

BAB III

OBJEK DAN METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah perencanaan bangunan instalasi pengolahan air (IPA) kapasitas produksi air bersih PDAM Tirta Tarum untuk memenuhi kebutuhan pelayanan air bersih kepada masyarakat Kabupaten Karawang wilayah pelayanan cabang Karawang dengan meninjau bangunan eksisting yang tersedia. Dalam perencanaan pembangunan bangunan IPA terdapat analisis pekerjaan antara lain kondisi eksisting SPAM, proyeksi penduduk sampai tahun rencana, analisis kebutuhan air domestik dan non domestik, analisis ketersediaan air, perencanaan kapasitas produksi, alternatif pengolahan instalasi layout serta rencana anggaran biaya (BOQ).

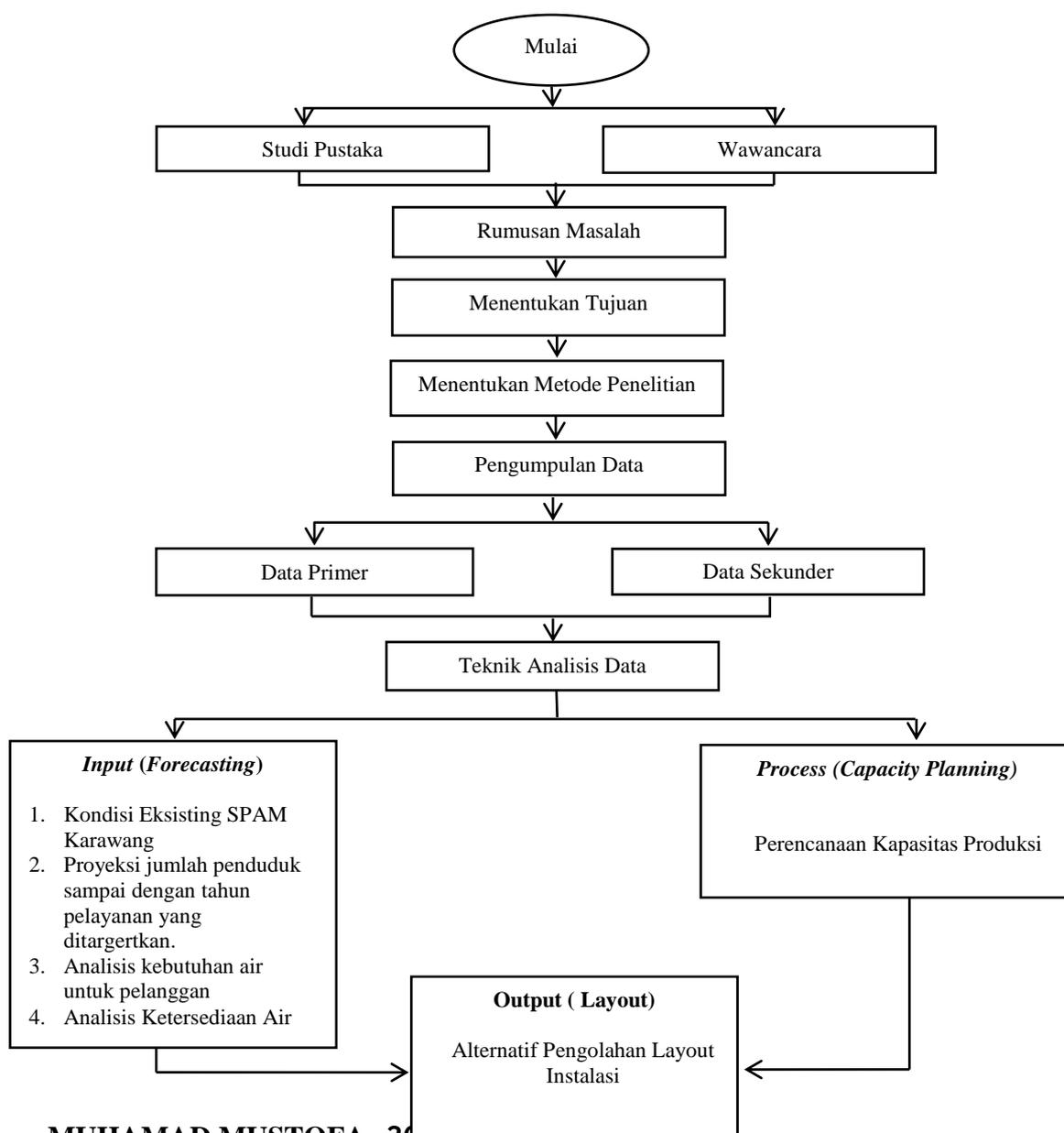
3.2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Wiratna (2015, hlm. 74) mengemukakan bahwa penelitian *deskriptif* adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai masing-masing variabel, baik satu variabel atau lebih yang sifatnya independen tanpa membuat hubungan maupun perbandingan dengan variabel yang lain. Pendapat lain dikemukakan oleh Sugiyono (2017, hlm. 35), penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan antara satu dengan variabel yang lain. Pendekatan kuantitatif terdiri atas metode survey dan metode eksperimen. Penelitian ini menggunakan metode survey. Wiratna (2015, hlm. 71) mengemukakan bahwa metode survey yaitu dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang dilakukan dengan cara menyusun daftar pertanyaan yang diajukan pada responden.

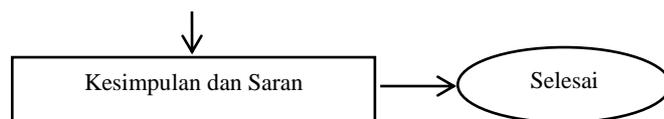
MUHAMAD MUSTOFA, 2018
ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)

3.3. Desain Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari penemuan gejala, merumuskan masalah sampai pada mengetahui faktor yang kuat yang mempengaruhi terjadinya masalah tersebut. Tahapan penelitian sebagaimana terdapat pada gambar berikut ini.



MUHAMAD MUSTOFA, 2018
ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan secara langsung untuk data primer dan tidak langsung untuk data sekunder. Pengumpulan data dimulai dengan menentukan jenis data, menentukan instansi yang akan dikunjungi, menyiapkan panduan wawancara serta data studi lapangan. Data studi lapangan yaitu penelitian yang dilakukan langsung ke perusahaan yang menjadi objek penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan dan dapat mengamati secara jelas kondisi yang ada di perusahaan tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan cara:

1. Wawancara, proses memperoleh keterangan/data untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab, sambil bertatap muka antara pewawancara dan responden (Siregar, 2014, hlm. 40). Penulisan tesis ini mengadakan tanya jawab dan diskusi langsung kepada *Kepala Bagian Produksi* PDAM Tirta Tarum Karawang dengan tujuan untuk mengetahui kondisi yang dialami oleh perusahaan.
2. Pengamatan (observasi), kegiatan pengumpulan data dengan melakukan penelitian langsung terhadap kondisi lingkungan objek penelitian yang mendukung penelitian, sehingga didapat gambaran secara jelas tentang kondisi objek penelitian tersebut (Siregar 2014, hlm. 42).
3. Studi Dokumentasi, dilakukan untuk mengetahui data historis suatu organisasi atau perusahaan.

3.5. Jenis dan Sumber Data

MUHAMAD MUSTOFA, 2018
ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)

Data yang diperlukan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu:

1. Data Primer.

Data primer yaitu data yang diperoleh melalui pengamatan langsung, pengukuran terhadap objek fisik secara langsung. Data primer yang dikumpulkan adalah:

- a. Survei lapangan yaitu tinjauan lapangan dan pendataan terhadap kondisi eksisting bangunan IPA di PDAM Tirta Tarum wilayah pelayanan Cabang Karawang.

2. Data Sekunder.

Data sekunder yaitu data pendukung yang diperoleh dari catatan-catatan, laporan, buku dan bagian/instansi yang terkait. Untuk lebih jelasnya perihal kebutuhan data pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1.
Kebutuhan Data Penelitian

Sasaran Penelitian	Tahap Peneliti	Indikator	Jenis Data	Sumber Data
Analisis Perencanaan Kebutuhan Air Bersih di PDAM Tirta Tarum Karawang Cabang Karawang	Input	1. Kondisi Eksisting SPAM Cabang Karawang 2. Proyeksi jumlah penduduk sampai dengan tahun pelayanan yang ditargetkan. 3. Analisis kebutuhan air untuk pelanggan. 4. Analisis Ketersediaan Air.	Primer dan Sekunder	PDAM Tirta Tarum
	Proses	Perencanaan Kapasitas Produksi	Sekunder	PDAM Tirta Tarum

MUHAMAD MUSTOFA, 2018
ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)

	Output	Alternatif Pengolahan Layout Instalasi dan Rencana Anggaran Biaya (BOQ)	Primer dan Sekunder	PDAM Tirta Tarum
--	--------	---	---------------------	------------------

3.6. Teknik Analisis Data

Dalam rangka memperoleh hasil yang diinginkan dalam tujuan penelitian, maka penulis mengadakan pendekatan dengan menggunakan analisis data kuantitatif. Melakukan analisis kebutuhan air minum (*Supply & Demand*) dalam upaya mencapai target sasaran pelayanan air minum sesuai tujuan penelitian ini. Tahapannya sebagian besar dapat dijelaskan sebagai berikut:

Hal-hal yang dilakukan pada tahap analisis data adalah sebagai berikut:

a. Tahap *Input (Forecasting)*

1. Data PDAM Tirta Tarum tentang proyeksi jumlah penduduk sampai dengan tahun pelayanan yang ditargetkan.

2. Analisis Kebutuhan Air Pelanggan.

Jumlah kebutuhan air untuk rumah tangga perkapita tidak sama untuk setiap kota atau daerah, hal ini mengacu kepada kriteria yang ditetapkan oleh Direktorat Air Bersih Ditjen Karya Departemen Umum dengan menganalisis perkiraan pemakaian air berdasarkan jumlah kabupaten/kota. (lihat tabel 2.2).

3. Analisis Ketersediaan Air.

Air baku yang digunakan untuk distribusi air kepada pelanggan dapat dilihat pada hal berikut:

- a) Sumber air baku.
- b) Kualitas air baku.
- c) Standar kualitas air minum.

b. Tahap *Process (Capacity Planning)*

Tahapan perencanaan dalam merencanakan kapasitas produksi bangunan IPA baru. Maka terlebih dahulu melihat kondisi bangunan eksisting yang ada.

MUHAMAD MUSTOFA, 2018

**ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)**

c. Tahap Output (*Layout*)

Pada tahapan ini diberikan usulan alternatif layout bangunan IPA baru berdasarkan analisis AHP. Tahapan AHP dapat dijabarkan sbagai berikut:

1. Memformulasikan permasalahan dan mendefinisikan tujuan.
2. Menyusun bagan keputusan (menyusun masalah ke dalam hirarki sehingga permasalahan yang kompleks dapat ditinjau dari sisi yang detail dan terukur).
3. Membuat kuosioner AHP.

Kuosioner AHP berbeda dengan kuosioner pada umumnya, karena berisi perbandingan dua pilihan kriteria/alternatif. Kuosioner disusun berurutan sesuai tahapan yang ada dalam bagan keputusan. Satu level dibuat dalam satu nomor pertanyaan dengan sub nomor adalah jumlah kriteria.

4. Pengolahan data.

- Penyusunan prioritas

Setiap elemen yang terdapat dalam hirarki diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan pihak-pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur kriteria atau sistem secara keseluruhan.

Langkah awal dalam menentukan prioritas kriteria adalah dengan menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk analisis numerik. Misalkan terdapat sub sistem hirarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif dibawahnya, A_i sampai A_n . Perbandingan antar alternatif untuk sub sistem kriteria hirarki dapat dibuat dalam bentuk matriks $n \times n$, seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.2.

Matriks Perbandingan Berpasangan

MUHAMAD MUSTOFA, 2018

**ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)**

C	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
:	:	:	
A_m	a_{m1}	a_{m2}	a_{mn}

Nilai a_{11} , a_{22} , ... a_{mn} adalah nilai perbandingan eemen baris A_1 terhadap kolom A_1 yang menyatakan hubungan:

- Seberapa jauh tingkat kpentingan baris A terhadap kriteria C dibandingkan dengan kolom A_1 ,
- Seberapa jauh dominasi baris A_1 terhadap kolom A_1 atau
- Seberapa banyak sifat kriteria C terhadap kolom A_1 dibandingkan dengan kolom A_1 .

Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty, sepeti pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3.
Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sedikit lebih penting	Pengalam dan penilaian sangat memihak satu elem dibandingkan dengan pasangannya
5	Lebih penting	Satu elemen sangat disukai dan secara praktis dominannya sangat, dibandingkan dengan elemen pasangannya
7	Sangat penting	Satu elemen terbukti sangat disukai dan secara praktis dominannya sangat, dibandingkan dengan elemen pasangannya.
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan

MUHAMAD MUSTOFA, 2018
ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)

		pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi.
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai di tengah diantara dua pendapat yang berdampingan	Nilai-nilai ini diperlukan suatu kompromi
Kebalikan	Jika elemen i memiliki salah satu angka diatas ketika dibandingkan elemen j , maka j memiliki kebalikannya ketika dibanding elemen i	

Sumber: Saaty (1993) dalam Cahyadi (2017, hlm 30)

Pengambil keputusan akan memberikan penilaian dan mempersepsikan ataupun memperkirakan kemungkinan sesuatu hal/peristiwa yang dihadapi. Penilaian tersebut akan dibentuk ke dalam matriks berpasangan pada setiap level hirarki.

Contoh *Pair-Wise Comparison Matirx* pada suatu *level of hierarchy*, yaitu:

Tabel 3.4.
Contoh matriks perbandingan berpasangan

	A	B	C	D
A	1	3	7	9
B	1/3	1	1/4	1/8
C	1/7	4	1	5
D	1/9	8	1/5	1

Baris 1 kolom 2: jika A dibandingkan dengan B, maka A sedikit lebih penting/cukup penting daripada B yaitu sebesar 3. Angka 3 bukan berarti bahwa A tiga kali lebih besar dari B, tetapi A *moderat importance* dibandingkan dengan B, sedangkan nilai pada baris ke 2 kolom 1 diisi dengan kebalikan dari 3 yaitu 1/3.

Baris 1 kolom 3: Jika A dibandingkan dengan C, maka A sangat penting daripada C yaitu sebesar 7. Angka 7 bukan berarti bahwa A tujuh kali lebih besar dari C, tetapi A *very strong importance* daripada C dengan nilai *judgement* sebesar 7. Sedangkan nilai pada baris 3 kolom 1 diisi dengan kebalikan dari 7 yaitu 1/7.

Baris 1 kolom 4: jika A dibandingkan dengan D, maka A mutlak lebih penting daripada D dengan nilai 9. Angka 9 bukan berarti A Sembilan

MUHAMAD MUSTOFA, 2018
ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)

kali lebih besar daripada D, tetapi A *extreme importance* daripada D dengan nilai *judgement* sebesar 9. Sedangkan nilai pada baris 4 kolom 1 diisi dengan kebalikan dari 9 yaitu 1/9.

– *Nilai Eigen Value dan Eigen Vector*

Apabila decision maker sudah memasukkan persepsinya atau penilaian untuk setiap perbandingan anatra kriteria-kriteria yang berada dalam satu level (tingkatan) atau yang dapat diperbandingkan maka untuk mengetahui kriteria mana yang paling disukai atau paling penting, disusun sebuah matriks perbandingan di setiap level (tingkatan). Untuk melengkapai pembahasan tentang *eigen value* dan *eigen vector* maka akan diberikan definisi-definisi mengenai matriks dan vektor.

- Matriks

Matriks merupakan sekumpulan himpunan objek (bilangan riil atau kompleks variabel-variabel) yang terdiri dari baris dan kolom dan disusun persegi panjang. Matriks biasanya terdiri dari m baris dan n kolom maka matriks tersebut berukuran (ordo) $m \times n$. Matriks dikatakan bujur sangkar (*square matrix*) jika $m = n$. Dan scalar-skalarnya berada di baris ke- i dan kolom ke- j yang disebut (ij) *matriks entry*.

- Vektor dari n dimensi.

Suatu vector dengan n dimensi merupakan suatu susunan elemen-elemen yang teratur berupa angka-angka sebanyak n buah, yang disusun baik menurut baris, dan kiri ke kanan (disebut vector baris atau *Row Vektor* dengan ordo $1 \times n$) maupun menurut kolom dan atas ke bawah (disebut vector kolom atau *Column Vector* dengan ordo $1 \times n$). Himpunan semua vector dengan n komponen dengan entri riil dinotasikan dengan R^n .

- Prioritas, *Eigen Value* dan *Eigen vector*.

MUHAMAD MUSTOFA, 2018
ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
 perpustakaan.upi.edu

Menentukan nilai dari masing-masing pada matrik $m \times n$, maka nilai total matriks dalam masing-masing kolom di bandingkan dengan nilai matriks dan dijumlahkan untuk tiap baris. Total nilai baris dari matriks hasil perhitungan tersebut dijumlahkan. Untuk menentukan nilai prioritas adalah dengan membandingkan nilai total baris dalam matrik tersebut dengan nilai total dari kolom hasil perhitungan tersebut. Nilai *eigen value* didapatkan dari total jumlah dari perkalian nilai prioritas dalam matrik dibandingkan dengan nilai prioritas tersebut. Nilai *eigen value* merupakan total dari nilai eigen dibagi dengan ordo matriks atau n .

– *Uji Konsistensi Indeks dan Rasio*

Perbedaan AHP dengan model-model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Model AHP yang memakai persepsi *decision maker* sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus membandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka *decision maker* dapat menyatakan persepsinya dengan bebas tanpa harus berfikir apakah persepsinya tersebut akan konsisten atau tidak. Penentuan konsisten dari matriks itu sendiri didasarkan atas *eigen value maksimum* yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / n - 1$$

Keterangan:

CI = Rasio penyimpangan (deviasi) konsistensi (*consistency indeks*).

λ_{\max} = Nilai eigen terbesar dari matriks ordo n

n = Ordo matriks

Jika nilai CI sama dengan nol, maka matriks *pair wise comparison* tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (*inconsistency*) yang telah

MUHAMAD MUSTOFA, 2018
ANALISIS PERENCANAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
(Studi Kasus PDAM Tirta Tarum Cabang Karawang)

ditetapkan oleh Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (CR), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai random indeks (RI). Rasio konsistensi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CR = CI / RI$$

Keterangan:

CR = Rasio konsistensi

RI = Indeks Random

Untuk nilai random indeks bias di dapatkan pada tabel berikut ini:

Tabel 3.5.
Nilai Random Indeks (RI)

Ordo Matriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ratio Indeks	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.46	1.49

Sumber: Saaty (1993) dalam Cahyadi (2017, hlm 34)

Jika matriks perbandingan berpasangan (*pair wise comparison*) dengan nilai CR lebih kecil dari 0,100 maka ketidakkonsistenan pendapat pengambil keputusan masih dapat diterima dan jika tidak maka penilaian perlu diulang