

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **1.1 Waktu dan Lokasi Penelitian**

Secara geografis, PDAM Tirta Galuh Ciamis terletak antara  $7^{\circ},40' \sim 7^{\circ},41',20'$  Lintang Selatan dan  $108^{\circ},20' \sim 108^{\circ},40'$  Bujur Timur. PDAM Tirta Galuh menangani dua Kabupaten untuk daerah pelayanannya yaitu Kabupaten Ciamis dan Kabupaten Pangandaran. Dua Kabupaten ini berada di wilayah paling timur bagian selatan dari Provinsi Jawa Barat, sehingga berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Tengah. Terbagi menjadi enam unit/cabang yaitu Ciamis (Kota), Cisaga, Sindangkasih, Panumbangan, Kawali, dan Bapamapurla (Banjarsari, Padaherang, Mangunjaya, Purwadadi, dan Lakbok).

Survey pada tahun 2018 menunjukkan bahwa jumlah pelanggan PDAM Tirta Galuh sebanyak 29.614 Sambungan Rumah (SR) dengan jumlah pelayanan sekitar 240.194 jiwa dari 492.768 jiwa jumlah penduduk daerah pelayanan. Cakupan keseluruhan tingkat pelayanan tahun 2018 baru mencapai 48,74%.

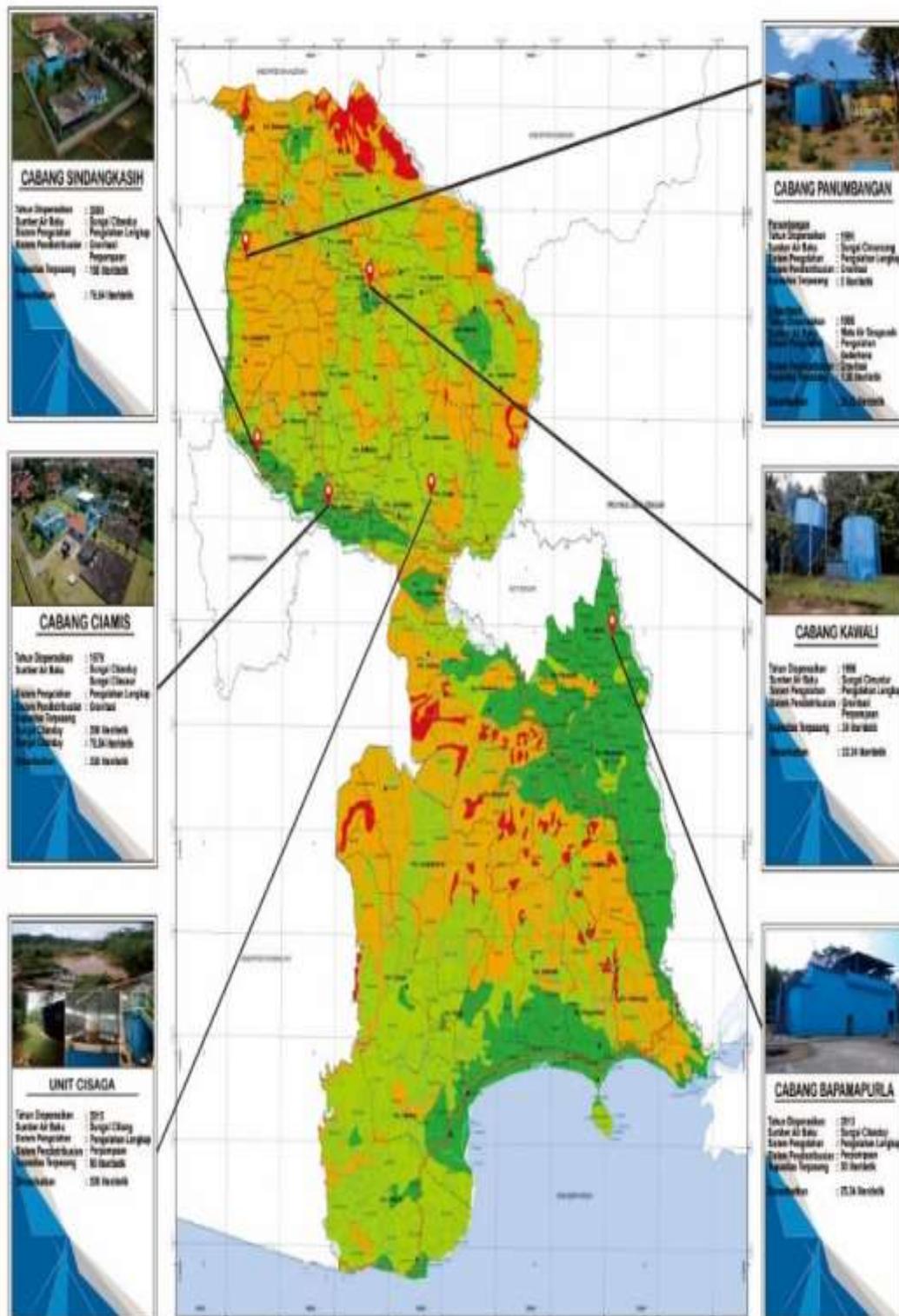
Analisis sistem hidrolis jaringan pipa distribusi air bersih ini dilakukan di PDAM Tirta Galuh Cabang Cisaga yang mulai beroperasi pada tahun 2016. Berdasarkan data dari PDAM Tirta Galuh Ciamis, jumlah penduduk pada area cakupan pelayanan PDAM Tirta Galuh Cabang Cisaga berjumlah 38.803 jiwa yang tersebar di 2 desa/kelurahan. Sedangkan jumlah Sambungan Rumah (SR) Cabang Cisaga per periode Desember 2018 yaitu sebanyak 2038 Sambungan Rumah dengan persentase yang terlayani yaitu  $\pm 32\%$  dari total jumlah jiwa di area Cabang Cisaga. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar Error! No text of specified style in document..1 Peta Kabupaten Ciamis



Gambar Error! No text of specified style in document..2 Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cabang Cisaga



Gambar Error! No text of specified style in document..3 Peta Cakupan Wilayah Pelayanan PDAM Tirta Galuh Ciamis

Pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa tahapan dan waktu yang sudah direncanakan, lebih jelasnya akan disajikan dalam tabel berikut:

Tabel **Error! No text of specified style in document.** 1 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

Tahapan Pelaksanaan	Jadwal Pelaksanaan											
	November				Desember				Januari			
	(Minggu ke-..)				(Minggu ke-..)				(Minggu ke-..)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pengumpulan Data dan Studi Literatur	■	■	■	■								
Pemodelan jaringan pipa distribusi air bersih menggunakan <i>software WaterGEMS</i> .					■	■	■	■				
Analisis kondisi pipa distribusi air bersih tahun 2020 dan tahun 2025									■	■		
Perhitungan kehilangan tinggi tekan (hf).											■	■
Penyusunan Tugas Akhir	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## 1.2 Teknik Pengumpulan Data

Salah satu komponen yang penting dalam penelitian adalah data penelitian. Data penelitian kali ini terdiri dari data sekunder. Adapun data sekunder yang diperlukan adalah sebagai berikut :

### 1. Data Topografi

Data topografi ini digunakan untuk mengetahui kondisi topografi yang berada di wilayah PDAM Tirta Galuh Cabang Cisaga.

### 2. Data Jumlah penduduk

Data penduduk yang digunakan adalah data pelanggan aktif PDAM Tirta Galuh Cabang Cisaga sebagai dasar untuk menghitung jumlah kebutuhan

air bersih pada tahun 2020 serta acuan untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan air bersih untuk 5 tahun ke depan yaitu tahun 2025.

### 3. Data Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih (*Existing*)

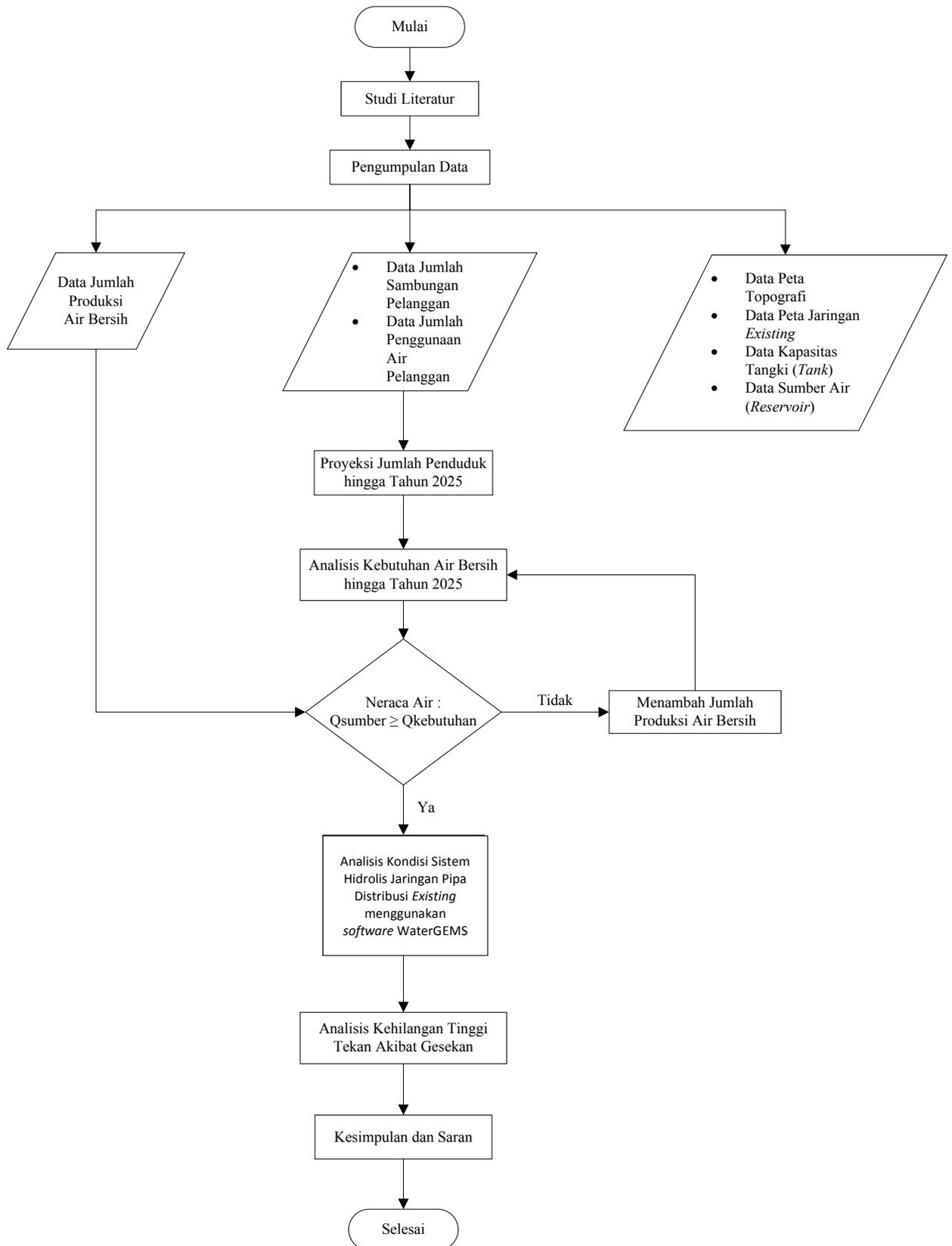
Data ini digunakan untuk menganalisis sistem hidrolis pipa air bersih yang sudah terintegrasi didalamnya data jaringan pipa, Sambungan Rumah (SR) dan dan tangki penampung air bersih.

## 1.3 Analisis Data

Bagan alir penelitian ini merupakan gambaran dari langkah penelitian. Penelitian ini dimulai dari menyiapkan studi literatur yang berkaitan dengan judul penelitian. Selanjutnya proses pengumpulan data, kemudian mulai melakukan perhitungan penelitian.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dalam melakukan evaluasi adalah metode kualitatif karena data-data yang diolah dapat terukur mutlak seperti diameter pipa, kekasaran pipa, panjang pipa dan lain-lain. Untuk menganalisis sistem hidrolis pada penelitian yaitu dengan melakukan simulasi *software* WaterGEMS yang dimana setelahnya akan dilakukan analisis kehilangan tinggi tekan yang diakibatkan oleh gesekan air dengan dinding pipa (*major losses*)

Analisis sistem jaringan distribusi air bersih PDAM Tirta Galuh Cabang Cisaga mempunyai tahapan-tahapan pengerjaan yang sistematis mengacu kepada tujuan seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar **Error! No text of specified style in document.**4 Diagram Alir Penelitian



Gambar **Error! No text of specified style in document..5** Diagram Alir *Software* WaterGEMS

Metode analisis data mempunyai beberapa tahapan, yang dimulai dari analisis proyeksi jumlah penduduk, kemudian analisis kebutuhan air bersih, selanjutnya yaitu analisis dengan menggunakan *software* WaterGEMS, dan terakhir yaitu analisis kehilangan tinggi tekan akibat gesekan (*headloss major*).

### 1.3.1 Poyeksi Jumlah Penduduk

1. Metode Geometrik

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

2. Metode Regresi Linier (*Least Square*)

$$Y = a + b \cdot x$$

Dimana :

$$a = \frac{\sum y \sum x^2 - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \sum (xy) - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

3. Metode Eksponensial

$$P_n = P_0 \cdot e^{r \cdot n}$$

### 1.3.2 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

1. Pemakaian Air

= Air Bersih Terjual

2. Kehilangan Air

= Distribusi Air Bersih-Air Bersih Terjual

## 3. Persentase Kehilangan Air

$$= \frac{\text{Distribusi Air Bersih}}{\text{Kehilangan Air Bersih}} \times 100$$

## 4. Kebutuhan air rata-rata

$$= \text{Kebutuhan Air Bersih} + \text{Kehilangan Air Bersih}$$

## 5. Kebutuhan air maksimum

$$= 1,25 \times \text{Kebutuhan Air Rata-Rata}$$

## 6. Kebutuhan air jam puncak

$$= 1,5 \times \text{Kebutuhan Air Rata-Rata}$$

### 1.3.3 WaterGEMS

WaterGEMS adalah aplikasi permodelan hidrolis untuk sistem distribusi air bersih yang berlisensi di bawah perusahaan perangkat lunak yang berbasis di Amerika bernama *Bentley*. Program Aplikasi WaterGEMS ini merupakan perangkat lunak komputer yang berguna untuk membuat model dan proses simulasi untuk menganalisis perilaku hidrolis suatu sistem jaringan perpipaan dan berguna sebagai aplikasi yang berguna untuk simulasi sistem jaringan distribusi air bersih.

Tahapan – tahapan dalam mengoperasikan aplikasi WaterGEMS adalah sebagai berikut :

## 1. Pembuatan file baru

Mengisi tahapan pembuatan file baru dengan cara :

- a) Memiliki satuan yang digunakan dalam sistem operasi program.
- b) Memilih rumus kehilangan tinggi tekan pada Program WaterGEMS yang saya gunakan saya menggunakan Koefisien Hazen – Williams.

- c) Penggambaran pipa dapat secara *schematic* (skema) dan *schematic* (sebenarnya sesuai dengan skala).
- d) Menggambar sistem jaringan distribusi air bersih dengan memodelkan komponen seperti *reservoir*, titik simpul (*junction*), pipa, pompa dan *tank*.
- e) Melakukan simulasi sistem jaringan distribusi air bersih serta menganalisis hasil yang diperoleh dan apabila hasil yang didapatkan tidak sesuai maka dapat dilakukan perbaikan pada komponen sistem jaringan distribusi air bersih sehingga didapatkan hasil yang sesuai.

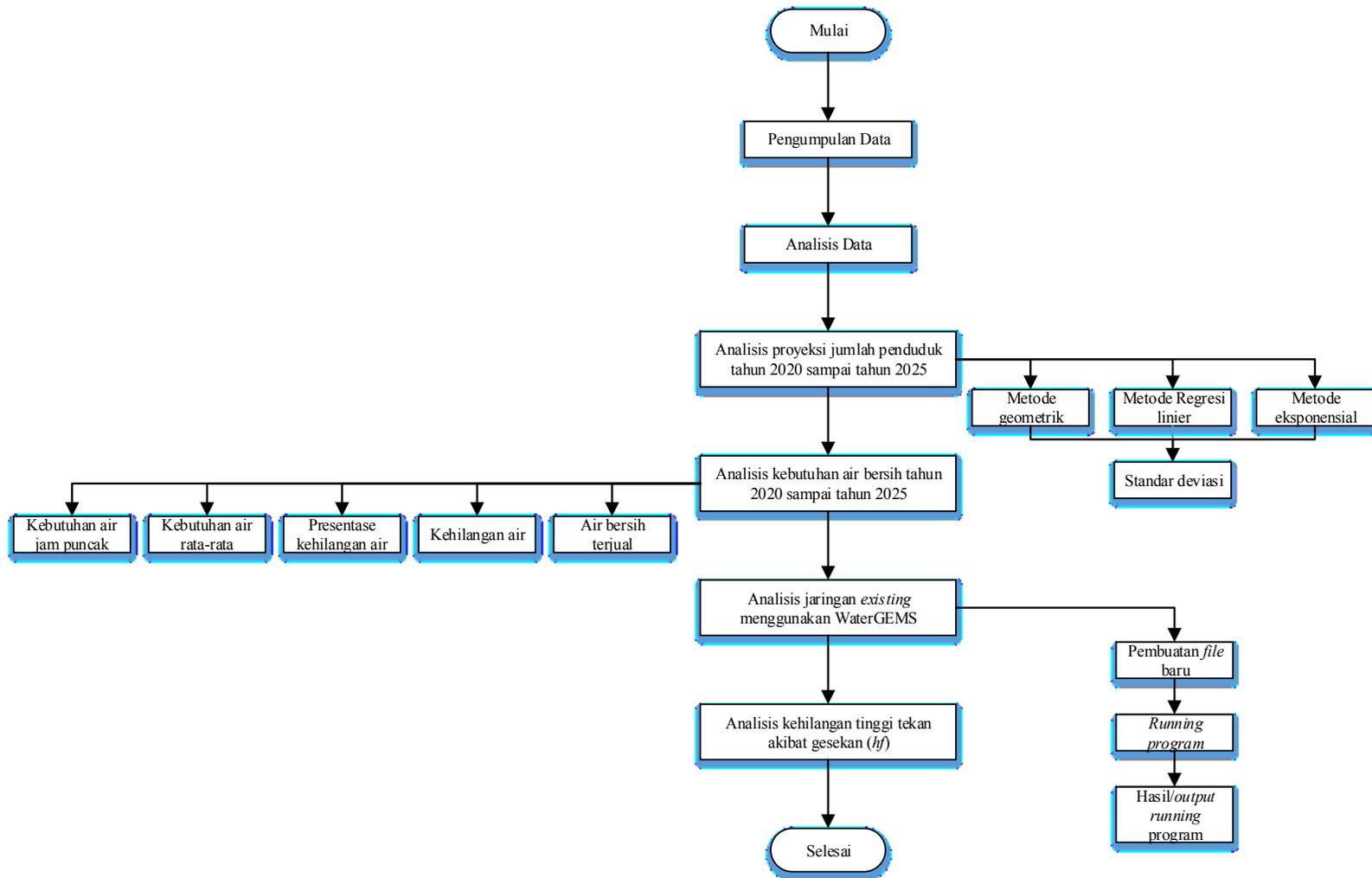
## 2. Prosedur *Running* Program

Setelah melakukan penggambaran, memasukan data-data yang dibutuhkan pada penggambaran dan mengatur perhitungan/*run* di program WaterGEMS. Selanjutnya melakukan running program pilih menu *validate* setelah itu *compute* yang tersedia pada program WaterGEMS.

## 3. *Output Running* Program

*Output* yang bisa dikeluarkan pada program WaterGEMS ini dapat berupa *output* pada pipa, *junction*, *tank* (tangki penampung air), pompa dan *reservoir* (sumber air).

Diagram alir analisis data dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar Error! No text of specified style in document..6 Diagram Alir Analisis Data

