

**DESAIN PENGEMBANGAN APLIKASI LAYANAN SAMBUNG BARU PDAM TIRTA MOEDAL KOTA SEMARANG BERBASIS WEBGIS KOLABORATIF**

Mahdy Rohmadoni\*), Arief Laila Nugraha, Arwan Putra Wijaya

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
 Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang Telp.(024)76480785, 76480788

Email : [mahdyrohmadoni1@gmail.com](mailto:mahdyrohmadoni1@gmail.com)

**ABSTRAK**

PDAM Tirta Moedal adalah badan penyelenggara air minum dengan fokus pada jasa publik penyediaan air bersih di Kota Semarang. Padatnya Kota Semarang mengharuskan terciptanya suatu sistem layanan sambung baru yang efektif dan efisien. PDAM Tirta Moedal sejatinya sudah memiliki sistem layanan sambung baru yang baik, namun kekurangannya adalah belum adanya perkiraan harga yang transparan kepada pelanggan setelah melakukan pendaftaran *online*, proses penentuan biayanya juga masih secara manual sehingga terkesan lama. Selain itu laporan petugas kepada atasan terkait perkembangan sambung baru belum secara *real time* dan masih terkesan lama. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem/aplikasi layanan sambung baru berbasis *WebGIS* Kolaboratif dengan metode SDLC (*Systems Development Life Cycle*) dan pendekatan air terjun (*waterfall approach*) yang terdiri dari formulir sambung baru yang digunakan oleh calon pelanggan, *web* aplikasi yang digunakan oleh admin dan dasbor yang digunakan oleh kepala kantor. Dalam pembuatan aplikasi untuk pendaftaran sambung baru secara *online* bagi pelanggan penulis memfasilitasi dengan *form* yang dibuat melalui *survey* 123 yang terintegrasi dengan peta *online* dari ArcGIS *Online*. Peta *online* ini nantinya menjadi dasar di dalam pembuatan *web* aplikasi melalui *Web AppBuilder*. Sementara dasbor sebagai media pelaporan petugas dan sarana pemantauan *progress* sambung baru dibuat menggunakan ArcGIS *Dashboard*. Hasil uji *usability* menunjukkan bahwa formulir sambung baru masuk kategori Baik dengan nilai 3,89 dan *web* aplikasi serta dasbor sambung baru masuk pada kategori Sangat Baik dengan nilai masing-masing adalah 4,60 dan 4,31.

**Kata Kunci** : Sambung Baru Perpipaan, WebGIS Kolaboratif

**ABSTRACT**

*PDAM Tirta Moedal is a drinking water provider with a focus on public services providing clean water in the city of Semarang. The density of the city of Semarang requires the creation of a new, effective and efficient service connection system. PDAM Tirta Moedal actually already has a good new connection service system, but the drawback is that there is no transparent price estimate to customers after registering online, the process of determining the cost is also still manual so it seems long. In addition, the officer's report to the superior regarding the development of the new connection is not in real time and still seems old. For this reason, this study aims to build a new connection service system/application based on Collaborative WebGIS using the SDLC (Systems Development Life Cycle) method and the waterfall approach which consists of a new connection form used by prospective customers, a web application used by admin and dashboard used by head office. In making an application for online registration for new connections for customers, the author facilitates a form created through survey 123 which is integrated with online maps from ArcGIS Online. This online map will later become the basis for making web applications through Web AppBuilder. Meanwhile, the dashboard as a media for reporting officers and a means of monitoring the progress of the connection has just been created using the ArcGIS Dashboard. The usability test results show that the new connect form is in the Good category with a score of 3.89 and the web application and new connect dashboard are in the Very Good category with a value of 4.60 and 4.31, respectively.*

**Keyword**: Collaborative WebGIS, New Connect Piping

\*)Penulis Utama, Penanggung Jawab

## I. Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Sumber daya air yang bisa dimanfaatkan oleh seluruh makhluk hidup pada dasarnya bergantung dari pasokan air bersih yang ada di wilayah tertentu. Sumber air bersih tersebut adalah air tanah dan air bawah tanah. Data jumlah ketersediaan air (*supply*) dan jumlah yang membutuhkan air (*demand*) sangat dibutuhkan sebelum distribusi air bersih dilakukan tujuannya adalah agar terjaganya kontinuitas dalam sistem distribusi (Oktafianto & Wibawa, 2019). PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) sebagai badan penyelenggara air minum tentunya memiliki peran penting di dalam penyelenggaraan SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum), yang sesuai dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDG'S), yaitu tersedianya akses air bersih bagi masyarakat dengan target universal akses air bersih di tahun 2030 harus terlayani sebesar 100% dengan pelayanan melalui perpipaan sebesar 80%.

Kota Semarang merupakan salah satu Kota Metropolitan yang selalu berbenah sehingga peningkatan infrastruktur terus dilakukan, terutama peningkatan infrastruktur data spasial. Hal tersebut sesuai dalam (Walikota Semarang, 2018) yang telah merencanakan sejak tahun 2018 terhadap penerapan inovasi teknologi di dalam penyelenggaraan SPAM di Kota Semarang. Padatnya masyarakat Kota Semarang terkhusus Kecamatan Semarang Barat mengharuskan PDAM Tirta Moedal memiliki sistem layanan sambung baru yang mampu memfasilitasi semua aktor sehingga proses sambung baru dapat berjalan dengan tepat dan cepat.

PDAM Tirta Moedal sejatinya telah memiliki layanan *web* sambung baru bagi calon pelanggan secara *online*. Namun kekurangannya masih belum adanya interaksi secara *online* antara pelanggan dan admin PDAM, pelanggan tidak diberikan perkiraan harga yang akan dia bayarkan jika meng-*input* lokasi titik di rumahnya. Selain itu penentuan biaya masih dilakukan dengan perhitungan manual sehingga prosesnya cukup lama. Kemudian juga laporan petugas kepada atasan dalam bentuk dasbor masih memakan waktu yang cukup lama karena masih menggunakan *software* lama yang notabene hanya bisa diakses oleh perangkat yang terinstal di suatu komputer saja sehingga untuk melakukan pembaharuan data masih cukup rumit dan memakan waktu yang lebih lama padahal dibutuhkan informasi yang *real time* bagi kepala kantor dalam bentuk dasbor sambung baru.

Proses pembaharuan data tersebut berlangsung cukup lama karena belum adanya sistem yang terintegrasi secara *online*, tidak dapat dilakukan secara bersama-sama pada perangkat yang berbeda serta masih terbatas oleh ruang. SIG Kolaboratif (SIG-K) menjadi salah satu solusi atas permasalahan - permasalahan tersebut. SIG-K ialah sistem informasi yang terkait ruang, baik darat, air, udara, serta adanya interaksi manusia di dalamnya. Kolaboratif bermakna perlunya partisipasi masyarakat di dalam sistem dalam *input*, proses, serta *output* dari setiap kejadian. SIG-K

memfasilitasi secara lebih efektif dan efisien terhadap aktivitas kelompok di dalam perencanaan, pengendalian, dan pengawasan permasalahan, termasuk infrastruktur (Balram, Dragicevic, & Fraser, 2006). Sehingga untuk menyelesaikan permasalahan tersebut penelitian ini akan menerapkan SIG-K melalui *WebGIS* kolaboratif dengan metode SDLC (*Systems Development Life Cycle*) dengan pendekatan air terjun (*waterfall approach*) yang akan membantu layanan sambung baru dari awal sampai dengan akhir baik bagi calon pelanggan, petugas lapangan/admin maupun kepala kantor. Menurut (Sofyan dkk., 2015) secara garis besar metode SDLC memiliki beberapa tahapan yaitu perencanaan, analisis, pembuatan desain, implementasi, pengujian serta pemeliharaan.

### I.2 Perumusan Masalah

Berikut beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana membangun *WebGIS* layanan sambung baru PDAM Tirta Moedal Kota Semarang yang bersifat kolaboratif?
2. Bagaimana analisis kebergunaan *WebGIS* layanan sambung baru PDAM Tirta Moedal Kota Semarang?

### I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menyediakan formulir sambung baru PDAM Tirta Moedal Kota Semarang bagi calon pelanggan, *web* aplikasi sambung baru bagi pegawai kantor, dan dasbor informasi yang memudahkan proses pemantauan sambung baru secara *real time* dan dimana saja bagi kepala kantor PDAM.
2. Mengetahui tingkat kebergunaan *WebGIS* layanan sambung baru PDAM Tirta Moedal Kota Semarang yang bersifat kolaboratif untuk masing-masing aktor.

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis  
Penelitian ini akan memberikan kontribusi ilmiah terhadap kajian-kajian yang ada kaitannya dengan manajemen aset, sistem informasi geografis (SIG) serta sistem penyediaan air minum (SPAM) terkhusus bagi kalangan peneliti atau akademisi.
2. Manfaat Praktis  
Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam evaluasi bagi pemerintah ataupun organisasi terkait untuk melakukan pengembangan dalam hal pelayanan sambung baru PDAM.

### I.4 Batasan Masalah

Berikut batasan dalam penelitian ini:

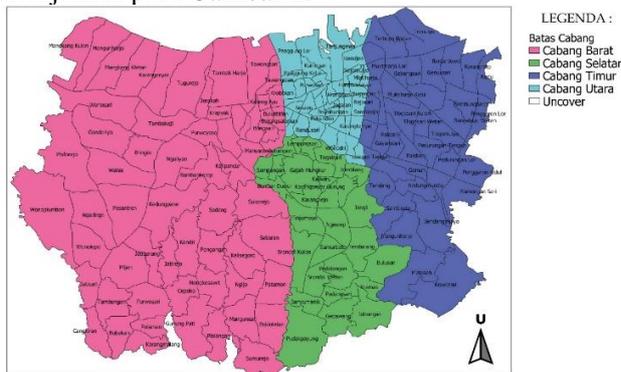
1. Wilayah cakupan penelitian ini adalah wilayah kerja PDAM Tirta Moedal Kota Semarang Cabang Barat terkhusus Kecamatan Semarang Barat, Kelurahan Manyaran.

2. Aset perpipaan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah aset dalam bentuk data spasial maupun tabular jaringan perpipaan PDAM Tirta Moedal.
3. *WebGIS* kolaboratif dibuat dengan menggunakan *ArcGIS Online*.
4. *Progress* sambung baru dimulai dari pendaftaran sampai dengan suatu titik lokasi selesai dilakukan pemasangan baru.

**II. Tinjauan Pustaka**

**II.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

Penelitian ini berlokasi di PDAM Tirta Moedal Kota Semarang yang memiliki empat cabang yang menunjukkan wilayah pelayanan, antara lain, Cabang Barat, Cabang Selatan, Cabang Timur dan Cabang Utara. Cakupan wilayah pelayanan Cabang Barat terdiri dari lima kecamatan, yaitu Kecamatan Semarang Barat, Semarang Tengah, Gunung Pati, Ngaliyan, dan Mijen. Berdasarkan (PDAM, Cabang Barat, 2021) banyak pelanggan PDAM Tirta Moedal Cabang Barat Per Desember 2021 sejumlah 41.562 Pelanggan. Batas cabang pelayanan PDAM Tirta Moedal Kota Semarang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1** Batas Cabang Pelayanan PDAM Tirta Moedal (PDAM, Tirta Moedal, 2021)

**II.2 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)**

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) terdiri dari jaringan perpipaan dan non perpipaan. Berdasarkan (BAPPEDA, 2013) jaringan perpipaan di Kota Semarang antara lain :

- a. Unit Air Baku
- b. Unit Produksi
- c. Unit Distribusi
- d. Unit Pelayanan

Sambung baru pelanggan berarti penyambungan pipa pelayanan di setiap titik lokasi yang mendaftar. Terapat dua golongan dalam penyambungan baru, yaitu golongan standar dan non standar.

**II.3 Sistem Informasi Geografis**

(Huisman & de By, 2014) Menyebutkan bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) sistem berbasis komputer yang menyediakan empat set kemampuan berikut untuk menangani data georeferensi, yaitu *data capture and preparation* (pengambilan dan persiapan data), *data management, including storage and maintenance* (manajemen data, termasuk penyimpanan dan pemeliharaan), *data manipulation and analysis*

(manipulasi dan analisis data) serta *data presentation* (penyajian data).

Sementara menurut (Reddy, 2008) Sistem Informasi Geografis (SIG) menawarkan kemampuan untuk mengintegrasikan *database* multisektor, multilevel dan multiperioda. SIG adalah sistem *database* terkomputerisasi untuk menangkap, menyimpan, mengambil, menganalisis, dan menampilkan data spasial. SIG adalah teknologi tujuan umum untuk menangani data geografis dalam bentuk digital, dan memenuhi kebutuhan khusus berikut, antara lain :

- a. Kemampuan untuk melakukan pra proses data dari penyimpanan besar ke dalam bentuk yang sesuai untuk analisis, termasuk operasi seperti pemformatan ulang, perubahan proyeksi, pengambilan sampel ulang, dan generalisasi.
- b. Dukungan langsung untuk analisis dan pemodelan, sehingga bentuk analisis, kalibrasi model, peramalan, dan prediksi semuanya ditangani melalui instruksi ke SIG.
- c. Hasil pasca pemrosesan termasuk operasi seperti pemformatan ulang, tabulasi, pembuatan laporan, dan pemetaan.

**II.4 Sistem Informasi Geografis Berbasis Web**

SIG mengalami banyak perkembangan yang ditunjukkan dengan terciptanya sebuah aplikasi SIG berbasis *web* yang dikenal dengan *WebGIS*. *WebGIS* adalah suatu produk yang berkaitan dengan jaringan *web* yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menampilkan informasi data georeferensi atau informasi yang membedakan area item tanpa persyaratan untuk pemanfaatan pemrograman GIS (Painho, 2001 dalam April dkk., 2018). *WebGIS* adalah aplikasi GIS yang dapat diakses melalui *web* secara *online*. Dalam desain *WebGIS* terdapat sebuah server yang berfungsi sebagai *Guide Server* yang bertanggung jawab untuk menangani *request* peta dari klien dan lalu mengirimkan balik ke klien. Untuk situasi ini klien tidak harus memiliki pemrograman GIS, cukup gunakan *software* seperti Mozilla Firefox, atau Google Chrome untuk mendapatkan data GIS di *server*

**II.5 Sistem Informasi Geografis Kolaboratif**

SIG kolaboratif ialah sistem informasi yang terkait ruang, baik darat, air, udara, serta adanya interaksi manusia di dalamnya. Kolaboratif bermakna perlunya partisipasi masyarakat di dalam sistem dalam *input*, proses, serta *output* dari setiap kejadian (Jayanti & Jamil, 2020). SIG kolaboratif memfasilitasi secara lebih efektif dan efisien terhadap aktivitas kelompok di dalam perencanaan, pengendalian, dan pengawasan permasalahan, termasuk infrastruktur (Balram, Dragicevic, & Fraser, 2006).

**II.6 System Development Life Cycle**

*System Development Life Cycle* (SDLC) menurut Simarmata (2010) dalam (Sofyan dkk., 2015) mengacu pada suatu proses dan model untuk pengembangan sistem perangkat lunak serta menguraikan proses, yaitu

adanya peran pengembang dari permasalahan ke solusi. Sementara menurut (Nugroho, 2010) pengembangan rekayasa sistem informasi (*system development*) dan atau perangkat lunak (*software engineering*) adalah penyusunan sistem atau perangkat lunak yang baru ataupun menyempurnakan yang telah ada sebelumnya. Ada beberapa model di dalam SDLC, diantaranya yang paling sering digunakan adalah *waterfall*. Secara garis besar metode *waterfall* mempunyai langkah-langkah : Perencanaan, analisis, perencanaan desain, implementasi desain, pengujian serta pemeliharaan.

**II.7 ArcGIS Online**

*ArcGIS Online* adalah tahap inovasi kooperatif berbasis *cloud* yang membantu klien dan asosiasi klien mereka dengan membuat, menawarkan, dan mengakses panduan, aplikasi, dan informasi. *ArcGIS Online* bekerja dengan interpretasi informasi statis menjadi peta yang bermanfaat, signifikan, dan cerdas (Bellis, 2010 dalam April dkk., 2018). *ArcGIS Online* adalah *webGIS* kooperatif yang diakses secara online di mana klien dapat mengakses dan membuat peta di seluruh dunia dengan mendaftar terlebih dahulu di situs *web ArcGIS Online*. Selain terbuka langsung melalui program web, klien dapat menggunakannya melalui *ArcGIS Desktop*, *ArcGIS Enterprise*, *ArcGIS Web APIs*, dan *ArcGIS Runtime SDKs*, karena *ArcGIS Online* merupakan bagian penting dari *framework ArcGIS*.

**II.8 ArcGIS Survey 123**

*ArcGIS Survey 123* adalah aplikasi untuk membuat, berbagi, dan menganalisis hasil survei. Formulir survei dibuat secara *default* ataupun dengan logika, selain itu *ArcGIS Survey123* mendukung berbagai bahasa di dalamnya. Data dikumpulkan menggunakan *web* atau perangkat seluler, bahkan saat terputus dari internet kita masih bisa mengumpulkan data. Hasil dari Survei ini nantinya dapat dianalisis di *web* atau di aplikasi *ArcGIS* (Esri Indonesia, 2022).

**II.9 ArcGIS Web AppBuilder**

*ArcGIS Web AppBuilder* adalah aplikasi intuitif, maksudnya apa yang dilihat itulah yang didapatkan (WYSIWYG) yang memungkinkan pengguna dapat membuat aplikasi *web* dengan mudah, menganalisis dan menampilkan data dapat dilakukan tanpa *coding*. *Web AppBuilder* memiliki *tools* untuk mengkonfigurasi aplikasi HTML (*Hypertext Markup language*) berfitur lengkap serta memiliki *tools* untuk membuat aplikasi *web* 2D dan 3D. *Web AppBuilder* (edisi pengembang) menyediakan kerangka kerja yang dapat diperluas bagi pengembang untuk membuat *widget* dan tema khusus (Esri Indonesia, 2022).

**II.10 ArcGIS Dashboard**

Dasbor adalah tampilan informasi dan data geografis yang memfasilitasi seseorang memantau peristiwa, membuat keputusan, berbagi informasi pada orang lain serta memberikan fasilitas untuk melihat tren. Dasbor dibuat untuk menampilkan visualisasi yang mampu bekerja bersama di dalam suatu layar.

Dasbor *ArcGIS* memberikan keluasan bagi pengguna untuk menyampaikan informasi dengan menyajikan analisis berbasis lokasi menggunakan visualisasi data yang intuitif dan interaktif pada satu layar. Dasbor bisa disesuaikan dengan target audien, dimana audien tersebut dapat membagi data untuk mendapatkan jawaban yang mereka butuhkan (Esri Indonesia, 2022).

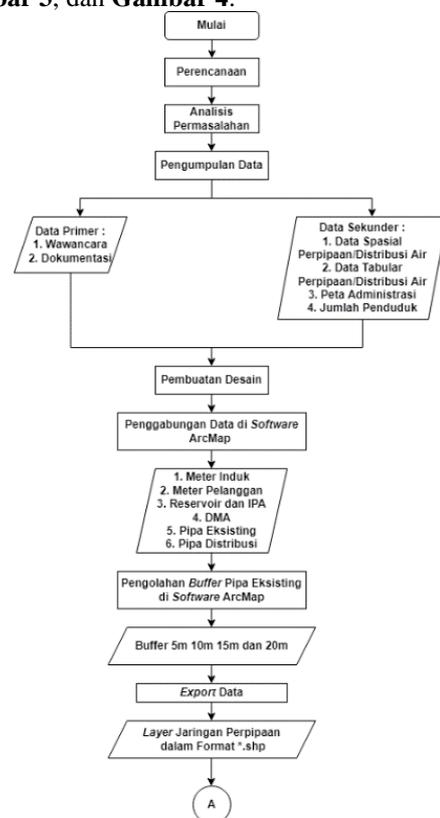
**II.11 Uji Usability**

(Nanja dkk., 2022) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa *Usability* adalah kemampuan aplikasi untuk memfasilitasi penggunaanya dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Menurut JeffAxup (2004) dalam (Nanja dkk., 2022) *usability* adalah sebuah parameter ciri-ciri yang menjelaskan seberapa efektif pengguna dalam berinteraksi dengan suatu sistem. *Usability* juga merupakan parameter mudahnya suatu produk/sistem bisa dimengerti secara cepat dan mudah untuk digunakan penggunaanya. Sementara menurut ISO 9241-11 (2018) *usability* adalah ukuran sampai mana suatu produk dapat digunakan oleh seorang pengguna dalam membantunya mencapai suatu tujuan. Ukuran tersebut ditentukan melalui efektivitas, efisiensi, dan kepuasan dalam konteks penggunaan yang telah ditentukan.

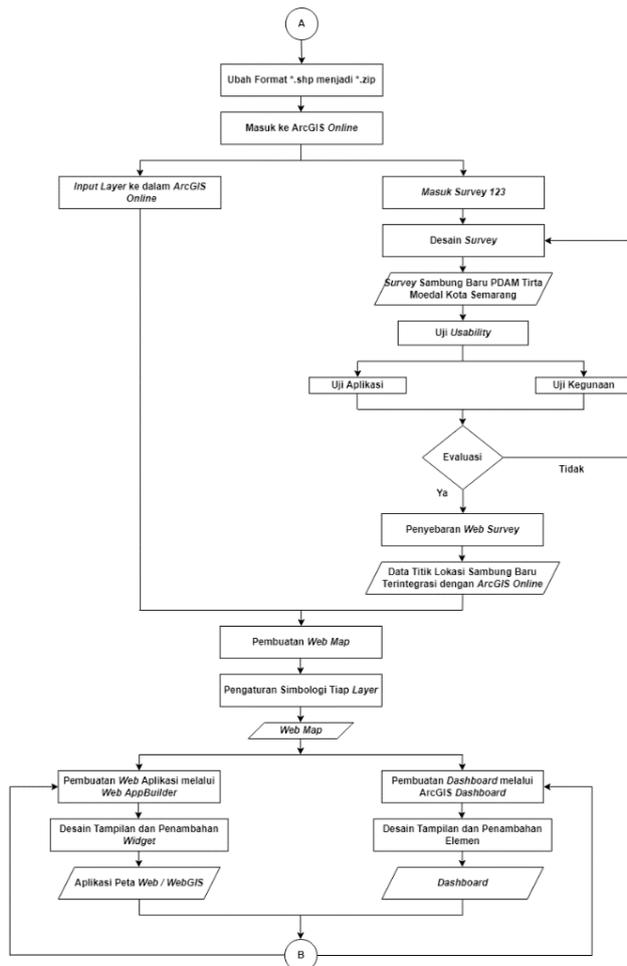
**III. Metodologi Penelitian**

**III.1 Diagram Alir Penelitian**

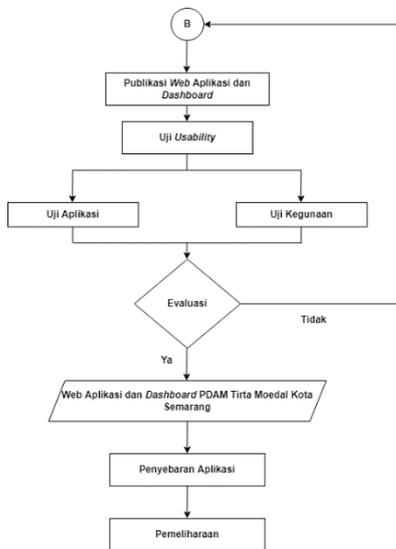
Diagram alir ditunjukkan pada **Gambar 2**, **Gambar 3**, dan **Gambar 4**.



**Gambar 2** Diagram Alir Penelitian (1)



Gambar 3 Diagram Alir Penelitian (2)



Gambar 4 Diagram Alir Penelitian (3)

### III.2 Alat dan Bahan Penelitian

Berikut alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Laptop Asus Windows 11 Home Single Language, 12 GB RAM, Intel (R) Core (TM) i5-8250U CPU @ 1.60GHz 1.80 GHz
2. HP Xiaomi Redmi Note 5 Pro
3. Alat tulis dan peralatan pendukung lainnya
4. Software ArcMap 10.3

5. Software ArcGIS Online
6. Browser
7. Software Microsoft Office 2016

Data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Data spasial jaringan perpipaan Kota Semarang (Instalasi Pengolahan Air (IPA), *reservoir*, *District Meter Area* (DMA), meter induk, meter pelanggan, poligon pelanggan, pipa pelayanan/eksisting)
2. Data tabular jaringan perpipaan Kota Semarang (Jumlah pelanggan, status aktif tidaknya pelanggan, nama pelanggan, alamat pelanggan, elevasi *reservoir*, volume *reservoir*, tahun pembuatan *reservoir*, wilayah *reservoir*, nama DMA, sumber DMA, tanggal dibentuknya DMA, nama meter induk, jenis meter induk, merk, diameter meter induk, fungsi meter induk, tanggal pemasangan, status hidup, diameter pipa, panjang pipa, bahan pipa, tanggal pemasangan, status hidup dan pelaksana)

### III.3 Pengolahan Penelitian

Sebelum masuk ke tahapan pengolahan terlebih dahulu masuk pada tahapan perencanaan yang dilakukan dengan melakukan studi kebutuhan pengguna (*user specification*), studi kelayakan (*feasibility study*), serta penjadwalan proyek yang akan dilaksanakan. Selanjutnya masuk pada analisis permasalahan dan pengumpulan data lewat wawancara serta observasi lapangan yang *output*-nya adalah sebuah *use case*. Setelah itu barulah proses pembuatan desain berupa *flowchart* yang akan dijadikan dasar dalam implementasi desain/pengolahan data.

Pengolahan data diawali dengan mengolah data spasial dan non spasial di dalam *ArcMap* dan kemudian baru di-*upload* ke dalam *ArcGIS Online* dengan mengkonversikan *file* berformat *shp* menjadi *zip file*. Selanjutnya pembuatan *form* survei, pembuatan *form* survei sambung baru melalui *ArcGIS Survey 123 Connect*. *Form* survei didesain dengan bantuan *XLSForm* yang terintegrasi dengan *Survey 123*. *Form* survei yang telah didesain kemudian akan di-*publish* dan disebar kepada calon pelanggan PDAM Tirta Moedal yang akan melakukan sambung baru.

Hasil survei pelanggan baru nantinya akan otomatis ter-*upload* ke dalam konten di *ArcGIS Online*, sehingga bisa langsung ditambahkan sebagai sebuah *layer* pada peta jaringan perpipaan yang telah dibuat sebelumnya. Data yang sudah di-*upload* dan dibuat menjadi sebuah peta *online* akan diproses menjadi aplikasi peta dengan menggunakan *tools Web AppBuilder*. *Web* aplikasi ini akan menampilkan jaringan perpipaan, lokasi pelanggan serta hasil data survei beserta estimasi harganya.

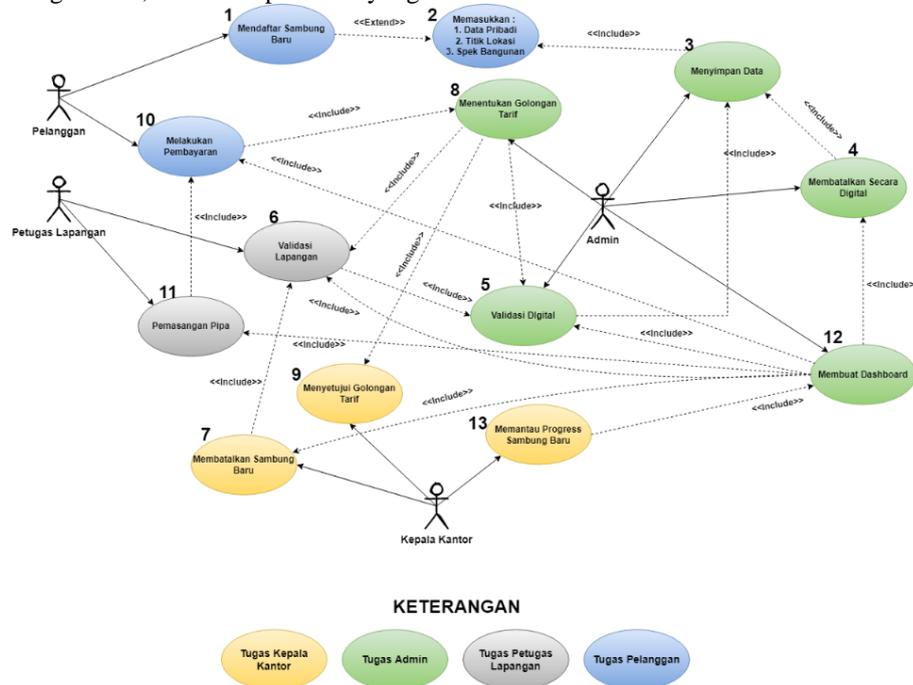
Dasbor informasi dibuat menggunakan *ArcGIS Dashboard* yang akan menampilkan informasi terkait perkembangan pemasangan sambung baru mulai dari titik lokasi yang belum ditindaklanjuti sampai dengan titik lokasi yang telah selesai pemasangannya.

IV. Hasil dan Pembahasan

IV.1 Hasil dan Analisis WebGIS Kolaboratif Layanan Sambung Baru PDAM Tirta Moedal Kota Semarang

WebGIS Layanan Sambung Baru terdiri dari 3 bagian, yaitu formulir sambung baru yang diperuntukkan bagi calon pelanggan yang akan mendaftar sambung baru, web aplikasi yang

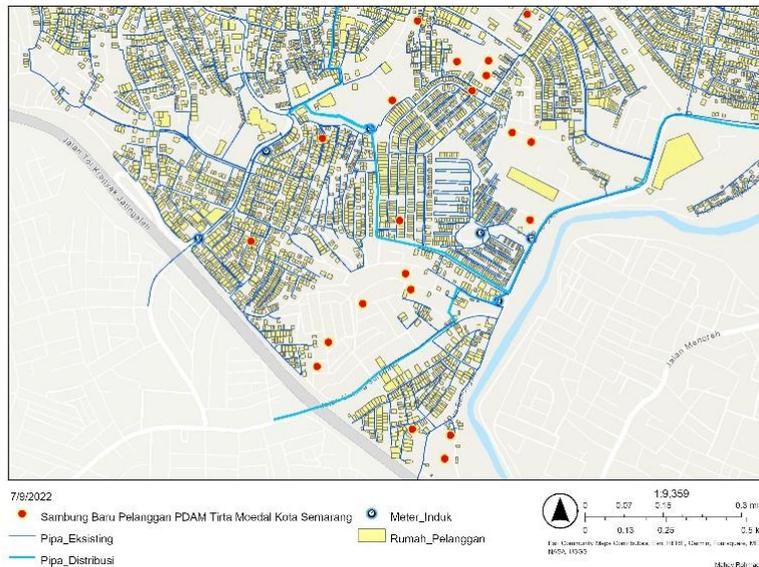
diperuntukkan bagi admin, dan dasbor yang diperuntukkan bagi kepala kantor. Berdasarkan pada tahapan perencanaan dan analisis permasalahan terdapat 4 aktor di dalam sistem ini, yaitu pelanggan, admin, petugas lapangan dan kepala kantor. Peran dari masing-masing aktor serta hubungannya dengan aktor lain ditunjukkan oleh use case pada Gambar 5.



Gambar 5 Use Case Aktor Sambung Baru

IV.1.1 Hasil Peta Jaringan Perpipaan

Jaringan Perpipaan PDAM Tirta Moedal Kota Semarang



Gambar 6 Peta Jaringan Perpipaan

Hasil pembuatan peta jaringan perpipaan dapat dilihat pada Gambar 6. Peta jaringan perpipaan ini terdiri dari tiga layer utama yang berpengaruh di dalam penentuan golongan tarif sambung baru PDAM Tirta Moedal Kota Semarang. Tiga layer tersebut adalah titik sambung baru, pipa eksisting/pelayanan serta rumah pelanggan PDAM.

IV.1.2 Hasil Formulir Sambung Baru  
IV.1.2.1 Alur Kerja Pelanggan

Alur kerja pelanggan secara umum adalah dimulai dari melakukan pendaftaran sambung baru dan diakhiri dengan melakukan pembayaran. Penjelasan yang lebih terperinci dari alur kerja pelanggan digambarkan melalui diagram alir yang merupakan

output dari tahapan pembuatan desain yang akan diimplementasikan ke dalam desain aplikasi/sistem formulir sambung baru.

**IV.1.2.2 Tampilan Formulir**

Formulir sambung baru dapat diakses pada <https://bit.ly/FormulirSB2>, tampilan formulir ketika diakses melalui komputer/laptop ditunjukkan pada **Gambar 7** dan ketika diakses melalui *smartphone*/android ditunjukkan pada **Gambar 8**.



**Gambar 7** Formulir Sambung Baru Diakses melalui Laptop/Komputer



**Gambar 8** Formulir Sambung Baru Diakses melalui *Smartphone*/Android

Keunggulan yang lebih ditonjolkan dalam formulir sambung baru ini adalah adanya fitur *input* lokasi dan kalkulasi golongan tarif otomatis yang dapat dilihat pada **Gambar 9** dan **Gambar 10**.



**Gambar 9** Tampilan *Input* Lokasi



**Gambar 10** Tampilan Golongan Tarif, Rincian Harga dan Biaya Tambahan

**IV.1.3 Hasil Web Aplikasi Sambung Baru**

**IV.1.3.1 Alur Kerja Admin**

Secara umum peran admin dalam proses sambung baru adalah sebagai berikut :

1. Menyimpan data
2. Membatalkan sambung baru secara digital
3. Melakukan validasi digital
4. Menentukan golongan tarif
5. Membuat *dashboard*

Namun jika diperinci maka terdapat tiga kondisi yang memungkinkan terjadi di dalam sistem ini sehingga peran/alur kerja dari admin terbagi menjadi tiga kondisi juga, secara garis besar kesemuanya hampir sama, namun ada sedikit perbedaan saja. Berikut penjelasan ketiga kondisi tersebut.

1. Tetangga calon pelanggan adalah pelanggan PDAM (didapat golongan standar dan biaya standar). Posisi titik beserta tabel atribut kondisi pertama ditunjukkan pada **Gambar 11**.



**Gambar 11** Kondisi Pertama

2. Tetangga calon pelanggan bukan pelanggan PDAM, namun mengetahui jarak lokasinya ke pelanggan terdekat (didapat golongan standar, biaya standar dan biaya tambahan). Posisi titik beserta tabel atribut kondisi kedua ditunjukkan pada **Gambar 12**.



Gambar 12 Kondisi Kedua

3. Tetangga calon pelanggan bukan pelanggan PDAM dan tidak tahu jarak lokasinya ke pelanggan terdekat (hanya didapat golongan standar bagi admin). Posisi titik beserta tabel atribut kondisi ketiga ditunjukkan pada Gambar 13.

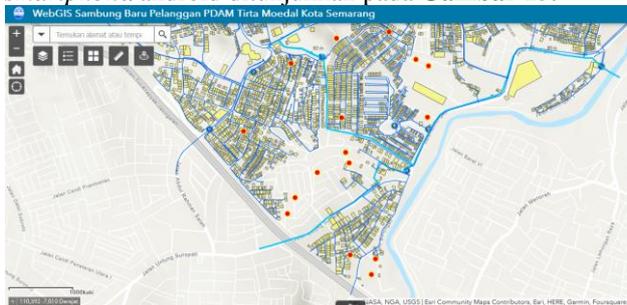


Gambar 13 Kondisi Ketiga

Penjelasan yang lebih terperinci dari ketiga kondisi tersebut digambarkan melalui diagram alir yang merupakan *output* dari tahapan pembuatan desain yang akan diimplementasikan ke dalam desain *web* aplikasi sambung baru.

#### IV.1.3.2 Tampilan Web Aplikasi

*Web* aplikasi dapat diakses pada <https://bit.ly/WebAplikasiSB>, tampilan *web* aplikasi ketika diakses melalui komputer/laptop ditunjukkan pada Gambar 14 dan ketika diakses melalui *smartphone/android* ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 14 Web Aplikasi Sambung Baru Diakses melalui Laptop/Komputer



Gambar 15 Web Aplikasi Sambung Baru Diakses melalui Smartphone/Android

Beberapa fitur yang terdapat pada *web* aplikasi ini antara lain panel navigasi, pencarian, legenda, daftar *layer*, galeri peta dasar, pengukuran, fitur “Di dekat saya”, analisis, cetak dan *feature layer web map* (*di-host*).

#### IV.1.4 Hasil Dashboard Sambung Baru

##### IV.1.4.1 Alur Kerja Kepala

Dari ketiga aktor alur kerja dari kepala kantor/seksi terbilang cukup sederhana namun merupakan bagian terpenting agar proses sambung baru bisa terlaksana. Alur kerja kepala merupakan *output* dari tahapan pembuatan desain yang akan diimplementasikan ke dalam desain aplikasi/sistem dasbor sambung baru. Kepala kantor/seksi bertugas untuk membatalkan suatu sambung baru yang tidak bisa dilakukan sambung baru. Setelah petugas lapangan melakukan survei kemudian melaporkan hasilnya, maka keputusan pembatalan ada di tangan kepala. Selain itu kepala kantor/divisi bertugas untuk memberi persetujuan terhadap golongan tarif yang telah ditetapkan oleh admin dan petugas lapangan setelah melakukan analisis secara digital maupun di lapangan. Tugas yang terakhir adalah memantau perkembangan sambung baru melalui dasbor yang akan dijelaskan pada bagian ini. Pemantauan sangat penting dilakukan untuk menilai dan mengevaluasi kinerja dari anggota agar pekerjaan bisa selesai sesuai dengan targetnya.

##### IV.1.4.2 Tampilan Dashboard

Dasbor sambung baru dapat diakses pada <https://bit.ly/DasborSB2>, tampilan dasbor ketika diakses melalui komputer/laptop ditunjukkan pada Gambar 16 dan ketika diakses melalui *smartphone/android* ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 16 Dashboard Sambung Baru Diakses melalui Laptop/Komputer



Gambar 17 Dashboard Sambung Baru Diakses melalui Smartphone/Android

Beberapa fitur yang terdapat pada dasbor ini ialah indikator, daftar kemajuan, diagram kemajuan, legenda, muka peta, panel navigasi dan pilih kategori.

#### IV.2 Hasil Uji Usability WebGIS Kolaboratif Layanan Sambung Baru PDAM Tirta Moedal Kota Semarang

##### IV.2.1 Hasil Uji Usability Formulir Sambung Baru

Ukuran/aspek *Effectiveness* masuk kategori **Sangat Baik**, *Efficiency* masuk kategori **Baik**, dan *Satisfaction* masuk kategori **Baik**. Setelah semua ukuran/aspek dirata-ratakan menghasilkan nilai 3,89 yang berarti hasil uji *usability* untuk formulir sambung baru adalah **Baik**. Dari hasil uji *usability* juga dapat diketahui bahwa pelanggan cukup mengalami kesulitan di dalam meng-input titik lokasi serta kesulitan dan bahkan cukup lama di dalam memperkirakan jarak lokasinya ke tetangga PDAM terdekat serta pelanggan juga terkendala dalam menentukan jenis galiannya. Selain itu beberapa pelanggan juga merasa membutuhkan orang teknis dan harus banyak belajar sebelum bisa menggunakan formulir ini.

##### IV.2.2 Hasil Uji Usability Web Aplikasi Sambung Baru

Ukuran/aspek *Effectiveness* masuk kategori **Sangat Baik**, *Efficiency* masuk kategori **Sangat Baik**, dan *Satisfaction* masuk kategori **Sangat Baik**. Setelah semua ukuran/aspek dirata-ratakan menghasilkan nilai 4,60 yang berarti hasil uji *usability* untuk *web* aplikasi sambung baru adalah **Sangat Baik**. Dari hasil uji *usability* juga dapat diketahui bahwa admin/pegawai PDAM sebenarnya merasa perlu banyak belajar sebelum bisa menggunakan *web* aplikasi ini.

##### IV.2.3 Hasil Uji Usability Dasbor Sambung Baru

Ukuran/aspek *Effectiveness* masuk kategori **Sangat Baik**, *Efficiency* masuk kategori **Sangat Baik**, dan *Satisfaction* masuk kategori **Baik**. Setelah semua ukuran/aspek dirata-ratakan menghasilkan nilai 4,31 yang berarti hasil uji *usability* untuk dasbor sambung baru adalah **Sangat Baik**. Dari hasil uji *usability* juga dapat diketahui bahwa kepala kantor/seksi sebenarnya memerlukan orang teknis untuk bisa menggunakan dasbor ini.

#### V. Kesimpulan dan Saran

##### V.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian menghasilkan tiga instrumen di dalam *WebGIS* Kolaboratif yaitu formulir sambung baru bagi pelanggan, *web* aplikasi bagi admin/pegawai kantor dan dasbor bagi kepala kantor/seksi. Alur kerja masing-masing aktor antara lain, pelanggan berperan untuk mendaftar sambung baru dan melakukan pembayaran, admin berperan untuk menyimpan data, membatalkan pesanan secara digital, melakukan validasi digital, menentukan golongan tarif dan membuat dasbor progress sambung baru, petugas lapangan berperan untuk melakukan validasi lapangan dan pemasangan pipa, dan terakhir kepala kantor/seksi berperan untuk membatalkan sambung baru, menyetujui golongan tarif, dan memantau progress sambung baru.
2. Hasil uji *usability* terhadap tiga instrumen di dalam *WebGIS* Kolaboratif yang dinilai oleh para aktor setelah menjalankan skenario tugas menunjukkan bahwa formulir sambung baru masuk kategori Baik dan *web* aplikasi serta dasbor sambung baru masuk pada kategori Sangat Baik.

##### V.2 Saran

Berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Lokasi penelitian sebaiknya pada daerah yang masih minim menggunakan jasa PDAM sehingga manfaat dari sistem yang dibuat akan lebih terasa.
2. Desain aplikasi hendaknya berdasarkan pada aspek kepuasan pengguna serta memaksimalkan semua fitur pada *software* ArcGIS *Online* bahkan mengintegrasikannya dengan *software* lainnya sehingga dapat melakukan pemrograman aplikasi sehingga fitur dan tampilan bisa dikembangkan secara bebas.
3. Pengisian formulir sambung baru akan lebih baik jika dilakukan pada masyarakat yang betul-betul akan melakukan sambung baru agar dapat diketahui kondisi *real* di lapangan sebelum menentukan golongan tarifnya.
4. Transparansi biaya sambung baru dapat menjadi bumerang bagi kantor jika tidak

memiliki mekanisme pendaftaran yang jelas dan tegas.

5. Perlunya server basis data lokal untuk menjaga data bila terjadi masalah pada server basis data ArcGIS terpusat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- April, J., Salim, M. B., Nugraha, A. L., & Awaluddin, M. (2018). Desain Aplikasi Peta Desa Katonsari, Kecamatan Demak, Kabupaten Demak Berbasis Webgis. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(2), 42–52.
- Balram, S., Dragicevic, S., & Fraser, S. (2006). *Collaborative Geographic Information Systems*. Information Science Reference.
- BAPPEDA. (2013). *Penyusunan Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kota Semarang*. CV. Rekayasa Jati Mandiri.
- Esri Indonesia. (2022). *ArcGIS Online*. Retrieved from [esriindonesia.co.id](https://esriindonesia.co.id): <https://esriindonesia.co.id/arcgis-story-maps>
- Huisman, O., & de By, R. A. (2014). Principles of Geographic Information Systems. In O. Huisman & R. A. de By (Eds.), *The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC) (4th ed.)*. The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC),. <https://doi.org/10.1016/j.jmva.2014.02.006>
- Jayanti, M. A., & Jamil, A. M. M. (2020). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Kolaboratif Pada Kawasan Rawan Bencana Banjir Di Wilayah Peri Urban Kota Malang. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.21067/jpig.v5i1.3852>
- Nanja, M., Lasena, Y., & Dalai, H. (2022). Perancangan Sitem Uji Kebergunaan Aplikasi Berbasis Web Menggunakan System Usability Scale. *JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 6(4), 624–631.
- Oktafianto, N., & Wibawa, M. B. (2019). Sistem Informasi Geografis (Sig) Distribusi Air Bersih Pdam Tirta Daroy Banda Aceh Menggunakan Arcgis 10.3 Serta Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Menggunakan Epanet 2.0. *Journal of Informatics and Computer Science*, 4(1), 47–56. <https://doi.org/10.33143/jics.vol4.iss1.496>
- PDAM. (2021, Desember 14). *Cabang Barat*. Retrieved from [www.pdamkotasmg.co.id](http://www.pdamkotasmg.co.id): [https://www.pdamkotasmg.co.id/page/cabang\\_barat](https://www.pdamkotasmg.co.id/page/cabang_barat)
- PDAM. (2021, Januari 14). *Tirta Moedal*. Retrieved from [www.pdamkotasmg.co.id](http://www.pdamkotasmg.co.id): [https://www.pdamkotasmg.co.id/page/peta\\_batas\\_cabang\\_pelayanan\\_pe](https://www.pdamkotasmg.co.id/page/peta_batas_cabang_pelayanan_pe)
- Reddy, M. A. (2008). Remote sensing and geographical information systems. In *BS Publication* (3rd ed.). BS Publications. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-29006-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-29006-0_1)
- Sofyan, A. A., Puspitorini, P., Yulianto, M. A., Stmik, D., Sarana, B., Stmik, M., & Sarana, B. (2015). Aplikasi Media Informasi Sekolah Berbasis SMS Gateway Dengan Metode SDLC (System Development Life Cycle). *Achieving Service-Oriented Architecture*, 6(2), 175–212. <https://doi.org/10.1002/9781119200178.ch9>
- Walikota Semarang. (2018). *Kebijakan dan strategi daerah pengembangan sistem penyediaan air minum (KSDP SPAM) Kota Semarang tahun 2016-2021*. Pemerintah Kota Semarang.