnya sebagai Perusahaan Umum (Perum), nama DAMRI tetap diabadikan sebagai brand mark dari Badan Usaha Milik Negara (BUMN) ini yang hingga saat ini masih tetap konsisten menjalankan tugasnya sebagai salah satu penyelenggara jasa angkutan penumpang dan barang dengan menggunakan bus dan truk.

iii. *Data Kereta Api KRD*

Kereta api Lokal Bandung Raya atau KRD Ekonomi atau KRD adalah kereta api lokal komuter yang beroperasi di wilayah Daop II Bandung, Kereta api ini terdiri atas 4 rangkaian kereta api yang melayani rute Padalarang ke Cicalengka atau sebaliknya dan berhenti di setiap stasiun yang dilewatinya, kecuali Stasiun Gedebage dan Stasiun Andir serta beberapa stasiun di jadwal-jadwal terakhir. Kereta api ini ditarik oleh

Lokomotif CC 201 dan CC 203 milik Dipo Lokomotif Bandung pada umumnya. Kereta api ini sering disebut "KRD" (Kereta rel diesel) oleh masyarakat

B. ANALISIS MASALAH

Dari hasil wawancara, diskusi dan pengamatan yang dilakukan, terdapat beberapa permasalahan yang terjadi pada sistem transportasi kota Bandung saat ini, yaitu :

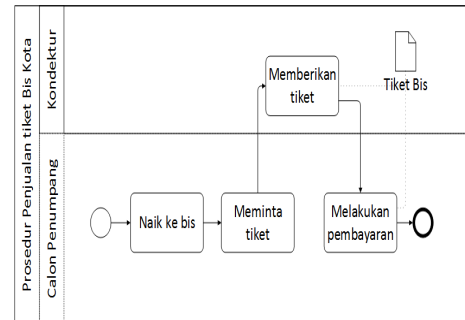
- 1 Kurangnya sarana transportasi publik sehingga banyak warga yang memilih menggunakan mobil pribadi, efek dari hal ini adalah kemacetan yang di sebabkan karena padatnya jalan raya.
- 2 Kemacetan juga menyebabkan tidak efektifnya sarana transportasi yang ada sehingga terkadang warga enggan menggunakan sarana transportasi publik.
- 3 Sulitnya pembelian tiket juga menjadi masalah tersendiri di angkutan kereta api lokal warga harus mengantri berjam-jam untuk mendapatkan tiket, itupun masih terbatas dengan jumlah penumpang yang bisa di tampung oleh kereta dalam waktu tertentu, sehingga tidak jarang warga yang tidak kebagian tiket harus mengantri sekali lagi untuk mendapatkan tiket kereta jam berikutnya. Begitu juga prosedur pembelian tiket yang ada di Bus kota, terkadang tidak ada tiket yang jelas, penumpang hanya melakukan pembayaran manual seperti angkutan kota.
- 4 Penumpang sulit dalam mendapatkan informasi rute kendaraan terutama Bus kota karena terkadang warga lebih nyaman menggunakan angkutan kota (angkot) yang lebih pendek jarak tempuhnya.

C. ANALISIS PROSEDUR SISTEM TRANSPORTASI SAAT INI

Berikut ini adalah prosedur-prosedur sistem transportasi yang sedang berjalan.

i. *Prosedur Penjualan Tiket Bus kota*

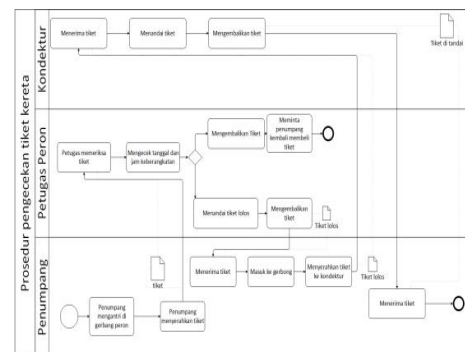
Untuk mendapatkan tiket Bus kota calon penumpang harus melakukan tahapan sebagai berikut:



Gambar 2. Prosedur Penjualan Tiket Bus Kota

ii. *Prosedur Penjualan Tiket Kereta Api*

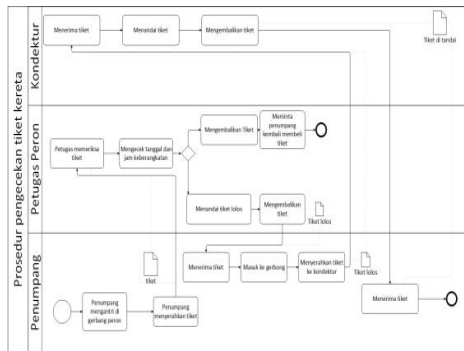
Untuk mendapatkan tiket kereta api, calon penumpang harus melakukan tahapan sebagai berikut:



Gambar 3. Prosedur Penjualan Tiket Kereta Api

iii. *Prosedur Pemeriksaan Tiket Kereta Api*

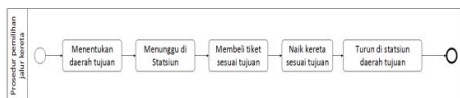
Setelah mendapatkan tiket penumpang akan menngatri untuk masuk ke peron. Di gerbang peron terjadi pemeriksaan tiket oleh petugas, selesai di periksa petugas peron penumpang di persilahkan naik ke kereta setelah itu di dalam gerbong tiket akan kembali di periksa oleh kondektur, berikut ini adalah prosedur pemeriksaan tiket kereta api:



Gambar 4. Prosedur Pemeriksaan Tiket Kereta Api

iv. *Prosedur Pemilihan Rute Kereta Api*

Untuk sampai ke tempat tujuan calon penumpang harus menentukan rute atau trayek mana yang akan di tempuh, barikut ini adalah tahapan dalam memilih rute kereta api:



Gambar 5. Prosedur Pemilihan Rute Kereta Api

v. *Prosedur Pemilihan Rute Bus Kota*

Untuk sampai ke tempat tujuan calon penumpang harus menentukan rute atau trayek mana yang akan di tempuh, barikut ini adalah tahapan dalam memilih rute kereta Bus kota:

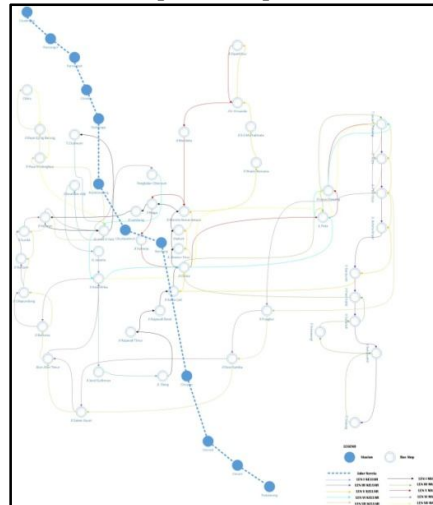


Gambar 6. Prosedur Pemilihan Rute Bus Kota

D. GAMBARAN RUTE TRANSPORTASI BUS DAN KRD KOTA BANDUNG

Dengan menggunakan data rute transportasi bus dan KRD, dapat digambarkan suatu diagram rute yang menunjukkan rute dan perpotongan rute kedua alat transportasi tersebut, sehingga dapat dikembangkan suatu mekanisme penjadwalan yang baik menuju model

sistem transportasi yang terpadu, guna melayani masyarakat yang akan bepergian dari satu tempat ke tempat lain.



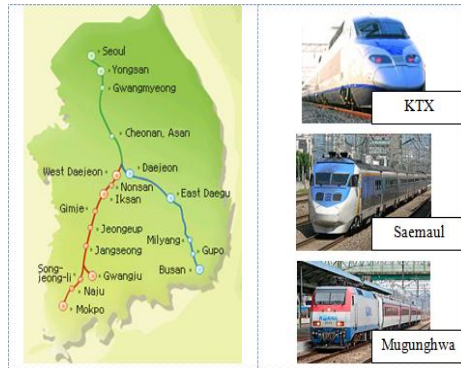
Gambar 7. Rute Bus dan KRD Kota Bandung

E. ANALISIS SISTEM TRANSPORTASI PUBLIK DI KOREA SELATAN

Dalam Kesehariannya, masyarakat Korea lebih sering menggunakan transportasi publik untuk melakukan perjalanan rekreasi dari suatu tempat ke tempat lain ataupun menuju tempat kerja. Kemudahan, keamanan serta biaya perjalanan yang terjangkau menjadi beberapa faktor mengapa transportasi publik menjadi suatu moda transportasi favorit masyarakat korea. Transportasi publik di Korea sendiri terbagi menjadi 3 bagian yaitu *Passenger Rail Services (Railroad)*, *Metropolitan Rail Services (Subways)* dan Bus.

i. *Passenger Rail Services (Railroad)*

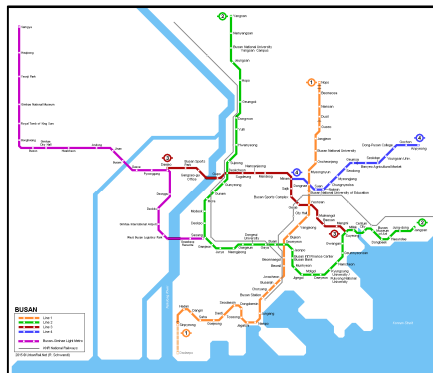
Passenger Rail Services merupakan jenis transportasi berbasis kereta yang melayani perjalanan antar distrik/daerah. Terbagi menjadi 2 jenis layanan yaitu *Express/non stop train* dan *Common Rail Transit*.



Gambar 8. Rute dan Jenis Kereta Di Korea Selatan

ii. Metropolitan Rail Services (Subways)

Metropolitan Rail Services merupakan jenis transportasi berbasis kereta yang melayani perjalanan antar kota dalam satu distrik. Transportasi jenis ini digunakan sebagai transportasi alternatif akibat padatnya kendaraan mobil di jam-jam sibuk (*rush hour*) seperti pagi hari. Rute-rute di kereta subways sendiri memiliki tempat pemberhentian yang dekat dengan lokasi kereta jenis *express* ataupun dengan halte-halte bus



Gambar 9. Rute Busan Metro

iii. Bus

Selain kereta api, bus menjadi transportasi alternatif yang digunakan oleh masyarakat Korea Selatan untuk bepergian. Atas dasar pertimbangan harga, jarak tempuh, kenyamanan serta ketersediaanlah yang memicu masyarakat Korea Selatan menggunakan jasa transportasi jenis ini. Sistem pembayaran dapat dilakukan dengan dua cara yaitu

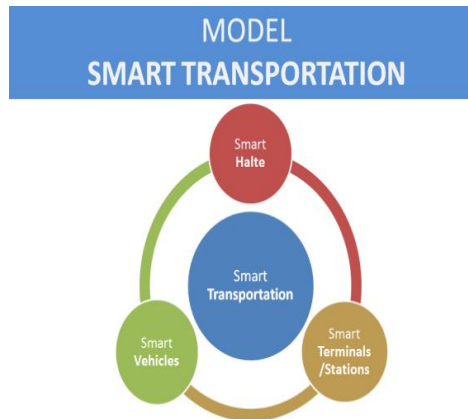
yang pertama pembayaran dilakukan secara langsung dengan menyerahkan sejumlah nominal uang pada saat naik bus, yang kedua pembayaran dilakukan dengan menggunakan *traffic card*/T money pada mesin pembaca yang ada didalam bus



Gambar 10. Penggunaan Traffic Card / T-Money di Bus

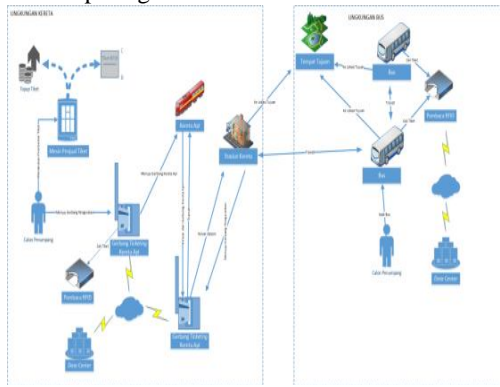
F. USULAN MODEL SISTEM

Sistem yang diusulkan menyediakan suatu layanan transportasi terpadu dengan menggunakan tiket berbasis RFID card sebagai proses pembayaran tiketnya. Model sistem transportasi terpadu yang dibangun memanfaatkan jalur persinggungan antar stasiun kereta api dan halte bus, sehingga penumpang nantinya ketika akan melakukan perjalanan ke suatu tempat dapat melakukan transit dari kereta ke bus, bus ke bus dan bus ke kereta tanpa dikenakan biaya awal perjalanan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Tiket berbasis RFID card bisa dibeli di mesin-mesin yang nantinya akan diletakkan pada setiap stasiun sehingga calon penumpang bisa membeli ataupun mengisi ulang sejumlah nominal kedalam tiket tersebut.



Gambar 11. Model Sistem Transportasi Terpadu – Smart Transportation

Dari model tersebut akan dikembangkan arsitektur sistem transportasi terpadu yang menghubungkan semua bagian-bagian dari model *smart transportation*. Seperti yang terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 12. Arsitektur Sistem Transportasi Terpadu – *Smart Transportation*

G. ANALISIS KEBUTUHAN NON-FUNGSIONAL

i. Kebutuhan Perangkat Keras

Adapun kebutuhan perangkat keras dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 1. Kebutuhan Perangkat Keras Sistem

Perangkat Keras	Keterangan
Tiket RFID card	Tiket untuk perjalanan
RFID reader	RFID reader diletakan di gerbang pengecekan yang ada

T/BIT (<i>Train/Bus Information Terminal</i>)	di stasiun kereta dan di dalam bus
Anjungan Informasi Bis dan Kereta (AIB /AIK)	Papan Pengumuman untuk memberitahukan waktu kedatangan dari kereta / bus
Mesin Penjual tiket RFID	Mesin yang digunakan untuk pembelian RFID dan untuk melakukan <i>Topup</i> sejumlah nilai ke tiket RFID
Cloud Server	Bertindak sebagai <i>data center</i> sistem
Perangkat Jaringan Komputer (intranet/internet)	Digunakan untuk menghubungkan dat dan perangkat komputer/server pada sistem

ii. Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun kebutuhan perangkat lunak dari model yang dikembangkan dapat dilihat pada tabel berikut ini

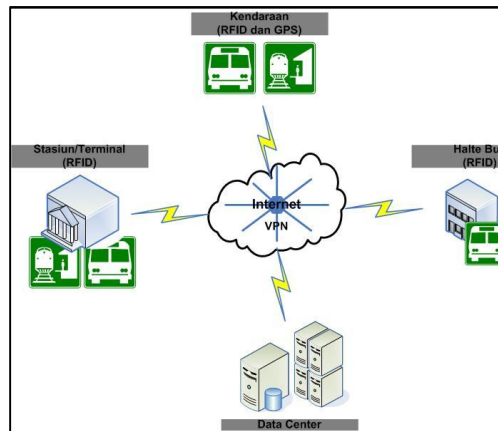
Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem

Perangkat Lunak	Keterangan
Sistem Operasi	Untuk menjembatani pertukaran data dari tiket RFID ke <i>data center</i>
Aplikasi Pembaca RFID	Digunakan untuk membaca kode RFID
DBMS (<i>Database Management System</i>)	Untuk menyimpan data-data yang terdapat dalam sistem

iii. Analisis Jaringan

Jaringan yang digunakan dalam pengembangan model Sistem Transportasi Terpadu adalah jaringan *client server* dengan koneksi internet – *Virtual Private Server*, untuk menjaga aliran data dan proses komunikasinya. Setiap Stasiun/Terminal akan dihubungkan dengan jaringan komputer untuk memberikan layanan berbasis RFID, sementara pada armada bus dan kereta api dipasang RFID dan GPS guna memberikan informasi kepada sistem. Dan pada halte-

halte bus terdapat Bus *Information terminal* guna melakukan pengecekan data trayek, tarif dan saldo RFID



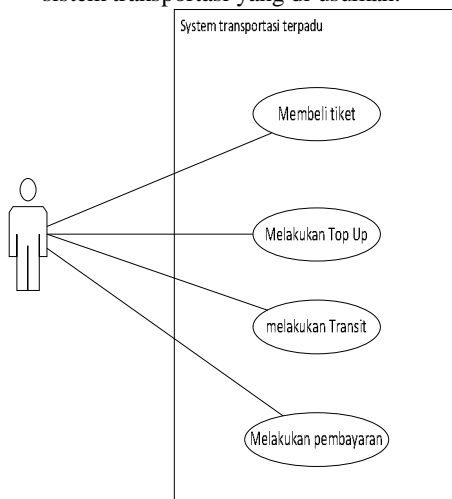
Gambar 13. Arsitektur Jaringan Komputer

H. ANALISIS KEBUTUHAN FUNGSIONAL

Setelah melakukan analisis kebutuhan non-fungsional maka langkah selanjutnya adalah mendefinisikan kebutuhan fungsional pada model yang akan dikembangkan .

i. Use Case Diagram

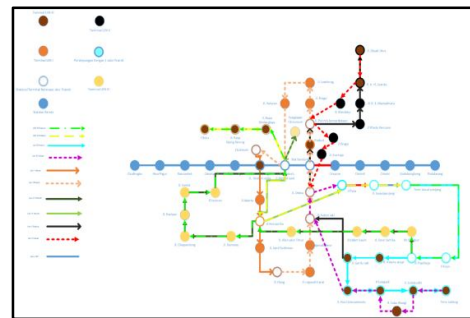
Berikut ini adalah *Use Case* diagram Sistem transportasi terpadu yang di usulkan. di dalam *usecase* diagram tersebut terdapat beberapa aktivitas terkait sistem transportasi yang di usulkan.



Gambar 14. Use Case Diagram Sistem

ii. Analisis Rute/Trayek Yang Diusulkan

Guna memfasilitasi pengguna transportasi publik dikota Bandung yang akan ketempat-tempat tujuannya, perlu diusulkan perbaikan rute/trayek angkutan publik agar dapat mengatasi perpindahan penumpang dari berbagai moda transportasi tersebut. Selain itu perlunya penjadwalan yang baik (keberangkatan/kedatangan) angkutan publik , sehingga dapat memberikan layanan transportasi yang lebih baik



Gambar 15. Analisis Trayek/Rute Usulan

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan gambaran kondisi saat ini terkait dengan permasalahan transportasi di kota Bandung – khususnya untuk angkutan umum bus dan kereta api
2. Menghasilkan suatu model sistem transportasi terpadu menggunakan sistem dan teknologi informasi RFID guna meningkatkan kualitas layanan transporasi umum di kota Bandung.
3. Memunculkan suatu kajian aritektur sistem transportasi terpadu kota Bandung yang dapat diarahkan ketahapan berikutnya yaitu implementasi.

5. SARAN

Sementara saran yang diperlukan dalam pengembangan penelitian ini adalah :

1. Perlu ditinjau aspek-aspek sosial yang memungkinkan berpengaruh terhadap implementasi sistem transportasi terpadu di kota Bandung.

2. Perlunya persiapan data-data yang komprehensif terkait dengan sistem transportasi yang ada saat ini, sehingga saat implementasi akan menjadi lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Yusup, Moch., dan Miharja, Miming. 2013. *Kajian Potensi Peningkatan Pelayanan Stasiun Cicalengka*. Jurnal Internal Program Studi Magister Perencanaan Wilayah dan Kota SAPPK ITB Volume 2 Nomor 2 Juli 2013 Hal. 301-307, Bandung.
- [2]. Ariansyah, Kasmad. 2012. *Minat masyarakat terhadap layanan Near Field Communication (NFC) komersial di Indonesia publik interest on commercial near field communication (nfc) service in Indonesia*. Jakarta.
- [3]. Dudi, Budiman. 2009. *Penentuan Struktur Dan Besar Tarif Trans Metro Bandung Koridor Jalan Soekarno Hatta Berdasarkan Pola Pergerakan Dan Kemampuan Membayar Masyarakat*. Bandung.
- [4]. Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. ITB. Bandung.
- [5]. Miro, Fidel. 2002. *Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta.
- [6]. Morlok, E. K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta.