

# PEMANFAATAN WEB SIG UNTUK INVENTARISASI BANGUNAN SUNGAI NGROWO

(Studi Kasus : Kabupaten Tulungagung)

Dimas Fajar Utoro 15.25.023

Dosen Pembimbing I : Silvester Sari Sai, S.T, M.T

Dosen Pembimbing II : Feny Arafah, S.T, M.T

Email : [fdimas277@gmail.com](mailto:fdimas277@gmail.com)

## Abstraksi

Majunya perkembangan teknologi informasi telah banyak memberikan dampak pada peradaban manusia, sehingga pemerintah daerah dapat melakukan inventarisasi bangunan sungai dengan memanfaatkan sistem informasi geografis berbasis web. Sistem informasi geografis ini dibangun berbasis web agar mudah diakses oleh masyarakat. Dengan adanya sistem informasi ini dapat membantu proses inventarisasi bangunan sungai untuk keperluan irigasi pada daerah tertentu. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi geografis berbasis web untuk inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung dengan memanfaatkan *software postgis* dan *platform leaflet java script* untuk pembuatan aplikasi tersebut. Masyarakat atau pemerintah dapat memanfaatkan fasilitas yang tersedia pada aplikasi ini dengan mudah, karena dapat di akses secara gratis. Penelitian ini menghasilkan data statistik jumlah bangunan sebanyak 139 bangunan dengan persentase bangunan utama 0%, bangunan pengatur 13%, Bangunan Pelengkap 37%, Saluran 46%, lain-lain 4%, sehingga jumlah saluran pada Sungai Ngrowo lebih banyak dari bangunan lainnya, dan tidak ada bangunan utama pada Sungai Ngrowo. Hasil aplikasi menyediakan fasilitas informasi mengenai kondisi bangunan sungai pada Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung, dengan informasi yang meliputi nomenklatur, nama bangunan, jenis bangunan, petugas, lokasi ruas, tipe kerusakan, konsisi fisik, kondisi fungsi, jenis penanganan, desa, kecamatan, kabupaten, nama sungai dan nama DAS. Dengan adanya aplikasi sistem informasi geografis inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo, diharapkan dapat dimanfaatkan untuk bahan evaluasi. Sehingga meringankan pemerintah daerah dan masyarakat untuk memperoleh dan mengetahui informasi kondisi bangunan Sungai Ngrowo.

**Kata Kunci :** *Bangunan Sungai, Leaflet Java Script, Sistem Informasi Geografis, Sungai Ngrowo, Web SIG.*

## PENDAHULUAN

Majunya perkembangan teknologi informasi telah banyak memberikan dampak pada peradaban manusia. Sistem informasi dibangun untuk dapat memberikan kemudahan akses informasi, menyediakan layanan, membantu pengambilan keputusan dan membantu dalam proses produksi. Salah satu tugas pemerintah daerah adalah melakukan inventarisasi dan monitoring bangunan sungai, baik yang baru dibangun atau yang sudah tidak berfungsi. Hal ini dikarenakan permasalahan pada daerah irigasi dari bangunan-bangunan sungai tersebut yang meliputi bangunan utama, bangunan pengatur, bangunan pelengkap, dan saluran. Sungai Ngrowo telah menyumbang berbagai fungsi, jadi cukup beralasan jika memasukkannya sebagai bangunan yang memiliki peran penting. Terlepas dari pembangunan yang akhir-akhir ini gencar dilakukan oleh pemerintah Tulungagung yang akan menjadikan sungai ini menjadi salah satu obyek wisata.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi SIG berbasis web untuk inventarisasi bangunan-bangunan sungai, dengan

dilatar belakangi oleh pemanfaatan aplikasi-aplikasi *Opensource* sehingga mudah dalam perancangannya dan tidak terbentur oleh masalah lisensi, Sehingga untuk proses perancangan aplikasi pada penelitian kali ini. *Web GIS* ini memanfaatkan basis data *postgree SQL* sedang untuk aplikasi pengolah peta memanfaatkan *Arcgis* yang juga merupakan aplikasi bersertifikat bebas, dan pada bagian *web map* memanfaatkan *Open Street Map* sebagai *base map* agar mudah dan dapat diakses siapa saja dan tanpa harus membayar.

## METODE

### a. Matrik Penilaian Bangunan Sungai

Matrik penilaian bangunan sungai merupakan metode untuk menentukan kondisi bangunan sungai berdasarkan nilai kondisi fisik dan kondisi fungsi dari hasil inspeksi oleh petugas survey, sehingga dapat diketahui penanganan yang diperlukan sesuai dengan kondisi bangunan sungai.

Tabel 1 Matrik Penilaian Bangunan Sungai, Panduan Aplikasi PAS (2016)

Penilaian		Kondisi Fisik			
		50 Baik	40 Rusak Ringan	25 Rusak Sedang	10 Rusak Berat
Kondisi Fungsi	10 Tidak Berfungsi	60	50	35	20
	25 Buruk	75	65	50	35
	40 Kurang Baik	90	80	65	50
	50 Baik	100	90	75	60

b. Klasifikasi Penanganan

Klasifikasi penanganan merupakan metode untuk menentukan jenis penanganan yang diperlukan untuk bangunan sungai berdasarkan kondisi bangunan sungai yang sudah di hitung menggunakan matrik penilaian bangunan sungai, berikut klasifikasi penanganan :

Tabel 2 Klasifikasi Penanganan, Pramono *et al* (2017)

No.	Index Kondisi & Fungsi	Jenis Penanganan
1.	>91	Pemeliharaan rutin
2.	71 – 90	Pemeliharaan berkala
3.	50 – 70	Perbaikan
4.	<50	Perbaikan berat/ penggantian

c. Sistem Manajemen Aset

Sistem Informasi Manajemen aset merupakan suatu teknologi yang dikembangkan dalam bentuk sistem informasi berupa aplikasi/*software*. Sistem informasi yang digunakan akan menentukan nilai prioritas aset irigasi. *Software* dapat digunakan dengan dilengkapi data lapangan seperti data GIS, kerusakan aset, dan dokumentasi aset (foto) (Kurniawati, 2017).

d. Lokasi Penelitian

Kabupaten Tulungagung berada di pulau Jawa, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Secara geografis Kabupaten Tulungagung terletak antara koordinat (111°43' - 112°07') Bujur Timur dan (7°51' – 8°18') Lintang Selatan. Luas wilayah Kabupaten Tulungagung secara keseluruhan sebesar 1.150,41 Km<sup>2</sup> (115.050 Ha) atau sekitar 2,2% dari seluruh wilayah Propinsi Jawa Timur. Adapun batas-batas administrasi Kabupaten Tulungagung adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara : Kabupaten Kediri, Nganjuk dan Blitar.

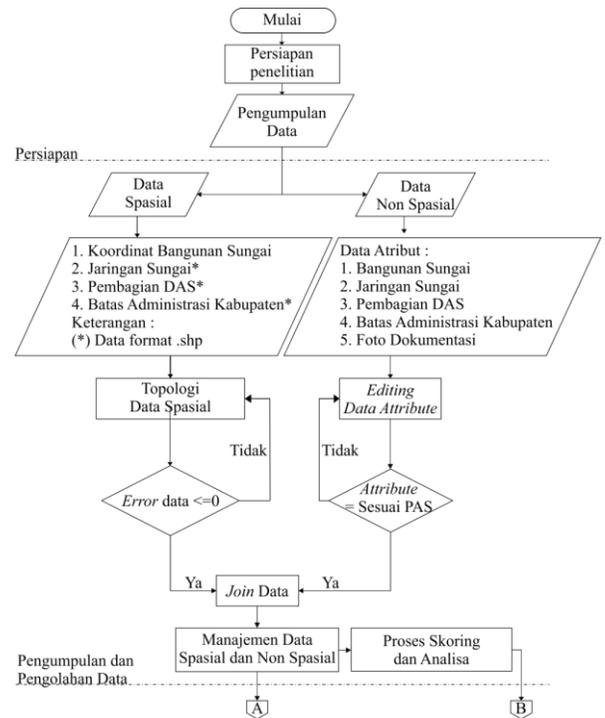
Sebelah Timur : Kabupaten Blitar.

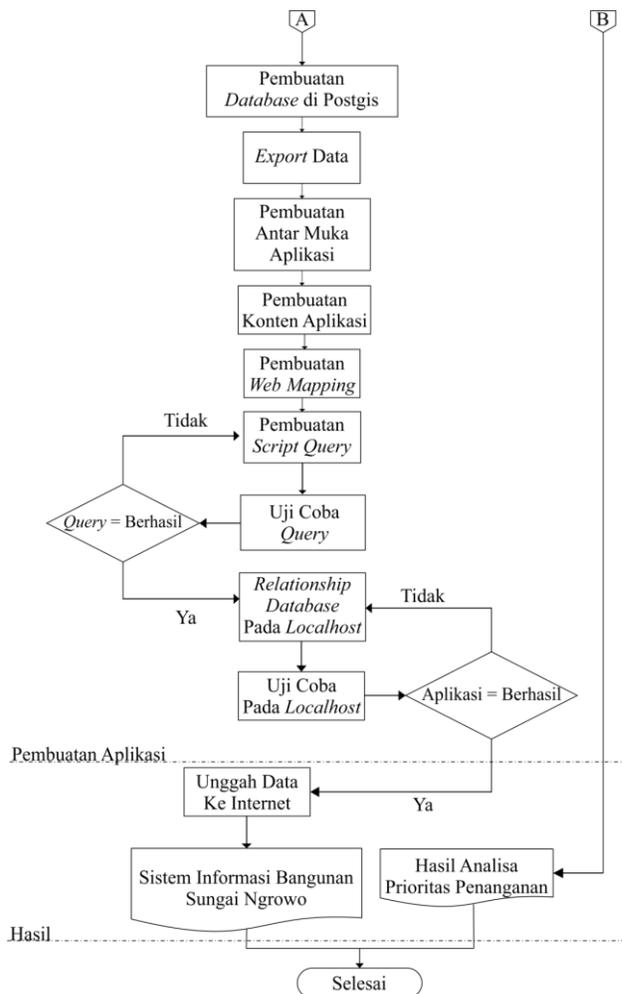
Sebelah Selatan: Samudera Hindia/Indonesia.

Sebelah Barat : Kabupaten Trenggalek dan Ponorogo.



Gambar 1 Lokasi Penelitian, Google Earth (2019).





Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

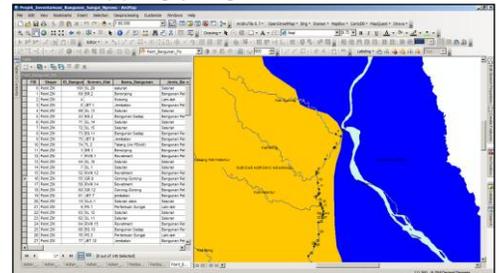
Tahapan dalam penelitian ini terbagi dalam 3 macam yaitu :

- 1) Tahapan Persiapan, dilakukan untuk memeriksa kesiapan alat dan bahan termasuk sumber daya manusia dalam pelaksanaan penelitian.
- 2) Tahapan Pengumpulan data dan pengolahan data, berupa proses pengumpulan data koordinat bangunan sungai dan kondisi bangunan sungai dengan cara melakukan survei lapangan secara langsung menggunakan GPS *Handhelde*, dan data pendukung berupa jaringan sungai, pembagian DAS, dan batas admin dengan format data .shp (*shapefile*).



Gambar 3 Survei Lapangan

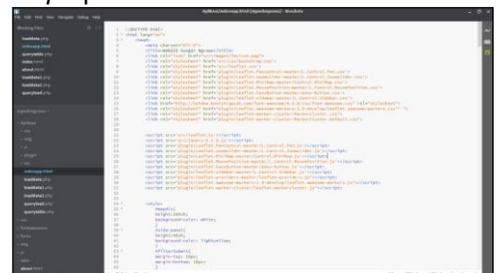
Setelah data sudah terkumpul, dilakukan proses pengolahan data yang meliputi Topologi data, *Editing* data, Penggabungan data dan Manajemen data dan proses penentuan jenis penanganan berdasarkan kondisi bangunan sungai dari hasil survey lapangan yang digunakan untuk proses pembuatan data yang akan digunakan untuk proses pembuatan basis data bagi *Web Mapping* yang akan dibuat.



Gambar 4 Proses penggabunga data

### 3) Pembuatan Aplikasi

Proses pembuatan Aplikasi bertujuan untuk membuat inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo berbasis web, agar informasi letak dan kondisi bangunan Sungai Ngrowo dapat di akses oleh masyarakat dan pemerintah. Proses ini dilakukan menggunakan *software bracket* untuk proses pembuatan *Script* aplikasi dengan memanfaatkan *Leaflet* sebagai *platform Web Mapping* dan *PostgreeSQL* untuk menyimpan basis data dan *Open Street Map* untuk *base map* aplikasi.



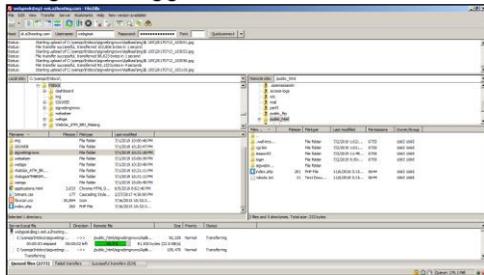
Gambar 5 Proses pembuatan *Script* aplikasi

Setelah proses pembuatan *Script* Aplikasi sudah dibuat, dilakukan proses uji coba pada *localhost* yang bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat dapat berjalan sesuai rencana pembuatan. Jika aplikasi dapat berjalan akan dilanjutkan proses unggah data pada internet agar aplikasi dapat diakses oleh masyarakat dan pemerintahan secara *online* dan gratis.



Gambar 6 Uji coba aplikasi

Setelah semuanya berjalan dengan baik, seluruh komponen data spasial dan data non spasial serta tampilan antarmuka akan digabungkan secara sistematis menjadi satu paket data (*file*) kemudian dilakukan *Export* ke *web hosting* agar *web mapping* dipublikasikan ke media internet. Langkah untuk memasukkan data *HTML*, *PHP*, *CSS* dan *Java Script* dengan menggunakan *FileZilla client*.



Gambar 7 Proses unggah data ke internet

Proses unggah data ke internet bertujuan untuk membuat suatu domain atau link web browser yang dapat diakses pada internet secara online, pada proses data pada *localhost* akan dibuatkan sebuah database baru pada server domain yang sudah dibuat, data yang sudah dapat dijalankan pada *localhost* diproses secara online oleh server domain sehingga dapat diakses secara online melalui web browser.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses metode penelitian diatas didapatkan hasil sistem informasi inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo berbasis *web mapping*. Pada sistem informasi *web mapping* memiliki fasilitas data hasil inventarisasi beserta foto bangunan sungai, dan juga memiliki sistem *query* data untuk memanggil data berdasarkan kondisi fisik dan kondisi fungsi bangunan sungai.

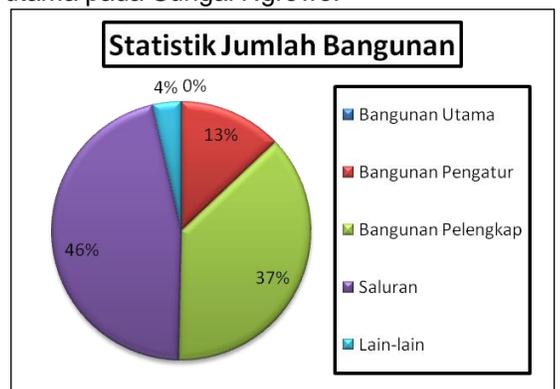
### 1. Statistik Jumlah Bangunan Sungai Ngrowo

Dari hasil pengolahan data inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo didapatkan statistik jumlah bangunan pada Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung sebagai berikut :

Tabel 3 Statistik Hasil Inventarisasi Bangunan Sungai Nrowo

No	Jenis Bangunan	Jumlah Bangunan	Persentase
1	Bangunan Utama	0	0%
2	Bangunan Pengatur	18	13%
3	Bangunan Pelengkap	52	37%
4	Saluran	64	46%
5	Lain-lain	5	4%
Jumlah Total Bangunan		139	100%

Berdasarkan hasil pengolahan data inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung didapatkan total jumlah bangunan sungai 139 buah dengan memiliki persentase bangunan utama 0%, bangunan pengatur 13%, Bangunan Pelengkap 37%, Saluran 46% dan lain-lain 4%. Sehingga dapat terlihat bahwa jumlah saluran pada Sungai Ngrowo paling banyak dari bangunan lainnya, dan tidak ada bangunan utama pada Sungai Ngrowo.



Grafik 1 Statistik Jumlah Bangunan

### 2. Statistik kondisi fisik

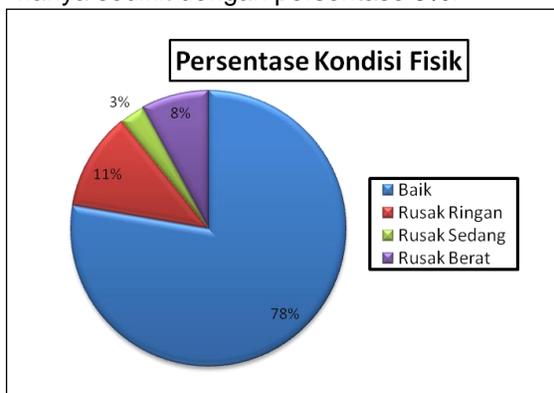
Dari hasil pengolahan data inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo didapatkan statistik jumlah bangunan berdasarkan kondisi fisik pada Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung sebagai berikut :



Grafik 2 Statistik Jumlah Bangunan Sungai Ngrowo Berdasarkan Kondisi Fisik

Dari statistik jumlah bangunan berdasarkan kondisi fisik didapatkan 108 bangunan dengan kondisi Baik, 0 Bangunan Utama, 9 Bangunan Pengatur, 51 Bangunan Pelengkap, 43 Saluran, dan 5 Lain-lain. 16 untuk kondisi Rusak Ringan, 0 Bangunan Utama, 6 Bangunan Pengatur, 1 Bangunan Pelengkap, 9 Saluran, dan 0 Lain-lain. 4 untuk kondisi Rusak Sedang, 0 Bangunan Utama, 3 Bangunan Pengatur, 0 Bangunan Pelengkap, 1 Saluran, dan 0 Lain-lain. 11 untuk kondisi Rusak Berat, 0 Bangunan Utama, 0 Bangunan Pengatur, 0 Bangunan Pelengkap, 11 Saluran, dan 0 Lain-lain.

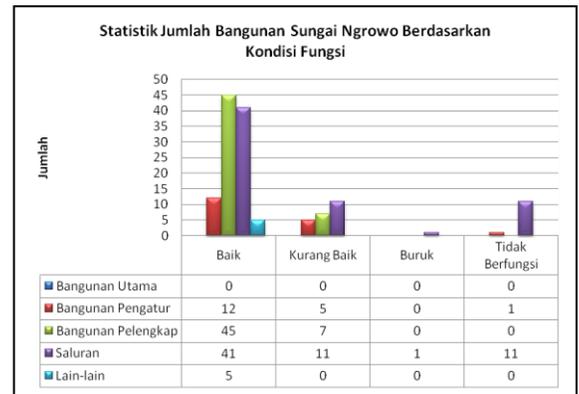
Berdasarkan hasil diatas didapatkan persentase jumlah kondisi bangunan Baik 78%, Kondisi Rusak Ringan 12%, Kondisi Rusak Sedang 3%, Kondisi Rusak Berat 8%, sehingga jumlah bangunan dengan kondisi baik lebih dominan dengan persentase 78% dan jumlah bangunan dengan kondisi buruk hanya sedikit dengan persentase 3%.



Grafik 3 Persentase Kondisi Fisik

### 3. Statistik Kondisi Fungsi

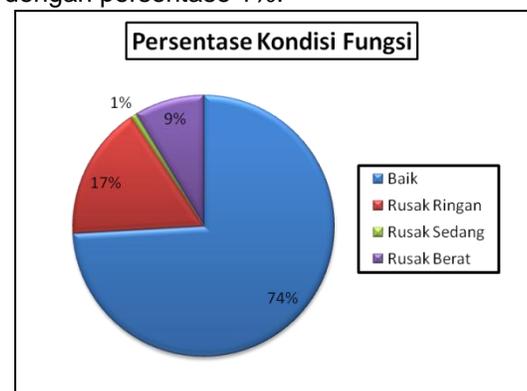
Dari hasil pengolahan data inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo didapatkan statistik jumlah bangunan berdasarkan kondisi fungsi pada Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung sebagai berikut :



Grafik 4 Statistik Jumlah Bangunan Sungai Ngrowo Berdasarkan Kondisi Fungsi

Dari statistik jumlah bangunan berdasarkan kondisi fisik didapatkan 103 bangunan dengan kondisi Baik, 0 Bangunan Utama, 12 Bangunan Pengatur, 45 Bangunan Pelengkap, 41 Saluran, dan 5 Lain-lain. 23 untuk kondisi Kurang Baik, 0 Bangunan Utama, 5 Bangunan Pengatur, 7 Bangunan Pelengkap, 11 Saluran, dan 0 Lain-lain. 1 untuk kondisi Buruk, 0 Bangunan Utama, 0 Bangunan Pengatur, 0 Bangunan Pelengkap, 1 Saluran, dan 0 Lain-lain. 12 untuk kondisi Tidak Berfungsi, 0 Bangunan Utama, 1 Bangunan Pengatur, 0 Bangunan Pelengkap, 11 Saluran, dan 0 Lain-lain.

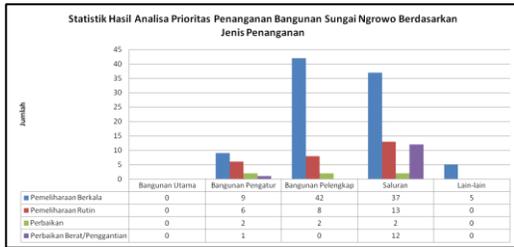
Berdasarkan hasil diatas didapatkan persentase jumlah kondisi bangunan Baik 74%, Kondisi Kurang Baik 17%, Kondisi Buruk 1%, Kondisi Tidak Berfungsi 9%, sehingga jumlah bangunan dengan kondisi baik lebih dominan dengan persentase 74% dan jumlah bangunan dengan kondisi buruk hanya sedikit dengan persentase 1%.



Grafik 5 Persentase Kondisi Fungsi

### 4. Hasil analisa prioritas penanganan

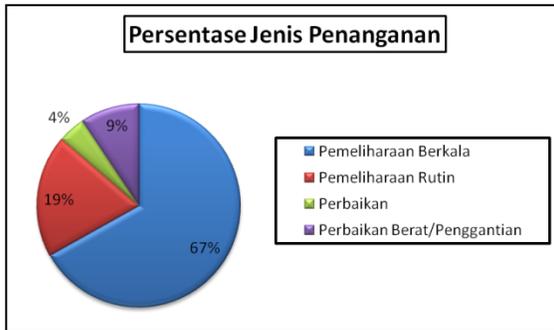
Dari hasil pengolahan data inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo didapatkan statistik prioritas penanganan bangunan berdasarkan Jenis Penanganan pada Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung sebagai berikut :



Grafik 6 Statistik Jumlah Bangunan Sungai Ngrowo Berdasarkan Jenis Penanganan

Dari statistik prioritas penanganan bangunan berdasarkan jenis penanganan didapatkan 93 Pemeliharaan Berkala, 0 Bangunan Utama, 9 Bangunan Pengatur, 42 Bangunan Pelengkap, 37 Saluran, dan 5 Lain-lain. 27 untuk Pemeliharaan Rutin, 0 Bangunan Utama, 6 Bangunan Pengatur, 8 Bangunan Pelengkap, 13 Saluran, dan 0 Lain-lain. 6 untuk Perbaikan, 0 Bangunan Utama, 2 Bangunan Pengatur, 2 Bangunan Pelengkap, 2 Saluran, dan 0 Lain-lain. 13 untuk Perbaikan Berat/Penggantian, 0 Bangunan Utama, 1 Bangunan Pengatur, 0 Bangunan Pelengkap, 12 Saluran, dan 0 Lain-lain.

Berdasarkan hasil di atas didapatkan persentase jumlah Pemeliharaan Berkala 67%, Pemeliharaan Rutin 19%, Perbaikan 4%, Perbaikan Berat/Penggantian 9%, sehingga jumlah bangunan dengan Jenis Penanganan Pemeliharaan Berkala lebih dominan dengan persentase 67% dan jumlah bangunan dengan Perbaikan hanya sedikit dengan persentase 4%.

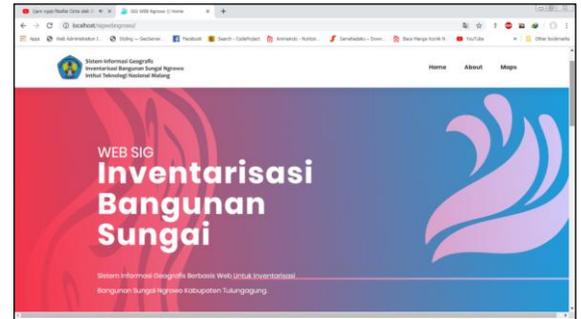


Grafik 7 Persentase Jenis Penanganan

Berdasarkan proses metodologi penelitian pada bab 3 (tiga) didapatkan hasil sistem informasi inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo berbasis web. Pada sistem informasi *web mapping* memiliki fasilitas data hasil inventarisasi beserta foto bangunan sungai, dan juga memiliki sistem *query* data untuk memanggil data berdasarkan kondisi fisik dan kondisi fungsi bangunan sungai. Berikut penjelasan mengenai aplikasi Sistem Informasi Geografis Inventarisasi Abngunan Sungai Berbasis Web :

## 1. Menu Beranda

Menu Beranda memberikan informasi pengenalan aplikasi sistem informasi inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo berbasis web.

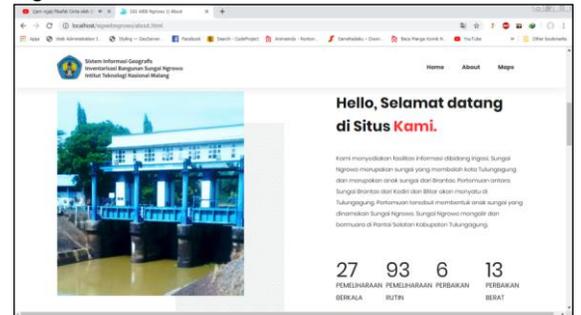


Gambar 8 Menu Beranda

Menu beranda merupakan jendela utama pada *web site*. Ketika aplikasi web dibuka akan muncul menu beranda. Fungsi menu beranda ini sebagai menu sambutan atau pendahuluan bagi para pengguna web agar dapat memahami isi yang ada, dengan sedikit ulasan tentang web secara menyeluruh dengan penjelasan secara singkat.

## 2. Menu About

Menu *about* memberikan informasi tentang isi web secara detail, mengenai kajian, fasilitas dan kontak. Pengguna juga dapat mengetahui kegunaan apa saja yang diperoleh dari sistem informasi inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo berbasis web.



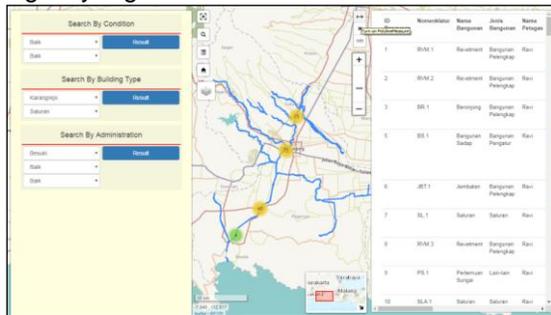
Gambar 9 Menu About

- Menu ulasan kami merupakan penjelasan tentang materi atau kajian yang berhubungan dengan sistem informasi inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo berbasis web yang meliputi penjelasan mengenai profil Sungai Ngrowo, inventarisasi bangunan sungai, dan sistem informasi berbasis web.
- Menu informasi fasilitas merupakan fasilitas yang disediakan untuk pengguna berupa petunjuk penggunaan *web mapping*, data hasil survei, dan data hasil analisa prioritas penanganan berdasarkan kondisi bangunan sungai.

- Menu *contact us* merupakan informasi mengenai profil admin web, profil kampus dan profil referensi untuk pembuatan *web mapping*. pengguna dapat memberikan saran dan masukan untuk admin agar dapat memperbaiki kekurangan dari fasilitas yang ada pada aplikasi.

### 3. Menu Maps

Menu *maps* merupakan salah satu fasilitas utama dari aplikasi sistem informasi inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo berbasis web. Peta digital yang disediakan dibuat dengan menggunakan *platform Leaflet Javascript* untuk bahasa pemrograman yang digunakan. *Base map* yang digunakan pada aplikasi ini adalah *Open Street Map* dan *Esri World Imagery*, dan menggunakan *plugin* untuk tombol-tombol yang tersedia pada peta digital yang tersedia.



Gambar 10 Menu Maps

Pada gambar 10 memiliki keterangan sebagai berikut:

- Menu *maps* berisi perintah-perintah untuk menjalankan peta digital. Menu tersebut berisi icon perintah seperti *zoom in*, *zoom out*, *navigation*, *extend view*, *query search by attribute*, *query by building type*, dan *layer base map*.
- Menu ini berisi visualisasi data spasial dan atribut hasil survei, data-data tersebut dapat menampilkan informasi dan foto bangunan sungai.
- Menu ini berisi muka peta digital sebagai *output* data spasial dan atribut secara tampilan antar muka

Halaman ini digunakan dengan cara memilih data yang terlihat pada peta digital lalu pilih salah satu data kemudian klik *point* tersebut, maka akan muncul seluruh informasi dari data yang ada lebih terperinci.

### 4. Menu Query

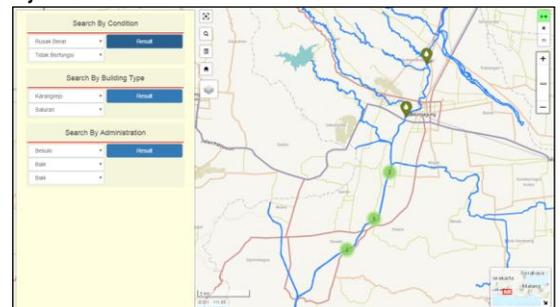
Menu *Query* Merupakan suatu fitur untuk melakukan filter data tertentu berdasarkan atribut pada *database*, dari data yang disediakan akan ditampilkan ketika dilakukan

*query* untuk data tertentu berdasarkan 2 (dua) jenis *query*.

#### a. Query berdasarkan kondisi bangunan

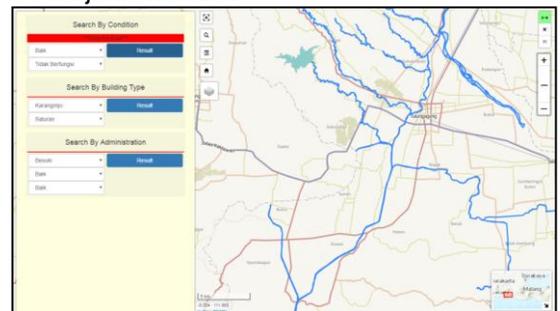
Jenis filter data yang pertama ialah melakukan pemanggilan data tertentu berdasarkan kondisi fisik dan kondisi fungsi pada setiap bangunan yang ada pada Sungai Ngrowo, dengan memilih salah satu dari beberapa kondisi bangunan yang ada sesuai kebutuhan.

Isi dari kolom kondisi fisik ialah, baik, rusak ringan, rusak sedang, dan rusak berat yang digunakan untuk proses pemanggilan data yang diinginkan dengan memilih salah satu jenis kondisi.



Gambar 11 Menu filter berdasarkan kondisi fisik

Isi dari kolom kondisi fungsi ialah, baik, kurang baik, rusak, dan tidak berfungsi yang digunakan untuk proses pemanggilan data yang diinginkan dengan memilih salah satu jenis kondisi.



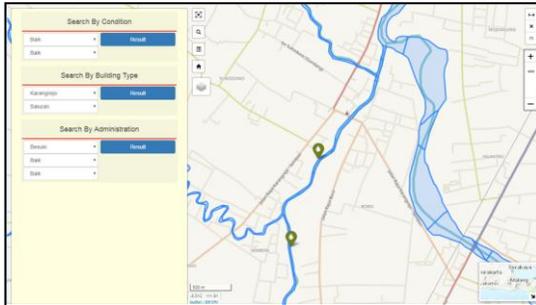
Gambar 12 Menu filter berdasarkan kondisi fungsi

Setelah kondisi bangunan terpilih dapat dilakukan filter data, dan akan muncul data yang hanya memiliki kondisi tertentu sesuai pilihan pada menu *query* berdasarkan kondisi bangunan. Hasil tersebut dapat dilihat pada menu utama peta, data yang ditampilkan akan secara otomatis muncul.

#### b. Query berdasarkan jenis bangunan

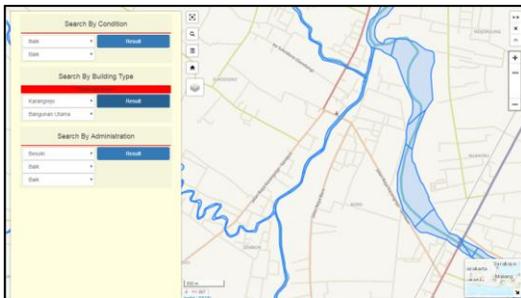
Jenis filter data yang kedua ialah melakukan pemanggilan data tertentu berdasarkan jenis bangunan yang ada pada Sungai Ngrowo, dengan memilih salah satu dari beberapa jenis bangunan yang ada sesuai kebutuhan.

Isi dari kolom jenis bangunan ialah, bangunan utama, bangunan pengatur, bangunan pelengkap, saluran, dan lain-lain yang digunakan untuk proses pemanggilan data yang diinginkan dengan memilih salah satu jenis kondisi.



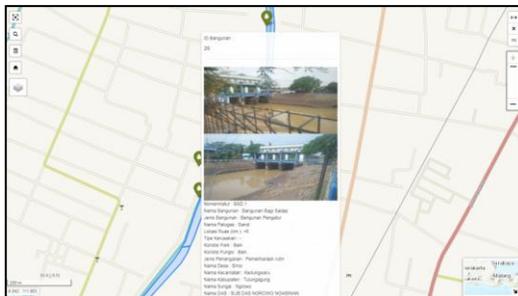
Gambar 13 Menu filter berdasarkan jenis bangunan

Setelah kondisi bangunan terpilih dapat dilakukan filter data, dan akan muncul data yang hanya memiliki kondisi tertentu sesuai pilihan pada menu *query* berdasarkan jenis bangunan. Hasil tersebut dapat dilihat pada menu utama peta, data yang ditampilkan akan secara otomatis muncul.



Gambar 14 Menu filter ketika tidak ada data  
Jika data yang dipanggil ternyata tidak ada dalam *database*, maka akan muncul informasi pada bagian atas menu *query* dan pada peta utama akan menghilangkan seluruh data dikarenakan tidak ada data yang terpanggil.

Untuk mengetahui informasi yang ada pada data yang sudah di filter, pada titik yang ada di peta dapat diklik sehingga akan memunculkan informasi data tersebut sesuai hasil filter data.



Gambar 15 Menu informasi pada titik bangunan

Untuk penjelasan lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran C yang menjelaskan mengenai Petunjuk Penggunaan Aplikasi yang dijelaskan secara detail, dimana setiap fitur yang ada dijelaskan secara rinci.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dalam penelitian berdasarkan tujuan yang dibuat sebagai berikut :

- Penelitian ini menghasilkan sebuah program aplikasi *Web Mapping* Sistem Informasi Inventarisasi Bangunan Sungai Ngrowo Berbasis Web untuk keperluan inventarisasi bangunan Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung yang memiliki kemampuan untuk menampilkan informasi pada setiap bangunan sungai, terdapat juga fitur *query* data agar dapat memanggil data tertentu berdasarkan kondisi fisik dan fungsi, batas admin, dan jenis bangunan.
- Berdasarkan dari hasil inventarisasi dan analisa penanganan berdasarkan kondisi bangunan Sungai Ngrowo di Kabupaten Tulungagung didapatkan persentase 67% bangunan membutuhkan pemeliharaan berkala dari total 139 bangunan, sehingga dapat dilakukan untuk upaya peningkatan pemeliharaan bangunan sungai agar mengurangi terjadinya kerusakan kondisi fisik dan fungsi pada setiap bangunan.

### 2. Saran

Adapun saran dalam penelitian selanjutnya untuk memberikan pandangan berdasarkan kendala dan hal-hal lain yang tidak dapat dilakukan pada saat pelaksanaan dijelaskan sebagai berikut :

- Bangunan sungai pada Sungai Ngrowo terdapat beberapa bangunan yang memiliki kondisi fisik bangunan rusak berat dan kondisi fungsi bangunan tidak berfungsi, sehingga membutuhkan perbaikan berat/pergantian terutama pada jenis bangunan pengatur agar tidak menghambat pendistribusian air irigasi ke petak-petak sawah, kebun, dan lain-lain.
- Platform Leaflet* memiliki kekurangan dalam hal unggah data yang mana membutuhkan waktu beberapa detik untuk menampilkan data yang dipanggil dari *database* pada aplikasi web ketika sudah diakses melalui internet secara *online*.
- Pembuatan aplikasi ini memerlukan *web hosting* untuk *server online* agar data dapat diakses pada internet, namun web hosting untuk *server web mapping* berbeda dengan *web browser*, dikarenakan adanya basis data untuk data pada peta yang membutuhkan

program tertentu. Pada *web hosting* menyediakan fasilitas satu domain untuk beberapa *web hosting*, tetapi akun *web hosting* hanya dapat pada satu perangkat computer dengan satu IP Address, sehingga untuk menambahkan IP Address perangkat lainnya harus melakukan pengajuan pada pihak *web hosting*.

- d. Apabila menghadapi kendala mengenai aplikasi *postgis*, *postgresql*, aplikasi peta dasar yang menggunakan *leaflet java script* dalam pembuatan dan pengembangan sistem *web mapping*, maka dapat mencari bantuan melalui media dan forum *online* yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi. Contohnya untuk membangun peta menggunakan *leaflet* pada forum *github*, *gis stackexchange*, *stackoverflow* dan masih banyak lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asawa, GL. 2008. *Irrigation And Water Resources Engineering*. India: New Age International Publishers.
- Agafonkin, V. 2015. Overview. < Url : <http://leafletjs.com/index.html>. > Diakses pada tanggal 2 Mei 2019, pukul 09.39 WIB.
- Agung W Satrio, Kusyanti, Ari dan Data, Mahendra. 2011 Database Entity Relationship Diagram. Malang : UB Disten Learning.
- Aziz, M. & Pujiono, S. (2006). *Sistem Informasi Geografis Berbasis Dekstop Dan Web*. Yogyakarta: Gava Media.
- Candy, Lewtas, Mcgregor, Schumann, Dan Stack. 2000. *Guidelines For Strategic Asset Management*. Australi : Australasian Association Of Higher Education Facilities Officers.
- Connolly, T & Carolyn B. 2010. *Database Systems: A Practical Approach To Design, Impelementation, And Management 5th*. United States Of America : Pearson Education International.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Sumber Daya Air Direktorat Bina Pengelolaan Sumber Daya Air, 2016. Bwrm : Wismp 2: *Panduan Aplikasi Pas (Pengeloloanaset Sungai) 2016*.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 32/Prt/2007 Tentang Pedoman Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Dminnovation & Hot, 2018. *Penjaminan Kualitas Data Untuk Openstreetmap*, Public Domain : spasialkan.com. Didownload Pada Tanggal 21 Maret 2019, Pukul 14.16 Wib.
- Dminnovation & Hot, 2018. *Qgis And Insafe For Disaster Management*, Public Domain : spasialkan.com. Didownload Pada Tanggal 21 Maret 2019, Pukul 14.16 Wib.
- Esri. 2015. *Gis In The Web Era*. < Url : [http://downloads2.esri.com/esripress/images/188/115391\\_webgis\\_chapter01.pdf](http://downloads2.esri.com/esripress/images/188/115391_webgis_chapter01.pdf) > Diakses pada Tanggal 18 Maret 2019, Pukul 07.22 Wib.
- Esri, 2015. *Gis In The Web Era* < Url : [http://downloads2.esri.com/esripress/images/188/115391\\_webgis\\_chapter01.pdf](http://downloads2.esri.com/esripress/images/188/115391_webgis_chapter01.pdf) > Diakses pada Tanggal 18 Maret 2019, Pukul 07.22 Wib.
- Febrian, J, 2004, *Pengetahuan Komputer Dan Teknologi Informasi*, Informatika, Bandung.
- Informationq.com, 2017. *Web Server*. < Url : [www.informationq.com](http://www.informationq.com). > Di unduh pada tanggal 2 mei 2019.
- Irwansyah, E. 2013. *Sistem Informasi Geografis:Prinsip Dasar Dan Pengembangan Aplikasi*. Yogyakarta : Digibooks.
- JICA, 1997. *Pedoman Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan.
- Kadir, Abdul, 2003, *Pengenalan Sistem Informasi*, Yogyakarta : Andi.
- Kaufman, Lori, 2013. *Quickly Change Your Default Web Browser in Windows From the System Tray*. < Url : <https://www.howtogeek.com/139478/quickly-change-your-default-web-browser-in-windows-from-the-system-tray/>. > Di Unduh Pada tanggal 2 Mei 2019.
- Kementrian Pekerjaan Umum, 2013. *Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi (Kp-01)*. Jakarta : Kementrian Pekerjaan Umum.
- Kurniawati, Lutfia (2017). *Inventarisasi Kondisi Jaringan Irigasi Saluran Irigasi Sekunder Pada Daerah Irigasi Taman Sari Wilayah Kerja Pengamat Pengairan Wuluhan Kabupaten Jember*. Jember : Universitas Jember.
- News Magazine Siciliane, 2019. < Url : <https://www.sicily-news.com> > Diakses pada Tanggal 13 Maret 2019, Pukul 21.56 Wib.
- Nugroho, B., 2004, *Php & Mysql Dengan Editor Dreamweaver Mx*, Yogyakarta : Andi.
- Overseas Development Administration. 1995. *Asset Management Procedures For Irrigation Schemes*. Uk Institute Of Irigation Studies. University Of Southampton.
- Pemuda Kalituri, 25 September, 2016. < Url : <https://pemudakalituri.wordpress.com/2016/0>

- 9/25/manfaat-sungai-ngrowo/ > Diakses pada tanggal 13 Maret 2019, pukul 10.07 WIB.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 20 Tahun 2006. *Tentang Irigasi*. Jakarta : Pemerintah Republik Indonesia.
- Pramono, Setyo, Wahtudi, S. Imam, Asfari, Gala Dian, 2017. *Evaluasi Dan Penentuan Prioritas Rehabilitasi Jaringan Irigasi*. Semarang : Universitas Islam Sultan Agung.
- Prasetyo, Taufan Harry. Perancangan Sistem Inventaris Tanah Berbasis WEBGIS Untuk Pemerintah. Yogyakarta : Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016.
- Prihatna, H., 2005, *Kiat Praktis Menjadi Webmaster Profesional*, Jakarta : Elex Media Komputindo.
- Romadona, Aditya Dan Kusnanto, Hari. 2011. *Open Source Gis: Aplikasi Quantum Gis Untuk Sistem Informasi Lingkungan*. Yogyakarta : Bpfe.
- Sari, D. 2016. Penerapan Manajemen Aset Pada Daerah Irigasi Ponnokwaluh Kabupaten Jember. Jember : Universitas Jember.
- Swastikayana, I Wayan Eka, 2011. *Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pemetaan Pariwisata Kabupaten Gianyar*. Yogyakarta : Universitas Pembangunan Nasional.
- Tanjaya, E J., Silvia R., Dan Andreas H. 2016. *Pemetaan Surabaya Heritage Dengan Geograpich Information System*. Surabaya : Teknik Informatika.
- The PostgreSQL Global Development Group, 1996-2019.  
< Url : <https://www.postgresql.org/about> >  
Diakses pada Tanggal 11 Maret 2019, Pukul 10.37 Wib.
- Muhammad, Fatkhur R., 21 November, 2017.  
< Url <http://rofikgo.blogspot.com/2017/11/kali-ngrowo-tulungagung-dalam-bingkai.html> >  
Diakses pada tanggal 13 Maret 2019, pukul 10.10 WIB.
- Widyaningsih, A I. 2007. Url : [http://atikindah.tripod.com/web\\_browser.html](http://atikindah.tripod.com/web_browser.html)  
Diakses Pada Tanggal 11 Maret 2019, Pukul 10.02 Wib.
- Worboys. 1995. *Gis : A Computing Perspective*. London: Taylor Francis.