

Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Penumpang

Sinung Suakanto¹, Herry Sitepu², Daniel Hadi Wijaya³, Yoyok Gamaliel⁴, Dina Angela⁵

Departemen Teknologi Informasi, Institut Teknologi Harapan Bangsa
Jl. Dipatiukur no. 80-84, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Email : ¹ sinung@ithb.ac.id, ² herry@ithb.ac.id, ³ wijayadaniel54@gmail.com, ⁴ yoyok@ithb.ac.id,
⁵ dina_angela@ithb.ac.id

Abstract: *Electric Railway (KRL) in Jabodetabek is one of the most reliable land transportation because it can carry passengers in large quantities. Timetables, fares, seat availability, travel time, and travel routes are the most needed information for KRL passengers. Currently, information technology has not been fully utilized to convey information to passengers, such as the process of information delivery is still with the help of officers at the station. The information is very necessary, such as to obtain certainty, reduce anxiety, and support the process of making travel decisions for passengers. This research will design and build a display system of KRL Commuter Line Jabodetabek passenger information by using ReactJS framework which will be applied to the kiosk display at every Commuter Line KRL station. Implementation of this passenger information system is expected to help operators work effectively and to help passengers know KRL information quickly and accurately.*

Keywords: *KRL Commuter Line, passenger information system, display system, public transportation, train.*

Abstrak: Kereta Rel Listrik (KRL) di Jabodetabek adalah salah satu transportasi darat yang paling diandalkan karena dapat mengangkut penumpang dalam jumlah banyak. Jadwal, tarif, ketersediaan tempat duduk, waktu tempuh, dan rute perjalanan merupakan informasi yang paling dibutuhkan oleh penumpang KRL. Saat ini teknologi informasi belum secara utuh dimanfaatkan untuk menyampaikan informasi kepada penumpang, seperti proses penyampaian informasi masih dengan bantuan petugas di stasiun. Informasi tersebut sangatlah diperlukan, seperti untuk memperoleh kepastian, mengurangi kecemasan dan mendukung proses pengambilan keputusan perjalanan bagi penumpang. Penelitian ini akan merancang dan membangun sistem *display* informasi penumpang KRL *Commuter Line* Jabodetabek dengan menggunakan *ReactJS framework* yang akan diterapkan pada *display kiosk* di setiap stasiun KRL *Commuter Line*. Implementasi dari sistem informasi penumpang ini diharapkan akan membantu operator agar lebih efektif dalam pekerjaannya dan membantu penumpang untuk mengetahui informasi KRL secara cepat dan tepat.

Kata kunci: KRL *Commuter Line*, sistem informasi penumpang, sistem *display*, transportasi publik, kereta api.

1. PENDAHULUAN

Saat ini transportasi memegang peranan yang sangat penting dan strategis dalam mendukung segala aspek kehidupan dan penghidupan, baik di bidang ekonomi, sosial-budaya, politik, maupun pertahanan dan keamanan negara. Oleh karena itu, informasi transportasi merupakan salah satu informasi yang dibutuhkan oleh masyarakat. Masyarakat membutuhkan informasi seperti jadwal, kedatangan, keberangkatan, estimasi waktu tempuh, dan lainnya.

Kereta Rel Listrik (KRL) merupakan salah satu moda transportasi darat yang dapat mengangkut penumpang dalam jumlah banyak. Informasi tentang kedatangan KRL saat ini masih menggunakan pengoperasian manual dengan bantuan informasi dari petugas yang ada di setiap stasiun.

Operator mengisi data informasi ke dalam sistem setelah KRL akan tiba ke stasiun. Informasi yang diterima hanya informasi ketika KRL sudah tiba di stasiun. Masyarakat belum bisa mengetahui lebih detail mengenai posisi KRL yang dikehendaki, misalnya beberapa menit lagi kereta tersebut akan tiba, kereta saat ini sedang ada di mana, dan hal lainnya.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dirancang sebuah sistem informasi yang lebih detail sehingga masyarakat dapat lebih mudah mengetahui informasi tersebut. Sistem ini diharapkan dapat membuat pekerjaan lebih efektif sehingga penumpang dapat lebih mudah mengetahui informasi KRL. Dengan adanya informasi tersebut, diharapkan masyarakat terbantu dalam menggunakan KRL.

Hasil dari penelitian ini adalah membuat sistem informasi penumpang memanfaatkan data yang sudah ada agar masyarakat dapat menggunakan transportasi KRL dengan nyaman.

Manfaat dari penelitian ini adalah memudahkan masyarakat dalam beraktifitas menggunakan transportasi KRL. Sistem pengolahan informasi yang dapat membuat pekerjaan operator.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. *Passenger Information System*

Passenger Information System (PIS) adalah sebuah metode atau teknologi untuk memberikan informasi kepada penumpang mengenai status moda transportasi tertentu. PIS merupakan salah satu elemen yang paling penting dari sistem transportasi modern. *Passenger Information System* diciptakan untuk mengurangi keterlibatan penumpang untuk mencari informasi, menghemat waktu dan meningkatkan kenyamanan. Cara-cara tradisional memberitahu penumpang perlahan-lahan memudar terlupakan dan digantikan oleh solusi lebih mudah, efisien dan dengan tingkat ruang lingkup informasi yang disampaikan lebih besar ("The-Alcatel-Lucent," 2016).

Matsumoto, Nakada, dan Azuma (2016) menyatakan sistem informasi penumpang saat ini terdiri dari:

1. *Display* informasi menggunakan layar LED untuk aplikasi indoor atau outdoor.
2. *Drivers* untuk pengawasan dan integrasi tiap perangkat.
3. Modul GPS digunakan untuk mengetahui lokasi aktual kendaraan.
4. Modul yang digunakan untuk mengeluarkan pengumuman dan announcer pemberhentian kendaraan.
5. Modul untuk komunikasi *wireless* dengan komputer pusat jaringan sistem.

Sistem informasi penumpang yang baik adalah sistem yang menggunakan beberapa media, sehingga penumpang dengan cepat dan mudah akses ke informasi di semua tempat dimana informasi tersebut mungkin diperlukan ketika berpergian. Menurut Hamer (2016), persyaratan ini dapat dicapai dengan memperluas jangkauan sistem informasi penumpang ke semua lokasi yang penumpang mungkin gunakan, dari kereta, atau stasiun itu sendiri.

Penggunaan sistem informasi penumpang tidak terbatas untuk transportasi umum yang ada di pusat perkotaan. Sistem tersebut sering digunakan dalam bus antarkota, pesawat dan kereta api. Sistem informasi penumpang yang menginformasikan penumpang terkait dengan pengoperasian transportasi umum tersebut. Informasi yang disampaikan antara lain:

1. Jadwal, stasiun, nomor kereta, tujuan akhir.
2. Informasi mengenai keterlambatan kereta yang mempengaruhi jadwal.
3. Informasi mengenai kondisi aktual di perjalanan
4. Pesan tentang perubahan dalam jaringan komunikasi, hiburan, dll.

5. *Visual advertisement*

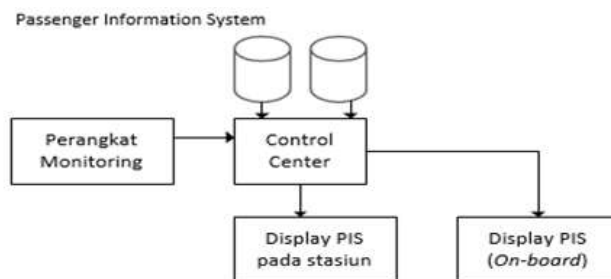
Sistem informasi penumpang dapat diimplementasikan pada:

1. *Display* tampilan yang terdapat pada stasiun atau kereta.
2. Internet dengan web *browser*, ponsel, dan perangkat *mobile* dengan akses internet.

2.2. *Arsitektur Passenger Information System*

Passenger Information System merupakan komunikasi utama yang menghubungkan antar moda transportasi dan penumpangnya. Teknologi *Passenger Information System* memungkinkan antar moda berkomunikasi dengan penumpang untuk menyediakan informasi mengenai lokasi dan status update secara real-time, data jadwal dan pengumuman tepat waktu (“Multimedia Passenger,” 2016).

Arsitektur *Passenger Information System* dibagi menjadi tiga bagian yang berbeda yaitu pusat kendali, moda transportasi (kereta api atau kereta rel listrik), dan instalasi tetap (stasiun, depot, *track* dan terowongan). Sistem terhubung dalam jaringan *Wide Area Network* (WAN) yang memiliki cakupan area yang luas. Sistem bersifat *scalable* dan dikonfigurasi untuk jaringan kereta atau transportasi berkembang[5]. Arsitektur *Passenger Information System* dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur *Passenger Information System*

2.3. *Display pada Passenger Information System*

2.3.1. *LCD-TFT*

LCD-TFT (*Thin Film Transistor*) merupakan jenis layar LCD yang memberikan kualitas teks, gambar dan resolusi lebih tinggi dibandingkan generasi layar LCD sebelumnya. LCD-TFT banyak digunakan sebagai sistem informasi penumpang *indoor* dan *outdoor*. *Display* LCD-TFT dapat dikonfigurasi menjadi tampilan *single-sided double-sided*, atau *side-by-side*. Namun layar LCD-TFT mempunyai keterbatasan pada sudut pandang dan visibilitas jika berhadapan dengan cahaya matahari (“Multimedia Passenger,” 2016).

2.3.2. *Variable Message Sign*

Variable Message Signs (VMS) merupakan suatu media elektronik yang terbuat dari LED dan berfungsi untuk menampilkan informasi multimedia berbentuk text, gambar atau logo, animasi, grafik, dan lainnya. *Display* LED akan disambungkan ke sebuah *controller* atau komputer yang terdapat aplikasi yang berfungsi untuk menerima file multimedia dari komputer server di ruang kontrol dan menampilkannya pada *display* sesuai dengan perintah komputer server (“Introduction to Variable,” 2010).

Pesan yang ditampilkan dibatasi oleh jenis VMS yang digunakan dan konfigurasi display atau matriks. Ada tiga jenis tipe tampilan matriks, yaitu (“Introduction to Variable,” 2010):

1. Character Matrix

Berisi tampilan ruang yang terpisah dibuat tersedia untuk setiap huruf dari pesan teks. Sebuah konfigurasi matriks karakter 6 horizontal dan 2 vertikal hanya memiliki 12 ruang karakter.

2. Line Matrix

Pada *display* tidak ada pemisahan fisik antara karakter dalam satu baris teks. Namun, dalam matriks baris masih tetap pemisahan horizontal antara baris yang berbeda dari teks.

3. Full Matrix

Tidak mengandung pemisahan fisik antara karakter individu atau garis dalam pesan. Sebuah pesan dapat ditampilkan pada setiap ukuran dan lokasi selama itu adalah dalam ruang *display*.

2.3.3. Kiosk

Kiosk adalah terminal komputer yang menggunakan hardware khusus dan *software* yang dirancang menyediakan informasi publik dan aplikasi untuk komunikasi, perdagangan, hiburan, dan pendidikan. Oleh karena itu, *kiosk* mulai banyak digunakan untuk sistem informasi layanan penumpang (“Restaurant Ordering, “ 2016). *Kiosk* memungkinkan pengguna berinteraksi dan menggunakan *touch screen*, suara, dan video.

2.4. Kereta Rel Listrik Jabodetabek

Hingga Oktober 2016, KCJ telah memiliki 826 unit KRL. Pada tahun 2016, rata-rata jumlah pengguna KRL per hari mencapai 850.000 pengguna pada hari-hari kerja, dengan rekor jumlah pengguna terbanyak yang dilayani dalam satu hari adalah 931.082. Sebagai operator sarana, kereta Commuter Line yang dioperasikan KCJ saat ini melayani 72 stasiun di seluruh Jabodetabek dengan jangkauan rute mencapai 184,5 km. Tabel 1 menunjukkan peta rute KRL.

Tabel 1. Peta Rute KRL Jabodetabek

Warna Jalur	Data	Rute	Total Stasiun	Status
Merah	Jakarta – Bogor/ Depok	Jakarta Kota ke Bogor	24	PP
Biru	Jakarta – Bekasi	Jakarta Kota ke Bekasi	16	PP
Kuning	Lingkar Jatinegara – Kampung Bandan – Depok/Bogor/Nambo	Jatinegara ke Bogor	28	PP
		Jatinegara ke Kampung Bandan	8	PP
		Kampung Bandan ke Bogor	20	PP
		Duri ke Bogor	19	PP
Hijau	Jakarta – Tangerang Selatan/Bogor/Lebak	Tanah Abang ke Serpong	8	PP
		Tanah Abang ke Parung Panjang	11	PP
		Tanah Abang ke Maja	17	PP
Cokelat	Jakarta – Tangerang	Duri ke Tangerang	11	PP
Pink	Tanjung Priok Line	Jakarta Kota ke Tanjung Priok	4	PP

3. PERANCANGAN SISTEM

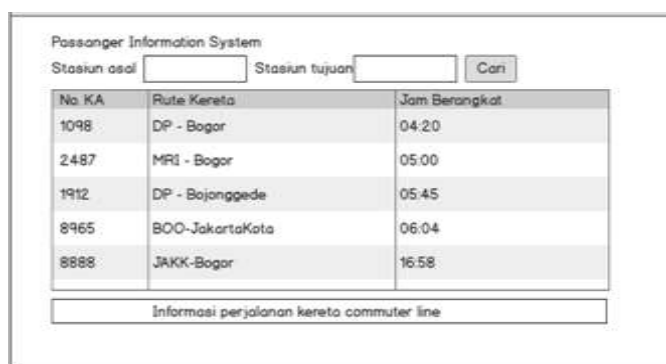
Perancangan sistem menguraikan tentang analisis kebutuhan sistem informasi penumpang KRL, spesifikasi sistem sebagai landasan membangun sistem informasi penumpang KRL dan perancangan sistem informasi.

3.1. Display pada Passenger Information System

Admin dapat menambahkan informasi perjalanan kereta dan dapat langsung ditampilkan dengan metode one way data binding sehingga penumpang dapat mengetahui kondisi perjalanan kereta pada saat di stasiun. Web service akan memberikan layanan klien agar dapat mengakses halaman utama website.

3.2. Perancangan Interface Sistem Informasi Penumpang

Gambar 2 menunjukkan perancangan *user interface* dari sistem informasi penumpang KRL. Gambar 3 menunjukkan perancangan *user interface* konten *entertainment* pada sistem informasi penumpang yang berisikan video informasi himbauan, iklan dan lainnya. Gambar 4 menunjukkan perancangan *user interface* konten dashboard pada sistem informasi penumpang yang berguna untuk memisahkan halaman *user* dan admin.



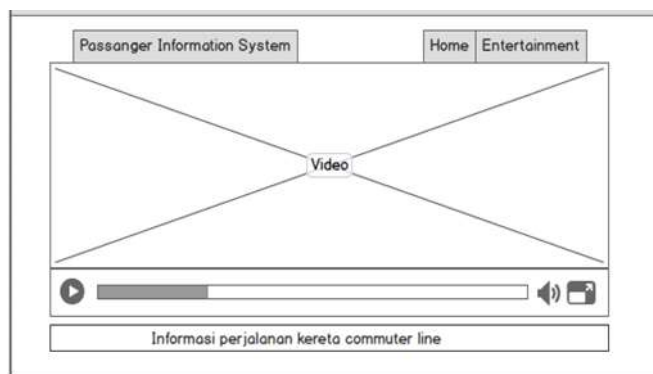
Passenger Information System

Stasiun asal Stasiun tujuan

No KA	Rute Kereta	Jam Berangkat
1098	DP - Bogor	04:20
2487	MRI - Bogor	05:00
1912	DP - Bojonggede	05:45
8965	BOO-JakartaKota	06:04
8888	JAKK-Bogor	16:58

Informasi perjalanan kereta commuter line

Gambar 2. Perancangan user interface dari sistem informasi penumpang KRL



Gambar 3. Perancangan user interface konten entertainment

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Implementasi Rancangan

Proses implementasi data KRL akan menjelaskan pengambilan data yang dibutuhkan untuk diproses dan ditampilkan pada sistem *display* ini

4.1.1. Implementasi Perangkat Lunak

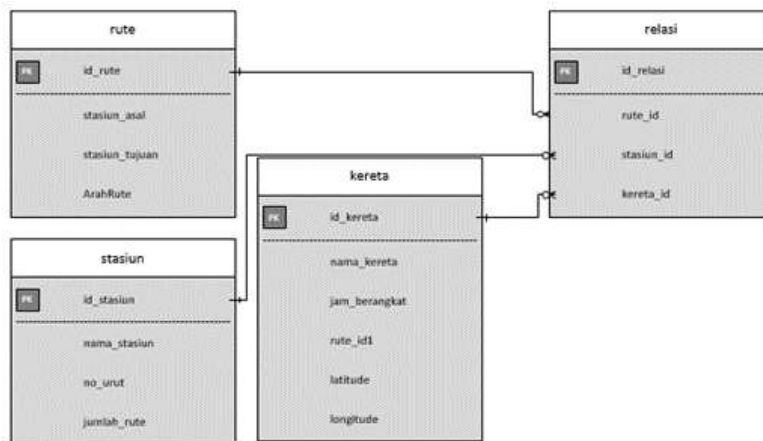
Pada sistem *display* informasi penumpang ini perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah *ReactJs*, *database Mysql*, *web service NodeJs* dengan tambahan *ExpressJs*.



Gambar 4. Perancangan user interface konten dashboard

4.1.2. Implementasi Database

Tabel rute memberi arah rute, stasiun asal dan tujuan tiap kereta yang akan beroperasi. Tabel kereta berisikan nama kereta, jam berangkat, dan informasi mengenai posisi kereta pada saat beroperasi. Tabel stasiun merupakan nama stasiun, kode atau nomor urut stasiun dan jumlah rute kereta yang dilayani pada tiap harinya. Gambar 5 menunjukkan perancangan *database* sistem informasi penumpang.



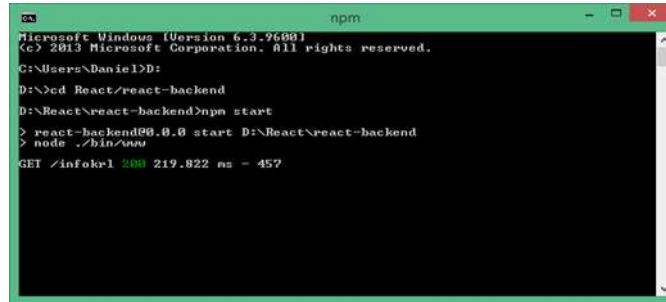
Gambar 5. Perancangan Database Sistem Informasi Penumpang

4.1.3. Implementasi Program

Pada bagian implementasi program ini, dilakukan pengembangan yang diakses klien dengan menggunakan NodeJs. Gambar 6 merupakan tanda bahwa *web service* sudah dapat melayani permintaan layanan *client*.

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan agar sistem ini diharapkan dapat berjalan baik tanpa ada gangguan atau kesalahan pada program sebelum sistem ini dijalankan pada sistem yang nyata.



Gambar 6. NodeJS berhasil melayani request client

4.2.1. Pengujian Web Service Sebagai Server

Pengujian ini untuk mengetahui sistem *web service server* dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Pengujian *web service server* memiliki beberapa skema spesifik, seperti:

- *Web service server* melakukan *request* dan *response*

Web client mengirimkan *request* dan diterima oleh server. Server mengirimkan *response* informasi ke *web client* sehingga data informasi tersebut dapat ditampilkan. Gambar 7 menunjukkan hasil *web service server* dapat menerima dan mengirimkan *request* maupun *response*.



Gambar 7. Web service server dapat menerima dan mengirimkan request maupun response

- *Web service server* yang dituju tidak aktif

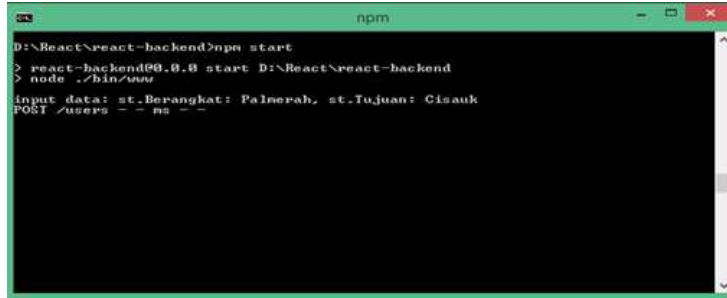
Web client mengirimkan request ke *web service server*, akan tetapi *web service server* tersebut tidak aktif, sehingga data informasi klien *request* tidak dapat dilihat oleh pengguna.

- *Web service server* tidak memberikan *response*

Web client mengirimkan *request* ke *web service server*, tetapi *web service server* tidak memberikan respon. Oleh karena itu, data informasi tidak dapat tampil pada *web client*. Gambar 8 menunjukkan *web service server* tidak memberikan response terhadap request informasi web klien.

4.2.2. Pengujian Display

Pengujian implementasi *display* yang akan digunakan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan layar LCD, dengan menggunakan media web browser. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian tampilan *display*.



Gambar 8. Web service server tidak memberikan respon

Tabel 2. Pengujian Tampilan Display

Data Masuk	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pesan informasi dari <i>database</i> .	Jadwal, estimasi waktu dapat ditampilkan	Informasi mengenai perjalanan kereta dapat tampil pada <i>client</i>	[X] OK [] Not OK

4.2.3. Pengujian Sisi Admin

Pengujian ini dilakukan untuk dapat mengetahui menu, autentikasi login, dan input data yang hanya dilakukan oleh admin. Tabel 3 menunjukkan pengujian tampilan pada halaman admin.

Tabel 3. Pengujian Tampilan Pada Halaman Admin

Data Masuk	Hasil yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pengisian <i>form</i> input pada halaman admin	Informasi yang di- <i>input</i> mengubah dan menambahkan informasi pada <i>database</i>	Informasi yang dibuat atau ditambahkan mengubah informasi pada <i>database</i> dan otomatis mengubah informasi pada <i>display</i>	[X] OK [] Not OK

4.2.4. Pengujian Pencarian Kereta

Pengujian pencarian kereta dilakukan untuk mengetahui performansi dari pencarian kereta berdasarkan stasiun asal dan stasiun tujuan yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi postman. Tabel 4 menunjukkan pembagian skenario pengujian pencarian kereta.

4.2.5. Skenario pengujian 1

Pada skema pengujian pertama dilakukan pada rute keberangkatan. Gambar 9 menunjukkan respon server pencarian rute keberangkatan. Pembagiannya adalah sebagai berikut :

- Stasiun tujuan dilewati oleh satu rute kereta

Penumpang dari stasiun Kebayoran dan stasiun Daru, maka server akan memberi respon informasi rute kereta yang akan menuju stasiun tujuan kereta tersebut. Kereta yang akan tampil rute Tanah Abang – Rangkas Bitung karena hanya ada satu rute kereta yang melewati stasiun tujuan penumpang.

- Stasiun tujuan dilewati oleh dua rute kereta

Penumpang dari stasiun Pondok ranji dan Parung panjang, maka server akan memberi respon informasi dua rute kereta yang akan menuju stasiun tujuan berdasarkan data dari

database. Kereta yang akan tampil rute Tanah Abang – Rangkas Bitung, dan Tanah Abang – Parung Panjang karena terdapat dua rute kereta yang dapat melewati stasiun tujuan penumpang.

- Stasiun tujuan dilewati oleh satu rute kereta

Penumpang dari stasiun Jurangmangu menuju stasiun Rawa buntu, maka server akan memberi respon informasi tiga rute kereta yang akan menuju stasiun tujuan berdasarkan data dari database. Kereta yang akan tampil rute Tanah Abang – Rangkas Bitung, Tanah Abang – Parung Panjang, dan Tanah Abang – Serpong.

Tabel 4. Skenario Pengujian Rute

No	Nama Stasiun	Skenario		
		Rute 1	Rute 2	Rute 3
1	Tanah Abang	↑ ↓	↑ ↓	↑ ↓
2	Palmerah			
3	Kebayoran			
4	Pondok Ranji			
5	Jurangmangu			
6	Sudimara			
7	Rawa Buntu			
8	Serpong			
9	Cisauk			
10	Cicayur			
11	Parung Panjang			
12	Cilejit			
13	Daru			
14	Tenjo			
15	Tigaraksa			
16	Cikoya			
17	Maja			
18	Citeras			
19	Rangkas			

4.2.6. Skenario pengujian 2

Pada skema pengujian kedua dilakukan pencarian rute yang lewat berdasarkan rute kepulangan. Gambar 10 menunjukkan respon server pencarian rute kepulangan. Pembagian skenario pengujian dibagi sebagai berikut:

- Stasiun tujuan penumpang dilewati oleh satu rute

Penumpang dari stasiun Maja menuju stasiun Cicayur, maka server akan memberi respon informasi satu rute kereta yang akan menuju stasiun tujuan berdasarkan data dari database.

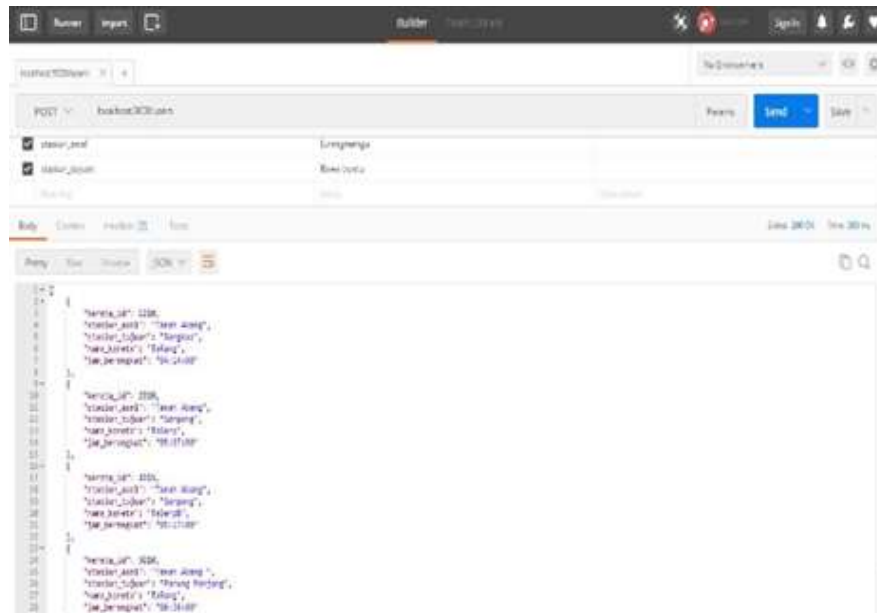
Kereta yang akan tampil rute Rangkas Bitung – Tanah Abang karena hanya ada satu rute kereta yang melewati stasiun tujuan penumpang.

- Stasiun tujuan penumpang dilewati oleh dua rute

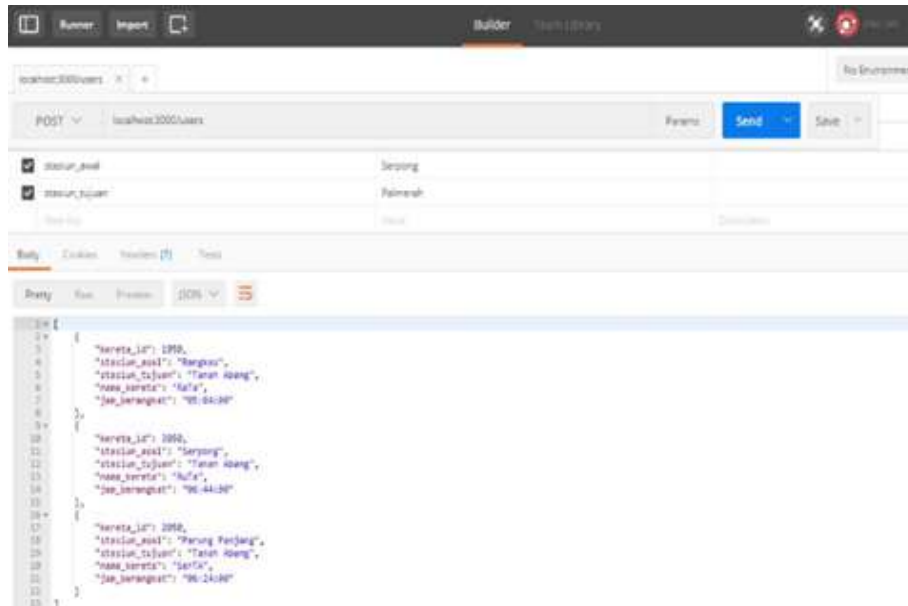
Penumpang dari stasiun Cicayur menuju stasiun Sudimara, maka server akan memberi respon informasi dua rute kereta yang akan menuju stasiun tujuan berdasarkan data dari database. Kereta yang akan tampil rute Rangkas Bitung – Tanah Abang, dan Parung Panjang – Tanah Abang Karena terdapat dua rute kereta yang dapat melewati stasiun tujuan penumpang.

- Stasiun tujuan penumpang dilewati oleh tiga rute

Penumpang dari stasiun Jurangmangu menuju stasiun Rawa buntu, maka server akan memberi respon informasi tiga rute kereta yang akan menuju stasiun tujuan berdasarkan data dari *database*. Kereta yang akan tampil rute Rangkas Bitung – Tanah Abang, Parung Panjang – Tanah Abang, dan Serpong – Tanah Abang



Gambar 9. Respon server pencarian rute keberangkatan



Gambar 10. Respon server pencarian rute kepulangan

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi web service yang bekerja sebagai server dan client dapat terkoneksi sehingga dapat memberikan informasi yang detail kepada penumpang.

2. Admin dapat menambahkan, mengubah, dan memperbarui informasi untuk sistem informasi penumpang.

Sistem informasi penumpang yang dirancang pada tampilan *display* adalah pengembangan dari sistem informasi penumpang manual sebelumnya. Oleh sebab itu, pengembangan ke arah yang lebih baik perlu dilakukan untuk meningkatkan efektifitas dari kinerja pengguna dalam menjalankan tugasnya. Adapun saran dalam terhadap pengembangan terhadap sistem display informasi penumpang ini sebagai berikut:

1. Mengubah sistem tampilan jadwal menjadi otomatis tergantung bila jadwal kereta telah masuk ke stasiun.
2. Menambahkan konten entertainment secara dinamis agar dapat memutar video sesuai dengan lokasi yang dilewati oleh kereta.

Menambahkan tampilan pada sisi admin dengan sistem tracking pada setiap kereta yang sedang beroperasi pada masing-masing jalur.

DAFTAR PUSTAKA

- The-Alcatel-Lucent Integrated Control and Management System. (2016, November 9). Retrieved from http://enterprise.alcatel-lucent.com/assets/documents/SBG5677110202_ICMS_EN_Brochure.pdf
- Multimedia Passenger Information System. (2016, November 13). Retrieved from <http://www.aesys.com/LED-signs-and-LED-display/bus-systems/on-board-systems/multimedia-passenger-information-system>
- Introduction to Variable Message Signs. (2010). Departement of Transportation Washington State Student Handbook., (pp. 2-12).
- Matsumoto, K., Nakada, K., & Azuma, K. (2016, October 10). Development of On-board Passenger Information Display. Retrieved from http://www.hitachi.com/rev/pdf/2014/r2014_10_109.pdf
- Hamer, P. (2016, November 2016). Pre-Investment Study of the Passenger Information System for the Airport Poznan-Lawica Sp.ZO.O. Retrieved from http://www.champions-project.de/public_docs/4.2.6%20Pre-Investment%20study%20Poznan.pdf
- Restaurant Ordering System Over Interactive Kiosk. (2016, November 24). Retrieved from <http://www.essay.uk.com/essays/information-technology/restaurant-ordering-system-over-interactive-kiosk>