

PUSAT INFORMASI DIGITAL PADA KERETA API BERBASIS WEB MENGUNAKAN RASPBERRY PI

DIGITAL INFORMATION CENTER IN TRAIN WEB BASED USING RASPBERRY PI

Laode M Rayhan¹, Denny Darlis SSi., MT.², Yuyun Suci Aulia Amd., ST., MT.³

Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom Jln.
Telekomunikasi Dayeuhkolot Bandung 40257

laodemrayhan@student.telkomuniversity.ac.id¹, denny.darlis@tass.telkomuniversity.ac.id,
sca@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Pemasangan pusat informasi digital pada kereta api dilakukan sebagai solusi untuk media iklan dalam bentuk poster yang membutuhkan anggaran besar. Akan tetapi permasalahan berikutnya adalah tempat instalasi dan tegangan listrik yang terbatas. Pada proyek akhir ini dibuat sebuah sistem yang memanfaatkan *mini pc* sebagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan diatas.

Sistem ini dirancang menggunakan Raspberry Pi sebagai pengendali sistem, gps sebagai media untuk menunjukkan rute perjalanan, wifi dongle sebagai media komunikasi antara Raspberry Pi dengan admin, web server sebagai pengolah konten, dan browser sebagai antarmuka sistem.

Proyek akhir ini menghasilkan sebuah pusat informasi digital yang diaplikasikan pada kereta api. Informasi yang ditampilkan berupa informasi cuaca, rute perjalanan dan konten iklan. Jarak maksimal untuk terhubung dengan Raspberry Pi menggunakan wifi dongle adalah 5 meter. Sedangkan *error* pada gps dalam posisi diam di ruang terbuka adalah 2.118175685, *error* gps dalam posisi diam di ruang tertutup adalah 10.46242484, *error* gps dalam posisi bergerak adalah 25.42098791, dan delay antara gps dengan posisi kereta sebenarnya adalah 1.6729. Delay booting sistem untuk menampilkan antarmuka sistem adalah 221.1 detik.

Kata Kunci : Pusat informasi digital, raspberry pi, mini pc.

Abstract

Installation of digital information center on rail performed as a solution for advertising media in the form of posters that require large budgets. However, the next problem is the place of installation and electrical voltage is limited. At the end of this project dibuat a mini pc that utilizes siste as a solution to solve the problem.

Digital informaton center system designed by using the Raspberry Pi as a control system, gps as a device to show the route. Wifi dongle as communication system between admin and Raspberry Pi, web server as a content processing, and browser as system interface.

The final project is to produce a media center that applied in train. Information displayed in the media center interface is weather information, route of travel and advertising content. Maximum distance to connect Raspberry Pi using wifi dongle is 5 meters. While the error in the GPS in a stationary position in the open space is 2.118175685, gps error in a stationary position in a closed space is 10.46242484, gps error in a moving position is 25.42098791, and the delay between the gps with the actual train position is 1.6729. Delay booting the system to display system interface is 221.1 seconds.

Keywords: Digital information center, raspberry pi, mini pc.

1. Pendahuluan

Kereta api sebagai salah satu opsi transportasi umum yang digunakan masyarakat untuk bepergian. Padatnya trafik penumpang dalam satu hari membuat kereta api menjadi salah satu incaran perusahaan periklanan untuk memasarkan produk di dalam kereta api. Kegiatan ini dilakukan melalui pemasangan poster di dalam kereta api. Akan tetapi pemasangan poster di dalam kereta api dirasa kurang efisien, konten iklan yang selalu berubah memaksa perusahaan untuk mengupdate poster yang ada pada kereta api setiap bulan sekali dan tentu saja membutuhkan anggaran yang besar.

Pembuatan pusat informasi digital pada kereta api dapat menjadi solusi yang tepat dari permasalahan tersebut, perubahan konten iklan tidak menghabiskan anggaran besar karena tidak perlu mencetak poster. Penerapan teknologi ini pada kereta api akan membawa dampak yang besar kepada penumpang. Informasi – informasi tambahan seperti rute transportasi dan informasi cuaca dirasa akan sangat membantu penumpang dalam perjalanan. Akan tetapi terdapat masalah dalam pemasangan sistem di dalam kereta api seperti dibutuhkan sebuah komputer pengolah konten multimedia, terlebih lagi dengan konsumsi daya listrik yang tinggi dan tempat yang tidak mendukung untuk memasang sistem dalam bentuk yang besar.

Pada proyek akhir ini dibuat sebuah pusat informasi digital yang diaplikasikan pada kereta api. Sistem ini menggunakan Raspberry Pi sebagai server dari informasi yang ditampilkan pada sebuah LED TV. Kelebihan dari sistem ini adalah Raspberry Pi dapat digunakan sebagai pengolah konten multimedia dengan ukuran kecil (sebesar kartu ATM) dan tidak memerlukan konsumsi daya yang tinggi. Konten multimedia dibuat dalam bentuk web di dalam Raspberry Pi. Informasi – informasi yang ditampilkan kepada penumpang antara lain informasi cuaca, informasi rute kereta, dan iklan.

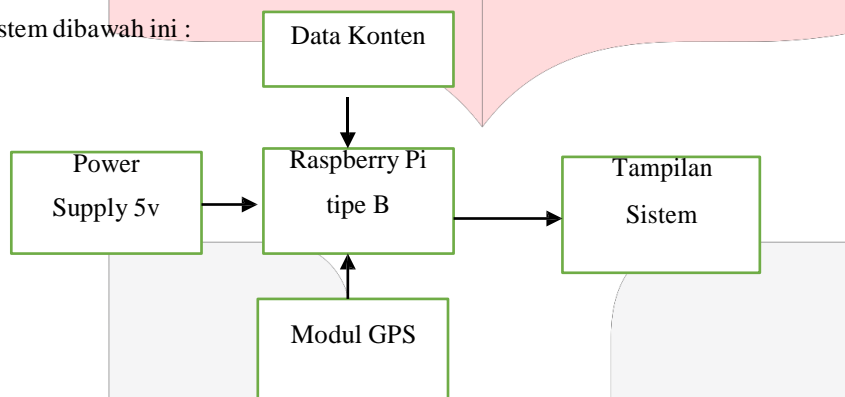
2. Dasar Teori dan Perancangan

2.1 Prinsip Kerja

Sistem yang dibuat pada proyek akhir ini adalah sebuah pusat informasi digital dengan Raspberry Pi sebagai pengatur seluruh kerja sistem. Sistem ini dibuat untuk dapat diaplikasikan pada transportasi umum, dalam hal ini kereta api. Tampilan dari konten dibuat dengan platform web. Fitur-fitur yang ditampilkan adalah informasi cuaca, rute perjalanan kereta api, dan iklan. Wifi dongle digunakan untuk menghubungkan Raspberry Pi dengan internet. USB to TTL digunakan untuk menghubungkan Raspberry Pi dengan Modul GPS U-blox NEO-6M. Modul GPS digunakan untuk membuat sistem tracking kereta api dan ditampilkan di web.

2.1.1 Blok Diagram Sistem

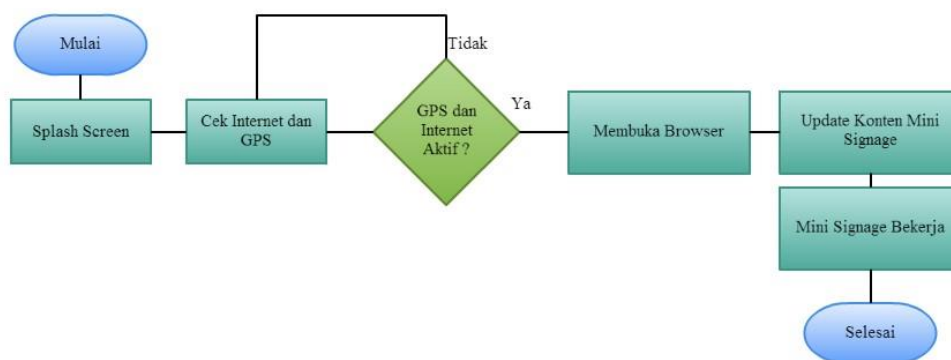
Secara umum cara kerja alat yang dirancang pada proyek akhir ini ditunjukkan oleh blok diagram system dibawah ini :



Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem

2.1.2 Flowchart Sistem

Berikut adalah diagram alur kerja dari *mini signage* pada proyek akhir ini.



Gambar 2.2 Flowchart Sistem

2.2 Perancangan Hardware

Perangkat keras yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah :

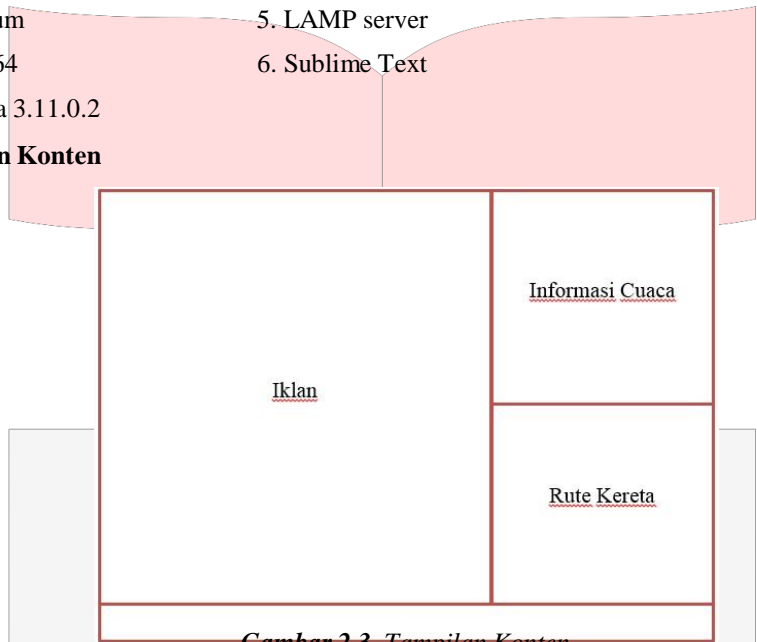
- 1. Raspberry Pi tipe B
- 2. Modul GPS U-blox NEO-6M
- 3. TP Link WN725N
- 4. SD Card
- 5. HDMI to VGA Converter
- 6. USB to TTL
- 7. Monitor

2.3 Perancangan Software

Perangkat lunak yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah :

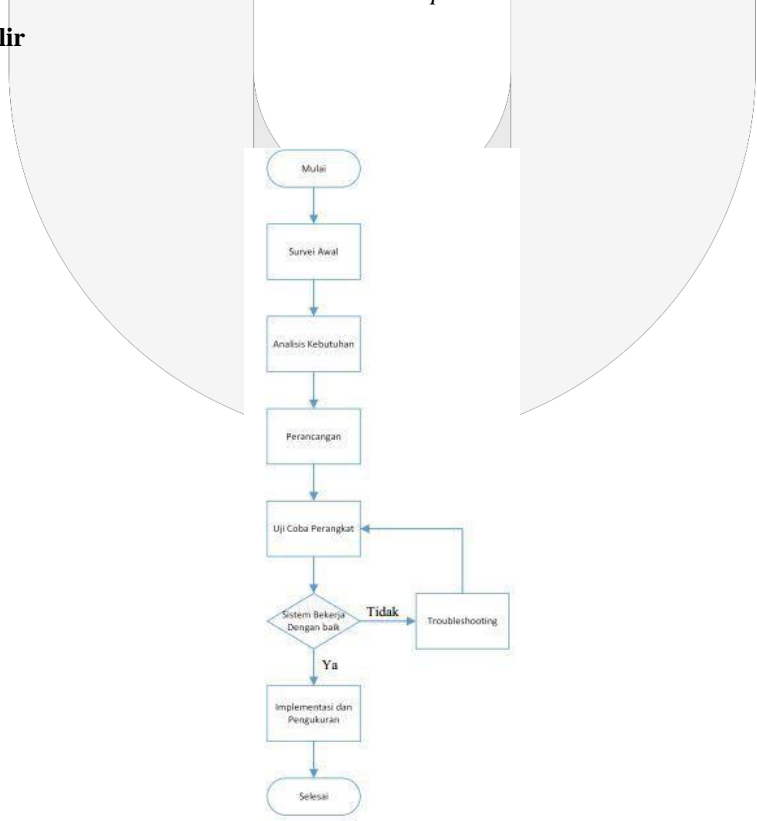
- 1. Raspbian Wheezy
- 2. Chromium
- 3. Putty 0.64
- 4. File Zilla 3.11.0.2
- 5. LAMP server
- 6. Sublime Text

2.4 Perancangan Konten



Gambar 2.3 Tampilan Konten

2.5 Diagram Alir



Gambar 2.4 Diagram Alir Sistem

3. Pengujian

3.1 Wifi Dongle

- Tujuan
Pengujian dilakukan untuk mengetahui jarak maksimal wifi dongle dapat terhubung dengan
- Peralatan Pengujian
 1. Raspberry Pi 3. Laptop
 2. Wifi Dongle 4. Command Prompt
- Cara Pengujian
Laptop akan melakukan ping test pada ip address Raspberry Pi pada jarak 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 meter dan 6 m.
- Hasil Pengujian

Tabel 4.1 Pengujian Wifi Dongle

No	Jarak	Keterangan
1	1 meter	Terhubung
2	2 meter	Terhubung
3	3 meter	Terhubung
4	4 meter	Terhubung
5	5 meter	Terhubung
6	6 meter	Gagal Terhubung

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa jarak maksimal laptop untuk mengakses Raspberry Pi adalah 5 meter.

3.2 Pengujian GPS

- Tujuan
Pengujian dilakukan untuk mengetahui *error* yang terjadi pada saat pengambilan data gps dan untuk mengetahui delay antara gps dengan kereta api.
- Peralatan Pengujian
 1. Laptop
 2. Raspberry Pi
 3. USB to TTL
 4. Modul GPS U-blox NEO-6M
 5. Koneksi Internet
 6. Putty
- Cara Pengujian
 1. Pengujian pertama dilakukan di Stasiun Jatinegara dengan posisi antena gps berada di ruang terbuka. Data GPS dilakukan dalam posisi diam dengan mengambil titik acuan longitude 106.8709513 dan latitude -6.2151875, Sebagai pembandingan diambil 20 data pada titik yang sama untuk mengetahui *gps error*.
 2. Pengujian kedua dilakukan di Stasiun Bekasi dengan posisi antena gps berada di ruang tertutup. Data GPS dilakukan dalam posisi diam dengan mengambil titik acuan longitude 106.9990343 dan latitude -6.236269667, Sebagai pembandingan diambil 20 data pada titik yang sama untuk mengetahui *gps error*.
 3. Pengujian ketiga dilakukan dalam posisi bergerak, pengambilan sampel data dilakukan pada saat kereta berjalan dari Stasiun Bekasi menuju Stasiun Kranji.
 4. Pengujian keempat merupakan pengujian delay gps dengan kereta api. Pengujian dilakukan dengan menghitung selisih waktu antara posisi kereta pada antarmuka sistem dengan posisi kereta sebenarnya saat berhenti di stasiun. Pengambilan data dilakukan saat kereta berjalan dari stasiun Bekasi menuju Stasiun Jatinegara.
 5. Metode Haversine digunakan untuk mengukur perbedaan jarak antara data acuan dan data pembandingan menggunakan longitude dan latitude sebagai variabel inputan.

Rumus Haversine

$$\begin{aligned}
 x &= (\text{lon}2 - \text{lon}1) * \cos((\text{lat}1 + \text{lat}2)/2); \\
 y &= (\text{lat}2 - \text{lat}1); \\
 d &= \sqrt{(x*x)+(y*y)}*R
 \end{aligned}$$

Keterangan Rumus Haversine :

x = Longitude (Lintang)

R = Radius Bumi

y = Latitude (Bujur)

1 derajat = 0.0174532925 radian

d = jarak

Keterangan Tabel :

- Lon 1 : Longitude 1 (Titik Acuan) Lon 2 : Longitude 2 (Titik Pemanding)
- Lat 1 : Latitude 1 (Titik Acuan) Lat 2 : Latitude 2 (Titik Pemanding)
- d : Jarak antara titik acuan dengan titik pemanding (meter)
- Hasil Pengujian

Tabel 4.2 Delay GPS

Stasiun	Posisi Stasiun	Delay (s)
Bekasi	Longitude 106.998548, Latitude -6.235912	1.25
Kranji	Longitude 106.97884, Latitude -6.2238916	2.32
Cakung	Longitude 106.95217, Latitude -6.2192938	1.46
Klender Baru	Longitude 106.940109, Latitude -6.217593	1.08
Buaran	Longitude 106.928184, Latitude -6.216183	2.15
Klender	Longitude 106.899824, Latitude -6.213309	2.28
Jatinegara	Longitude 106.870301, Latitude -6.215132	1.17

Tabel 4.3 Perhitungan GPS Jatinegara

Tabel Perhitungan GPS Error Jatinegara (Diam) - kasus GPS menghadap Langit Langsung					
No	Lon 1	Lat 1	Lon 2	Lat 2	d (meter)
1	106.8709513	-6.2151875	106.87083	-6.215193167	13.42710891
2	106.8709513	-6.2151875	106.87097	-6.215188833	2.068792191
3	106.8709513	-6.2151875	106.8709605	-6.215187333	1.013502745
4	106.8709513	-6.2151875	106.870952	-6.2151865	0.133418832
5	106.8709513	-6.2151875	106.8709505	-6.215184667	0.32819734
6	106.8709513	-6.2151875	106.8709455	-6.215182833	0.827681653
7	106.8709513	-6.2151875	106.8709422	-6.215182333	1.164783241
8	106.8709513	-6.2151875	106.8709405	-6.215181833	1.353170949
9	106.8709513	-6.2151875	106.8709402	-6.215181167	1.421056787
10	106.8709513	-6.2151875	106.870937	-6.215179667	1.808013467
11	106.8709513	-6.2151875	106.8709323	-6.215178333	2.334570963
12	106.8709513	-6.2151875	106.8709358	-6.215179667	1.922064559
13	106.8709513	-6.2151875	106.8709307	-6.215177667	2.532623233
14	106.8709513	-6.2151875	106.8709308	-6.215177667	2.516083969
15	106.8709513	-6.2151875	106.870931	-6.215177	2.532792792
16	106.8709513	-6.2151875	106.870933	-6.215177667	2.30269476
17	106.8709513	-6.2151875	106.8709373	-6.2151785	1.842962292
18	106.8709513	-6.2151875	106.8709402	-6.215179833	1.500106089
19	106.8709513	-6.2151875	106.8709475	-6.215181833	0.759344745
20	106.8709513	-6.2151875	106.8709513	-6.215182333	0.574544185
GPS Error	2.118175685				

Tabel 4.4 Perhitungan GPS Bekasi

Tabel Perhitungan GPS Error Bekasi (Diam) - kasus GPS Tertutup					
No	Lon 1	Lat 1	Lon 2	Lat 2	d (meter)
1	106.9990343	-6.236269667	106.9989622	-6.236333667	10.69003548
2	106.9990343	-6.236269667	106.9989665	-6.236363333	12.83342565
3	106.9990343	-6.236269667	106.9989672	-6.236311	8.731778878
4	106.9990343	-6.236269667	106.9990092	-6.236273	2.806351687
5	106.9990343	-6.236269667	106.9989648	-6.236309333	8.858435332
6	106.9990343	-6.236269667	106.9989648	-6.236260333	7.752109471
7	106.9990343	-6.236269667	106.9989415	-6.236235	10.9616282
8	106.9990343	-6.236269667	106.9989238	-6.236231833	12.91852454
9	106.9990343	-6.236269667	106.9989343	-6.23623	11.90121838
10	106.9990343	-6.236269667	106.998932	-6.236221333	12.52345533
11	106.9990343	-6.236269667	106.9989268	-6.236225167	12.87180822
12	106.9990343	-6.236269667	106.9989215	-6.236219667	13.65528731
13	106.9990343	-6.236269667	106.9989218	-6.236251	12.60744594
14	106.9990343	-6.236269667	106.9989445	-6.236246	10.27267095
15	106.9990343	-6.236269667	106.9989563	-6.236222833	10.072586
16	106.9990343	-6.236269667	106.9989593	-6.236216	10.21467572
17	106.9990343	-6.236269667	106.998907	-6.23621833	14.6902685
18	106.9990343	-6.236269667	106.998906	-6.236267167	14.18825802
19	106.9990343	-6.236269667	106.9989668	-6.236267	7.467133264
20	106.9990343	-6.236269667	106.9990053	-6.236266	3.231399827
GPS Error	10.46242484				

Tabel 4.5 Perhitungan GPS Bekasi – Kranji

Tabel Perhitungan GPS Error Bekasi – Kranji (Bergerak)					
No	Lon 1	Lat 1	Lon 2	Lat 2	d (meter)
1	106.9960705	-6.234340833	106.9960535	-6.234290667	5.886219331
2	106.995729	-6.234157833	106.9957257	-6.234068	9.93576572
3	106.9954763	-6.234004667	106.9955387	-6.2339525	9.006862526
4	106.995058	-6.233743167	106.995339	-6.233812	31.99013859
5	106.9947803	-6.233576333	106.9950472	-6.233655	30.76492849
6	106.9941223	-6.2332195	106.9945833	-6.233391167	54.41570534
7	106.993751	-6.2330255	106.9943203	-6.233197833	65.78546647
8	106.9929752	-6.232568833	106.9932022	-6.2326385	26.26064263
9	106.9925583	-6.232333667	106.9927352	-6.232429	28.24397695
10	106.991863	-6.23182333	106.991908	-6.231833333	32.40618915
11	106.99118	-6.231527	106.991002	-6.231377	25.11219087
12	106.9902677	-6.231081333	106.9905627	-6.231092667	34.8796107
13	106.9898147	-6.2307215	106.9896723	-6.230542	25.4493491
14	106.9893452	-6.2304167	106.9892337	-6.230268333	20.28007124
15	106.9889033	-6.230139667	106.9887912	-6.229938333	20.41285694
16	106.9879958	-6.229578833	106.9879125	-6.229451667	16.87593647
17	106.9870767	-6.229033833	106.9870535	-6.2289326833	12.17032984
18	106.985727	-6.228165667	106.9857955	-6.228164333	7.676061691
19	106.9843867	-6.2273245	106.9845305	-6.2273685	16.63406953
20	106.983535	-6.2267777	106.9836775	-6.227104167	33.84307197
21	106.9826822	-6.226245333	106.9828202	-6.2262324	16.63461935
22	106.9823152	-6.22597833	106.9824057	-6.226026167	14.49438414
23	106.9812143	-6.2253015	106.9812478	-6.225336	5.331913865
24	106.9808967	-6.2251025	106.980893	-6.22514667	1.412327324
25	106.9806067	-6.224938	106.9805647	-6.224911667	5.488893715
26	106.9801283	-6.2247055	106.9802798	-6.224734167	17.04738424
27	106.9799438	-6.22460167	106.9800157	-6.224569167	8.701285571
28	106.9798153	-6.224507667	106.9795895	-6.224305667	33.5810531
GPS Error	25.42098791				

Dari hasil pengujian GPS dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengambilan data gps di Stasiun Jatinegara pada kondisi diam dan antena gps berada pada ruang terbuka *error* gps adalah 2.118175685 meter.
2. Pengambilan data gps di Stasiun Bekasi pada kondisi diam dan antena gps berada pada ruang tertutup *error* gps adalah 10.46242484 meter.
3. Pengambilan data gps dari Stasiun Bekasi - Kranji pada kondisi bergerak *error* gps adalah 25.42098791 meter.
4. Delay antara gps dengan posisi kereta sebenarnya saat berhenti di setiap stasiun adalah 1.6729 detik.
5. Faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi gps adalah penempatan gps, jika gps ditempatkan pada ruang terbuka akurasi gps tinggi, sedangkan jika gps ditempatkan pada tempat tertutup akurasi gps rendah.

3.3 Pengujian Kelayakan Sistem

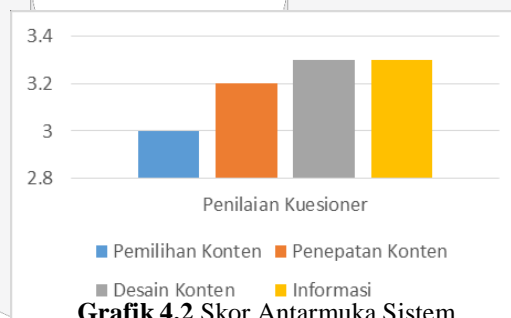
- Tujuan
Pengujian dilakukan untuk mengetahui secara apakah antarmuka sistem yang telah dibuat layak dan memenuhi kebutuhan masyarakat.
- Peralatan Pengujian
 1. Kuesioner Kepuasan
 2. Alat Tulis
- Cara Pengujian
Pengujian dilakukan dengan memberikan kuisisioner kepuasan alat kepada 10 pegawai PT. KAI dan 20 penumpang kereta di stasiun. Kuisisioner berisi 9 pertanyaan, dimana 2 pertanyaan berisi informasi identitas pengisi kuisisioner, 1 pertanyaan berisi saran dan kritik, dan 6 pertanyaan berisi penilaian terhadap antarmuka sistem. Kriteria penilaian pada kuisisioner adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 Kriteria Penilaian Kuesioner

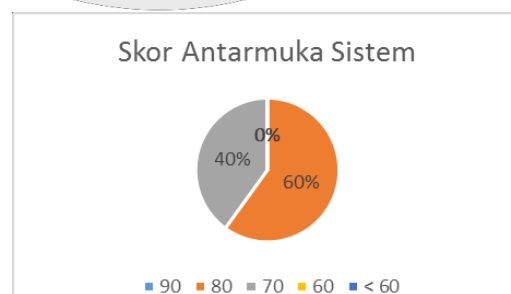
Parameter Penilaian	
Sangat Baik	4
Baik	3
Kurang Baik	2
Buruk	1

- Hasil Pengujian
 1. Hasil Kuesioner Pegawai PT. KAI

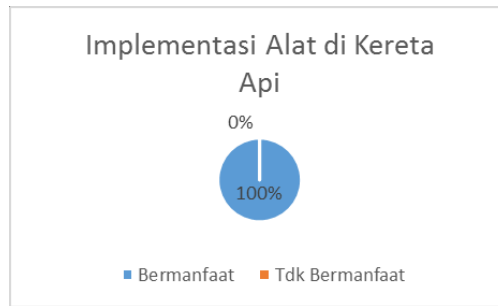
Grafik 4.1 Penilaian Kuesioner



Grafik 4.2 Skor Antarmuka Sistem

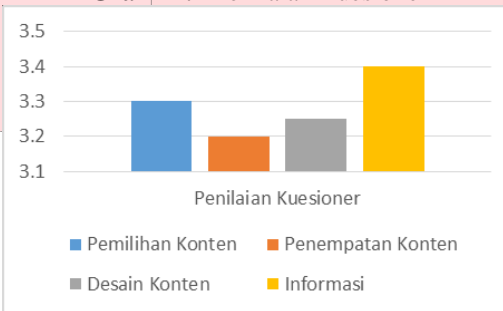


Grafik 4.3 Implementasi Alat di Kereta Api

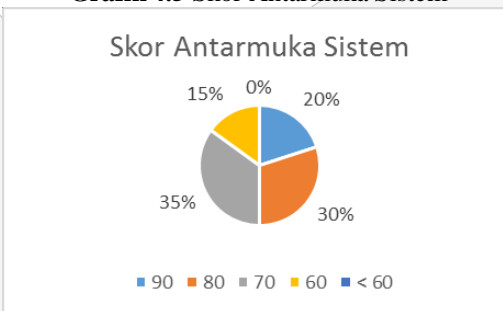


2. Hasil Kuesioner Penumpang Kereta Api

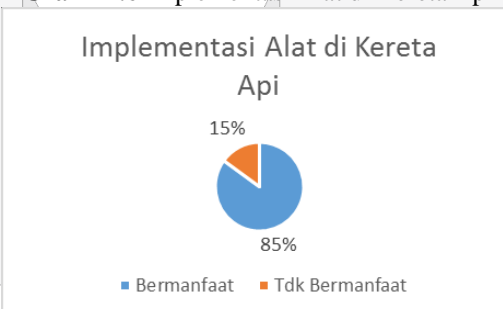
Grafik 4.4 Penilaian Kuesioner



Grafik 4.5 Skor Antarmuka Sistem



Grafik 4.6 Implementasi Alat di Kereta Api



1. Berdasarkan penilaian pegawai PT. KAI, antarmuka sistem dikatakan **baik** dengan nilai 3.2, skor antarmuka 76 dan implementasi sistem pada kereta api bermanfaat untuk pegawai PT. KAI.
2. Berdasarkan penilaian penumpang kereta api, antarmuka sistem dikatakan **baik** dengan nilai 3.28, skor antarmuka 75.5 dan implementasi sistem pada kereta api bermanfaat untuk masyarakat.

3.4 Pengujian Delay Booting Sistem

- Tujuan
Pengujian dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk menampilkan antarmuka *mini signage*.
- Peralatan Pengujian
 1. Raspberry Pi
 2. Wifi Dongle
 3. Monitor
 4. HDMI to VGA converter
 5. Putty

- Cara Pengujian
Pengujian dilakukan dengan cara menghitung lama waktu booting Raspberry Pi sampai menampilkan antarmuka *mini signage*.
- Hasil Pengujian

Tabel 4.5 Delay Booting Sistem

Pengujian Ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Waktu (s)	192	172	227	226	291	200	221	196	260	226

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa rata-rata delay booting Raspberry Pi pada sistem *mini signage* adalah 221.1 detik.

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh dari proyek akhir yang telah dibuat adalah sebagai berikut :

1. Pusat informasi digital pada kereta api berbasis web menggunakan Raspberry Pi dapat berjalan dengan baik sesuai dengan survei awal (kuisisioner). informasi yang ditampilkan adalah rute kereta api, informasi cuaca, dan penunjuk waktu.
2. Pusat informasi digital pada kereta api berbasis web menggunakan Raspberry Pi bermanfaat untuk penumpang berdasarkan pada uji kelayakan sistem dengan nilai dari pegawai PT. KAI 3.2 (**baik**) dan nilai dari dari penumpang kereta 3.28 (**baik**).
3. Jarak maksimal untuk mengakses Raspberry Pi menggunakan wifi dongle adalah 5 meter.
4. Penempatan gps berpengaruh kepada tingkat akurasi gps, jika ditempatkan pada ruang terbuka akurasi gps tinggi sedangkan jika ditempatkan pada ruang tertutup akurasi gps rendah.
5. Selisih waktu antara gps dengan posisi kereta sebenarnya saat berhenti di setiap stasiun adalah 1.6729 detik.
6. Delay booting sistem lama, yaitu 221.1 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonymous, "www2.informatik.hu-berlin.d," 12 Juny 2014. [Online]. Available: <http://www2.informatik.hu-berlin.de/~iks/Studienarbeit/node14.html>. [Accessed 28 November 2014].
- [2] B. Dan, "Connecting u-blox NEO-6M GPS to Raspberry Pi," 18 January 2015. [Online]. Available: <https://bigdanzblog.wordpress.com/2015/01/18/connecting-u-blox-neo-6m-gps-to-raspberry-pi/>. [Accessed 10 may 2015].
- [3] "http://gudanglinux.com," 2013. [Online]. Available: <http://gudanglinux.com/glossary/raspberry-pi/>. [Accessed 2015].
- [4] U-blox, *NEO-6M Datasheet*.
- [5] Rs-Component, *Raspberry Pi Model B datasheet*.
- [6] TP-Link, *TP-Link WN725 Datasheet*.
- [7] Sandisk, "Sandisk Ultra Class 10 Specification," Sandisk, 2015. [Online]. Available: <http://www.sandisk.com/products/memory-cards/sd/ultra-uhs-1-class10/>. [Accessed 10 July 2015].
- [8] Samsung, "LS22C150NS Spesification," Samsung, 2015. [Online]. Available: <http://www.samsung.com/us/computer/monitors/LS22C150NS/ZA-specs>. [Accessed 10 July 2015].
- [9] A. Azikin, *Debian GNU/Linux*, Jakarta: Best Media, 2011.
- [10] M. Richardson and S. Wallace, *Getting Started with Raspberry Pi*, United States of America: Maker Media, Inc, 2012.
- [11] D. Prasetyo and K. H. , "Penerapan Haversine Formula Pada Aplikasi Pencarian Lokasi dan Informasi Gereja Kristen di Semarang Berbasis Mobile," p. 8, 2014.