

**SKRIPSI**

**VISUALISASI DATA HISTORI KIRI PADA GOOGLE MAPS**



**Jonathan Laksamana Purnomo**

**NPM: 2016730081**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2021**

# LEMBAR PENGESAHAN

## VISUALISASI DATA HISTORI KIRI PADA GOOGLE MAPS

Jonathan Laksamana Purnomo

NPM: 2016730081

Bandung, 13 Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing

Digitally signed

by Pascal

Alfadian Nugroho

Pascal Alfadian, Nugroho, M.Comp.

Ketua Tim Penguji

Digitally signed  
by Rosa de Lima  
E. Padmowati

Rosa De Lima, M.T.

Anggota Tim Penguji

Digitally signed  
by Vania Natali

Vania Natali, M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Digitally signed  
by Mariskha Tri  
Adithia

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng

---

## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **VISUALISASI DATA HISTORI KIRI PADA GOOGLE MAPS**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 13 Juli 2021



Jonathan Laksamana Purnomo  
NPM: 2016730081

## ABSTRAK

KIRI adalah perangkat lunak yang berguna sebagai navigasi antar kota menggunakan transportasi publik dengan menggunakan perangkat peta digital. KIRI ditujukan untuk penggunaan komersial, namun karena dinilai kurang sukses, *project* KIRI sekarang menjadi *project open source*. Pada perangkat lunak KIRI seluruh aktivitas yang dilakukan oleh user sudah tercatat. Data yang tercatat disebut juga dengan data histori. Data histori KIRI memiliki jumlah *record* yang cukup banyak sehingga memungkinkan untuk mendapatkan informasi dari data tersebut. Tetapi data histori tersebut belum diolah secara maksimal.

Visualisasi Data adalah teknik untuk mengkomunikasikan data atau informasi dengan menggunakan objek visual seperti *graphic, chart, diagram*, dll. Salah satu objek visual yang dapat digunakan untuk merepresentasikan data adalah *Google Maps*. Metode yang akan digunakan dalam memvisualisasikan data adalah *Heat Map* dan *Marker Clustering*. *Heat Map* adalah teknik visualisasi data yang menunjukkan besarnya suatu fenomena sebagai warna dalam dua dimensi. *Marker Clustering* adalah teknik visualisasi data yang mengelompokkan *marker* atau *pointer* yang jarak *latitude* dan *longitude* saling berdekatan antara suatu *marker* dengan *marker* yang lainnya.

Aplikasi yang akan dibangun berbasis *website* yang dapat menampilkan data histori KIRI dalam bentuk *heat map* dan *marker clustering*. Pengujian dilakukan dengan dua cara pengujian fungsional dan pengujian eskperimental. Pengujian fungsional dilakukan secara otomatis menggunakan aplikasi pihak ketiga *cypress*. Pengujian eksperimental dilakukan dengan metode observasi dan telah berhasil menemukan pola-pola tertentu dari data histori KIRI.

Aplikasi KIRI dapat diakses pada url <https://projectkiri.id/>. Pada website KIRI pengguna dapat memilih tempat awal (*start point*) dan tempat tujuan, lalu perangkat lunak KIRI akan mencari rute angkutan umum dari tempat awal sampai ke tujuan. Pengguna juga dapat menggunakan fitur multi bahasa pada aplikasi KIRI.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mayoritas pengguna aplikasi KIRI akan menggunakan aplikasinya saat jam kerja. Titik yang paling sering dijadikan tempat awal pencarian rute terdapat di daerah Taman sari. Tiga titik utama di daerah tersebut yaitu Paris Van Java, Institut Teknologi Bandung, McDonald's Simpang Dago. Tiga titik yang paling sering menjadi destinasi tujuan pencarian rute yaitu Pasar Baru *Trade Center*, Stasiun Kereta Bandung, Braga City Walk. Titik yang paling sering menjadi tujuan pencarian rute pada saat *weekend* yaitu Cafe Jurnal Risa.

**Kata-kata kunci:** Perangkat Lunak KIRI, Visualisasi Data, Data Histori

## ABSTRACT

KIRI is software that is useful for navigating between cities using public transportation using a digital map device. KIRI was intended for commercial use, but due to lack of success, *project* KIRI is now *project open source*. In the KIRI software, all activities carried out by the user have been recorded. Recorded data is also known as historical data. KIRI historical data has a large number of *record* so that it is possible to get information from the data. But the historical data has not been processed optimally.

Data Visualization is a technique for communicating data or information by using visual objects such as *graphics, charts, diagrams*, etc. One of the visual objects that can be used to represent data is *Google Maps*. The methods that will be used to visualize the data are *Heat Map* and *Marker Clustering*. *Heat Map* is a data visualization technique that shows the magnitude of a phenomenon as a color in two dimensions. *Marker Clustering* is a data visualization technique that groups *markers* or *pointers* with a distance of *latitude* and *longitude* are adjacent to one *marker* and another *marker*.

The application to be built is based on *website* which can display historical data in the form of *heat map* and *marker clustering*. Testing is carried out in two ways, functional testing and experimental testing. Functional testing is performed automatically using a third-party application *cypress*. Experimental testing was carried out using the observation method and has succeeded in finding certain patterns from the historical data of KIRI.

The test results show that the majority of users of the KIRI application will use the application during working hours. The point that is most often used as a starting point for route searches is in the Taman Sari area. The three main points in the area are Paris Van Java, Bandung Institute of Technology, McDonald's Simpang Dago. The three points that are the most frequent destinations for route searching are Pasar Baru *Trade Center*, Bandung Train Station, Braga City Walk. The point that most often becomes the destination of route searches during *weekend* is the Risa Journal Cafe.

**Keywords:** KIRI software, Data Visualization, Historical Data

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan YME atas berkat yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Visualisasi Data Histori KIRI Pada Google Maps** dengan baik dan tepat waktu. Penulis juga berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu

1. Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
2. Bapak Pascal sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Chrissandi, Zaki, Vinson, Dian, Lara, dan Dini sebagai rekan seperjuangan selama kuliah yang telah membantu penulis selama kuliah.

Bandung, Juli 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xix</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	3
1.5 Metodologi . . . . .	3
1.6 Sistematika Pembahasan . . . . .	3
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 KIRI Website . . . . .	5
2.2 CSV . . . . .	5
2.2.1 CSV Format . . . . .	6
2.3 Node.js . . . . .	6
2.3.1 Struktur File Node.js (project) . . . . .	7
2.3.2 <i>Node Package Manager</i> . . . . .	7
2.3.3 NPM CLI . . . . .	7
2.4 <i>Express.js</i> . . . . .	8
2.4.1 Instalasi . . . . .	8
2.4.2 Struktur File Express.js . . . . .	8
2.4.3 Routing . . . . .	9
2.4.4 Menampilkan File Statis . . . . .	9
2.5 Google Maps Javascript API . . . . .	10
2.5.1 Map . . . . .	10
2.5.2 Sistem Kordinat Google Maps . . . . .	11
2.6 Marker . . . . .	12
2.7 Marker Clusterer . . . . .	14
2.8 HeatMap . . . . .	15
2.9 Cypress . . . . .	16
<b>3 ANALISIS</b>	<b>17</b>
3.1 Analisis Data Histori KIRI . . . . .	17
3.2 Deskripsi Perangkat Lunak . . . . .	18
3.3 Analisis Perangkat Lunak . . . . .	18
3.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak . . . . .	18
3.3.2 Use Case Diagram . . . . .	19
3.3.3 Use Case Skenario . . . . .	19
3.3.4 Flow Chart Diagram . . . . .	21

3.3.5	Input dan Output . . . . .	22
<b>4</b>	<b>PERANCANGAN</b>	<b>23</b>
4.1	Perancangan Antarmuka . . . . .	23
4.2	Perancangan Arsitektur . . . . .	24
4.3	Perancangan Diagram Kapabilitas . . . . .	24
4.3.1	Diagram Kapabilitas Web Client . . . . .	24
4.3.2	Diagram Kapabilitas Backend . . . . .	25
4.3.3	Diagram Kapabilitas Google API . . . . .	26
4.4	Perancangan Diagram Sequence . . . . .	26
4.5	Perancangan Pseudocode . . . . .	27
4.5.1	Perancangan Pseudocode Pada Web Client . . . . .	27
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>31</b>
5.1	Implementasi . . . . .	31
5.1.1	Lingkungan Implementasi . . . . .	31
5.1.2	Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak . . . . .	31
5.1.3	Implementasi Perangkat Lunak . . . . .	33
5.2	Pengujian . . . . .	44
5.2.1	Pengujian Fungsional . . . . .	44
5.2.2	Pengujian Eksperimental . . . . .	48
5.3	Masalah yang Dihadapi saat Implementasi . . . . .	55
<b>6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>57</b>
6.1	Kesimpulan . . . . .	57
6.2	Saran . . . . .	57
	<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>59</b>
	<b>A KODE PROGRAM</b>	<b>61</b>
	<b>B HASIL EKSPERIMEN</b>	<b>69</b>



## DAFTAR GAMBAR

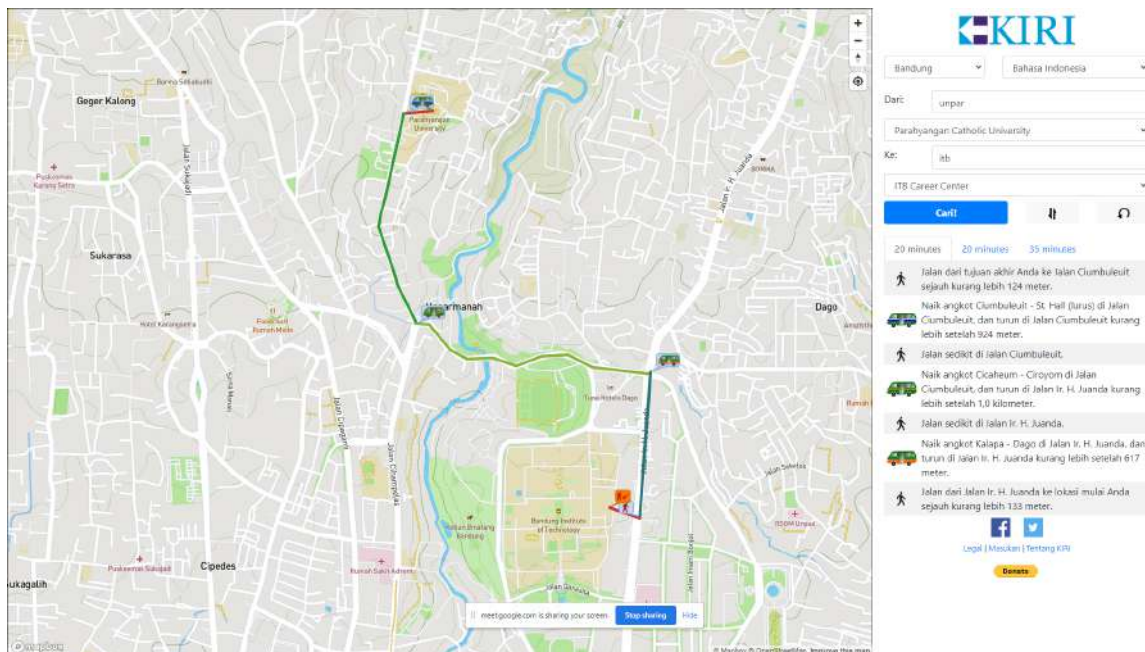
1.1	Tampilan Utama Website KIRI . . . . .	1
1.2	Tampilan Heat Map . . . . .	2
1.3	Tampilan Marker Clustering . . . . .	2
2.1	Fitur-Fitur Pada Aplikasi KIRI . . . . .	5
2.2	Add Marker . . . . .	12
2.3	Contoh Marker Clustering . . . . .	14
2.4	Contoh HeatMap . . . . .	15
3.1	Alur Komunikasi . . . . .	18
3.2	Use Case Diagram . . . . .	19
3.3	KIRI Flow Chart . . . . .	22
4.1	Rancangan Antarmuka . . . . .	23
4.2	Rancangan Diagram Kelas . . . . .	24
4.3	Rancangan Diagram Kapabilitas . . . . .	25
4.4	Rancangan Diagram Kapabilitas . . . . .	25
4.5	Rancangan Diagram Kapabilitas . . . . .	26
4.6	Rancangan Diagram Interaksi . . . . .	26
5.1	Tampilan Awal Antarmuka . . . . .	32
5.2	Tampilan setelah memilih marker clustering . . . . .	32
5.3	Tampilan setelah memilih Heat Map . . . . .	33
5.4	Tampilan Filter Data Histori KIRI . . . . .	44
5.5	Tampilan Marker Data Histori KIRI . . . . .	45
5.6	Tampilan Heat Map Histori KIRI . . . . .	45
5.7	Visual regression sample result . . . . .	47
5.8	parameter tambahan . . . . .	48
5.9	Senin-Sabtu Operasional . . . . .	49
5.10	Senin-Sabtu Non Operasional . . . . .	49
5.11	Daerah titik awal terbanyak . . . . .	50
5.12	Daerah Taman Sari . . . . .	50
5.13	Daerah Taman Sari Zoomed . . . . .	51
5.14	Heat Map Taman Sari . . . . .	51
5.15	Daerah titik tujuan terbanyak . . . . .	52
5.16	Gambar Daerah Braga . . . . .	52
5.17	Daerah dengan titik start pada saat weekend . . . . .	53
5.18	Daerah Taman Sari Weekend . . . . .	53
5.19	Daerah dengan titik tujuan pada saat weekend . . . . .	54
5.20	Daerah Alun Alun Kota Bandung . . . . .	55

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi memudahkan manusia untuk mencari berbagai macam informasi. Salah satu informasi yang dapat diperoleh adalah informasi tentang navigasi transportasi publik. KIRI adalah perangkat lunak yang berguna sebagai navigasi antar kota menggunakan transportasi publik dengan menggunakan perangkat peta digital[1]. Pada awal pembuatannya KIRI dibuat untuk tujuan komersial. Namun karena dinilai kurang sukses, proyek KIRI sekarang menjadi open source proyek yang dapat di akses. Bentuk tampilan aplikasi KIRI dapat dilihat pada gambar 1.1.



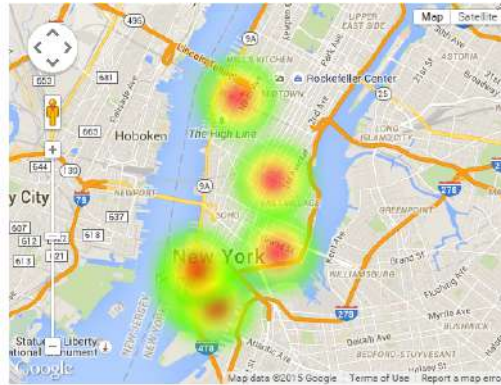
Gambar 1.1: Tampilan Utama Website KIRI

Pada perangkat lunak KIRI seluruh aktivitas yang dilakukan oleh user sudah tercatat. Data yang tercatat disebut juga dengan data histori. Data histori kiri memiliki jumlah record yang cukup banyak sehingga memungkinkan untuk mendapatkan informasi dari data tersebut. Tetapi data histori tersebut belum diolah secara maksimal.

Visualisasi Data adalah teknik untuk mengkomunikasikan data atau informasi dengan menggunakan objek visual seperti *graphic*, *chart*, *diagram*, *dll*. Salah satu objek visual yang dapat digunakan untuk merepresentasikan data adalah *Google Maps*.

Metode yang digunakan dalam memvisualisasikan data adalah *Heat Map* dan *Marker Clustering*. *Heat Map* adalah teknik visualisasi data yang menunjukkan besarnya suatu fenomena sebagai warna dalam dua dimensi. Sedangkan *Marker Clustering* adalah teknik visualisasi data yang mengelompokkan *marker* atau *pointer* yang jarak *latitude* dan *longitude* nya saling berdekatan antara

suatu *marker* dengan *marker* yang lainnya. Contoh bentuk *heat map* dan *marker clustering* dapat dilihat pada gambar 1.2 dan 1.3



Gambar 1.2: Tampilan Heat Map



Gambar 1.3: Tampilan Marker Clustering

Pada skripsi ini dibangun perangkat lunak yang dapat memvisualisasikan data histori KIRI. Perangkat lunak ini menggunakan metode visualisasi *heat map* dan *marker clustering* dari hasil visualisasi tersebut diambil suatu pola kesimpulan dari data histori KIRI.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari topik ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana memvisualisasikan data histori KIRI?
- Bagaimana menemukan destinasi awal dan destinasi tujuan dari data histori KIRI?
- Bagaimana penerapan metode *heat map* pada visualisasi data histori KIRI?
- Bagaimana penerapan metode *marker clustering* pada visualisasi data histori KIRI?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari topik ini adalah sebagai berikut:

- Mempelajari *Google Maps Javascript API* khususnya *Heat Map* dan *Marker Clustering*.
- Mempelajari *Node.js* khususnya *framework Express.js*.
- Mengimplementasikan metode *Heat map* pada visualisasi data histori KIRI.
- Mengimplementasikan metode *Marker clustering* pada visualisasi data histori KIRI.
- Melakukan pengujian terhadap hasil visualisasi data histori KIRI dengan menggunakan metode observasi.

## 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibuat dengan batasan - batasan berikut:

1. Perangkat lunak ini hanya menampilkan data pada daerah Bandung saja.
2. Perangkat lunak ini hanya dapat memfilter data berdasarkan atribut *start/finish*.
3. Perangkat lunak ini hanya dapat memfilter data berdasarkan atribut *days*.
4. Perangkat lunak ini hanya dapat memfilter data berdasarkan atribut *hours*.
5. Perangkat lunak ini hanya dapat memvisualisasikan data ke dalam bentuk *heat map* atau *marker clustering*.

## 1.5 Metodologi

Metodologi yang digun dalam penelitian ini adalah:

1. Mempelajari *Google Maps Javascript API* khususnya *Heat Map* dan *Marker Clustering*.
2. Analisis perangkat lunak yang dibangun.
3. Merancang perangkat lunak yang dibangun.
4. Membangun perangkat lunak yang mengimplementasikan *Heat Map* atau *Marker Clustering* dengan memanfaatkan *Google Maps Javascript API*.
5. Menentukan desinasi awal dan destinasi tujuan dari hasil visualisasi data.
6. Analisis hasil pengujian dan mengambil kesimpulan.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Laporan penelitian tersusun ke dalam enam bab secara sistematis sebagai berikut.

- Bab 1 Pendahuluan  
Berisi latar bel g, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika pembahasan.
- Bab 2 Dasar Teori  
Berisi metode penentuan pola, *library Google Maps* dan bahasa pemograman *Javascript*
- Bab 3 Analisis  
Berisi analisis masalah terkait implementasi *Goole Map*, studi kasus teknik penentuan pola yang diimplementasikan, dan gambaran umum perangkat lunak yang meliputi diagram aktivitas dan diagram kelas.
- Bab 4 Perancangan Perangkat Lunak  
Berisi perancangan perangkat lunak yang dibangun, meliputi perancangan antarmuka, diagram kelas lengkap dan masukan perangkat lunak.
- Bab 5 Implementasi dan Pengujian  
Berisi implementasi antarmuka perangkat lunak, pengujian fungsional, pengujian eksperimental serta kesimpulan dari pengujian.
- Bab 6 Kesimpulan dan Saran  
Berisi kesimpulan dari awal hingga akhir penelitian dan saran untuk penelitian berikutnya.