

## SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS SUMBER DAYA AIR BERBASIS WEBGIS DI BADAN PERENCANAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KABUPATEN KARIMUN

Wirahadinata Indra Putra<sup>(1)</sup>

[doubleuandra@gmail.com](mailto:doubleuandra@gmail.com),

Dosen Pembimbing, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun

Basirun Siregar<sup>(2)</sup>

[basirunsiregar99@gmail.com](mailto:basirunsiregar99@gmail.com)

Alumni Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun

Mohammad Suhatsyah<sup>(3)</sup>

[mohammadsuhatsyah260468@gmail.com](mailto:mohammadsuhatsyah260468@gmail.com)

Dosen Pembimbing, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Karimun

### ABSTRAK

Ketersediaan sumber daya air terus menjadi fokus perhatian berbagai pihak seluruh dunia. Berdasarkan Data Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, diketahui bahwa potensi sumber daya air Indonesia mencapai 3.906,5 milyar m<sup>3</sup>/th (sda.pu.go.id, 2018). Melalui penyajian ini diharapkan ketersediaan air pada masa mendatang dapat diketahui, sehingga dapat melakukan prediksi jumlah air pada periode tertentu. Penelitian ini adalah merancang sebuah aplikasi dalam kajian ilmu geografis. Aplikasi ini merupakan aplikasi sistem informasi geografis neraca sumber daya air di Kabupaten Karimun berbasis WebGis. Perancangan adalah suatu kegiatan untuk mendesain sebuah sistem baru dimana sistem baru tersebut digunakan untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik untuk perusahaan atau instansi. Tujuannya adalah untuk mempermudah masyarakat untuk mengetahui proses ketersediaan sumber daya air di suatu wilayah salah satunya di Tanjung Balai Karimun. Hasil penelitian ini yaitu sistem informasi geografis neraca sumber daya air berbasis WebGis dibidang perencanaan infrastruktur, pengembangan wilayah dan lingkungan hidup, badan perencanaan penelitian dan pengembangan Kabupaten Karimun.

**Kata Kunci : Sumber Daya Air, Perencanaan Infrastruktur, Pengembangan Wilayah, Kabupaten Karimun**

### ABSTRACT

*The availability of water resources continues to be the focus of attention of various parties throughout the world. Based on data from the Research and Development Center for Water Resources it is known that the potential of Indonesia's water resources reaches 3,906.5 billion m<sup>3</sup> / yr (sda.pu.go.id, 2018). Through this presentation it is expected to know the availability of water in the future, so that it can predict the amount of water in a certain period, a surplus or deficit. This research is designing an application in the study of geographical sciences. This application is a webgis based geographic information system application for water resources in Karimun Regency. The design is an activity to design a new system where the new system is used to solve problems and develop the best solutions for companies or agencies. The aim is to facilitate the process of availability of water resources in an area, one of which is in Tanjung Balai Karimun. The results of this study are Naraca Geographic Information System for Water Resources, Based on Webgis in the Field of Infrastructure Planning, Regional and Environmental Development, Research and Development Planning Agency of Karimun Regency.*

**Keywords: Water Resources, Infrastructure Planning, Regional Development, Karimun Regency.**

### PENDAHULUAN

Ketersediaan sumber daya air saat ini menjadi salah satu fokus perhatian di beberapa negara. Berdasarkan statistik sumber daya air di Indonesia mencapai 3.906,5 milyar m<sup>3</sup>/th (sda.pu.go.id, 2018).

Kajian yang dapat digunakan dalam menentukan ketersediaan air di suatu wilayah adalah dalam perhitungan neraca sumber daya air (Widyastuti *et al*, 2015). Kabupaten Karimun adalah daerah kepulauan yang ketersediaan air permukaan sangat terbatas sehingga penyajian neraca sumber daya air perlu dilakukan. Melalui penyajian ini diharapkan dapat mengetahui ketersediaan air pada masa mendatang dan bisa memprediksi jumlah air pada periode tertentu.

Penyajian neraca sumber daya air dapat juga di jadikan informasi dasar dalam upaya pengelolaan sumber daya air di Kabupaten Karimun Kepulauan Riau agar dapat di manfaatkan secara baik dan berkelanjutan.

Dalam pelaksanaanya kedepan, Kantor Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan di Kabupaten Karimun di bidang lingkungan Hidup sudah melakukan perencanaan berbasis WebGis dengan proses analisa terhadap kegiatan yang ada dan melalui beberapa penyusunan data neraca sumber daya air (NSDA) yang sudah ada.

Selanjutnya untuk mencapai sasaran tersebut perlu dilaksanakan *monitoring* dan evaluasi terhadap pelaksanaan sebagai pedoman dalam pengambilan keputusan dan kebijakan di Lingkungan Badan Perencanaan Penelitian dan Pengembangan di Kabupaten Karimun.

Berdasarkan permasalahan tersebut menjadi gagasan bagi peneliti untuk membuat sebuah sistem informasi geografis neraca sumber daya air berbasis WebGis.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Perancangan

Menurut Adi Nugroho dalam bukunya yang berjudul Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi berorientasi objek, menjelaskan bahwa: perancangan adalah strategi untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik bagi permasalahan.

Dari pendapat ahli tersebut, peneliti dapat menyimpulkan bahwa perancangan adalah kegiatan untuk mendesain sebuah sistem baru yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik untuk perusahaan atau instansi.

### Sistem

Menurut Lucas (1992) sistem adalah suatu pengorganisasian yang saling berinteraksi, saling tergantung dan terintegrasi dalam kesatuan variable atau komponen.

### Siklus Informasi

Data diolah melalui model tertentu menjadi informasi yang dapat di manfaatkan oleh penerima dalam membuat keputusan dan melakukan tindakan. Data yang belum diolah disimpan dalam bentuk *database*. Kemudian data tersebut dapat diambil kembali untuk diolah kembali menjadi informasi. Data tersebut adalah *input*, diproses kembali lewat suatu model tertentu dan seterusnya membentuk suatu siklus. Siklus ini oleh John Burch disebut dengan siklus informasi (*information cycle*).

### Kualitas Informasi

John Burch dan Grudnitski menggambarkan kualitas dari suatu informasi dengan bentuk bangunan yang ditunjang oleh tiga pilar yaitu: akurat (*accurate*), tepat waktu (*timeliness*), dan relevan (*relevance*).

### Nilai Informasi

Nilai dari suatu informasi di tentukan dari dua hal, yaitu manfaat dan biaya mendapatkannya. Secara umum, suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya mendapatkannya.

### Sistem Database

Sistem *database* adalah suatu sistem yang terdiri atas kumpulan *file* atau tabel yang saling berhubungan terdiri dari *database* komputer dan sistem manajemen *database* yang memungkinkan beberapa *user* atau program lain dapat mengakses dan memanipulasi file atau tabel tersebut (Fathnsyah, 2002).

### Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem didalam organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi yang bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar dengan laporan yang diperlukan (Jogiyanto, 2010).

### Internet

Internet (*international network*) adalah semua tipe jenis komputer diseluruh dunia dapat terhubung dengan memakai tipe komunikasi seperti telepon, satelit, dan lainnya.

### Pengenalan WEB

Web dimulai pada maret 1989 ketika Tim Berner Lee yang bekerja di Laboratorium Fisika Partikel Eropa mengajukan tatacara berkomunikasi dengan sistem penyaluran dan distribusi informasi internet yang digunakan untuk berbagai informasi diantara fisikiawan.

Awalnya web dibangun dengan menggunakan HTML (*Hypertext Markup Language*). Perkembangan berikutnya, skrip dan objek dikembangkan untuk memperluas kemampuan HTML.

### Perangkat Lunak Pendukung

Adapun perangkat lunak pendukung yang digunakan dalam perancangan sistem diantaranya:

#### a. Database MySQL

MySQL adalah sistem *manajemen database relational open source* (RDBMS) dengan model *client-server*. Sedangkan RDBMS merupakan *software* untuk membuat, mengelola, dan mengatur *database* berdasarkan model relasional. MySQL mendukung hampir semua bahasa pemrograman seperti, C, C++, Java, PHP, Python, dan lain-lain.

#### b. Web Hosting

*Web Hosting* adalah layanan jasa penyewaan tempat di internet yang memungkinkan orang ataupun organisasi menampilkan produknya di web atau internet. Tempat di internet dapat diartikan sebagai tempat penyimpanan data berupa *megabytes* hingga *terabytes* yang memiliki koneksi ke internet sehingga data tersebut dapat diakses oleh *user*. Hal ini lah yang menyebabkan sebuah *website* dapat diakses bersamaan dalam satu waktu oleh *multiuser*.

#### c. Domain

Nama *domain* adalah nama unik yang diberikan untuk identifikasi nama server komputer di jaringan komputer atau internet. Nama *domain* berfungsi mempermudah pengguna di internet untuk melakukan akses ke *server* tanpa harus mengingat IP *address*.

#### d. Unified Modeling Language (UML)

Menurut Jeffrey Whitten dan Lonnie Bentley (2007) dalam pendekatan *Object Oriented* adalah salah satu sebuah metode model *driven* yang dapat mengintegrasikan data dan proses yang dikonstruksi atau dikemas ke dalam sebuah *object*.

#### 1) Diagram Use Case

Diagram *use case* menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh sistem dari pengamatan luar. Diagram *use case* terkait dengan kejadian-kejadian

dalam sistem seperti apa yang terjadi ketika seseorang berinteraksi dengan sistem.

## 2) Diagram Class

Diagram *Class* memberikan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukkan kelas-kelasnya dan hubungan mereka. Diagram *Class* bersifat statis. Diagram *Class* mempunyai 3 macam relational ships (hubungan) sebagai berikut: *association*, *aggregation*, *generalization*.

## e. Web Browser

*Browser* adalah program aplikasi yang menterjemahkan kode *HTML* dan merepresentasikan ke halaman *website*. Selain itu, *web browser* dapat diartikan sebagai aplikasi yang berfungsi untuk mengambil, menyajikan, dan melintas. Sumber informasi di *world wide web* diidentifikasi dengan *Uniform Resource Identifier (URI)* yang mengacu pada halaman web. *Hyperlink* memungkinkan pengguna untuk menavigasi *browser* ke sumber daya terkait dengan mudah. *Web browser* dapat digunakan untuk mengakses informasi yang disediakan oleh *server* di jaringan *local* dalam *system file*. Ada 3 jenis *web browser* yang sering dipakai diantaranya adalah *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox*, dan *Opera*.

## Sistem Perangkat Keras (Hardware)

Sistem perangkat keras (*hardware*) merupakan peralatan fisik komputer yang dibutuhkan untuk melakukan perancangan. Sistem perangkat keras ini terdiri dari masukan, pengolah dan keluaran.

Beberapa kebutuhan Spesifikasi dari perangkat keras yang digunakan dalam perancangan sistem ini diantaranya adalah:

- Computer dengan spesifikasi *processor* minimal *Intel Dual Core 2.1 GHz*.
- Memory* minimal 1 GB RAM.
- Hardisk kapasitas 100GB.
- Keyboard* dan *mouse*
- Printer*

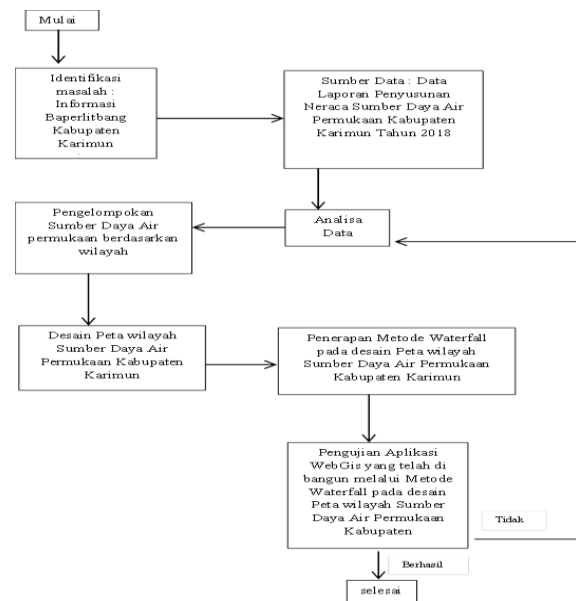
## Sistem Informasi Geografis

Aronoff (1989) mendefinisikan SIG sebagai sebuah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi geografis. Beberapa subsistem dalam sistem informasi geografis seperti: *input*, manipulasi, manajemen data, *query*, analisis, data *output*.

## METODE PENELITIAN

Dalam skripsi ini penulis merancang sebuah aplikasi dalam kajian ilmu geografis. Aplikasi ini merupakan aplikasi sistem informasi geografis neraca sumber daya air di Kabupaten Karimun berbasis WebGis.

## Desain Penelitian



Gambar 1. Desain Penelitian  
Sumber : Penelitian 2020

## Bahan Penelitian

Data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah hasil dari penyusunan laporan neraca sumber daya air permukaan di Kabupaten Karimun Tahun 2018. Data tersebut berisi:

1. Data Aktiva *Volume Air*
2. Data Passiva *Volume Air*
3. Neraca *Volume Air*
4. Data Indeks Penggunaan Air
5. Data Klasifikasi
6. Data Lokasi Sumber Air Permukaan
7. Peta
8. Titik Koordinat
9. Profil Instansi
10. Foto Satelit

Data penelitian tersebut didapatkan dari berbagai macam sumber seperti hasil *survey*, data lapangan, dan wawancara terhadap beberapa orang tentang sumber daya air di Kabupaten Karimun.

## Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam membuat perancangan dan desain sistem informasi geografis yaitu dengan menggunakan perangkat komputer dengan spesifikasi *Hardware* dan *Software* untuk pembuatan aplikasi sebagai berikut:

### a. Hardware:

- 1 Unit Laptop dengan spesifikasi :
- *Processor* Intel Core i7 -5500U + 2,40 GHz
  - *Memory* 8 Gb
  - *Hardisk* 500 Gb

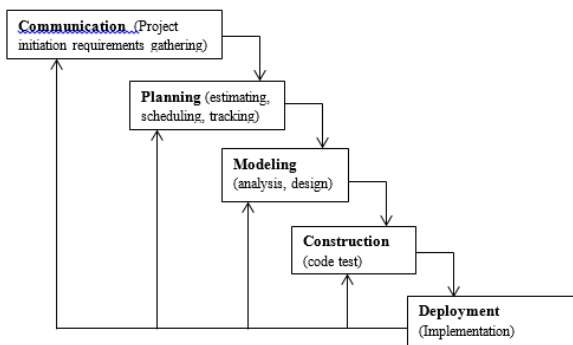
- *Mouse, Keyboard*
- Modem

b. *Software*

- Sistem Operasi Windows 10
- Apache digunakan sebagai webserver
- UML
- Sublime\_text
- Adobe Photoshop Cs
- Google Chrome
- File zilla, winscp sebagai hosting
- Argis , digunakan sebagai digitasi
- Bahasa pemrograman PHP & HTML
- Menggunakan *database* MySQL

### Pemodelan

Metode penelitian yang digunakan oleh penelitian adalah metode *waterfall*. Menurut (Pressman, 2015) model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis berurutan dalam membangun sebuah *software*. Model *waterfall* melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan karena tahap demi tahap yang dilalui harus selesai sebelum ke tahap selanjutnya dan berurutan. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam metode *waterfall*:



Gambar 2. Metode *Waterfall*  
Sumber : Penelitian 2020

Dari gambar 2 diatas dapat dijelaskan setiap tahapan-tahapan metode *waterfall* sebagai berikut:

1. *Communication*

Sebelum memulai pekerjaan yang bersifat teknis, sangat diperlukan adanya komunikasi dengan *user* untuk memahami dan mencapai tujuan yang diinginkan. Hasil dari komunikasi tersebut akan dilakukan analisis permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk membantu mendefinisikan fitur dan fungsi *software*. Pengumpulan data bisa diambil dari artikel maupun internet.

2. *Planning*

Tahap berikut adalah perencanaan yang menjelaskan mengenai estimasi teknis yang akan dilakukan, resiko yang terjadi, pengambilan data, sumber daya dalam pembuatan sistem, produk kerja yang dihasilkan serta jadwal dan *tracking* proses pengerjaan sistem.

3. *Modelling*

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan dan pemodelan arsitektur sistem yang berfokus pada analisis data, perancangan struktur data, arsitektur *software*, tampilan *interface*, dan algoritma program. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk memahami gambaran dari sistem yang akan dibuat.

4. *Construction (Coding & Testing)*

Tahapan *Construction* ini merupakan proses penerjemahan bentuk desain menjadi kode atau bentuk atau bahasa yang dapat dibaca oleh mesin. Setelah pengkodean selesai, dilakukan pengujian terhadap sistem dan juga kode yang sudah dibuat. tujuannya untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi untuk nantinya diperbaiki

5. *Deployment*

Tahap ini merupakan tahap implementasi perangkat lunak ke *user*, melakukan *maintenance* secara berkala, perbaikan *software*, evaluasi *software*, dan pengembangan *software* berdasarkan umpan balik yang diberikan agar sistem dapat berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya.

Tahapan *Deployment* merupakan tahapan implementasi perangkat lunak ke *customer*, melakukan *maintenance* (perawatan perangkat lunak) secara berkala, perbaikan *software*, evaluasi *software* dan pengembangan *software* berdasarkan umpan balik yang diberikan agar sistem dapat tetap berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya dalam implementation terdapat juga beberapa tahapan:

### Teknik Pengumpulan Data

a. *Data Primer*

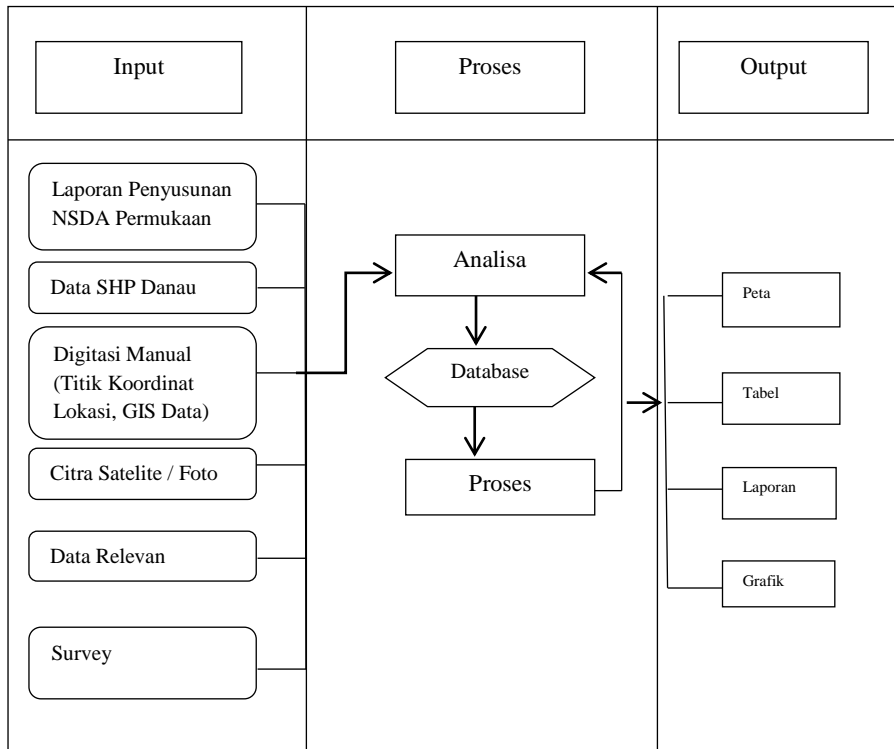
Data primer yang dilakukan pada penelitian ini adalah berupa wawancara yang dilakukan kepada Staf dan Kepala Seksi Perencanaan Infrastruktur dan Pengembangan Wilayah di BAPERLITBANG.

b. *Data Sekunder*

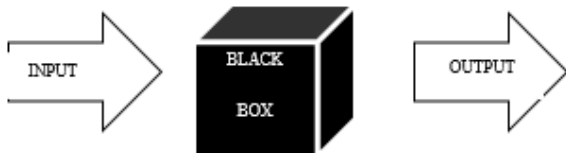
Inventarisasi sumber daya air dalam rangka penyusunan neraca sumber daya air di Kabupaten Karimun dilakukan dengan mengumpulkan data yang diperlukan dalam perhitungan.

Data yang digunakan di penelitian ini berasal dari hasil perhitungan atau buku Neraca Sumber Daya Air di Kabupaten Karimun yang disusun pada tahun 2018 sebagai bahan *input* data sistem yang akan di rancang.

**Metode Analisa Data**



Gambar 2. Metode Analisa Data  
Sumber: Penelitian 2020



Pengujian aplikasi peneliti menggunakan *Black Box Testing* yang biasanya digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau program.

Pengujian *black box testing* dilakukan dengan cara *user* membuka aplikasi dan tidak perlu memasukkan akses kode dengan membuka link menggunakan *browser, chrome,* dan lain-lain. Sedangkan untuk *admin* akan menginput data yang didapat dari rekap laporan.

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM**  
**Perancangan Sistem**

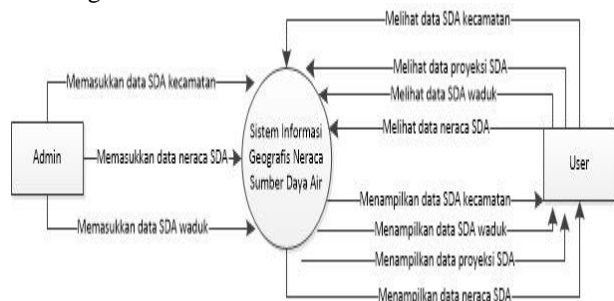
Untuk memberikan gambaran terhadap sistem yang akan dibangun, pada bagian ini akan menjelaskan tahapan perancangan sistem yang dimulai dengan perancangan sistem, perancangan antarmuka dan perancangan basis data. Pada masing-masing bagian akan dijelaskan mengenai proses yang akan berjalan pada sistem, data yang akan disimpan dan bagaimana

sistem mengolah serta menampilkan data tersebut kepada pengguna.

**Perancangan Arsitektur**

Pada bagian perancangan sistem ini, kami menggunakan diagram konteks untuk menggambarkan sistem secara umum dan diagram arus data (*Data Flow Diagram*) untuk menggambarkan proses *input* dan *output* dari sistem serta menampilkan proses dari sistem secara rinci pada *DFD Level 0* dan *DFD Level 1*. Dalam hal penggambaran diagram (Diagram Konteks dan Diagram Arus Data) kami menggunakan notasi *Yourdon* atau *De Marco*.

a. Diagram Konteks



Gambar 3. Diagram Konteks  
Sumber: Penelitian 2020

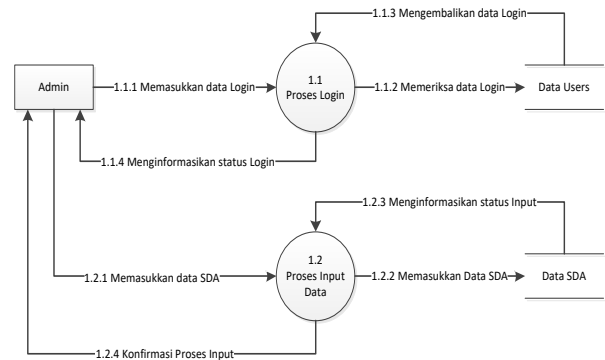
Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Air (SISDA) ini memiliki 2 entitas yang berinteraksi dengan sistem yaitu entitas *admin* dan *user*.

Entitas *admin* memiliki 3 proses *input* kedalam sistem, yaitu:

- Memasukkan data neraca Sumber Daya Air (SDA).
- Memasukkan data Sumber Daya Air (SDA) kecamatan.
- Memasukkan data Sumber Daya Air (SDA) waduk.

Entitas *user* memiliki 4 proses *input* dan 4 proses *output* kedalam sistem, yaitu:

- Melihat data neraca Sumber Daya Air (SDA).
- Melihat data Sumber Daya Air (SDA) kecamatan.
- Melihat data Sumber Daya Air (SDA) waduk.
- Melihat data proyeksi Sumber Daya Air (SDA).
- Menampilkan data neraca Sumber Daya Air (SDA).
- Menampilkan data Sumber Daya Air (SDA) kecamatan.
- Menampilkan data Sumber Daya Air (SDA) waduk.
- Menampilkan data proyeksi Sumber Daya Air (SDA).



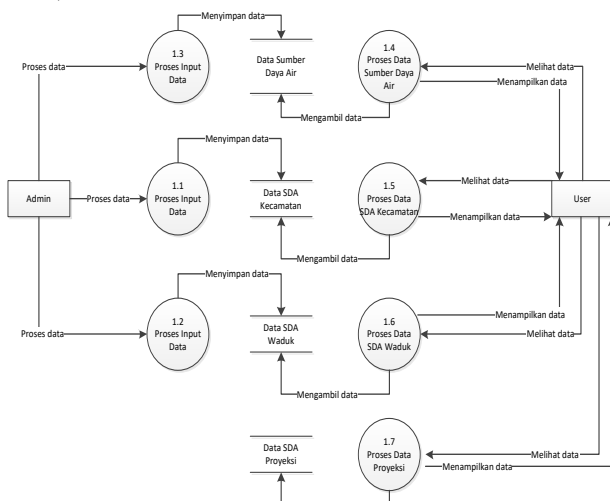
Gambar 5. DFD Level 1, Proses Input Data Neraca SDA  
Sumber: Penelitian 2020

Dari gambar 5 diatas dapat dijelaskan bahwa proses *input* untuk data neraca SDA, data SDA Kecamatan, dan data SDA waduk memiliki kesamaan dalam proses *inputnya*.

Proses *input* data-data tersebut hanya dapat dilakukan oleh *admin*. Namun, sebelum *admin* dapat melakukan proses *input* data, entitas tersebut harus melewati proses *login* terlebih dahulu. Selanjutnya sistem melakukan pemeriksaan terhadap data *user* yang terdapat di *database*. Kemudian sistem menginformasikan status *login* tersebut kepada *admin*. Jika entitas *admin* telah melewati tahapan proses *login*, maka entitas tersebut dapat melakukan proses *input* data.

## b. Diagram Arus Data (*Data Flow Diagram*)

### 1) DFD Level 0

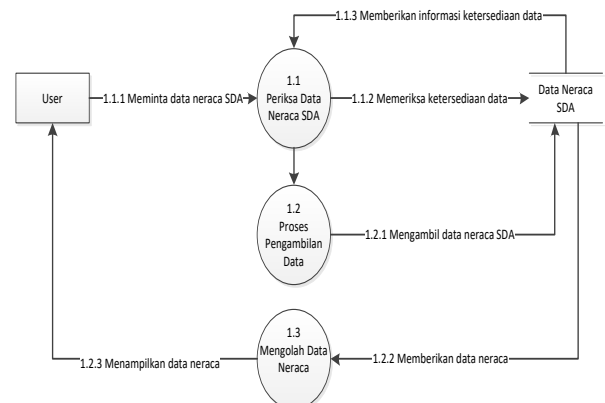


Gambar 4. DFD Level 0  
Sumber : Penelitian 2020

### 2) DFD Level 1

- a) Proses input Data Neraca SDA, Data SDA Kecamatan dan Data SDA Waduk pada sistem.

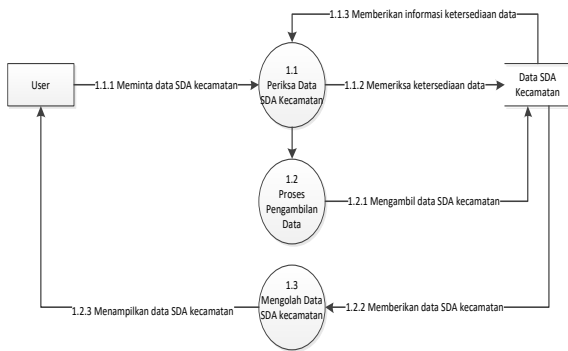
### b) Proses menampilkan data Neraca SDA



Gambar 5. DFD Level 1, Proses Menampilkan NSDA  
Sumber: Penelitian 2020

Pada Gambar 5, proses diawali dengan *user* melakukan permintaan (*request*) ke sistem untuk mendapatkan data neraca SDA. Kemudian sistem melakukan pemeriksaan data dalam *database* dan memberikan informasi ketersediaan data. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengambilan dan pengolahan data. Selanjutnya hasil pengolahan data ditampilkan kepada *user*.

c) Proses menampilkan data SDA Kecamatan

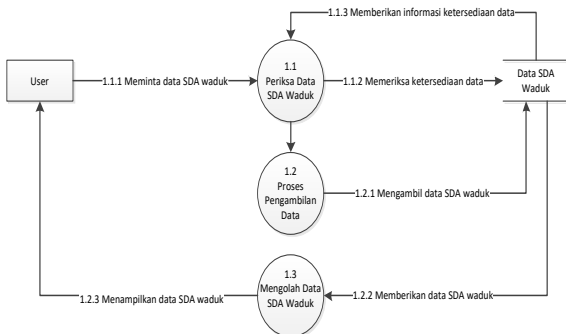


Gambar 6. DFD Level 1, Proses Menampilkan Data SDA Kecamatan

Sumber: Penelitian 2020

Pada gambar 6, proses diawali dengan *user* melakukan permintaan (*request*) ke sistem untuk mendapatkan data SDA Kecamatan. Kemudian sistem melakukan pemeriksaan data didalam *database* dan memberikan informasi ketersediaan data. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengambilan dan pengolahan data. Selanjutnya hasil pengolahan data akan ditampilkan kepada *user*.

d) Proses Menampilkan Data SDA Waduk

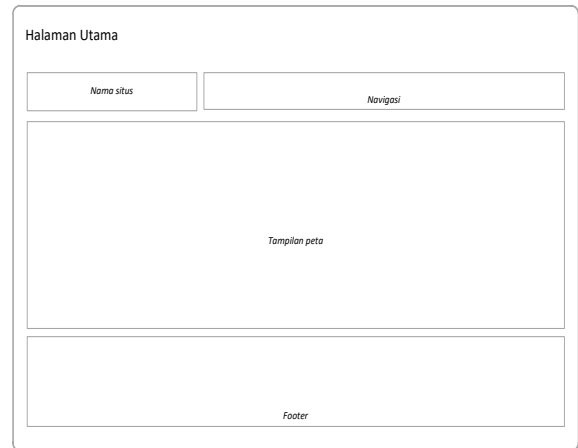


Gambar 7. DFD Level 1, Proses Menampilkan Data SDA Waduk  
Sumber: Penelitian 2020

Pada Gambar 7, proses diawali dengan *user* melakukan permintaan (*request*) ke sistem untuk mendapatkan data SDA waduk. Kemudian sistem melakukan pemeriksaan data didalam *database* dan memberikan informasi ketersediaan data. Kemudian dilanjutkan dengan proses pengambilan dan pengolahan data. Selanjutnya hasil pengolahan data akan ditampilkan kepada *user*.

Perancangan Antarmuka

a. Halaman Utama

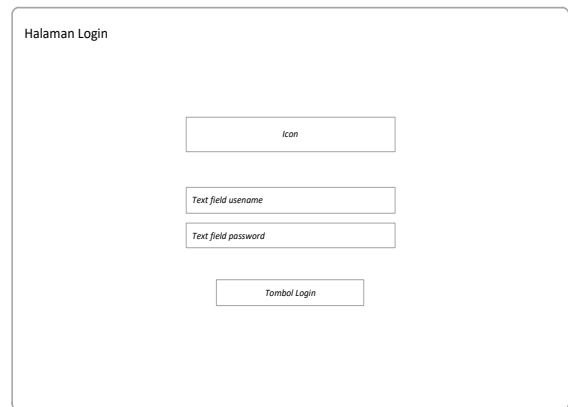


Gambar 8. Halaman Utama

Sumber: Penelitian 2020

Antarmuka halaman utama berfungsi untuk menampilkan data neraca SDA, data SDA Kecamatan, dan waduk. Halaman ini terdiri dari beberapa komponen yaitu nama situs, navigasi, tampilan peta, dan *footer*. Data-data tersebut ditampilkan dalam bentuk peta satelit pada komponen tampilan peta.

b. Halaman Login

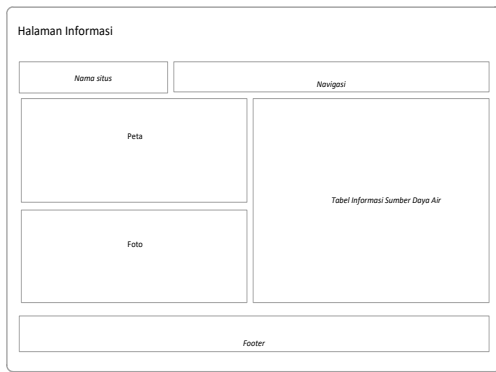


Gambar 9. Halaman Login

Sumber: Penelitian 2020

Antarmuka halaman *login* terdiri dari 4 komponen yaitu *icon*, *text field username*, *text field password*, dan tombol *login*. Halaman ini berfungsi sebagai halaman utama untuk masuk ke halaman *administrator*. Hal ini dilakukan bertujuan untuk membatasi pengguna dalam memasukkan data melalui halaman *administrator*. Karena pada sistem ini, yang dapat memasukkan hanya *user* yang melakukan *login*.

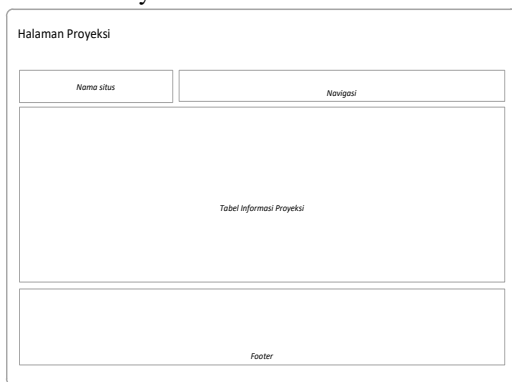
c. Halaman Informasi



Gambar 10. Halaman Informasi  
Sumber: Penelitian 2020

Antarmuka halaman informasi berfungsi untuk menampilkan data SDA Kecamatan dan waduk dalam bentuk peta, tabel, dan foto wilayah. Pengguna dapat memilih data-data yang akan diperlihatkan informasi secara lengkap pada halaman ini.

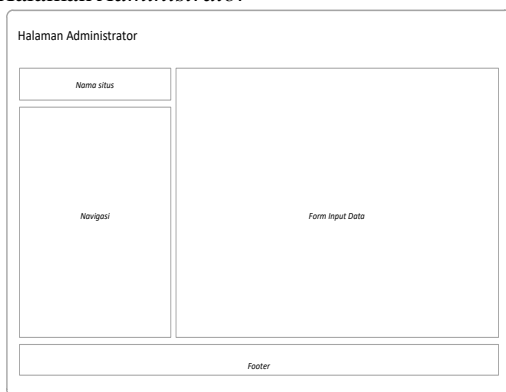
d. Halaman Proyeksi



Gambar 11. Halaman Proyeksi  
Sumber: Penelitian 2020

Antarmuka halaman proyeksi berfungsi untuk menampilkan data Proyeksi SDA dalam rentang waktu tertentu. Susunan halaman ini serupa dengan halaman informasi.

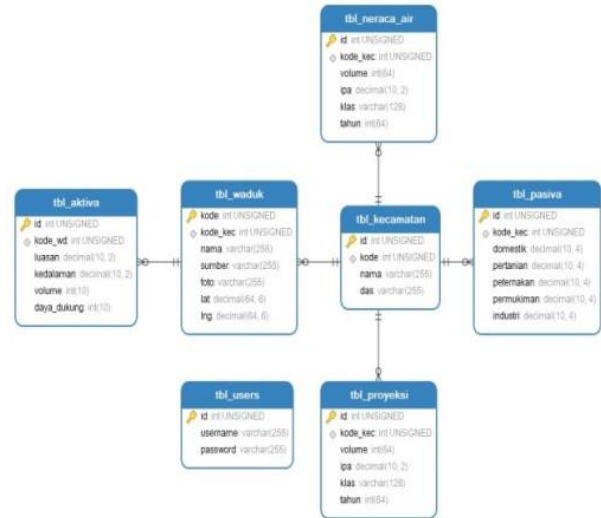
e. Halaman Administrator



Gambar 11. Halaman Proyeksi  
Sumber: Penelitian 2020

Antarmuka halaman *administrator* merupakan halaman untuk memasukkan data kedalam sistem. Halaman ini hanya dapat digunakan oleh *admin* atau *user* yang memiliki data *user*.

Perancangan Basis Data



Gambar 12. Perancangan Basis Data  
Sumber: Penelitian 2020

Pada gambar 12 merupakan hasil rancangan basis data dalam bentuk *ER Diagram*. Diagram ini dirancang berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan. Pada diagram ini, kami membagi data-data tersebut menjadi 7 tabel yaitu tabel *user*, tabel kecamatan, tabel waduk, tabel neraca air, tabel proyeksi, tabel pasiva dan tabel aktiva. Masing-masing tabel memiliki atribut dan relasi antar satu dengan yang lainnya.

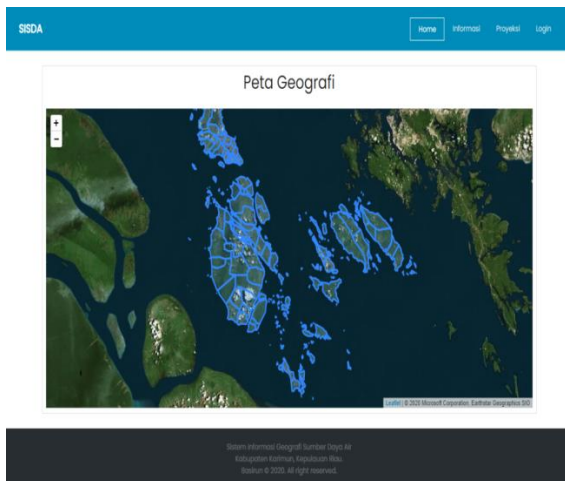
Implementasi Sistem

Implementasi Arsitektur

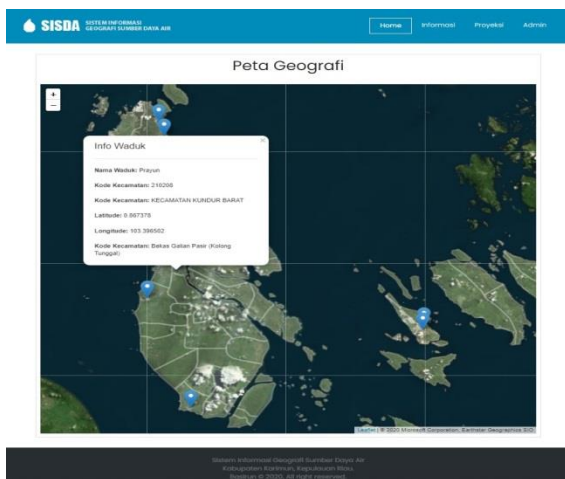
- a. Sistem Operasi  
Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Air (SISDA) diimplementasikan pada sistem operasi Linux Ubuntu 16.04.
- b. Server Web  
Penelitian ini menggunakan **Apache2** sebagai **HTTP Server** dan **PHP** sebagai bahasa pemrograman yang diproses oleh server (*server-side programming*).
- c. Basis Data  
Peneliti melakukan perancangan basis data berdasarkan skema pada *Relational Database Management System* (RDBMS). Rancangan tersebut nantinya akan diterapkan ke perangkat lunak basis data yaitu MySQL. Namun sebelum itu, perangkat lunak tersebut akan di instal pada sistem operasi Linux Ubuntu 16.04.



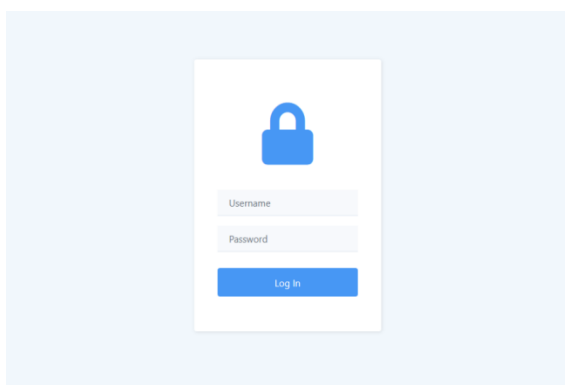
## Implementasi Antarmuka



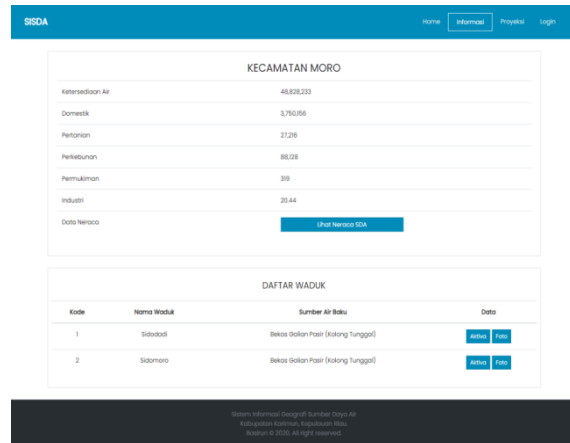
Gambar 13. Implementasi Halaman Utama  
Sumber: Penelitian 2020



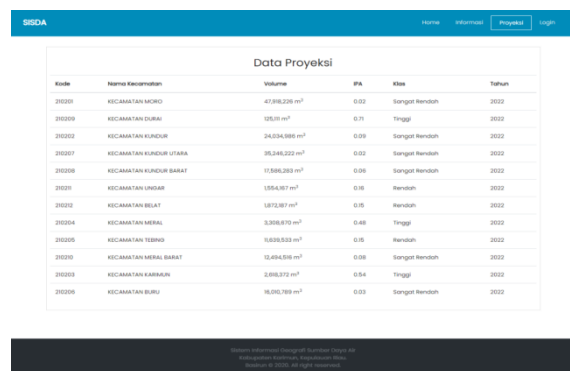
Gambar 14. Implementasi Halaman Utama Antarmuka  
Sumber: Penelitian 2020



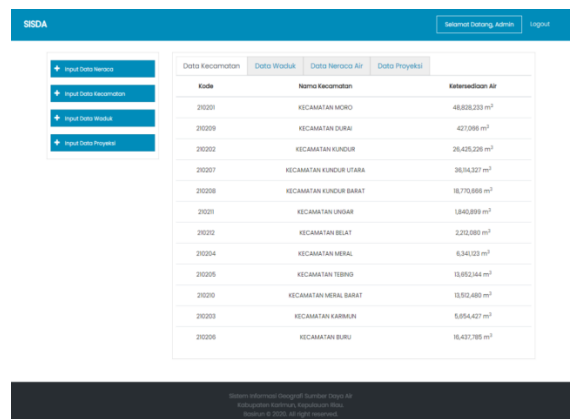
Gambar 15. Implementasi Halaman Login  
Sumber: Penelitian 2020



Gambar 16. Implementasi Halaman Informasi  
Sumber: Penelitian 2020



Gambar 17. Implementasi Halaman Proyeksi  
Sumber: Penelitian 2020



Gambar 14. Implementasi Halaman Administrator  
Sumber: Penelitian 2020

## Implementasi Basis Data

Penerapan basis data ini kami terapkan dalam *script Structure Query Language (SQL)*. *Script* tersebut akan dieksekusi oleh program MySQL untuk membentuk struktur tabel, atribut, dan relasi. Berdasarkan pada tabel dibawah ini, terdapat 7 blok dalam pembentukan tabel yaitu *tbl\_aktiva*, *tbl\_kecamatan*, *tbl\_neraca\_air*, *tbl\_pasiva*, *tbl\_proyeksi*, *tbl\_users* dan *tbl\_waduk*.

### Pengujian Perangkat Lunak

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian terhadap kebutuhan-kebutuhan yang telah diterapkan pada sistem.

### Rencana Pengujian Perangkat Lunak

Pada bagian ini, kami melakukan identifikasi terhadap kebutuhan atau fitur yang ada didalam sistem. Kemudian menentukan tujuan dan jenis pengujian terhadap kebutuhan atau fitur tersebut.

#### a. Pengujian Kebutuhan Fungsional

Tabel 1. Pengujian Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan	Tujuan	Jenis Pengujian
1.	<i>Login</i>	Untuk masuk kedalam sistem SISDA sebagai Admin	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
2.	<i>Logout</i>	Untuk keluar dari sistem SISDA	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
3.	Visualisasi Data SDA Kecamatan	Untuk melihat data SDA Kecamatan melalui peta satelit	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
4.	Tampil Data SDA Kecamatan	Untuk melihat data SDA kecamatan	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
5.	Simpan Data SDA Kecamatan	Untuk menyimpan data SDA kecamatan	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
6.	Perbarui Data SDA Kecamatan	Untuk memperbaiki data SDA kecamatan	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
7.	Tampil Data SDA Waduk	Untuk melihat data SDA waduk	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
8.	Simpan Data SDA Waduk	Untuk menyimpan data SDA waduk	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
9.	Perbarui Data SDA Waduk	Untuk memperbaiki data SDA waduk	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>

10	Tampil Data SDA Neraca	Untuk melihat data SDA neraca	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
11	Simpan Data SDA Neraca	Untuk menyimpan data SDA neraca	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
12	Perbarui Data SDA Neraca	Untuk memperbaiki data SDA neraca	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
13	Tampil Data SDA Proyeksi	Untuk melihat data SDA proyeksi	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
14	Simpan Data SDA Proyeksi	Untuk menyimpan data SDA proyeksi	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>
15	Perbarui Data SDA Proyeksi	Untuk memperbaiki data SDA proyeksi	<i>Black Box (Requirement Testing)</i>

Sumber : Penelitian 2020

#### b. Pengujian Kebutuhan Non-Fungsional

Tabel 2. Pengujian Kebutuhan Non-Fungsional

No	Kebutuhan	Tujuan	Jenis Pengujian
1.	Kemudahan Navigasi	Memudahkan <i>user</i> mengakses informasi melalui navigasi halaman.	Manual
2.	Penyesuaian Perangkat	Tampilan sistem dapat menyesuaikan dengan perangkat.	Manual
3.	Akses Pengguna	Untuk memastikan bahwa <i>user</i> dapat mengakses sistem.	Manual
4	Keamanan Admin	Untuk memastikan bahwa hanya <i>user Admin</i> yang dapat masuk kedalam	Manual

		sistem.	
--	--	---------	--

Sumber : Penelitian 2020

### Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Pada bagian ini, kami mendeskripsikan hasil pengujian terhadap kebutuhan atau fitur yang telah kami uji.

#### a. Pengujian Kebutuhan Fungsional

Tabel 3. Hasil Pengujian Kebutuhan Fungsional

No	Test Name	Test Case	Expected Result	Result	Status
1	Login	User memasukkan 'admin' sebagai username dan 'admin' sebagai password.	Sistem mengarahkan user (Admin) ke halaman Administrator.	Sistem dapat mengarahkan user (Admin) ke halaman Administrator.	Valid
2	Logout	User menekan tombol logout pada navigasi halaman.	Sistem mengarahkan ke halaman home.	Sistem dapat mengarahkan ke halaman home.	Valid
3	Visualisasi Data SDA Kecamatan	User menekan peta kecamatan pada peta geografis.	Sistem menampilkan Pop-up informasi.	Sistem dapat menampilkan Pop-up informasi.	Valid
4	Tampilan Data SDA Kecamatan	User menekan tombol "Informasi Selengkapnya" pada Pop-up.	Sistem mengarahkan ke halaman informasi.	Sistem dapat mengarahkan ke halaman informasi.	Valid
5	Simpan Data SDA Kecamatan	User (Admin) menyimpan data SDA kecamatan pada halaman	Sistem menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Sistem dapat menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Valid

		Administrator.			
6	Perbarui Data SDA Kecamatan	User (Admin) memperbarui data SDA kecamatan pada halaman Administrator.	Sistem menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Sistem dapat menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Valid
7	Tampilan Data SDA Waduk	User mengakses halaman informasi	Sistem mengarahkan ke halaman informasi.	Sistem dapat mengarahkan ke halaman informasi.	Valid
8	Simpan Data SDA Waduk	User (Admin) menyimpan data SDA waduk pada halaman Administrator.	Sistem menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Sistem dapat menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Valid
9	Perbarui Data SDA Waduk	User (Admin) memperbarui data SDA waduk pada halaman Administrator.	Sistem menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Sistem dapat menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Valid
10	Tampilan Data Neraca	User menekan tombol "Lihat Neraca SDA" pada halaman informasi.	Sistem menampilkan Pop-up informasi neraca.	Sistem dapat menampilkan Pop-up informasi neraca.	Valid
11	Simpan Data Neraca	User (Admin) menyimpan data neraca pada halaman Administrator.	Sistem menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Sistem dapat menampilkan Pop-up keberhasilan input.	Valid

		<i>rator.</i>			
12	Perbarui Data Neraca	<i>User (Admin)</i> memperbaiki data neraca pada halaman <i>Administ rator.</i>	Sistem menampilkan <i>Pop-up</i> keberhasi lan <i>input.</i>	Sistem dapat menampilkan <i>Pop-up</i> keberhasi lan <i>input.</i>	Valid
13	Tampil Data Proyeksi	<i>User</i> mengakses halaman proyeksi.	Sistem mengarahkan ke halaman proyeksi.	Sistem dapat mengarahkan ke halaman proyeksi.	Valid
14	Simpan Data Proyeksi	<i>User (Admin)</i> menyimpan data proyeksi pada halaman <i>Administ rator.</i>	Sistem menampilkan <i>Pop-up</i> keberhasi lan <i>input.</i>	Sistem dapat menampilkan <i>Pop-up</i> keberhasi lan <i>input.</i>	Valid
15	Perbarui Data Proyeksi	<i>User (Admin)</i> memperbaiki data proyeksi pada halaman <i>Administ rator</i>	Sistem menampilkan <i>Pop-up</i> keberhasi lan <i>input.</i>	Sistem dapat menampilkan <i>Pop-up</i> keberhasi lan <i>input.</i>	Valid

Sumber: Penelitian 2020

b. Pengujian Kebutuhan Non-Fungsional

Tabel 4. Hasil Pengujian Kebutuhan Non-Fungsional

No	Test Name	Test Case	Result
1	Akses Pengguna	<i>User</i> dapat mengakses sistem melalui URL.	Valid
2	Kemudahan Navigasi	<i>User</i> dapat berpindah dari halaman utama ke halaman informasi.	Valid
3	Penyesuaian Perangkat	Antarmuka sistem menyesuaikan dengan <i>browser</i> pada perangkat	Valid

		Ponsel dan Laptop.	
4	Keamanan Admin	<i>User (Admin)</i> dapat masuk ke sistem dengan memasukkan <i>username</i> dan <i>password.</i>	Valid

**DAFTAR PUSTAKA**

- ALIF, A., 2013. Komputasi cerdas untuk pemula. Malang: ABC Press.
- BERNDTSSON, M., HANSSON, J., OLSSON, B. & LUNDELL, B., 2008. Thesis projects: a guide for students in Computer Science and Information Systems. 2nd ed. London: Springer-Verlag London Limited.
- BROUGHTON, J.M., 2002a. The Brettow Woods Proposal: a Brief Look. Political Science Quarterly, 42(6), p.564.
- BROUGHTON, J.M., 2002b. The Brettow Woods Proposal: a Brief Look. Political Science Quarterly, [e-journal] 42(6). Tersedia melalui: Perpustakaan Universitas BX <<http://perpustakaan.ubx.ac.id>> [Diakses 1 Juli 2013]
- CAKRANINGRAT, R., 2011. Sistem pendukung Keputusan untuk UMKM. [ebook]. UBX Press. Tersedia melalui: Perpustakaan Universitas BX <<http://perpustakaan.ubx.ac.id>> [Diakses 1 Juli 2013]
- COX, C., BROWN, J.T. dan TUMPINGTON, W.T., 2002. What Health Care Assistants Know about Clean Hands. Nursing Today, Spring Issue, pp.64-68.
- GOALIE, D. 2008. Remote Sensing Technology for Modern Soccer. Popular science and Technology, [online] Tersedia di: <<http://www.popsci.com/b012378/soccer.html>> [Diakses 1 Juli 2009]
- International Standards Office, 1998. ISO 690 – 2 Information and Documentation: Bibliographical References: Electronic Documents. Geneva: ISO.
- RICHMOD, J., 2005. Customer Expectations in the World of Electronic Banking: a Case Study of the Bank of Britain. PhD. Anglia Ruskin University.
- RUMBAUGH, J., JACOBSON, I. & BOOCH, G., 2005. The Unified Modeling Language reference manual. 2nd ed. Boston: Addison-Wesley.

- SAMSON, C., 1970. Problems of information studies in history. Dalam: S. Stone, ed. 1980. Humanities information research. Sheffield: CRUS.pp. 44-68.
- Scottish Intercollegiate Guidelines, 2001. Hypertension in the elderly. (SIGN publication 20) [online] Edinburgh: SIGN (Diterbitkan 2001) Tersedia di:<<http://www.sign.ac.uk/sign49.pdf>> [Diakses 22 November 2004]
- SOMMERVILLE, I., 2011. Software engineering. 9th ed. London: AddisonWesley.
- TANENBAUM, A.S., 1998. Organisasi Komputer Terstruktur, jilid 1. Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh T.A.H Al-Hamdany. 2001. Jakarta: Salemba Teknika.
- UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs), 2005. 6th Global forum for reinventing government: towards participatory dan transparent governance. Seoul, Republic of Korea, 24-27 May 2005. New York: United Nations.
- Undang-undang Republik Indonesia nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.