

## BAB III

### Metode Penelitian

#### 3.1. Metode Penelitian

Menurut Soehartono (1995:9), metode penelitian adalah “cara atau strategi menyeluruh untuk menemukan atau memperoleh data yang diperlukan.” Untuk mendapatkan hasil yang ingin dicapai sesuai dengan tujuan penelitian, maka dalam penelitian “Potensi dan kebutuhan airtanah bagi penduduk di daerah penambangan galian C kecamatan Baleendah” maka diperlukan suatu metode penelitian. Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah Metode penelitian eksploratif dan survei. Menurut Soehartono (1995:34), penelitian eksploratif dilakukan untuk lebih memahami gejala atau permasalahan tertentu. Sedangkan menurut Tika (2005:4) penelitian eksploratif bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah dirumuskan terlebih dahulu atau memperkembangkan hipotesis untuk penelitian lanjutan. Dalam penelitian eksploratif, peneliti perlu mencari hubungan gejala-gejala sosial maupun fisik untuk mengetahui bentuk hubungan tersebut.

Peneliti perlu memperluas dan mempertajam dasar-dasar empiris mengenai hubungan di antara gejala sosial atau gejala-gejala fisik sehingga ia benar- benar mampu merumuskan hipotesis-hipotesis yang berarti bagi penelitian lanjutan. Instrumen yang dapat dipakai untuk mengumpulkan data biasanya adalah wawancara, pengamatan (observasi), dan kepustakaan. Data yang berhubungan dengan objek penelitian dikumpulkan sebanyak mungkin guna mendukung kesimpulan dan menciptakan hipotesis. Sedangkan Metode survei menurut Tika (2005:6) survei adalah suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan sejumlah besar data berupa variabel, unit atau individu dalam waktu yang bersamaan. Data dikumpulkan melalui individu atau

sampel fisik tertentu dengan tujuan agar dapat menggeneralisasikan terhadap apa yang diteliti. Variabel yang dikumpulkan dapat bersifat fisik maupun sosial.

### 3.2. Variabel Penelitian

Variabel adalah karakteristik yang dapat diamati dari suatu (objek) dan mampu memberikan bermacam-macam nilai atau beberapa kategori (Soewarno 1987:51-52). Variabel penelitian ada dua macam yaitu variabel bebas (independen variabel) dan variabel terikat (dependen variabel/variabel terpengaruh) variabel ini ditentukan berdasarkan masalah yang dibahas dalam penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas (Independen variabel) yaitu Potensi air yang meliputi ketersediaan air, kuantitas air dan kualitas air serta kondisi sosial yang meliputi tingkat jumlah penduduk, tingkat pendidikan, mata pencaharian dan tingkat pendapatan. Sedangkan variabel terikat (dependen variabel) yaitu kebutuhan air penduduk. Seperti yang terlihat pada tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1  
Variabel Penelitian

Variabel Bebas	Variabel Terikat
<b>a. Potensi Air (X1)</b> - Kuantitas Air - Kualitas Air  <b>b. Kondisi Sosial (X2)</b> - Jumlah penduduk - Tingkat Pendidikan - mata pencaharian - Tingkat Pendapatan	<b>Kebutuhan air penduduk</b>

Sumber: peneliti, 2009

### 3.3. Populasi dan Sampel

#### 3.3.1. Populasi

Menurut Soehartono (1995:57) populasi adalah jumlah keseluruhan unit analisis, yaitu objek yang akan diteliti. Populasi menurut Sumaatmadja (1988:12) adalah keseluruhan gejala, individu, kasus, dan masalah yang diteliti di daerah penelitian yang dapat dijadikan objek penelitian. Sedangkan menurut Tika (2005:24) populasi adalah himpunan individu atau objek yang banyaknya terbatas atau tidak terbatas. Himpunan individu atau objek yang terbatas adalah himpunan individu atau objek yang dapat diketahui atau diukur dengan jelas jumlah maupun batasnya. Berdasarkan pengertian populasi diatas maka peneliti menggunakan :

1. Populasi wilayah :

Meliputi seluruh Wilayah Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung dengan luas yaitu 3.666,805 ha

2. Populasi penduduk

Meliputi seluruh masyarakat Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung dengan jumlah 172.167 jiwa seperti yang terlihat pada tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2  
Wilayah dan Jumlah Penduduk kecamatan Baleendah

No	Wilayah	Jumlah penduduk (Jiwa)	Luas (Ha)
1	Kel. Andir	13087	378.291
2	Kel. Baleendah	43.451	518,182
3	Kel. Manggahang	26.186	570,125
4	Kel. Jeleskong	18.950	909,658
5	Kel. Wargamekar	16.892	518.187
6	Desa Rancamanyar	24.845	352,450
7	Desa Malakasari	11.493	175,556
8	Desa Bojongmalaka	17.263	244,356
<b>Total</b>		<b>172.167</b>	<b>3.666,805</b>

Sumber: Data monografi Kecamatan Baleendah Tahun 2008

### 3.3.2. Sampel

Sampel adalah suatu bagian dari populasi yang akan diteliti dan yang di anggap dapat menggambarkan populasinya (Soehartono,1995:57).

Sampel menurut Tika ( 2005:24 ) adalah Sebagian atau objek individu individu yang mewakili suatu populasi. Penelitian pada sampel hanya merupakan pendekatan pada populasinya ini berarti risiko kesalahan selalu ada dalam menarik kesimpulan untuk keseluruhan populasi. Oleh karena itu, setiap penelitian dengan menggunakan sample akan selalu berusaha memperkecil risiko kesalahan tersebut. Hal ini akan berkaitan dengan bagaimana cara mengambil sampel atau tehnik sampling yang digunakan. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tehnik *Probability sampling*. *Probability sampling* adalah cara pengambilan sampel dengan memberikan kesempatan yang sama bagi setiap unsur populasi untuk dipilih (Tika, 2005:29). Sedangkan menurut Soehartono (1995:60) Dalam semua *probability sampling*, cara pengambilannya dilakukan secara random atau acak.

Untuk metode pengambilan sampel, peneliti menggunakan metode *simple random sampling* (metode acak sederhana). Metode Simpel random sampling adalah cara mengambil sample dengan memberikan kesempatan yang sama untuk dipilih bagi setiap individu atau unit dalam keseluruhan populasi (Tika, 2005:30). Sedangkan menurut Bailey (1982) *Simple random sampling* adalah pengambilan sampel dalam suatu survei biasanya dilakukan tanpa pengembalian. Tehnik ini baru dapat dilakukan setelah dibuat suatu kerangka sampling yang benar. Unit sampling dalam kerangka sampling ini adalah unsur sampling itu sendiri. Dengan demikian, kerangka sampling ini memuat semua unsur yang menjadi anggota populasi secara keseluruhan.

Menurut atherton & Klemmack, goode & Hatt terdapat dua syarat yang harus dipenuhi dalam prosedur pengambilan sample, yaitu sampel harus

representatif (mewakili) dan besarnya sample harus memadai (Soehartono, 1995:59). Berdasarkan batasan diatas, maka peneliti menggunakan 2 sampel yaitu sample wilayah dan sampel penduduk yang didasari oleh persebaran jenis sumber air yang digunakan oleh masyarakat yaitu air bawah tanah dengan menggunakan sumur gali yang disesuaikan dengan jumlah daerah penambangan dan beda ketinggian.

#### 1. Sampel wilayah

Sampel wilayah penelitian meliputi Kelurahan Wargamekar, Kelurahan Manggahang dan Kelurahan Andir dengan banyaknya plot sampel sumur yang diambil dapat dilihat pada tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3  
Penentuan Jumlah Plot Sampel Sumur

No	Lokasi	Plot
1	Wargamekar	11 sumur
2	Manggahang	9 sumur
3	Andir	9 sumur

Sumber: Hasil Penelitian 2009

Banyaknya plot sampel sumur diambil di tiga daerah ini, dikarenakan pada daerah tersebut, penambangan galian C secara intensif dilakukan baik dengan cara tradisional maupun dengan menggunakan alat-alat berat. Selain itu populasi di daerah tersebut cukup padat apabila dibandingkan dengan daerah lainnya di Kecamatan Baleendah. Pengambilan sampel diawali dengan interpretasi beberapa lembar peta rupabumi. Maka di dapat lokasi pengambilan sampel sumur yang dapat dilihat pada gambar 4.7.

## 2. Sampel penduduk

Berapa besar jumlah sampel yang diambil, sering menjadi masalah dalam suatu penelitian. Sampai saat ini, belum ada ketentuan yang jelas tentang batas minimal besarnya sampel yang dapat diambil dan dapat mewakili suatu populasi yang akan diteliti. Dalam hal ini semakin besar sampel yang diambil maka akan semakin mendekati nilai populasi yang benar sehingga penelitian akan mendapatkan hasil yang lebih akurat. Selain itu untuk mempermudah dalam pencarian data dan memproses data, maka peneliti mengelompokan masyarakat berdasarkan mata pencaharian dan berdasarkan besar penghasilan seperti yang terlihat pada tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4  
Klasifikasi berdasarkan Mata pencaharian dan Penghasilan

No	Klasifikasi	Mata Pencaharian	Besar Penghasilan
1	Tingkat I	TNI/POLRI, Pengusaha, Dokter	≥ 2500.000
2	Tingkat II	Petani, Pengrajin, PNS, Pedagang	1500.001 - 2500.000
3	Tingkat III	Buruh Tani, Buruh Pabrik, montir	450.000-1500.000

Sumber, *Data monografi Kecamatan Baleendah tahun 2008*

Untuk mengetahui besarnya sample yang diambil dan dapat mewakili suatu populasi, maka peneliti menggunakan pendekatan yang dikemukakan Dixon dan B. Leach ( dalam Tika, 2005:25) dengan rumus ;

$$n = \left[ \frac{Z \times V}{C} \right]^2$$

(persamaan ...4)

**Keterangan,**

n = Jumlah sampel

Z = Tingkat kepercayaan (confidence level)dinyatakan dalam persen dan nilai konversinya dapat dicari dalam tabel statistik. Misalnya peneliti mengambil Confidence level (Z)95%, kemudian membagi 2 nilai tersebut sehingga diperoleh angka 47,5 % atau 0,4750. Nilai desimal tersebut dicari dalam tabel kurva normal standar sehingga didapat nilai 1,96

V = Variabilitas (dalam persen) dihitung dengan rumus :

$$V = \sqrt{p(100 - p)}$$

p = Persentase karakteristik sampel yang dianggap benar

C = Batas kepercayaan (confidence limit) dalam persen. Confidence limit adalah perbedaan rata-rata sampel dengan rata-rata yang diharapkan untuk memperoleh nilai populasi.

Maka dengan menggunakan rumus-rumus diatas, besar sampel yang diambil yaitu :

**Jumlah kepala keluarga KK x 100%**

**Jumlah penduduk**

$$\frac{46.130}{172.167} \times 100 \% = 26,7\%$$

**172.167**

$$\text{Jadi, } V = \sqrt{27(100 - 27)}$$

$$V = 44 \%$$

Maka Jumlah sampel

$$n = \left[ \frac{1.96 \times 44}{10} \right]^2 = 74$$

Untuk menghitung jumlah sampel yang sebenarnya, langkah berikutnya adalah dibuat koreksi dengan rumus :

$$n' = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

**Keterangan:**

$n'$  = Jumlah sampel yang telah dikoreksi

$n$  = Jumlah sampel yang dihitung berdasarkan rumus (4)

$N$  = Jumlah populasi (kepala keluarga)

$$n' = \frac{74}{1 + \frac{74}{46.130}}$$

$$n' = 74$$

Jadi berdasarkan perhitungan di atas, maka jumlah sampel yang diambil adalah 74 orang. Seperti dua syarat pengambilan sampel yang telah dikemukakan sebelumnya agar mewakili suatu populasi baik dari segi jumlah dan

karakteristik, maka pada tabel 3.5 di bawah ini akan disajikan besaran jumlah sample penduduk yang diambil dari jumlah kepala keluarga (KK) berdasarkan tingkat kebutuhan air dan dari tingkat ekonomi dengan mengambil parameter mata pencaharian dan pendapatan.

Tabel 3.5  
Klasifikasi berdasarkan Mata pencaharian dan Penghasilan

No	Klasifikasi	Jumlah	Besar sampel
1	Kelas I	901	$(901 : 33.816) \times 74 = 2$
2	Kelas II	16.068	$(16.068 : 33.816) \times 74 = 35$
3	Kelas III	16.847	$(16.847 : 33.816) \times 74 = 37$
<b>Total</b>		<b>33.816</b>	<b>74 orang</b>

Sumber, Data monografi Kecamatan Baleendah tahun 2008

Pengklasifikasian sampel berdasarkan mata pencaharian dan tingkat penghasilan diambil untuk menggambarkan perbedaan karakteristik yang ada dalam masyarakat. Hal ini juga berangkat dari teori semakin tinggi tingkat pendapatan maka kebutuhan terhadap air pun akan semakin besar.

#### 3.4. Metode dan Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data yang diperlukan, maka penulis menggunakan beberapa metode yaitu :

##### a. Observasi Lapangan

Menurut Tika (2005:44) observasi adalah cara dan tehnik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang ada pada objek penelitian. Dengan observasi akan didapatkan data yang jelas secara langsung mengenai kondisi fisik, dan sosial di daerah penelitian sebagai data awal untuk

menentukan langkah lebih lanjut dalam menganalisa permasalahan Teknik ini dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi yang dikaji secara langsung di lapangan. Dalam penelitian ini dilakukan observasi secara langsung ke sampel-sampel daerah yaitu Kelurahan Wargamekar dan Kelurahan Andir (lihat table 3.6).

Tabel 3.6  
Tekhnik Pengumpulan Data

No	Data yang diambil	Observasi	Labolatorium	Literatur/Dokumentasi
1	Curah hujan			
2	Temperatur rata-rata			
3	Jenis tanah			
4	Struktur Geologi			
5	Penggunaan lahan			
6	Kemiringan lereng			
7	Monografi			
8	Struktur tanah			
9	Kedalaman lapisan tanah			
10	Batuan di permukaan			
11	Singkapan batuan			
12	Jenis batuan			
13	Kedalaman muka air			
14	Ketinggian sumur			
15	Kedalaman Sumur			
16	Kondisi airtanah			
17	pH air			
18	besar penggunaan air			
19	Kualitas air tanah			
20	Tingkat Pendidikan			
21	Tingkat pendapatan			
22	Mata pencaharian			

Sumber: penelitian 2009

b. Wawancara

Menurut Nasution “wawancara (*interview*) adalah suatu bentuk komunikasi verbal” (Tika,2005:49). Wawancara merupakan tehnik pengumpulan data yang membantu melengkapi pengumpulan data dengan cara tanya jawab langsung kepada responden yang berkaitan dengan data primer. Wawancara ini dilakukan guna membantu dan melengkapi data yang tidak diungkapkan oleh tehnik observasi serta untuk mengetahui pendapat dan jawaban responden mengenai pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam penelitian ini. Adapun pihak yang diwawancarai adalah penduduk yang menjadi sampel penelitian berjumlah 75 responden.

c. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi merupakan tehnik pengumpulan data yang tidak langsung ditujukan kepada subjek penelitian. Dokumen yang diteliti dapat berbagai macam, tidak hanya dokumen resmi (Irwan,1995:70). Studi dokumentasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara mencari data mengenai variabel yang berupa data analisa masalah yang sedang diteliti, informasi dan dokumen-dokumen yang berhubungan dengan objek yang dipelajari. Beberapa data dokumentasi berasal dari Instansi-instansi pemerintah seperti Dinas pertanian, Dinas Tata lingkungan, Geologi Tata Lingkungan dan lain-lain.

d. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kajian yang dilakukan penulis untuk menguasai teori, prinsip, konsep yang berhubungan dengan masalah penelitian. Melalui studi literatur ini dapat diketahui data-data yang berhubungan dengan letak lokasi, curah hujan, suhu, kelembaban, komposisi penduduk, jenis penggunaan lahan dan lain-lain.

e. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dan penganalisaan yaitu :

1. Peta topografi skala 1 : 25.000 digunakan sebagai pedoman dalam melakukan langkah-langkah awal penelitian dan survei lapangan
2. Peta Rupabumi skala 1 : 25.000 lembar Bandung, Ujungberung, Soreang dan lembar Pakutandang yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan langkah-langkah awal penelitian dan survei lapangan
3. Peta Geologi skala 1 : 100.000 lembar Bandung digunakan untuk menentukan dan mengecek kondisi dan jenis batuan di daerah penelitian
4. Peta Geologi skala 1 : 100.000 lembar Garut digunakan untuk menentukan dan mengecek kondisi dan jenis batuan di daerah penelitian
5. Peta Hidrogeologi Kab. Bandung Skala 1:100.000 digunakan untuk mengetahui kondisi hidrogeologi tempat penelitian
6. Global Positioning System (GPS) digunakan untuk lebih memudahkan penentuan letak sumur yang akan dijadikan sampel penelitian.
7. Meteran digunakan untuk mengukur kedalaman sumur
8. Cheklist, digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan pengamatan kondisi fisik di lapangan.
9. Pedoman Wawancara, digunakan sebagai pedoman dalam melakukan wawancara dengan masyarakat yang dijadikan sebagai responden dalam penelitian.
10. Kamera, digunakan digunakan untuk mendokumentasikan objek penelitian dilapangan.
11. Alat tulis digunakan untuk mencatat atau merekam data melalui tulisan
12. Botol Aqua ukuran 1,5 liter 2 buah untuk menyimpan sampel air

### 3.5. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan sampel yang menggambarkan populasi. Setelah data terkumpul maka selanjutnya dilaksanakan pengolahan atau analisis data. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memploting objek yang akan diteliti, yaitu lokasi-lokasi sumur gali yang akan dijadikan sampel dalam penelitian yang kemudian akan dipetakan ke dalam peta sampel penelitian.
2. Menghitung hidraulik head dengan rumus :

$$H = \Delta l - d$$

(persamaan... 5)

#### Keterangan

H = Hidraulik head

$\Delta l$  = Ketinggian tempat (plot sumur) di atas permukaan laut (mdpl)

d = Kedalaman muka air tanah (m)

3. Menghitung debit air tanah dengan dengan mengacu pada persamaan darcy yaitu :

$$Q = K.A.i = K.A.dh / dl$$

(persamaan...1)

#### Keterangan

Q = debit air tanah (m<sup>3</sup>/det)

K = Nilai konduktivitas hidraulik (m/det)

dh / dl = Gradien hidraulik

Langkah-langkah untuk mengetahui potensi air tanah yaitu sebagai berikut :

- a. Menentukan nilai K (konduktivitas hidraulik) disesuaikan dengan jenis material tanah yang ada di daerah penelitian (lihat table 3.7).
- b. Menentukan nilai A (luas penampang akuifer) dengan persamaan:

$$A = T \times [n \times s / 100]$$

(persamaan...6)

**Keterangan,**

A = Luas penampang akuifer

n = Lebar daerah penelitian menurut arah tegak lurus terhadap garis isopiezometrik (m)

s = Skala peta

T = Ketebalan akuifer,

dimana

$$T = K - d$$

(persamaan...7)

T = Ketebalan Aquifer

K = Kedalaman dasar sumur (m)

d = Kedalaman muka airtanah

Tabel 3.7  
 Nilai K Untuk Setiap Material Tanah

Material	m/hari	Material	m/hari
Gravel, Coarse	150	Dure Sand	20
Gravel, Medium	270	Loess	0,08
Garvel, Fine	450	Peat	5,7
Sand, Coarse	45	Schrist	0,2
Sand, Medium	12	Slate	0,00008
Sand, Fine	2,5	Till, Predominantly Silt	0,49
Silt	0,08	Till, Predominantly Sand	30
Clay	0,0002	Tuff	0,2
Sandstone, Fine-grained	0,2	Basalt	0,01
Sandstone, Medium-grained	3,1	Gabro, weathred	0,2
Limestone	0,94	Granite, Weathred	1,4
Dolomite	0,0001		

Sumber : Todd (1985:28)

- c. Menentukan gradien hidraulik dengan mencari jarak dua garis isopiezometrik yang berdekatan sebelumnya dengan menggunakan persamaan :

$$i = \frac{dh}{dl \times [s / 100]} \quad \text{(persamaan...8)}$$

**Keterangan**

i = Gradien Hidraulik

dh = Interval/beda tinggi antara 2 garis isopiezometrik yang berdekatan

(m)

dl = Jarak antara 2 garis isopiezometrik yang berdekatan (m)

s = Skala peta

- d. Setelah semua hasil diketahui, masukan kedalam persamaan debit air tanah (persamaan1) :

$$Q = K.A.i = K.A.dh / dl$$

dengan penggunaan luas penampang akuifernya sama dengan luas penampang akuifer per lebar akuifer satu meter (1 m) sehingga diperoleh nilai debit airtanahnya.

4. Memprediksikan jumlah penduduk menggunakan rumus pertumbuhan geometri yang dikemukakan lembaga demografi FE UI (2000;9) sebagai berikut :

$$P_t = P_o (1 + r)^n \text{ atau } r = \frac{\log P_t - \log P_o}{n \log e} \quad (\text{persamaan...11})$$

Dimana  $P_t$  = Jumlah penduduk periode t

$P_o$  = Jumlah penduduk yang dihitung

$r$  = Pertumbuhan penduduk

$n$  = Selisih tahun

$e$  = 2,718

5. Untuk mengetahui pemanfaatan dan tingkat kebutuhan air di masyarakat sekitar penambangan galian C maka digunakan rumus prosentase sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \%$$

(Persamaan...12)

**P** = Nilai Persentase

**F** = Frekuensi munculnya data

**N** = Jumlah data secara keseluruhan

**Keterangan Klasifikasi:**

0 % = Tidak ada

1 – 24 % = Sebagian kecil

25 – 49 % = Kurang dari setengahnya

50 % = Setengahnya

51 – 74 % = Lebih dari setengahnya

75 – 99 % = Sebagian Kecil

100 % = Seluruhnya