



**UJI PERBANDINGAN KECEPATAN *LOADING* DATA  
GEOSPASIAL PADA *LIBRARY* WEBGIS**

**Skripsi**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

**Oleh**

**AYLWIN AL RASYID**

**NIM. 1811016210018**

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**JUNI 2023**

# SKRIPSI

## UJI PERBANDINGAN KECEPATAN *LOADING* DATA GEOSPASIAL PADA *LIBRARY* WEBGIS

Oleh:  
**AYLWIN AL RASYID**  
**NIM. 1811016210018**

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 21 Juni 2023

Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing Utama,



**Radityo Adi Nugroho, S.T., M.Kom.**  
**NIP. 198212042008011006**

Ketua Penguji,



**Friska Abadi, S.Kom., M.Kom.**  
**NIP. 19880913201612110001**

Pembimbing Pendamping,



**Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom., M.Eng.**  
**NIP. 198001122009121002**

Anggota Penguji,



**Rahmat Ramadhani, S.Kom., M.Sc.**  
**NIP. 19920330201901110001**



**Banjarbaru, 27 Juni 2023**

**Ketua Program Studi Ilmu Komputer**

**Iryau Budiman, S.T., M.Kom.**

**NIP. 197703252008121001**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, 21 Juni 2023



**Aylwin Al Rasyid**

**NIM. 1811016210018**

## ABSTRAK

### UJI PERBANDINGAN KECEPATAN *LOADING* DATA GEOSPASIAL PADA *LIBRARY* **WEBGIS**

(Oleh: Aylwin Al Rasyid; Pembimbing: Radityo Adi Nugroho, S.T., M.Kom. dan Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom., M.Eng.; 2023; 103 halaman)

Menurut Wismarini & Murti (2018), perkembangan aplikasi GIS kedepannya lebih mengarah pada aplikasi berbasis *web* atau dikenal dengan istilah WebGIS. Untuk mempercepat dalam pembuatan aplikasi WebGIS, pengembang perlu memanfaatkan *library* yang tersedia di internet. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Netek et al (2019), *library* WebGIS yang ada saat ini memiliki kemampuan yang berbeda-beda untuk memuat data geospasial. ArcGIS Map Javascript, CesiumJS, Leaflet, dan OpenLayers merupakan contoh *library* yang populer digunakan oleh pengembang. Model metrik *Web Vitals* LCP digunakan untuk mengetahui performa *website* yang sedang dikembangkan. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan *library* WebGIS tercepat untuk memuat laman peta. Berdasarkan hasil perbandingan kecepatan memuat data geospasial pada *library* WebGIS menunjukkan bahwa Leaflet merupakan yang tercepat dibandingkan dengan *library* lain pada skenario perangkat yang berbeda dan skenario peramban yang berbeda. Openlayers merupakan *library* WebGIS yang paling cepat pada skenario koneksi internet yang berbeda. Sedangkan untuk *library* yang memuat data geospasial paling lambat yaitu ArcGIS Map Javascript baik pada skenario perangkat yang berbeda, peramban yang berbeda, dan koneksi internet yang berbeda. Dengan demikian pengembang aplikasi WebGIS perlu mempertimbangkan penggunaan Leaflet dan Openlayers pada sistemnya masing-masing.

**Kata kunci:** *WebGIS, library, geospasial, perbandingan*

## **ABSTRACT**

### **COMPARISON TEST OF GEOSPATIAL DATA LOADING SPEED ON WEBGIS LIBRARY**

(By: Aylwin Al Rasyid; Advisor: Radityo Adi Nugroho, S.T., M.Kom and Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom., M.Eng; 2023; 103 pages)

*According to Wismarini & Murti (2018), the future development of GIS applications leads more to web-based applications or known as the term WebGIS. To accelerate the creation of WebGIS applications, developers need to take advantage of the libraries available on the Internet. Based on research conducted by Netek et al (2019), the existing WebGIS libraries have different capabilities to load geospatial data. ArcGIS Maps JavaScript, CesiumJS, Leaflet, and OpenLayers are examples of popular libraries used by developers. The Web Vitals LCP metric model is used to know the performance of a website that is being developed. The result of this research could be the fastest WebGIS library reference for loading map pages. Based on the results of a comparison of the speed of loading geospatial data on a WebGIS library shows that Leaflet is the fastest compared to other libraries on different device scenarios and different browser scenarios. Openlayers is the fastest WebGIS library on different internet connection scenarios. For libraries that contain the slowest geospatial data, ArcGIS Maps JavaScript is available on different devices, different browsers, and different internet connections. Thus, WebGIS application developers should consider using Leaflet and Openlayers on their respective systems.*

**Keywords:** WebGIS, library, geospatial, comparison

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Perbandingan Kecepatan *Loading* Data Geospasial pada *Library* WebGIS” untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Pada lembar prakata, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak – pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini sebagai berikut:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat, bantuan, dan doa dalam proses penyelesaian skripsi.
2. Bapak Radityo Adi Nugroho, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing utama yang bersedia dan turut membantu dalam penyusunan skripsi sehingga lancar dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Dodon Turianto Nugrahadi, S.Kom., M.Eng. selaku dosen pembimbing pendamping yang selalu memberikan masukan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM yang memberikan kemudahan, motivasi, dan bantuan sehingga melancarkan penyelesaian skripsi.
5. Bapak Muhammad Itqan Mazdadi, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing akademik yang membantu perkuliahan, masukan, dan bantuan dalam kelancaran penyusunan skripsi.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM atas ilmu dan bantuan yang diberikan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini jauh dari sempurna, namun penulis mengharapkan bantuan serupa saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dalam skripsi ini.

Banjarbaru, 21 Juni 2023



**Aylwin Al Rasyid**

**NIM. 1811016210018**

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>UJI PERBANDINGAN KECEPATAN <i>LOADING</i> DATA GEOSPASIAL PADA <i>LIBRARY</i> WEBIS .....</b> | <b>i</b>    |
| <b>SKRIPSI.....</b>  | <b>ii</b>   |
| <b>PERNYATAAN.....</b>   | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>iv</b>   |
| <b><i>ABSTRACT</i> .....</b>   | <b>v</b>    |
| <b>PRAKATA.....</b>  | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>  | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>  | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....  | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....   | 2           |
| 1.3 Batasan Masalah .....  | 3           |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....   | 3           |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....  | 3           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>  | <b>4</b>    |
| 2.1 Kajian Terdahulu .....   | 4           |
| 2.2 Landasan Teori .....   | 8           |
| 2.2.1 Peta.....  | 8           |
| 2.2.2 Sistem Informasi .....   | 9           |
| 2.2.3 Sistem Informasi Geografis.....  | 9           |
| 2.2.3.1 Sejarah Perkembangan Sistem Informasi Geografis .....                                    | 10          |
| 2.2.3.2 Manfaat Sistem Informasi Geografis.....  | 10          |
| 2.2.3.3 Jenis Data Pada Sistem Informasi Geografis.....  | 11          |
| 2.2.4 Struktur Data Pada Data Geospasial .....   | 11          |
| 2.2.5 Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web (WebGIS).....                          | 12          |
| 2.2.6 Library WebGIS.....  | 14          |



|                |  |           |
|----------------|--|-----------|
| 2.2.6.1        | ArcGIS Map Javascript .....                              | 14        |
| 2.2.6.2        | CesiumJS .....   | 14        |
| 2.2.6.3        | Leaflet.....   | 14        |
| 2.2.6.4        | Openlayers .....   | 15        |
| 2.2.7          | Geoserver .....  | 15        |
| 2.2.8          | Metrik Kinerja Web .....                                 | 16        |
| 2.2.9          | Data Pencilan ( <i>Outlier</i> ) .....                   | 16        |
| <b>BAB III</b> | <b>METODE PENELITIAN .....</b>                           | <b>18</b> |
| 3.1            | Alat Penelitian .....                                    | 18        |
| 3.2            | Bahan Penelitian .....                                   | 18        |
| 3.3            | Prosedur Penelitian .....                                | 20        |
| <b>BAB IV</b>  | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                        | <b>23</b> |
| 4.1            | Hasil.....   | 23        |
| 4.1.1          | Pengambilan Data Geospasial.....                         | 23        |
| 4.1.2          | Pengolahan Data Geospasial .....                         | 24        |
| 4.1.3          | Pembuatan Aplikasi WebGIS.....                           | 27        |
| 4.1.4          | Pengumpulan Data Kecepatan Memuat Data Geospasial .....  | 34        |
| 4.2            | Pembahasan .....   | 61        |
| 4.2.1          | Skenario Perbedaan Perangkat (Skenario A) .....          | 63        |
| 4.2.1.1        | Data Berbentuk Titik .....                               | 63        |
| 4.2.1.2        | Data Berbentuk Garis .....                               | 66        |
| 4.2.1.3        | Data Berbentuk Poligon.....                              | 69        |
| 4.2.1.4        | Rangkuman Hasil pada Skenario Perangkat Berbeda .....    | 72        |
| 4.2.2          | Skenario Perbedaan Peramban (Skenario B) .....           | 73        |
| 4.2.2.1        | Data Berbentuk Titik .....                               | 74        |
| 4.2.2.2        | Data Berbentuk Garis .....                               | 77        |
| 4.2.2.3        | Data Berbentuk Poligon.....                              | 80        |
| 4.2.2.4        | Rangkuman Hasil pada Skenario Peramban Berbeda .....     | 83        |
| 4.2.3          | Skenario Perbedaan Kecepatan Internet (Skenario C) ..... | 84        |
| 4.2.3.1        | Bentuk Titik.....  | 85        |
| 4.2.3.2        | Bentuk Garis .....                                       | 87        |

|                       |  |            |
|-----------------------|--|------------|
| 4.2.3.3               | Bentuk Poligon .....                                     | 89         |
| 4.2.3.4               | Rangkuman Hasil pada Skenario Kecepatan Internet Berbeda | 92         |
| <b>BAB V PENUTUP</b>  | .....  | <b>94</b>  |
| 5.1                   | Kesimpulan .....   | 94         |
| 5.2                   | Saran .....  | 94         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | .....  | <b>96</b>  |
| <b>LAMPIRAN</b>       | .....  | <b>104</b> |

## DAFTAR GAMBAR

| <b>Gambar</b> |  | <b>Halaman</b> |
|---------------|--|----------------|
| Gambar 1      | Penggambaran Struktur Data Vektor dan Raster.....  | 11             |
| Gambar 2      | Arsitektur Sederhana WebGIS .....  | 13             |
| Gambar 3      | Alur Penelitian.....   | 20             |
| Gambar 4      | Data Geospasial Titik .....  | 23             |
| Gambar 5      | Data Geospasial Garis .....  | 23             |
| Gambar 6      | Data Geospasial Poligon.....   | 24             |
| Gambar 7      | Struktur Data Vektor Titik dan Raster Titik.....   | 24             |
| Gambar 8      | Struktur Data Vektor Garis dan Raster Garis .....  | 25             |
| Gambar 9      | Struktur Data Vektor Poligon dan Raster Poligon .....                                      | 25             |
| Gambar 10     | Halaman Layer Aplikasi Geoserver .....   | 27             |
| Gambar 11     | Aplikasi WebGIS Menggunakan ArcGIS Map Javascript .....                                    | 32             |
| Gambar 12     | <i>Traffic</i> pada <i>Server</i> yang Digunakan.....                                      | 34             |
| Gambar 13     | Fitur <i>Performance</i> pada Peramban Google Chrome .....                                 | 39             |
| Gambar 14     | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Titik pada Skenario A.....                  | 63             |
| Gambar 15     | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Titik pada Skenario A.....                  | 64             |
| Gambar 16     | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Titik dan Raster Titik pada Skenario A..... | 65             |
| Gambar 17     | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Garis pada Skenario A.....                  | 66             |
| Gambar 18     | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Garis pada Skenario A.....                  | 67             |
| Gambar 19     | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Garis dan Raster Garis pada Skenario A..... | 68             |
| Gambar 20     | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Poligon pada Skenario A.....                | 69             |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Gambar 21 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Poligon pada Skenario A.....                     | 70 |
| Gambar 22 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Poligon dan Raster Poligon pada Skenario A.....  | 71 |
| Gambar 23 | Rerata Total Rerata Kecepatan pada Skenario A .....   | 73 |
| Gambar 24 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Titik pada Skenario B .....                      | 74 |
| Gambar 25 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Titik pada Skenario B .....                      | 75 |
| Gambar 26 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Titik dan Raster Titik pada Skenario B .....     | 76 |
| Gambar 27 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Garis pada Skenario B .....                      | 77 |
| Gambar 28 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Garis pada Skenario B .....                      | 78 |
| Gambar 29 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Garis dan Raster Garis pada Skenario B .....     | 79 |
| Gambar 30 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Poligon pada Skenario B .....                    | 80 |
| Gambar 31 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Poligon pada Skenario B .....                    | 81 |
| Gambar 32 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Poligon dan Raster Poligon pada Skenario B ..... | 82 |
| Gambar 33 | Rerata Total Rerata Kecepatan pada Skenario B .....   | 84 |
| Gambar 34 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Titik pada Skenario C .....                      | 85 |
| Gambar 35 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Titik pada Skenario C .....                      | 86 |
| Gambar 36 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Titik dan Raster Titik pada Skenario C.....      | 86 |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Gambar 37 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Garis pada Skenario C .....                      | 87 |
| Gambar 38 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Garis pada Skenario C .....                      | 88 |
| Gambar 39 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Garis dan Raster Garis pada Skenario C .....     | 89 |
| Gambar 40 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Poligon pada Skenario C .....                    | 90 |
| Gambar 41 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Raster Poligon pada Skenario C .....                    | 90 |
| Gambar 42 | Rerata Kecepatan Memuat Data Geospasial Vektor Poligon dan Raster Poligon pada Skenario C ..... | 91 |
| Gambar 43 | Rerata Total Rerata Kecepatan pada Skenario C .....   | 93 |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b> |  | <b>Halaman</b> |
|--------------|--|----------------|
| Tabel 1      | Keaslian Penelitian .....  | 6              |
| Tabel 2      | Penelitian yang Diusulkan .....  | 8              |
| Tabel 3      | Perbedaan Struktur Data Raster dan Vektor .....                                | 12             |
| Tabel 4      | Tingkat Performa Metrik .....  | 16             |
| Tabel 5      | Dataset Geospasial DKI Jakarta .....   | 19             |
| Tabel 6      | Hasil Konversi Data Geospasial Beserta Ukuran Filenya Dengan Satuan MB .....   | 25             |
| Tabel 7      | File dalam .shp dan .tiff .....  | 26             |
| Tabel 8      | Tautan Laman Aplikasi WebGIS .....   | 33             |
| Tabel 9      | Skenario Pengumpulan Data .....  | 35             |
| Tabel 10     | Kecepatan Memuat Laman WebGIS pada Skenario Perbedaan Perangkat .....          | 39             |
| Tabel 11     | Kecepatan Memuat Laman WebGIS pada Skenario Perbedaan Peramban .....           | 47             |
| Tabel 12     | Kecepatan Memuat Laman WebGIS pada Skenario Perbedaan Kecepatan Internet ..... | 54             |
| Tabel 13     | Data Pencilan .....  | 61             |
| Tabel 14     | Hasil Pengamatan Skenario A .....  | 72             |
| Tabel 15     | Hasil Pengamatan Skenario B .....  | 83             |
| Tabel 16     | Hasil Pengamatan Skenario C .....  | 92             |