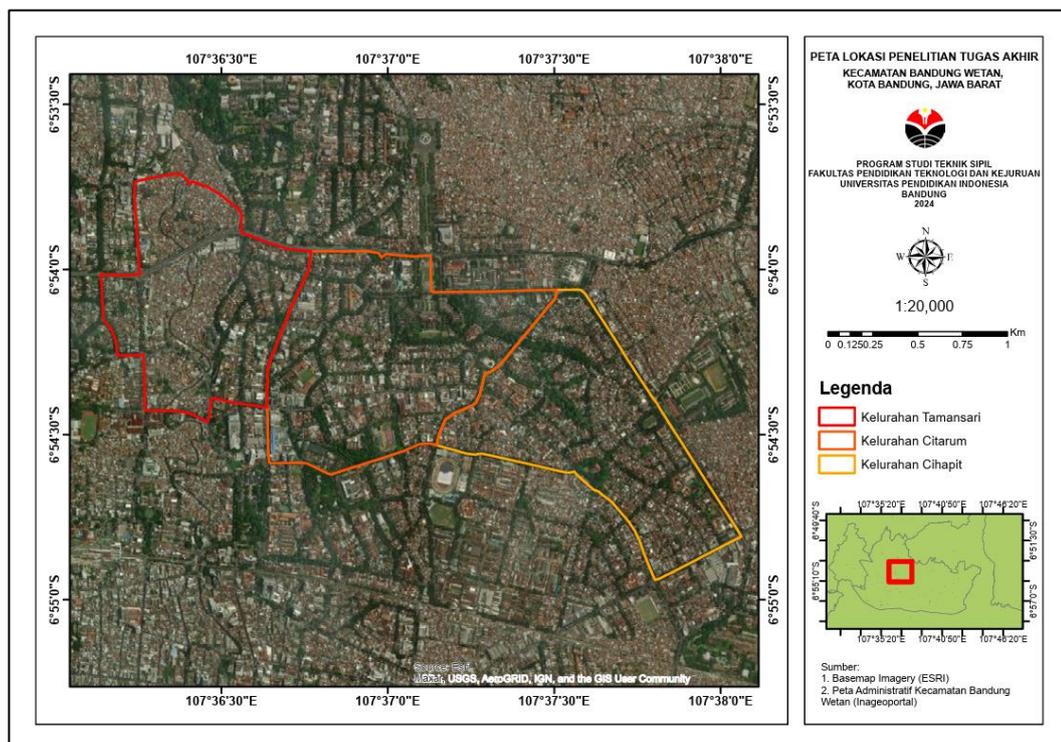


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Lokasi

Lokasi penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan pertimbangan yang selaras dengan tujuan penelitian. Kecamatan Bandung Wetan merupakan kawasan strategis padat penduduk yang mengalami permasalahan pada *supply* air bersih. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan di Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia yang berada pada koordinat  $6^{\circ}54'18''S$   $107^{\circ}37'9''E$ .



Gambar 3. 1. Lokasi Penelitian  
Sumber: ArcGIS (2024)

### 3.2 Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama  $\pm 8$  bulan yang terklasifikasi kedalam tiga kegiatan utama, sebagai berikut:

#### a. Pra Penelitian

Kegiatan pra penelitian mulai dilakukan pada minggu ke-2 Bulan Januari hingga minggu ke-2 Bulan Februari 2024. Kegiatan yang dilakukan yaitu dimulai dari menentukan judul dan topik penelitian, melakukan studi pustaka, pembuatan proposal penelitian. Setelah proposal penelitian rampung, kemudian dilakukan seminar proposal (seminar ke-1) pada tanggal 6 Maret 2024.

#### b. Penelitian

Kegiatan penelitian dimulai dengan melakukan survey lokasi penelitian pada minggu ke-4 Bulan Februari 2024. Kemudian, dilanjutkan dengan melakukan pengumpulan data penelitian yang dilaksanakan selama tiga minggu (Minggu ke-4 Februari– Minggu ke-2 Bulan Maret 2024. Setelah semua data terkumpul dilakukan analisis dan pengolahan data hingga Minggu ke-3 Bulan Mei 2024 bersamaan dengan penyusunan laporan penelitian hingga Minggu ke-4 Bulan April 2024. Setelah rampung, dilaksanakan seminar hasil penelitian (Seminar Ke-2) pada minggu ke-2 Bulan Juli 2024. Kemudian sidang pada minggu pertama Bulan Agustus 2024 dan penyusunan publikasi hingga minggu ke-4 Bulan Agustus 2024.

#### c. Pasca Penelitian

Pada tahap pasca-penelitian dilakukan revisi hasil mulai dari minggu kedua bulan Juli 2024 hingga publikasi dan penyerahan hasil di minggu pertama Bulan Agustus 2024. Tabel waktu penelitian dapat dilihat sebagai berikut.



### 3.3 Metode

Metode penelitian yang umum digunakan dalam suatu penelitian ilmiah adalah metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan kombinasi (Strijker & Bouter, 2020). Metode penelitian yang digunakan pada penelitian adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang dapat mengeksplorasi, menggambarkan objek penelitian secara lebih mendalam, luas dan menyeluruh (Afif, Azhari, Kustati, & Sepriyanti, 2023). Pendekatan kuantitatif sendiri merupakan suatu pendekatan yang menggunakan data-data berupa angka, disajikan dalam bentuk tabel atau grafik, dan instrumen penelitian dapat diuji secara statistik (Waruwu, 2023).

Menurut (Waruwu, 2023) penelitian kuantitatif didasari oleh asumsi maka di beberapa kasus tidak sesuai dengan fakta, analisis data yang lebih akurat diperoleh untuk populasi dan sampel yang besar, tidak dapat digunakan pada sampel sedikit. Namun, penelitian kuantitatif dapat digunakan untuk menduga, lebih akurat karena berupa angka, hubungan antar variabel lebih jelas, dan dapat menyederhanakan masalah yang kompleks.

### 3.4 Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

#### 3.4.1 Populasi

Populasi adalah totalitas dari setiap elemen yang akan diteliti yang memiliki ciri sama, bisa berupa individu dari suatu kelompok, peristiwa, atau sesuatu yang akan diteliti (Handayani, 2020). Populasi juga didefinisikan sebagai semua unit temuan penelitian yang dapat diterapkan. Dengan kata lain, populasi adalah sekumpulan semua unit yang memiliki karakteristik variabel yang diteliti dan temuan penelitiannya dapat digeneralisasikan (Shukla, 2020).

Populasi merupakan jumlah keseluruhan dari satuan-satuan atau individu-individu yang dapat berupa orang, institusi serta benda yang karakteristiknya akan diteliti (Jaya, 2020). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seluruh *stakeholder* Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung.

### 3.4.2 Sampel

Sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 2021). Sampel adalah bagian yang mewakili populasi. Sampel harus mewakili populasi pada semua jenis karakteristik dan unit (Shukla, 2020). Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. *Purposive Sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu dengan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya dan dibuat oleh peneliti sendiri. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu yang difokuskan pada informan-informan terpilih yang sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2022). Pertimbangan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini sebagai berikut:

1. *Stakeholder* bidang Ekonomi dan Pembangunan Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung
2. Ketua RW di Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung yang wilayahnya mengalami kondisi krisis air bersih
3. Pemuda/Pemudi yang tergabung dalam organisasi kemasyarakatan di Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung.

Jumlah sampel dalam penelitian, menggunakan rumus Taro Yamane dengan toleransi kesalahan sebesar 10% sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1}$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi yang diketahui

d = Presisi yang ditetapkan

$$n = \frac{50}{50.0,1^2 + 1}$$

$$n = 34 \approx 35$$

Sehingga, pada penelitian ini dilibatkan 35 responden.

### 3.5 Instrumen

Menurut Sugiyono (2022: 92) Instrumen penelitian adalah suatu *tools* atau alat yang digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti (Sugiyono, 2022). Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

#### 1. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan suatu instrumen penelitian yang berisi indikator indikator dalam melakukan suatu observasi. Indikator-indikator yang digunakan menjadi acuan dan batasan dalam mengumpulkan informasi mengenai suatu variabel penelitian (Dwi & Atmaja, 2020).



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
Jalan Dr. Setiabudi No. 207 Bandung 40154  
Telepon: (022) 2011576 / (022) 2013163-2013164 Pes. 34001/34016, Fax. (022) 2011576  
Homepage: [fptk.upi.edu](http://fptk.upi.edu) - Email: [fptk@upi.edu](mailto:fptk@upi.edu)

---

**LEMBAR OBSERVASI**

Tanggal Observasi :  
Pelaku Observasi :  
Lokasi Observasi :

No	Sasaran Observasi	Hasil Observasi	Interpretasi Hasil Observasi
[1]	[2]	[3]	[4]
<b>Kondisi Lokasi Penelitian</b>			
1	Jenis tanah lokasi perencanaan		
2	Kelerengan/Kemiringan lahan		
3	Muka Air Tanah lokasi penelitian		
4	Luas atap pada lokasi rencana penempatan sumur resapan komunal		

Gambar 3.2. Contoh Lembar Observasi  
Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

## 2. Angket/Kuesioner

Angket merupakan instrumen pengumpulan data yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang disusun berdasarkan variabel penelitian. Angket akan disebarakan pada responden yang menjadi sampel penelitian (Dwi & Atmaja, 2020). Angket digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai strategi yang dapat diterapkan dalam meningkatkan *Supply* air bersih di Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

## KUESIONER AIR BERSIH KECAMATAN BANDUNG WETAN

Nama \_\_\_\_\_

Jenis Kelamin  Pria  Wanita

Umur \_\_\_\_\_

	1	2	3	4
Kondisi eksisting <i>supply</i> air bersih di Kecamatan Bandung Wetan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kondisi fasilitas air bersih Kecamatan Bandung Wetan saat ini.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Urgensi air bersih bagi masyarakat Kecamatan Bandung Wetan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kinerja kelembagaan atau bagian khusus yang menangani air bersih di Kecamatan Bandung Wetan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Efektifitas program peningkatan <i>supply</i> air bersih yang pernah dilakukan di Kecamatan Bandung Wetan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Komitmen dan dukungan swasta serta masyarakat dalam pengembangan <i>supply</i> air bersih yang direncanakan oleh pemerintah setempat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ketersediaan anggaran untuk rencana peningkatan <i>supply</i> /ketersediaan air bersih di Kecamatan Bandung Wetan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kondisi budaya dan cara berpikir masyarakat Kecamatan Bandung Wetan dalam menerima teknologi baru.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Rekomendasi teknologi yang dapat diimplementasikan di Kecamatan Bandung Wetan.  
(\*boleh lebih dari satu\*)

Sumur Resapan  
 Lubang Biopori  
 Bak Penampungan Air Hujan  
 Kolam Retensi  
 Lainnya \_\_\_\_\_

**TERIMA KASIH**

Gambar 3. 3. Pedoman Kuesioner  
Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

Data kuesioner yang digunakan diuji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas dan reliabilitas sebagai berikut:

### a) Uji Validitas

Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang diukur. Demikian pula kuesioner sebagai alat ukur harus mengukur apa yang diukur. Apabila kuesioner tersebut tergolong valid, makasemua

item yang ada didalam kuesioner mampu mengukur konsep yang menjadi tujuan. Teknik pengujian yang sering digunakan para peneliti untuk uji validitas adalah menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* (Produk Momen Pearson). Jika  $r$  hitung  $\geq r$  tabel (uji 2 sisi dengan sig. 0,05) maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid).

$$r_{ix} = \frac{n \sum ix - (\sum i) - (\sum x)}{\sqrt{\{n \sum i^2 - (\sum i)^2\} \{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{ix}$  = Koefisien korelasi item total (*Bivariate Pearson*)

$n$  = Banyaknya subjek/responden

$x$  = Skor total

$i$  = Skor item

Uji validitas dapat dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS. Langkah-langkah dalam pengujian validitas pada SPSS yaitu :

1. Buat skor total masing-masing variabel (Tabel perhitungan skor)
2. Klik *Analyze -> Correlate -> Bivariate* (Gambar/Output SPSS)
3. Masukkan seluruh item variabel  $x$  ke variabel
4. Cek *list Pearson ; Two Tailed ; Flag*
5. Klik Ok

Kuisisioner telah diuji validitas menggunakan IBM SPSS Statistic 25 dengan sampel sebanyak pertama sebanyak 10 orang. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh pernyataan dalam kuisisioner valid karena nilai rhitung  $\geq r$  tabel. Rekapitulasi hasil perhitungan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 2. Hasil Uji Validitas 10 Sampel

Pernyataan	Jumlah Sampel	rhitung	rtabel	Keterangan
1	10	0,880	0,632	OK
2	10	0,904	0,632	OK
3	10	0,755	0,632	OK
4	10	0,827	0,632	OK
5	10	0,933	0,632	OK
6	10	0,904	0,632	OK
7	10	0,850	0,632	OK
8	10	0,654	0,632	OK

Sumber: Hasil Analisis (2024)

### b) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan keandalan suatu alat pengukur. Perhitungan reliabilitas dilakukan hanya pada item yang sudah memiliki validitas. Metode yang biasa digunakan adalah *Cronbach Alpha* dengan persamaan sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma^2 b}{\sigma^2 t} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas (*Cronbach Alpha*)

$k$  = Jumlah item pertanyaan

$\sum \sigma^2 b$  = Jumlah varian butir

$\sigma^2 t$  = Varians total

Pengujian reliabilitas pada penelitian ini menggunakan SPSS dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Klik *Analyze* -> *Scale* -> *Reliability Analysis*
2. Masukkan seluruh item variabel X ke *Items*
3. Pastikan pada model terpilih *Alpha*
4. Klik Ok.

Tinggi rendahnya reliabilitas, secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut nilai koefisien reliabilitas.

Tabel 3. 3. Interpretasi Nilai r pada Uji Reliabilitas

<i>Alpha Cronbach</i>	<i>Interpretation</i>
< 0,5	<i>Items need to be dropped</i>
< 0,6	<i>Item needs repair</i>
0,6 – 0,7	<i>Acceptable</i>
0,7 – 0,8	<i>Good and Acceptable</i>
0,9 - 1	<i>Very Good</i>

Sumber: Chua (2020)

### 3. Wawancara

Menurut Sugiyono (2020) wawancara merupakan instrumen penelitian yang digunakan pada studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, serta ingin mengetahui hal-hal yang lebih mendalam dari responden. Pada penelitian ini dilakukan wawancara dengan Kepala Bidang Teknologi dan Pembangunan Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung.

	<p><b>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b>  <b>FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN</b>  <b>UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA</b>          Jl. Dr. Setiabudhi No.207 Bandung 40154 Telp. (022) 2013163          Pes. 3401 s.d 3413. Fax. (022) 2036597</p>
<p><b>PEDOMAN WAWANCARA TERSTRUKTUR STAKEHOLDER</b>  <b>KECAMATAN BANDUNG WETAN, KOTA BANDUNG</b></p>	
Judul Penelitian	: Strategi Peningkatan <i>Supply</i> Air Bersih dalam <i>Sustainable Development Goals</i> melalui Sumur Resapan Komunal (Studi Kasus : Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung)
Pewawancara	: Salsabila Nur Afifah
Hari, Tanggal Pelaksanaan	: Selasa, 30 April 2024
Durasi	: 45 Menit
Metode	: Wawancara
<p><b>List Pertanyaan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana kondisi eksisting <i>supply</i>/ketersediaan air bersih di Kecamatan Bandung Wetan?</li> <li>2. Apa saja fasilitas yang diberikan pemerintah setempat untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat Kecamatan Bandung Wetan?</li> <li>3. Bagaimana pemerintah setempat mengelola air bersih saat ini?</li> <li>4. Apakah ada lembaga atau bagian khusus dalam pemerintahan yang bertanggung jawab menangani air bersih di Kecamatan Bandung Wetan?</li> <li>5. Apa saja program yang telah dilakukan pemerintah setempat dalam upaya meningkatkan <i>supply</i> air bersih di Kecamatan Bandung Wetan?</li> <li>6. Bagaimana komitmen dan dukungan swasta serta masyarakat dalam pengembangan <i>supply</i> air bersih yang direncanakan oleh pemerintah setempat?</li> <li>7. Apa rencana pemerintah setempat dalam meningkatkan <i>supply</i>/ketersediaan air bersih di Kecamatan Bandung Wetan ?</li> <li>8. Apakah ada bantuan pendanaan dari pemerintah pusat untuk rencana peningkatan <i>supply</i>/ketersediaan air bersih di Kecamatan Bandung Wetan?</li> <li>9. Apa yang menjadi kendala/faktor penghambat pelaksanaan rencana pemerintah dalam meningkatkan <i>supply</i> air bersih di Kecamatan Bandung Wetan?</li> <li>10. Bagaimana kondisi budaya dan cara berpikir masyarakat Kecamatan Bandung Wetan dalam menerima teknologi baru?</li> </ol>	

Gambar 3. 4. Pedoman Wawancara  
 Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

### 3.6 Data Primer dan Data Sekunder

Jenis data penelitian berdasarkan cara memperolehnya terbagi menjadi dua yakni data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari responden melalui lembar observasi dan angket. Data yang diperoleh harus diolah lagi dan sumber secara langsung memberikan data pada pengumpulan data. sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan dari catatan, dokumen maupun buku. Data yang diperoleh dari data sekunder tidak perlu diolah sedemikian rupa. (Jaya, 2020).

Pada penelitian ini jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan adalah hasil observasi dan juga angket. Adapun data sekunder yang diperlukan dalam penelitian tercantum pada tabel 3.3.

Tabel 3. 4. Data Primer Penelitian

No	Jenis Data Primer	Indikator	Sumber Data
1	Lembar Observasi	Aspek kondisi lokasi sebagai syarat perencanaan <i>ground reservoir</i>	Dokumen Pribadi
2	Angket/Kuisisioner	Aspek penentuan rating dalam perumusan strategi	Responden
3	Wawancara	Aspek penentuan bobot dalam perumusan strategi	Narasumber ( <i>stakeholder</i> )

Sumber: Hasil Analisis (2024)

Tabel 3. 5. Data Sekunder Penelitian

No	Jenis Data Sekunder	Indikator	Sumber Data
1	Data DEM	Aspek kondisi lokasi perencanaan	DEMNAS
2	Data Jumlah Penduduk Kecamatan Bandung Wetan	Aspek kebutuhan air domestik	Badan Pusat Statistik
3	Data Curah Hujan	Aspek ketersediaan air dan perencanaan dimensi	NASA POWER
4	Data Iklim	Aspek evapotranspirasi dalam ketersediaan air	BMKG

Sumber: Hasil Analisis (2024)

### 3.7 Teknik Analisis

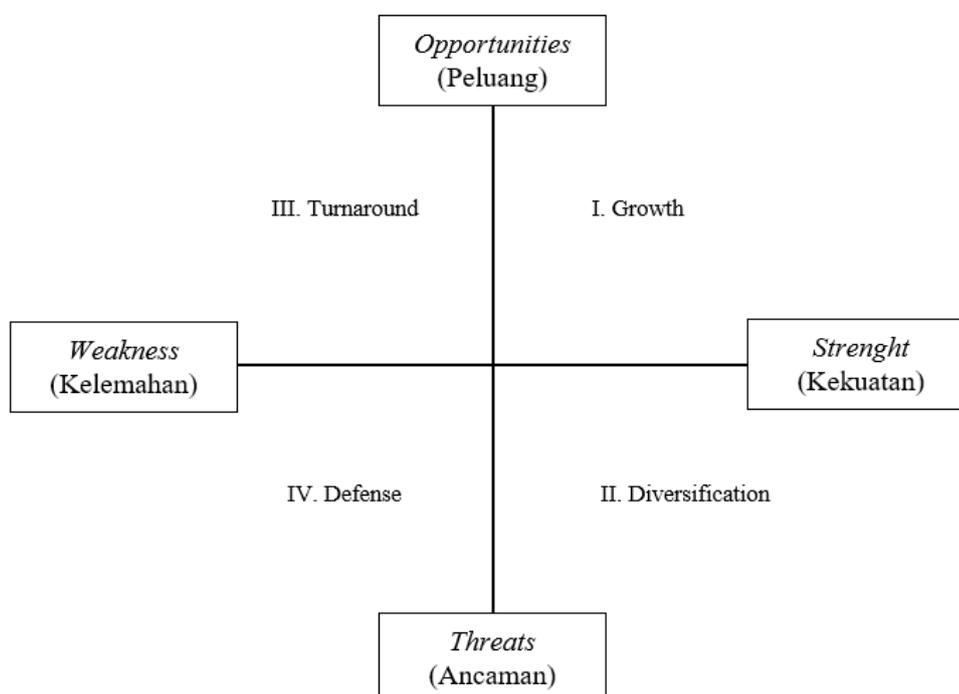
Data yang telah terkumpul dalam tahap pengumpulan data, perlu diolah terlebih dahulu. Pengolahan data tersebut bertujuan untuk lebih menyederhanakan semua data yang terkumpul dan menyajikannya dalam susunan yang baik, rapi untuk kemudian dianalisis.

#### 3.7.1 Analisis *SWOT*

Analisis dengan metode *SWOT* digunakan untuk perencanaan strategi peningkatan air bersih dalam *Sustainable Development Goal*. Analisis dilakukan dengan sangat implikatif melalui faktor-faktor pendukung, penghambat dan peluang yang dihadapi. Penyajian hasil identifikasi digambarkan dalam bentuk diagram dan disusun dengan menggunakan matriks *SWOT*.

##### 3.7.1.1 Diagram *SWOT*

Diagram *SWOT* merupakan grafik *positioning*. Sumbu vertikal menunjukkan total skor aspek eksternal dan sumbu horizontal aspek internal. Angka koordinat yang diperoleh menunjukkan posisi startegi yang bersangkutan.



Gambar 3. 5. Diagram *SWOT*

Sumber: (Wahyudi, Kartika, Suwandana, & Suteja, 2020)

Keterangan:

Kuadran 1 (*Growth Oriented Strategy*): Strategi yang harus diterapkan dalam kondisi ini adalah mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif. Memiliki peluang dan kekuatan sehingga dapat memanfaatkan peluang yang ada.

Kuadran 2 (*Diversification*): Strategi menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang dengan cara strategi diversifikasi (produk/pasar). Menghadapi berbagai ancaman, perusahaan ini masih memiliki kekuatan internal.

Kuadran 3 (*Turnaround*): Fokus meminimalkan masalah-masalah internal perusahaan sehingga dapat merebut peluang pasar yang lebih baik. Menghadapi peluang pasar yang sangat besar, tetapi dilain pihak, ia menghadapi berbagai kendala/ kelemahan internal.

Kuadran 4 (*Defense*): Situasi yang sangat tidak menguntungkan, menghadapi berbagai ancaman dan kelemahan Internal.

### 3.7.1.2 Matriks *SWOT*

Matriks *SWOT* menggambarkan peluang dan ancaman dari lingkungan eksternal perusahaan diantisipasi dengan kekuatan dan kelemahan yang dapat mempermudah perumusan berbagai strategi. Pada dasarnya alternatif strategi yang diambil harus di arahkan pada usaha- usaha untuk menggunakan kekuatan dan memperbaiki kelemahan, memanfaatkan peluang- peluang serta mengatasi ancaman. Sehingga dari matriks *SWOT* tersebut akan memperoleh empat kelompok alternatif strategi yang disebut strategi SO, strategi ST, strategi WO, dan strategi WT

- a) Strategi SO (*Strenght-Opportunity*), memanfaatkan seluruh kekuatan yang dimiliki untuk merebut dan memanfaatkan peluang sebesar- besarnya.
- b) Strategi ST (*Strenght-Threath*), memanfaatkan kekuatan- kekuatan yang dimiliki perusahaan untuk mengantisipasi ancaman- ancaman yang ada.
- c) Strategi WO (*Weakness-Opportunity*), memanfaatkan peluang yang ada dengan cara meminimalkan kelemahan yang ada.
- d) Strategi WT (*Weakness-Threath*), didasarkan pada kegiatan yang bersifat defensif, meminimalkan kelemahan- kelemahan perusahaan serta sekaligus menghindari ancaman- ancaman.

Tabel 2. 7. Matriks SWOT

Internal Eksternal	<b>Strength (S)</b> Faktor-faktor kekuatan yang berasal dari internal kawasan	<b>Weaknesses (W)</b> Faktor-faktor kelemahan yang berasal dari internal kawasan
<b>Opportunities (O)</b> Faktor-faktor peluang pengembangan yang berasal dari eksternal kawasan	<b>Startegi S-O</b> Rumusan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	<b>Startegi W-O</b> Rumusan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
<b>Treaths (T)</b> Faktor-faktor ancaman yang berasal dari eksternal kawasan	<b>Startegi S-T</b> Rumusan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	<b>Startegi W-T</b> Rumusan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Sumber: (Wahyudi, Kartika, Suwandana, & Suteja, 2020)

### 3.7.2 Analisis Dimensi *Ground Reservoir* Rencana

#### 2.2.1.1 Analisis Ketersediaan Air

##### a. Uji Konsistensi dan Homogenitas Data

Uji konsistensi pada penelitian menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Metode RAPS merupakan metode statistik yang digunakan untuk menguji konsistensi data deret waktu, khususnya data curah hujan dilakukan menggunakan curah hujan maksimum yang dapat terjadi dalam periode tertentu untuk memastikan data akurat dan dapat diandalkan. Kekonsistenan data ditentukan berdasarkan nilai  $Q \sqrt{n}$  atau  $R \sqrt{n}$  (Harto, 2009).

$$S_o^k = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y}) \quad (1)$$

$$Sk^{**} = \frac{S_o^k}{Dy} \quad (2)$$

$$R = Sk^{**}maks - Sk^{**}min \quad (3)$$

$$Q = Sk^{**}maks \quad (4)$$

Keterangan:

$Y_i$  = Data hujan ke- $i$

$Y$  = Data hujan rerata- $i$

$D_y$  = Simpangan rata-rata

$K = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ .

Uji homogenitas pada penelitian menggunakan metode uji  $t$ , dengan membandingkan anatar dua data curah hujan yang akan diuji. Jika nilai  $t$  hitung lebih kecil dari nilai kritis  $t$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel homogen atau berasal dari populasi yang sama (Soewarno, 1995).

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sigma \sqrt{\left| \frac{1}{N_1} - \frac{1}{N_2} \right|^2}} \quad (5)$$

Keterangan:

$t$  = Variabel  $t$ -terhitung

$\bar{x}_1$  = Rata-rata hitung sampel set ke-1

$\bar{x}_2$  = Rata-rata hitung sampel set ke-2

$N_1$  = Jumlah sampel set ke-1

$N_2$  = Jumlah sampel set ke-2

#### b. Analisis Data Curah Hujan Bulanan

Stasiun hujan yang berparuh akan digunakan untuk perhitungan. Curah hujan yang digunakan dalam penelitian ditentukan dengan meninjau pos hujan terdekat yang berpengaruh terhadap lokasi penelitian. Analisis dilakukan menggunakan metode aritmatika. Caranya adalah dengan membagi rata jumlah hujan dari hasil pencatatan stasiun (Asmorowati, et al., 2021).

$$\bar{P} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \quad (6)$$

Keterangan:

$\bar{P}$  = Tinggi hujan rata-rata (mm)

$P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$  = Tinggi hujan pada stasiun ke  $i$  (mm)

$n$  = Banyaknya stasiun hujan

c. Curah Hujan Andalan

Curah hujan andalan merupakan curah hujan rata-rata daerah minimum untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan dan dapat digunakan untuk kebutuhan air baku. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (2011) menyatakan bahwa curah hujan andalan untuk kebutuhan air baku rumah tangga digunakan pada probabilitas 95%, karena menyangkut langsung kebutuhan manusia.

d. Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi dilakukan untuk mendapatkan besar hujan rencana yang diperlukan dalam perhitungan debit rancangan dan perhitungan intensitas hujan. Jumlah curah hujan setiap bulan digunakan untuk dianalisis secara statistik, dengan data pendukung seperti (Asmorowati, et al., 2021).

1. Menghitung rata-rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (7)$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = Rata-rata curah hujan maksimum

X = Curah hujan

N = Jumlah data

2. Menghitung simpangan baku/standar deviasi (Sd)

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (8)$$

Keterangan:

S = Standar deviasi

X<sub>i</sub> = Curah hujan maksimum

$\bar{X}$  = Rata-rata curah hujan maksimum

n = Jumlah data

### 3. Menghitung Koefisien *Skewness* (Cs)

$$Cs = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2) \cdot Sd^2} \quad (9)$$

Keterangan:

- Cs = Koefisien kemencengan
- S = Standar deviasi
- Xi = Curah hujan rata-rata
- $\bar{X}$  = Rata-rata curah hujan maksimum
- n = Jumlah data

Kemudian analisis distribusi dilakukan dengan dua metode log normal dan log pearson III dengan rumus sebagai berikut.

#### 1. Metode Normal

Metode Normal juga dikenal dengan Metode Gauss yang sering digunakan untuk analisis frekuensi hujan harian maksimum (Soemarto, 1990).

$$X_t = \bar{X} + z \cdot S_x \quad (10)$$

Keterangan :

- Xt = Curah Hujan Rencana (mm/hari)
- $\bar{X}$  = Curah Hujan Rata-Rata (mm/hari)
- Sx = Standar Deviasi/ Simpangan Baku
- z = Faktor Frekuensi

#### 2. Metode Gumbel

Metode Gumbel, digunakan pada perhitungan hujan harian maksimum untuk menentukan kejadian yang tidak biasa (ekstrem) (Soemarto, 1990).

$$X = \bar{X} + K \cdot S \quad (11)$$

Keterangan :

- $\bar{X}$  = Curah Hujan Rata-Rata (mm/hari)
- Sx = Standar Deviasi/ Simpangan Baku
- K = Faktor probabilitas K untuk harga –harga ekstrem Gumbel

Dimana,

$$K = \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n} \quad (12)$$

Keterangan:

$Y_n$  = reduced mean yang tergantung jumlah sampel atau data n

$S_n$  = reduced standard deviation (tergantung pada jumlah sampel/data n)

$Y_{Tr}$  = reduced variate

### 3. Metode Log Normal

$$X_T = \bar{X} + K_T x S_d \quad (13)$$

dimana:

$X_T$  = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T-tahunan

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata

$S_d$  = Standar deviasi

$K_T$  = Faktor frekuensi (Soewarno, 1995).

Tabel 3. 6. Metode Distribusi Normal – Faktor Frekuensi Gauss

No	Periode Ulang T (Tahun)	KT
1	1,0014	-3,05
2	1,005	-2,58
3	1,01	-2,33
4	1,05	-1,64
5	1,11	-1,28
6	1,25	-0,84
7	1,33	-0,67
8	1,43	-0,52
9	1,67	-0,25
10	2	0
11	5	0,84
12	10	1,28
13	20	1,64
14	25	1,75
15	50	2,05
16	100	2,33
17	200	2,58
18	500	2,88
19	1000	3,09

Sumber: Soewarno (1995)

#### 4. Metode Log Pearson III

Pada metode *Pearson* serangkaian fungsi probabilitas telah dikembangkan sehingga dapat dipakai untuk hampir semua distribusi probabilitas empiris. Rumus metode log pearson III adalah sebagai berikut (Soemarto, 1990).

$$Y = \bar{Y} + K_T \times Sd \quad (14)$$

$$\text{Log } X_T = \log(\bar{X}) + K_T \times Sd \quad (15)$$

Keterangan:

Y = Log (XT) = Nilai Curah Hujan periode ulang T tahun

X = Data curah hujan

$\bar{Y} = \log(\bar{X})$  = Nilai rata curah hujan logaritmik

Sd = Standar Deviasi

$K_T$  = Karakteristik distribusi *Log Pearson III*

Cs = Koefisien *skewness*/koefisien kemencengan

n = jumlah data hujan

Tabel 3. 7. Karakteristik Distribusi Log Pearson III (KT)

Koef. Cs	Waktu Balik Tahun									
	1,01	1,25	2	5	10	25	50	100	200	1000
	Peluang (%)									
	99	80	50	20	10	4	2	1	0,5	0,1
3,00	-0,667	-0,636	-0,396	0,420	1,180	2,278	3,152	4,051	4,970	7,250
2,50	-0,799	-0,711	-0,360	0,518	1,250	2,262	3,048	3,845	4,652	6,600
2,20	-0,905	-0,752	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705	4,444	6,200
2,00	-0,990	-0,777	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605	4,298	5,910
1,80	-1,087	-0,799	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499	4,147	5,660
1,60	-1,197	-0,817	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388	3,990	5,390
1,40	-1,318	-0,832	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271	3,828	5,110
1,20	-1,449	-0,844	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149	3,661	4,820
1,00	-1,588	-0,852	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022	3,489	4,540
0,90	-1,660	-0,854	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,957	3,401	4,395
0,80	-1,733	-0,856	-0,132	0,780	1,336	1,998	2,453	2,891	3,312	4,250
0,70	-1,806	-0,857	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824	3,223	4,105
0,60	-1,880	-0,857	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755	3,132	3,960
0,50	-1,955	-0,856	-0,083	0,808	1,323	1,910	2,311	2,686	3,041	3,815
0,40	-2,029	-0,855	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615	2,949	3,670
0,30	-2,104	-0,853	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544	2,856	3,525

Koef. Cs	Waktu Balik Tahun									
	1,01		1,01		1,01		1,01		1,01	
	Peluang (%)									
	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
0,20	-2,178	-0,850	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472	2,763	3,380
0,10	-2,252	-0,846	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400	2,670	3,235
0,00	-2,326	-0,842	0,000	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326	2,576	3,090
-0,10	-2,400	-0,836	0,017	0,836	1,270	1,716	2,000	2,252	2,482	2,950
-0,20	-2,472	-0,830	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178	2,388	2,810
-0,30	-2,544	-0,824	0,050	0,853	1,245	1,643	1,890	2,104	2,294	2,675
-0,40	-2,615	-0,816	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029	2,201	2,540
-0,50	-2,686	-0,808	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955	2,108	2,400
-0,60	-2,755	-0,800	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880	2,016	2,275
-0,70	-2,824	-0,790	0,116	0,857	1,183	1,488	1,663	1,806	1,926	2,150
-0,80	-2,891	-0,780	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733	1,837	2,035
-0,90	-2,957	-0,769	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660	1,749	1,910
-1,00	-3,022	-0,758	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588	1,664	1,800
-1,20	-3,149	-0,732	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449	1,501	1,625
-1,40	-3,271	-0,705	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318	1,351	1,465
-1,60	-3,388	-0,675	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197	1,216	1,280
-1,80	-3,499	-0,643	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087	1,097	1,130
-2,00	-3,605	-0,600	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990	0,995	1,000
-2,20	-3,705	-0,574	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905	0,907	0,910
-2,50	-3,845	-0,518	0,360	0,711	0,771	0,793	0,798	0,799	0,800	0,802
-3,00	-4,051	-0,420	0,396	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667	0,667	0,668

Sumber: Sumarto (1990)

Penentuan metode dilakukan dengan uji distribusi probabilitas. Pengujian dilakukan untuk melihat kecocokan antara distribusi peluang dengan distribusi frekuensi sampel. Pada penelitian ini dilakukan uji chi-kuadrat dan uji *smirnov-kolmogorov* (Asmorowati, et al., 2021).

### 1. Chi-Kuadrat

$$X_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (16)$$

Keterangan:

$X_h^2$  = Parameter Chi-Kuadrat terhitung.

G = Jumlah sub kelompok

$O_i$  = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke i.

$E_i$  = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke i.

## 2. Smirnov-Kolomogrov

- Mengurutkan data terbesar hingga terkecil
- Menghitung probabilitas  $P(X_i)$

$$P(X_i) = \frac{m}{n + 1} \quad (17)$$

Keterangan:

$P(X_i)$  = probabilitas atau peluang.

$m$  = nomor urut peringkat data.

$n$  = banyaknya data atau jumlah kejadian.

- Menghitung nilai  $f(t)$

$$f(t) = \frac{\log X_i - \log \bar{X}}{\log S_d} \quad (18)$$

- Menghitung  $P'(X_i)$

Pada *log pearson III*, nilai  $P'(X_i)$  diperoleh dari interpolasi tabel kemencengan *log pearson III* sedangkan pada *log normal* diperoleh dari tabel luas wilayah dibawah kurva normal.

- Menghitung  $\Delta P$

$$\Delta P = P'(X_i) - P(X_i) \quad (19)$$

## e. Analisis Intensitas Hujan

Intensitas hujan merupakan ketinggian atau kedalaman air hujan per satuan waktu. Semakin singkat intensitas hujan maka waktu yang diperlukan semakin lama. Dan sebaliknya, semakin lama intensitas hujan, maka waktu yang diperlukan semakin pendek. Intensitas hujan pada perencanaan menggunakan rumus Mononobe (Triatmojo, 2016).

$$I = \frac{R_{24}}{25} \cdot \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}} \quad (20)$$

Keterangan:

$I$  = Intensitas curah hujan (mm/jam)

$R_{24}$  = Curah hujan maksimum harian (selama 24 jam) (mm)

$T$  = Lamanya hujan (jam)

Lamanya hujan pada perumusan tersebut, dinyatakan sama dengan waktu konsentrasi ( $t_c$ ) yaitu waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir dari daerah tangkapan air ( $t_0$ ) hingga pada saluran ( $t_d$ ).

$$t_c = t_0 + t_d \quad (21)$$

$$t_0 = 0,0195 \left( \frac{L_0}{\sqrt{S}} \right)^{0,77} \quad (22)$$

$$t_d = \frac{L_0}{60 \cdot V} = \frac{L_0}{60 \left( \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \right)} \quad (23)$$

Keterangan:

- $L_0$  = Panjang kemiringan atap (m)
- $S$  = Slope/Kemiringan atap (m)
- $L$  = Panjang Saluran (m)
- $V$  = Kecepatan rata-rata saluran (m/det)
- $N$  = Koefisien kekasaran manning
- $R$  = Radius hidraulik (m)

#### f. Analisis Debit Rencana

Dimensi direncanakan berdasarkan besarnya debit air hujan yang akan dialirkan dengan menggunakan Metode Rasional. Digunakan metode tersebut karena debit air hujan yang ditinjau memiliki daerah pengaliran terbatas (Sunjoto, 2011).

$$Q = 0,00278 \times C \times I \times A \quad (24)$$

Keterangan:

- $Q$  = Debit (m<sup>3</sup>/dt)
- $I$  = Intensitas hujan (mm/jam)
- $A$  = Luas daerah tangkapan (Ha)
- $C$  = Koefisien aliran (0,95 berdasarkan SNI 8457:2015)

#### 2.2.1.2 Analisis Kebutuhan Air Bersih

Analisis kebutuhan air bersih dihitung berdasarkan SNI 19-6728.1-2002 tentang penyusunan neraca sumber daya.

$$V_{md} = P_n \times q \quad (25)$$

Keterangan:

$V_{md}$  = Kebutuhan air bersih

$P_n$  = Jumlah Penduduk

$q$  = Kebutuhan pemakaian air liter/orang/hari

Jumlah penduduk menggunakan metode geometrik dengan persamaan sebagai berikut (Herlina, Kustiawati, Halimi, & Sari, 2023):

$$P_n = P_o \cdot (1 + r)^n \quad (26)$$

Keterangan:

$P_n$  = Jumlah penduduk proyeksi tahun  $n$

$P_o$  = Jumlah penduduk tahun awal

$r$  = Tingkat rasio pertumbuhan penduduk

$n$  = Periode waktu dalam tahun

### 2.2.1.3 Perhitungan Dimensi *Ground Reservoir*

Perhitungan kapasitas tanki penampungan (*ground reservoir*) berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7509:2011 tentang Tata cara perencanaan teknik jaringan distribusidan unit pelayanan sistem penyediaan air minum dapat dilakukan dengan menggunakan *routing* atau perhitungan neraca air.

$$V_{ground\ reservoir} = (\sum S - \sum D_{bulanan})_{maksimum} \quad (27)$$

Keterangan :

$$S = A \times M \times F \quad (28)$$

Keterangan:

$S$  = *Supply* air hujan yang dapat ditampung ( $m^3$ )

$A$  = Luas area tangkapan air hujan/luas atap rumah penduduk ( $m^2$ )

$F$  = Koefisien *runoff* (0,95 -SNI)

Selanjutnya, dihitung kebutuhan modular tank yang dibutuhkan dengan rumus sebagai berikut.

$$N_{tank} = \frac{V_{ground\ reservoir}}{V_{satu\ unit\ modular}} \quad (29)$$

#### 2.2.1.4 Analisis Dimensi Infiltration Tank

Tanki resapan dibuat untuk mengatasi kelebihan air yang terjadi ketika air yang masuk melebihi kapasitas tanki penampungan (*ground reservoir*). Dimensi awal dihitung berdasarkan selisih air yang masuk dan kapasitas tanki yang dibuat sebagai berikut:

$$V_{infiltration\ tank} = Maks(Q_{Inflow} - V_{ground\ tank}) \quad (30)$$

Selanjutnya, dihitung kebutuhan modular tank yang dibutuhkan dengan rumus sebagai berikut.

$$N_{tank} = \frac{V_{infiltration\ tank}}{V_{satu\ unit\ modular}} \quad (31)$$

Tanki resapan yang direncanakan juga harus mampu menampung kelebihan air jika kondisi debit masuk dalam keadaan maksimum. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis routing dengan rumus sebagai berikut.

$$\frac{dv}{dt} = (v A)_1 - (v A)_2 \quad (32)$$

Keterangan :

$V_1$  = Intensity maks

$A_1$  = Luas penampang pipa

$V_2$  = Rate maks

$A_2$  = Luas penampang tanki

Rate maksimum dapat dihitung dengan tahapan berikut

##### 1. Menghitung nilai *incremental*

Nilai *incremental* diperoleh berdasarkan nilai intensitas yang diubah ke hujan jam jaman. Metode yang digunakan adalah *Alternating Block Method (ABM)*, yaitu metode yang digunakan untuk menurunkan kurva IDF menjadi hyetograph.

$$Incremental = \frac{I}{60} \times T \quad (33)$$

## 2. menghitung laju infiltrasi

Perhitungan laju infiltrasi yang digunakan adalah teori infiltrasi *Green-Ampt*, dengan rumus sebagai berikut (Chow, Maidment, & Mays, 1988).

$$F(t) = \psi \Delta \theta \times \ln \left( 1 + \frac{F(t)}{\psi \Delta \theta} \right) + Kt \quad (34)$$

Keterangan:

$F(t)$  = infiltrasi kumulatif

$\psi$  = suction head

$\Delta \theta$  = selisih antara porositas ( $\eta$ ) dengan kandungan air awal ( $\theta$ )

$K$  = permeabilitas tanah

$$f = K \left[ 1 + \frac{\psi \Delta \theta}{F(t)} \right] \quad (35)$$

Keterangan:

$f$  = laju infiltrasi (mm/jam)

$FF$  = kedalaman infiltrasi total (m)

$K_s$  = konduktivitas hidrolis jenuh tanah (mm/jam)

$\psi f$  = parameter penyerapan batas pembahasan tanah green-ampt (mm)

$\Delta \theta_i$  = beda air tanah (mm<sup>3</sup>)

### 2.2.1.5 Perhitungan Dimensi Pipa dan Penentuan Pompa

Perencanaan dimensi pipa dilakukan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7509:2011 tentang Tata cara perencanaan teknik jaringan distribusidan unit pelayanan sistem penyediaan air minum dengan rumus sebagai berikut.

$$D = \left( \frac{Q}{0,2785 \times C \times S^{0,54}} \right)^{\frac{1}{2,63}} \quad (36)$$

Keterangan:

$D$  = Diameter (m)

$Q$  = Debit (m<sup>3</sup>/s)

$C$  = Koefisien Hazen Wiliam Pipa

$S$  = Slope/Kemiringan Hidrolis (m)

$$V = 0,849 \times C \times R^{0,63} \times S^{0,54} \quad (37)$$

Keterangan:

- v = kecepatan aliran, dalam m/detik  
 C = koefisien Hazen William untuk pipa  
 R = jari-jari pipa, dalam m  
 S = *slope*/kemiringan hidrolis, dalam m/m

Penentuan Pompa dihitung berdasarkan SNI 7509:2011 Tata cara perencanaan teknik jaringan distribusi dan unit pelayanan sistem penyediaan air minum sebagai berikut.

$$Qd \text{ total} = Q + 0,2Q \quad (38)$$

$$Qh = \frac{Qd \text{ total}}{T} \quad (39)$$

$$Qh - \text{max} = Qh \times C1 \quad (40)$$

Keterangan:

- Q = Debit, m<sup>3</sup>/s  
 Qd = Debit Kebutuhan + 20% mengatasi kebocoran  
 T = Pemakaian air bersih rata-rata, jam  
 Qh-max = Kebutuhan jam puncak, liter/jam

$$\text{Head Pompa} = H_{\text{statis}} + H_{\text{sistem}} \quad (41)$$

$$H_{\text{fmayor}} = \frac{10,675 \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D^{4,85}} \times L \quad (42)$$

Keterangan:

- H<sub>f</sub> = kehilangan tekanan, dalam m  
 L = panjang pipa, dalam m  
 Q = debit, dalam m<sup>3</sup> /detik  
 C = koefisien Hazen William untuk pipa  
 D = diameter pipa, dalam m

$$H_{\text{f minor}} = n \left( \frac{k \times v^2}{2g} \right) \quad (43)$$

Keterangan:

- K = konstanta,

- d = diameter *fitting*, dalam m  
 v = kecepatan aliran, dalam m/detik  
 g = percepatan gravitasi, dalam m/detik<sup>2</sup>

### 3.7.3 Efektifitas dan Efisiensi *Ground reservoir*

#### 3.7.3.1 Efektifitas *Ground Reservoir*

Efektifitas *ground reservoir* yang direncanakan dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\%Efektifitas = \frac{\text{Selisih penggunaan air}}{\text{Supply air eksisting (PDAM)}} \times 100\% \quad (44)$$

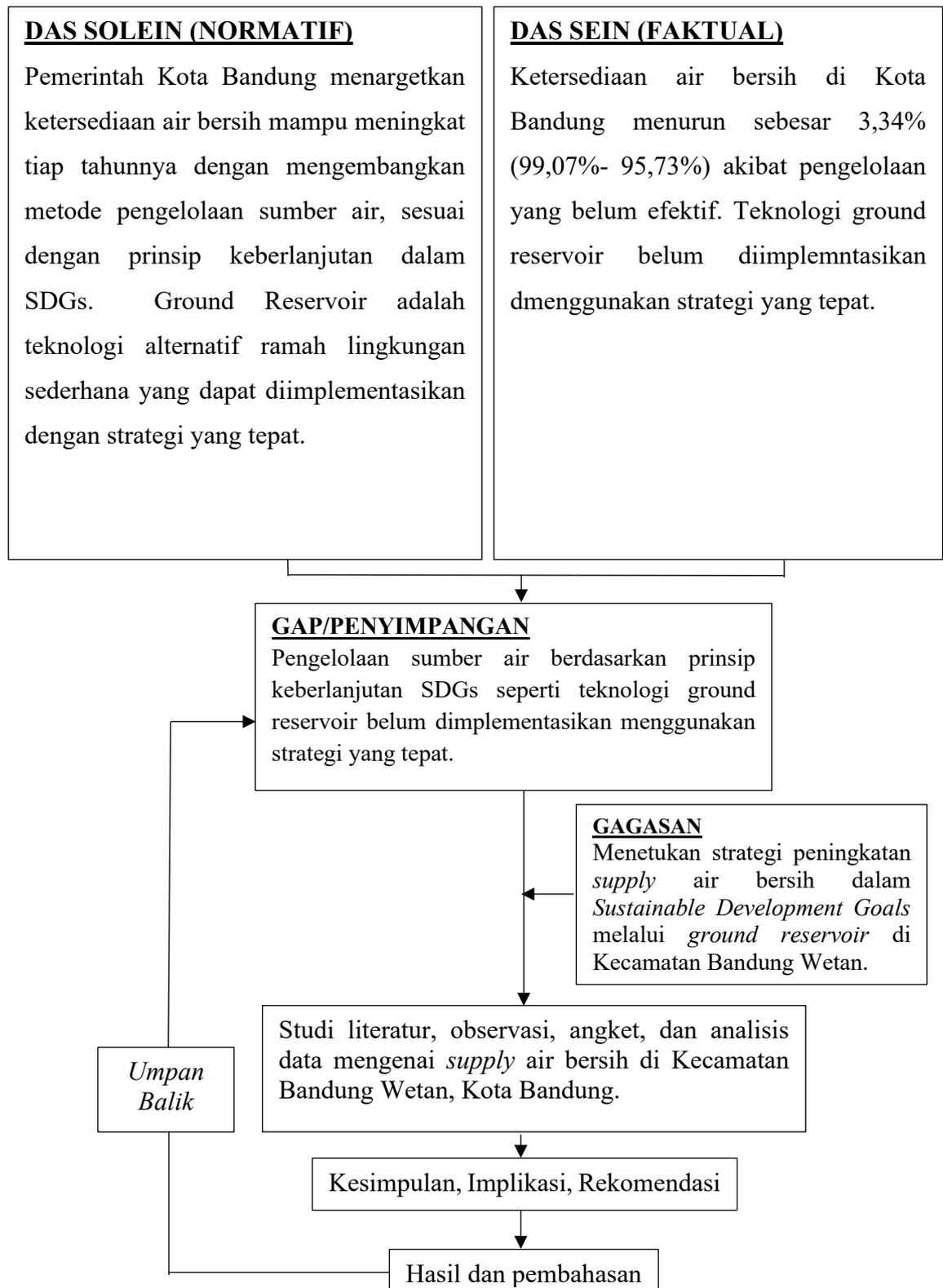
#### 3.7.3.2 Efisiensi *Ground reservoir*

Efisiensi *ground reservoir* ditinjau dari total keuntungan dan penghematan biaya yang akan terjadi. Penghematan PDAM sebagai sumber air eksisting yang dapat diperoleh setelah implementasi dihitung dengan tahap sebagai berikut.

$$Efisiensi = \left( \frac{\text{Total Supply Reservoir}}{\text{Total Produksi PDAM}} \times \text{Tarif} \right) + 10\% \text{ Admin} \quad (45)$$

Tarif yang digunakan, di analisis berdasarkan pemakaian bulanan penduduk setempat dengan ketentuan golongan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

### 3.8 Kerangka Berpikir



### 3.9 Diagram Alir

