# BAB III METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Pesisir Pantai Utara dari Cekungan Air Tanah Pasuruan. CAT Pasuruan, secara geografis terletak antara  $112^{\circ}05'11''$  BT dan  $113^{\circ}34'10''$  BT serta antara  $-7^{\circ}31'55''$  LS dan  $-7^{\circ}56'39''$ , meliputi daerah dengan luas  $\pm 1.596$  km<sup>2</sup>.

Berdasarkan Kepmen ESDM No. 716 K/40/MEM/2003 potensi airtanah yang dimiliki oleh CAT Pasuruan adalah berupa airtanah bebas ( $Q_1$ ) sebesar 628 juta m<sup>3</sup>/tahun dan airtanah tertekan ( $Q_2$ ) sebesar 43 juta m<sup>3</sup>/tahun. Lokasi penelitian berdasarkan Peta CAT Pasuruan ditunjukkan pada Gambar 3.1. sedangkan lokasi penelitian berdasarkan Peta Hidrogeologi ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.1. Lokasi Penelitian Berdasarkan Peta Cekungan Air Tanah Sumber: Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Departemen Energi dan Sumber Daya Lingkungan



Gambar 3.2. Lokasi Penelitian Berdasarkan Peta Hidrogeologi Sumber: Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Departemen Energi dan Sumber Daya Lingkungan

### 3.2. Data dan Peralatan Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini beserta sumbernya meliputi :

- Peta Cekungan Airtanah diperoleh dari Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan Departemen Energi dan Sumber Daya Lingkungan yang beralamat di Jl. Diponegoro No. 57 Bandung.
- Peta Hidrogeologi diperoleh dari Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Departemen Energi dan Sumber Daya Lingkungan yang beralamat di Jl. Diponegoro No. 57 Bandung.
- 3. Kandungan unsur-unsur kimia airtanah menggunakan 2 metode yaitu X-ray flouresence (XRF) dan multy water quality checker.
- Data data yang terkait dengan kondisi lingkungan setempat diperoleh langsung saat pengamatan di lokasi penelitian.

Peralatan yang diperlukan didalam penelitian ini meliputi :

- a. GPS merk Garmin.
- b. Roll meter.
- c. Kamera digital.
- d. Botol steril dan *ice box* untuk pengambilan sampel airtanah.
- e. Paket program Komputer Autodesk Map 2004, AquaChem 2011.1 dan ArcGIS 9.

### **3.3.** Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian guna meneliti karakteristik kimia airtanah pada berbagai kelompok akuifer di CAT Pasuruan adalah sebagai berikut:

#### 3.3.1. Analisis Zona Intrusi Air Laut pada Airtanah

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengelompokan akuifer sebagai berikut:

- a. Melakukan survey lokasi untuk menentukan lokasi-lokasi pengambilan sampel.
- b. Pembacaan elevasi muka air tanah (h) pada tiap-tiap lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan GPS .
- c. Menghitung beda tinggi antara muka air tanh dengan muka air laut dengan menggunakan persamaan

 $h_f = h - z_o$ ,

dimana :

- hf = elevasi muka airtanah di atas muka air laut (m)
- h = elevasi muka airtanah (m)
- $z_0$  = kedalaman muka ir laut dari lapisan kedap air

- d. Menentukan *interface* di bawah permukaan air laut dengan menggunakan persamaan 2-2.
- e. Dengan menggunakan persamaan 2-2 dan pembacaan garis pantai maka didapat zona intrusi air laut.

### 3.3.2. Analisis Sifat-sifat Kimia Airtanah

Langkah–langkah yang dilakukan untuk menganalisis sifat-sifat kimia air tanah sebagai berikut:

- a. Melakukan survey lokasi untuk menentukan lokasi-lokasi pengambilan sampel pada zona intrusi air laut.
- b. Melakukan pengambilan sampel pada sumur-sumur yang termasuk zona intrusi air laut di lokasi penelitian.
- c. Menguji sampel airtanah dalam di Laboratorium Kualitas Air dengan mengunakan metode *X-Ray flouresence* (XRF) dan *multy water quality checker* .
- d. Analisis karakteristik kimia airtanah dilakukan menggunakan Metode USA Salinity Laboratory. Untuk memudahkan tahapan-tahapan analisis dilakukan dengan bantuan paket program komputer AquaChem 2011.1. Dalam penelitian ini hanya menggunakan Metode USA Salinity Laboratory.

Adapun tahapan untuk menganalisis sifat-sifat kimia airtanah dilakukan dengan menggunakan paket program *AquaChem 2011.1*.



Call a three + Bourett + ApaCher	· In Station A
Digenia + Inn Lide	e • (1.9
Beaking Branes Process Process Process Process Compare Compa	Annual for Faller *
Riesene, Dere, Gewent an	Canad

b. Membuka database baru dengan memilih *file* pada main menu kemudian klik *new*, cari ke *folder* kemudian klik *save*, terlihat pada Gambar 3.4. berikut:

P) New Delaters
Organiza - Dan fution
fearthan Doubless Flance for service for serv

Gambar 3.4. Tampilan Jendela Untuk Pembuatan Database Baru

c. Memasukkan data kode sumur, daerah pengambilan sampel dan kandungan unsur kimia airtanah dalam secara manual atau data dapat diimpor dari data excel 1997-2003 file (format \*.xls), terlihat pada Gambar 3.5. berikut:

File III		and the state of the	4									
Geogra												
Sof reporting data of		同意										
F Hateh CATHING	aranda uring an	2 1										
C Grank for search	ecteds as new persides placeders in the database is	nd commite values										
Parme data												
Nama Simus	Dartah Pergan	kilan.	Tanggal Sampling	Geologi	Na	Mg	\$04	HCO5-	Ca	8	0	COI
Sens 1 SUPS	555 I. Dr. Kebenha	n Ker Kraten	11/18/12	Kelennek	14.987	49.322	2 326	#2,454	1318	1.185	0.001	mg1 61.440
Stemm 2 SDPS	(8) 7. Die Wineigh	inse, Ds. Polgading Kec. Paul	11/28/12	Kelenpek :	14,378	39,930	4.651	\$9.792	1.738	5.985	0.810	\$8.370
Same 3 SDPS	1413 Dr. Waterian	KK: Ngdog	11/28/12	Kelompok I	10.296	19.293	1.363	67.344	1,259	0.041	0.006	85,340
Same 4 SUPS	353 4. Ds. Playaran,	Kat. Grat	11/20/12	Kelompok : Kelommak :	14.000	41,258	3.804	1077-832	2.948	4.140	0.000	174.728
1000000000	anescold is	ACCURED BOOM	100000	100 22	COLUMN 1	Within		10411111	100	0.011	1111	10000
<u>.</u>												
11												Linner
744											Hait	Dott

Gambar 3.5. Tampilan Jendela File Impor Data .xls

d. Mencocokkan parameter data dari *AquaChem 2011.1* dengan data penelitian untuk mendapatkan hasil ploting yang sesuai dengan parameter yang diteliti seperti terlihat Gambar 3.6. berikut:

port Options	11	
Hald Passare		
Cold     Toronson Press       S     Toronson Press	Tearry 198 Assafter Tearry 19	
Sec. 1		 dutus   Not   Dec

Gambar 3.6. Pencocokan Parameter Data dari AquaChem 2011.1 dengan Data Penelitian

e. Setelah data-data dicocokkan semua maka langkah selanjutnya adalah plotting.

## 3.3.3. Pemetaan Sifat-sifat Kimia Airtanah

- a. Mengumpulkan Peta Cekungan Airtanah dan Peta Hidrogeologi.
- b. Mengeplotkan Peta Cekungan Airtanah pada Peta Hidrogeologi dengan paket program ArcGIS 9.

- c. Mengeplotkan titik sumur yang ditinjau dengan survey yang dilakukan sebelumya.
- d. Memetakan sifat-sifat kimia yang terdapat pada lokasi penelitian.
- e. Overlay seluruh sifat kimia pada lokasi penelitian.
- f. Memetakan daerah yang terpengaruh oleh zona intrusi air laut.

Pemetaan kandungan unsur-unsur kimia airtanah dilakukan dengan menggunakan paket program *ArcGIS 9* dan paket program *Autodesk Map 2004*. Tahapan pemetaan dengan paket program *ArcGIS 9* adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan data koordinat yang sudah dimasukan pada Excel



Gambar 3.7 Data koordinat pada excel

3.

2. Pada Arc Map, add data pada raster yang akan dijadikan objek digitasi

	Unlided - ArcMap - Archito	- 5
the fift from Bookreasts pourt Sciencion Justi Minnies chief		
0 # 8 # 1 % 6 × (-) * •	□ 近後●□24 税 电电口口作●半年月日本●林古山/ 注型	
	Accolung: If   Data Large coulding: well: If   Image: State according to state If	
Dame Sector Sector	and a sector by the sec	1
Trend		
	Gambar 3.8 Tampilan awal dialog	in the disc of some
Setelah peta muncul, k	emudian pada toolbar Tools, klik add x dar	n y
	United, Andrea Service	



Gambar 3.9 Tampilan jendela file yang ditampilkan

4. Kemudian akan muncul box, browse choose a table dengan koordinat (.xls) pada sheet 1. Lakukan langkah selanjutnya dengan mengatur koordinat sesuai kebutuhan

le fift ywo Boolenatis want felectice Jock Windo	945	
	·····································	
67 Layers = 20 (1111-111-111-1111) 500	Asstrative Carlos * 100000 Asstrative Carlos and Asstration and Asstration and Asstration and Asstrational As	0
Seen Land,2 Black Band,2 Black Band,1		
	Constant System of Equil Constants	
	Section     The Data     Section     Section       Image: Section	-
site Source Selection   a cl : 2 + 1		
mine · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		

Gambar 3.10 Pengaturan koordinat pada peta

5. Untuk memulai registrasi, klik icon + add control point, kemudian klik pada titik pertama peta yang sudah diberi tanda



Gambar 3.11 Registrasi data pada peta

6. Kemudian ditarik pada titik koordinat yang sudah sesuai. Untuk menemukan titik tersebut klik layer sheet pada table of content, klik kanan kemudian klik zoom to layer



- Gambar 3.12 Menemukan titik yang sesuaipada data
- 7. Untuk memastikan titik koordinat yang sudah masuk, maka dapat dilihat pada link table

The Tees Doceanes	jourt journer Josh Yester Bey				
898 I I	8> n · •	<b>1 ≤ \$ \$ \$ \$</b> \$ \$	@#####################################	0 # 1 至 1 三 章	
國(2)百日日	A H H L MILE	(Transferences)			
	1	accentering	The state of the s		
R Street and		(in the		CONTRACTOR OF	the second second
00 Find And ( Green Find) Find Rend (	ine the transformed to the set of	D 293,653814 484,381862			
	100C 592	- 100 ( 100 C	0K		
	Constanting Classes Softypes Softypes Softypes Softypes Softypes Software So				*
Source Selection	Facility (rides Security) Results				
	A A A A	· · · · · · · ·			
	LOSS CONTRACTOR		Contraction of the Contraction o		

Gambar 3.13 Memunculkan titik koordinat yang sudah sesuai

8. Untuk menyimpan hasil registrasi dilakukan dengan cara recifty pada toolbar georeferencing. Kemudian atur output location, name output, format output peta tersebut. Lalu save dan tunggu proses berlangsung



Gambar 3.14 Penyimpanan hasil registrasi

9. Untuk melanjutkan proses pemetaan buka kenmbali peta raster yang sudah di rectify pada Arc Map



3.15 Membuka kembali data yang sudah disimpan



Gambar 3.16 Diagram Alir Penelitian