

## PENENTUAN LOKASI SUMUR BOR BERDASARKAN ANALISA NILAI RATIO CHLORIDA BICARBONAT UNTUK MENGATASI KRISIS AIR BERSIH DI KABUPATEN SAMPANG

Naskah diterima tanggal 27 Agustus 2013, disetujui tanggal 8 November 2013

Achmad Husein (*Peneliti Pada Balitbang Provinsi Jawa Timur*)  
Jl. Gayung Kebonsari 56 Telp. 031 8290738 HP 081 8578641  
Email : [husein\\_geohid@yahoo.com](mailto:husein_geohid@yahoo.com)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengatasi krisis air bersih melalui pendekatan metode penentuan lokasi sumur bor Air Bawah Tanah (ABT) berdasarkan analisa terhadap nilai ratio chlorida bicarbonat. Solusimengatasi kesulitan air bersih tersebut di atas adalah melalui bantuan pembangunan sumur bor ABT, menjaga kondisi hutan tetap utuh dan melakukan normalisasi kapasitas daya tampung Sungai Kemuning secara periodik setiap tahun.

**Kata Kunci :** Krisis air bersih, Sumur bor ABT, Analisa nilai Ratio Chlorida Bicarbonat

**WELL DRILLING LOCATION DETERMINATION BY VALUE RATIO ANALYSIS CHLORIDE BICARBONATE TO OVER COME THE CRISIS OF CLEAN WATER AT DISTRICT SAMPANG**

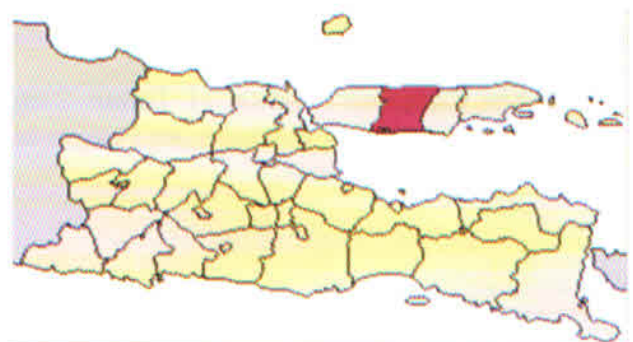
### ABSTRACK

The purpose of this study to address the clean water crisis through approach to the method of determining the location of underground water boreholes ( ABT ) based on analysis of chloride bicarbonate value ratio. Clean water solutions to overcome the difficulties mentioned above is through the construction of boreholes ABT assistance, keeping intact forest conditions and normalized power capacity tamping Kemuning river periodically every year.

**Keywords :** clean water crisis , drill wells ABT , Analisa Ratio values Chloride Bicarbonate

### PENDAHULUAN

Kabupaten Sampang merupakan salah satu wilayah kabupaten di Pulau Madura yang posisinya terletak diantara Kabupaten Bangkalan dan Kabupaten Pamekasan. Secara geografis wilayah ini berada pada koordinat lintang antara 113°08' - 113°39' Bujur Timur dan 6°05' - 7°13' Lintang Selatan dengan batas-batas wilayah sebagai berikut : di sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa; di sebelah Selatan berbatasan dengan Selat Madura; di sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Bangkalan dan di sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Pamekasan (**lihat Gambar 1**)



Gambar 1. Peta Lokasi Kabupaten Sampang

Secara administrasi Kabupaten Sampang secara administrasi termasuk dalam wilayah Provinsi Jawa Timur, terletak kurang lebih 100 Km di sebelah timur Kota Surabaya melalui Jembatan Suramadu kira-kira 1,5 jam atau

dengan perjalanan laut kurang lebih 45 menit dilanjutkan dengan perjalanan darat lebih kurang 2 jam.

Berdasarkan hasil wawancara dengan penduduk setempat, Kabupaten Sampang dikenal sebagai kabupaten yang sering mengalami peristiwa banjir, tetapi di sisi lain juga termasuk wilayah kabupaten yang sulit mendapatkan air bersih atau dengan kata lain penduduk setempat untuk mendapatkan air bersih untuk minum harus membeli air yang dipasok dari truck tangki air dengan harga per/jerigen (20 liter) Rp. 6.000,-

Faktor utama yang menyebabkan terjadinya krisis air bersih di wilayah Kabupaten Sampang adalah jenis batuan penyusun wilayah ini berupa **dominan batu kapur** yang mempunyai sifat fisik meloloskan setiap air hujan yang jatuh diatas permukaan batu kapur melalui rekahan-rekahan batu kapur yang pada akhirnya akan terbentuk sungai-sungai bawah permukaan. Jadi sebenarnya air bersih di wilayah Kabupaten Sampang banyak, tetapi posisi keberadaannya jauh di bawah permukaan tanah. Untuk mendapatkan air bersih tersebut harus menggunakan alat bantu berupa pompa.

Selain batuan penyusun (batu kapur) sebagai faktor penyebab terjadinya kesulitan air bersih di wilayah Kabupaten Sampang, juga faktor **jarak catchment area (daerah tangkapan air hujan) terhadap sumur penduduk cukup jauh** (kurang lebih 1-2 Km) dan faktor banyaknya sungai yang mengalir ke laut. Belum lagi kondisi air sumur penduduk setempat yang sudah banyak tercemar oleh air laut, sehingga tidak layak minum karena sifat fisik air sumur penduduk yang terasa sangat asin dan warna airnya keruh. Akibatnya **kebutuhan air bersih** bagi penduduk di wilayah Kabupaten Sampang menjadi **masalah penting dan sangat mendesak untuk ditindaklanjuti pemerintah daerah setempat, dengan cara membuat sumur bor**

Permasalahannya sekarang dimana lokasi sumur bor air bawah tanah (ABT) di bangun, agar tidak terlalu jauh dari rumah permukiman penduduk, khususnya di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang.

Untuk menjawab permasalahan tersebut diperlukan beberapa **sumber data** berupa : data nilai ratio chloride bicarbonat (RCB) di setiap sumur yang tersebar di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang; data sebaran dan

jumlah penduduk yang bermukim di Desa yang berada di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang; data geolistrik yang menggambarkan kedalaman sumur bor air bawah tanah (ABT), dimana sumber air bersih di dapatkan.

Atas dasar penjelasan di atas, maka rumusan masalah dapatlah disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana penentuan rencana lokasi sumur bor air bawah tanah (ABT) di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang ?
2. Pada kedalaman berapa sumber air bersih didapatkan di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang ?

Adapun tujuan penelitian tersebut diatas adalah menjawab empat permasalahan yang muncul di Lapangan sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui rencana lokasi sumur bor air bawah tanah (ABT) di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang.
2. Untuk mengetahui kedalaman sumur bersih dikawasan pantai bagian Kabupaten Sampang.

## KAJIAN TEORITIS

Secarateoritis krisis air bersih yang terjadi di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang tidak akan terlepas dari beberapa faktor penyebab terjadinya krisis air bersih, diantaranya yaitu : a). jumlah penduduk pemakai air bersih; b). curah hujan; dan c). jarak catchment area (daerah tangkapan air hujan) terhadap lokasi sebaran sumur penduduk.

### a. Kependudukan.

Banyaknya penduduk menurut Kecamatan dan Jenis kelamin di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Banyaknya Penduduk Menurut Kecamatan dan Jenis Kelamin di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang Hasil Sensus Penduduk 2010.

No	Kecamatan	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
1.	SRESEH	13.429	15.184	28.613
2.	PENGARENGAN	17.877	18.405	36.282
3.	SAMPANG	57.378	57.605	114.983
4.	CAMPLONG	42.570	43.810	86.380
JUMLAH		131.254	135.004	266.258

Sumber : Banyaknya Penduduk Hasil Sensus Penduduk 2010 Di Kabupaten Sampang yang diolah.

Pada Tabel 2. tersebut diatas terlihat bahwa hasil sensus penduduk pada Tahun 2010 di Kabupaten Sampang, khususnya di kawasan pantai bagian selatan menunjukkan jumlah penduduk 266.258 jiwa, terdiri dari laki-laki 131.254 jiwa dan perempuan 135.004 jiwa. Jumlah penduduk terbesar menempati wilayah Kecamatan Sampang sebanyak 114.983 jiwa dan yang terendah menempati wilayah Kecamatan Sreseh sebanyak 28.613 jiwa. Kalau dihitung besarnya kebutuhan air bersih di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang adalah sebesar 266.258 jiwa x 60 liter/jiwa/hari = 15.975.480 liter/hari (Petunjuk Teknis Neraca Sumber daya Alam Spasial Indonesia, BAKOSURTANAL, 2000). Sementara kondisi vegetasi kurang 30 % dari total luas keempat wilayah Kecamatan Sreseh, Pengarengan, Sampang dan Camplong. Hal ini terlihat dari kapasitas daya tampung sungai di keempat kecamatan tersebut tidak mampu menampung volume curah hujan rata-rata bulanan di Kecamatan Sampang (192,8 mm/hari); Kecamatan Sreseh (146,7 mm/hari); Kecamatan Pengarengan (132,1 mm/hari) dan Kecamatan Camplong (131,4 mm/hari) seperti yang terlihat pada Tabel 3. Kondisi seperti ini menyebabkan keempat wilayah kecamatan di atas berpotensi terjadi banjir. Akibatnya jumlah volume air yang meresap kedalam lapisan tanah sangat sedikit. Hal ini menggambarkan bahwa kebutuhan air bersih penduduk di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang masih kurang

b. Curah Hujan

Keadaan curah hujan di wilayah Kabupaten Sampang, khususnya di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang (lihat Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata Curah Hujan (mm/hari) Tiap Bulan Di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang Tahun 2010.

No	Kecamatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1.	SRESEH	128	204	124	186	294	54
2.	PENGARENGAN	134	141	86	121	95	51
3.	SAMPANG	142	279	124	289	164	117
4.	CAMPLONG	145	176	143	316	110	71

No	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des	Juml	Rata2
1.	93	36	124	112	166	239	1.760	146,7
2.	155	30	159	231	210	172	1.585	132,1
3.	307	17	54	301	258	262	2.314	192,8
4.	85	90	176	66	47	152	1.577	131,4

Sumber : Curah Hujan Rata-rata per bulan di Daerah Penelitian yang diolah (2012).

Pada Tabel 3 diatas terlihat bahwa keadaan curah hujan rata-rata perbulan di daerah penelitian tertinggi menempati wilayah Kecamatan Sampang sebesar 192,8 mm/hari dan terendah menempati wilayah Kecamatan Camplong sebesar 131,4 mm/hari. Nilai curah hujan rata-rata perbulan ini masih jauh dibawah 150 mm/hari, maka kemungkinan peluang terjadi banjir lebih kecil. Yang perlu diwaspadai berpotensi terjadi banjir adalah wilayah Kecamatan Sampang(192,8 mm/hari) dan Kecamatan Sreseh (146,7 mm/hari). Sementara kondisi vegetasi kurang 30 % dari total luas wilayah dan kapasitas daya tampung sungai tidak memadai di kedua kecamatan diatas, sehingga berpotensi terjadi banjir. Akibatnya jumlah air yang meresap kedalam lapisan tanah praktis sangat sedikit, sehingga kebutuhan air bersih di Kecamatan Sampang dan Sreseh masih kurang.

c. Posisi "catchment Area" (daerah tangkapan air hujan) terhadap lokasi sumur penduduk.

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung di lapangan (observasi), menunjukkan bahwa jarak posisi "catchment area" (daerah tangkapan hujan) terhadap lokasi sumur penduduk di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang adalah cukup jauh (1-2 Km). Menurut hukum "Darcy" dalam buku Hidrologi Untuk Pengairan (Suyono Sosrodarsono & Takeda, 1977), disebutkan bahwa kecepatan aliran dalam lapisan tanah sangat dipengaruhi oleh faktor jarak dan koefisien permeabilitas lapisan tanah/batuan yang dilewati aliran air dan gradien hidraulik (kemiringan dasar aliran air dalam tanah). Berdasarkan bunyi hukum Darcy diatas, maka dengan asumsi nilai gradien hidraulik dan koefisien permeabilitas tanah/batu yang relatif hampir sama di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang, maka kecepatan aliran air dalam tanah di kawasan pantai selatan Kabupaten Sampang akan lebih lambat. Semakin lambat kecepatan aliran air dari catchment area menuju sumur penduduk, maka semakin kuat peluang intervensi air laut masuk ke sumur-sumur penduduk. Akibatnya proses pencemaran air sumur penduduk oleh desakan air laut lebih banyak terjadi,

sehingga penduduk **semakin sulit mendapatkan sumber air bersih** di kawasan bagian selatan Kabupaten Sampang.

## METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi daerah penelitian ini berada di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang, meliputi wilayah kecamatan **Sreseh, Pengarengan, Sampang dan Camplong**. Adapun fokus penelitian ini adalah penentuan lokasi sumur bor berdasarkan analisa nilai ratio chlorida bicarbonat untuk mengatasi krisis air bersih di Kabupaten Sampang.

Jenis penelitian ini adalah merupakan **penelitian kasus**, karena obyek yang diteliti mencakup wilayah yang tidak begitu luas tetapi diperlukan pembahasan cukup mendalam. Oleh sebab itu teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara "*Purposive random sampling*", dimana sampel yang diambil di setiap wilayah kecamatan dari 20 sampel air sumur penduduk hanya diambil 5 sampel air tetapi harus mewakili dari keseluruhan sampel air yang diteliti. Sementara teknik pengumpulan data yang diteliti dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung dilapangan (**observasi**) dan melalui **wawancara** dengan penduduk setempat yang dianggap faham tentang kondisi air bersih dan tercemar di sumur-sumur penduduk di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang.

Untuk menjawab permasalahan yang muncul di lapangan terkait dengan obyek yang diteliti, maka kami menggunakan pendekatan metode kuantitatif yaitu suatu metode dimana setiap kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil uji laboratorium. Sebagai contoh : untuk mengetahui sampel air sumur penduduk **masih bersih** atau **sudah tercemar**, maka sampel air sumur penduduk yang menjadi obyek penelitian tersebut diambil untuk diuji kebenarannya ke Laboratorium. Standar baku mutu air bersih yang kami gunakan adalah sesuai Permenkes RI No.416/MENKES/PER/IX/90 (lihat Tabel 1).

Tabel 1. Standar Baku Mutu Air Bersih sesuai Permenkes RINo.416/Menkes/Per/IX/90

No	Parameter	Satuan	Metode	Limit Detek si/LD	Batas Maksimum Yang diperbolehkan (g)	
<b>I. Fisika</b>						
1	Bau	**	SM P 2150A 2005	---	Tak berbau	
2	Jumlah Zat Padat Tertaruk	**	mg/l	SNI 06 6989 26 2005	1	1500
3	Kekeruhan	**	Skala NTU	SNI 06 6989 25 2005	0,050	25
4	Rasa	**	SM P 2150A 2005	---	Tak Berasa	
5	Suhu	**	°C	SNI 06 6989 23 2005	0,1	Suhu Udara ± 3 °C
6	Wama	**	TCU	SNI 06 6989 24 2005	1	50
7	Daya Hantar Listrik (DHL)	**	µmhos/cm	SNI 06 6989 1 2004	2	---
<b>II. Kimia</b>						
<b>a. Kimia Anorganik</b>						
1	Air Raksa *)	mg/l	IK NO 02 (AAS)	0,0010	0,001	
2	Arsen *)	mg/l	---	---	0,05	
3	Besi	mg/l	SNI 06 6989 4 2004	0,0037	1,0	
4	Fluorida	**	mg/l	SNI 06 6989 25 2005	0,010	1,5
5	Kadmium *)	mg/l	SNI 06 6989 16 2004	0,0010	0,005	
6	Kesadahan sebagai CaCO <sub>3</sub>	mg/l	SNI 06 6989 12 2004	2,000	500	
7	Klorida	mg/l	SNI 06 6989 19 2004	0,985	600	
8	Kromium Valensi 6 *)	mg/l	SNI 06 6989 53 2005	0,0030	0,05	
9	Mangan	mg/l	SNI 06 6989 5 2004	0,0491	0,5	
10	Nitrat sebagai N	**	mg/l	SNI 06 2480 2004	0,0019	10
11	Nitrit sebagai N	**	mg/l	SNI 06 6989 9 2004	0,0021	1,0
12	pH	#	SNI 06 6989 11 2004	0,01	6,5 - 9,0	
13	Selenium *)	mg/l	---	---	0,01	
14	Seng	mg/l	SNI 06 6989 7 2004	0,0075	15	
15	Sianida *)	**	mg/l	SNI 19 6984 6 2003	0,001	0,1
16	Sulfat	mg/l	SNI 06 6989 20 2004	0,0593	400	
17	Tinbal *)	mg/l	SNI 06 6989 8 2004	0,0036	0,05	
<b>b. Kimia Organik</b>						
1	Zat Organik (KimnO <sub>4</sub> )	**	mg/l	SNI 06 6989 22 2004	0,16	10
2	Deterjen	**	mg/l	SM P 5540 C 2005	0,001	0,5

Selanjutnya hasil uji laboratorium dari sampel air sumur penduduk tersebut diatas dibandingkan dengan standar baku mutu air bersih (Tabel 1). Sebagai contoh : bilamana salah satu parameter yang diuji (Klorida) menunjukkan nilai = 800 (melebihi baku mutu air bersih = 600 sesuai Permenkes RI No. 416/Menkes/Per/IX/90), maka sampel air sumur penduduk **sudah tercemar** dan bukan lagi sebagai air bersih.

Dari penjelasan di atas, maka dapatlah digambarkan secara sederhana **rancangan penelitian** dengan kronologi sebagai berikut yaitu untuk mengatasi krisis air bersih di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang diperlukan bantuan sumur bor Air Bawah Tanah (ABT). Agar dasar penentuan lokasi sumur bor ABT tepat sasaran (posisi titik sumur bor benar atau tidak meleset), diperlukan data yang menggambarkan daerah atau **zona batas air tawar dan asin**. Untuk mendapatkan gambaran zona batas air tawar dan asin diperlukan analisa terhadap besarnya nilai "**ratio chloride bicarbonate (RCB)**".

Bilamana **hasil perhitungan** nilai ratio chlorida bicarbonat terletak diantara 0,01 - 0,5 maka termasuk dalam kategori zona tawar; sedangkan nilai ratio chlorida bicarbonat yang terletak diantara 1,3 - 2 masuk zona payau; sementara untuk nilai ratio chlorida bicarbonat antara 6 - 20 termasuk zona asin. Hal ini sesuai

menurut klasifikasi jenis air berdasarkan nilai ratio chlorida bicarbonat (**Hendrayana, 2002**).

Adapun penentuan lokasi sumur bor berdasarkan analisa terhadap nilai ratio chlorida/ bicarbonate (RCB) dari masing-masing sampel air sumur penduduk di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang yang kualitas airnya telah diuji ke Laboratorium. Sementara untuk menghitung nilai ratio chloride / bicarbonate (RCB) dengan rumus sebagai berikut :

$$RCB = \frac{Cl^{-1}}{CO_3^{-2} + HCO_3^{-1}}$$

Rumus diatas menunjukkan bahwa untuk mendapatkan nilai RCB, diperlukan olahan data  $CO_3^{-2}$  dan  $HCO_3^{-1}$ . Sementara untuk mendapatkan nilai  $CO_3^{-2}$  dan  $HCO_3^{-1}$  dengan cara menguraikan reaksi kimia sebagai berikut :

$CaCO_3 \rightarrow Ca + CO_3$  sehingga diketahui Berat Atom masing-masing unsur dan molekul dalam reaksi kimia tersebut (dapat dilihat pada Tabel Periodik Unsur-unsur kimia), antara lain yaitu : Berat Atom Ca = 40 ; Berat Atom  $CO_3 = 60$  dan Berat Atom  $CaCO_3 = 100$ .

Dari penjelasan di atas, maka parameter yang diukur adalah sifat fisika air, meliputi warna, bau, rasa, suhu dan Daya Hantar Listrik (DHL). Sedangkan sifat kimia air, parameter yang diukur meliputi : unsur **Cl (Chlorida)** dan **Kalsium karboat ( $CaCO_3$ )**. Secara detail data hasil pemeriksaan **20 sampel air** di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya adalah dapat dilihat pada tabel 4. berikut.

KODE	KOORDINAT		LOKASI		Cl	CaCO <sub>3</sub>
	X	Y	DESA	KECAMATAN		
AH-10669	779753	9206188	TANJUNG	CAMPLONG (Kode 3)	357,3	673,2
AH-10670	764154	9201708	TANJUNG	CAMPLONG (Kode 3)	357,0	712,8
AH-10671	758789	9202862	TAMBAKAN	CAMPLONG (Kode 4)	29,78	356,4
AH-10682	756591	9202995	TAMBAKAN	CAMPLONG (Kode 24)	426,8	613,8
AH-11058	729298	9201085	LABUHAN	SRESEH	3126,4	1584
AH-11059	729709	9201206	LABUHAN	SRESEH	6636,3	4158
AH-11060	730754	9203049	LABUHAN	SRESEH	101,2	229,7
AH-11061	730359	9204134	KLOBUR	SRESEH	17,72	233,6
AH-11062	728596	9204884	LARANG	SRESEH	52,6	237,6
AH-11063	727343	9206485	TANJUNG	SRESEH	466,5	376,2
AH-11064	727256	9206324	BLUNDAH	SRESEH	1647,6	1980
AH-11065	736101	9207108	RAGUN	PENGARENGAN	3225,8	1049,4
AH-11066	735113	9206790	RAGUN	PENGARENGAN	3523,4	3486,8
AH-11067	739503	9203848	APA AN	PENGARENGAN	377,7	871,2
AH-11068	741640	9201192	GULUBUNG	PENGARENGAN	107,7	522,7
AH-11069	741839	9201253	GULUBUNG	PENGARENGAN	1131,3	2494,8
AH-11070	742057	9201967	GULUBUNG	PENGARENGAN	1131,5	1900,8
AH-11071	745888	9202810	ATENGSAREH	SAMPANG	238,2	811,6
AH-11072	747513	9202951	POJAGAN	SAMPANG	3012,4	1942,4
AH-11073	748678	9202688	POJAGAN	SAMPANG	9726,5	3148

Salah satu contoh perhitungan nilai RCB dari sampel air dengan kode **AH-10669** yang diambil pada sumur penduduk di Desa Tanjung, Kecamatan Camplong Kabupaten Sampang adalah sebagai berikut :

Diketahui :

kadar Cl = 357,3 dan kadar  $CaCO_3 = 673,2$

Ditanya :

nilai RCB pada sampel air tersebut ?

Jawab :

$$\text{Rumus RCB} = \frac{Cl^{-1}}{CO_3^{-2} + HCO_3^{-1}}$$

Selanjutnya kita cari dulu nilai

$$CO_3^{-2} = \frac{BA(CO_3)}{BA(CaCO_3)} \times \text{kadar } CaCO_3$$

$$= 60/100 \times 673,2 = 403,92$$

Kemudian dicari juga nilai

$$HCO_3^{-1} = \frac{BA(HCO_3)}{BA(CaCO_3)} \times \text{kadar } CaCO_3$$

$$= 60/100 \times 673,2 = 410,652$$

Terakhir baru bisa dicari nilai

$$RCB = \frac{Cl^{-1}}{CO_3^{-2} + HCO_3^{-1}}$$

$$= 357,3 / (403,92 + 410,652)$$

$$= 357,3 / 814,572$$

$$= 0,4386352$$

$$= 0,43864 \text{ (dibulatkan)}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

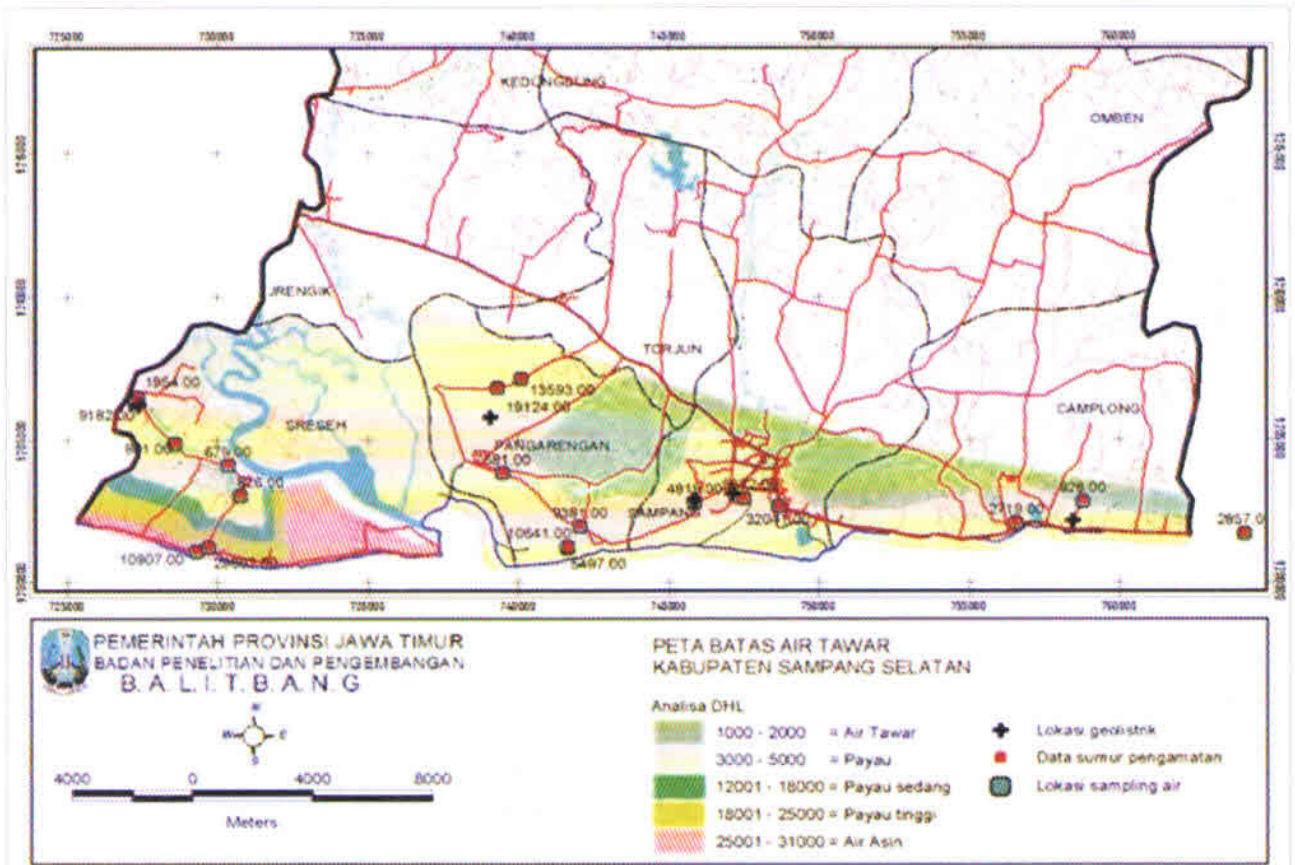
Untuk mengatasi krisis air bersih di kawasan pantai bagian selatan Kabupaten Sampang diperlukan bantuan sumur bor Air Bawah Tanah (ABT). Agar dasar penentuan lokasi sumur bor ABT tepat sasaran (posisi titik sumur bor benar atau tidak meleset), diperlukan data yang menggambarkan daerah atau **zona batas air tawar dan asin**. Untuk mendapatkan gambaran zona batas air tawar dan asin secara tepat diperlukan analisa terhadap data besarnya nilai **"ratio chloride bicarbonate (RCB)"** dan data koordinat lokasi pengambilan sampel air.

Penjelasan selengkapnya tentang koordinat lokasi pengambilan sampel air, bisa disimak pada **Tabel 5** dan dengan memasukkan titik koordinat (X) dan (Y) dan nilai RCB ke Program Geography Information System (GIS), kemudian dengan menggunakan Tools software "Arc View", maka bisa digambar batas zona air tawar dan asin di Pantai Selatan Kabupaten Sampang (**lihat Gambar 2**)

Tabel 5

HASIL PENGOLAHAN DATA RATIO CHLORIDA BIKARBONAT BERDASARKAN DATA UJI LABORATORIUM KIMIWI (Cl), (CaCO<sub>3</sub>) DAN HASIL PERHITUNGAN (CO<sub>3</sub>) dan (HCO<sub>3</sub>) DI WILAYAH KABUPATEN SAMPANG

KODE	KOORDINAT		LOKASI		Cl	CaCO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	RATIO CHLORIDA BIKARBONAT (RCB)	
	X	Y	DESA	KECAMATAN						
AH-10669	779753	9206168	TANJUNG	CAMPLONG (KODE 1)	357,3	673,2	403,92	410,652	0,438635259	Air Tawar
AH-10670	764154	9201708	TANJUNG	CAMPLONG (KODE 3)	397,0	712,8	427,68	434,808	0,460296259	Air Tawar
AH-10671	758789	9202862	DARMA CAMPLONG	CAMPLONG (Kode 4)	29,78	356,4	213,84	217,404	0,069056033	Air Tawar
AH-10682	756561	9202096	TAMBAKAN	CAMPLONG (Kode 24)	426,8	613,8	368,28	374,418	0,574661572	Air Tawar
AH-11058	729298	9201065	LABUHAN	SRESEH	3126,4	1584	950,4	966,24	1,631187912	Terjadi pengaruh air laut sedikit
AH-11059	729709	9201206	LABUHAN	SRESEH	8436,3	4158	2494,8	2536,38	1,676803454	Terjadi pengaruh air laut sedang
AH-11060	730754	9203049	LABUHAN	SRESEH	101,2	229,7	137,82	140,117	0,364111291	Air Tawar
AH-11061	730359	9204134	KLOBUR	SRESEH	37,72	233,6	140,16	142,496	0,133448432	Air Tawar
AH-11062	728590	9204884	LABANG	SRESEH	53,6	257,4	154,44	157,014	0,17209604	Air Tawar
AH-11063	727343	9206485	TANJUNG	SRESEH	466,5	376,2	225,72	229,482	1,02481975	Terjadi pengaruh air laut sedikit
AH-11064	727256	9206324	BUNDAH	SRESEH	1647,6	1980	1188	1207,8	0,687703481	Terjadi pengaruh air laut sedikit
AH-11065	740101	9207106	RAGUN	PENGARENGAN	3225,6	1049,4	629,64	640,134	2,540294572	Terjadi pengaruh air laut sedang
AH-11066	739313	9206790	RAGUN	PENGARENGAN	3523,4	3484,8	2090,9	2125,73	0,835600559	Terjadi pengaruh air laut sedikit
AH-11067	739503	9203848	APA'AN	PENGARENGAN	377,2	871,2	522,72	531,432	0,35782316	Air Tawar
AH-11068	741646	9201192	GULBUNG	PENGARENGAN	107,2	522,7	313,62	318,847	0,169495009	Air Tawar
AH-11069	741639	9201251	GULBUNG	PENGARENGAN	1151,3	2494,8	1496,9	1521,83	0,381388329	Air Tawar
AH-11070	742057	9201967	GULBUNG	PENGARENGAN	1131,5	1900,8	1140,5	1159,49	0,491963366	Air Tawar
AH-11071	745868	9202810	AENGSAHEH	SAMPANG	238,2	831,6	498,96	507,276	0,23672379	Air Tawar
AH-11072	747513	9202951	POLAGAN	SAMPANG	1012,4	1742,4	1045,4	1062,86	0,480196404	Air Tawar
AH-11073	748678	9202668	POLAGAN	SAMPANG	9726,5	5148	3088,8	3140,28	1,561466541	Terjadi pengaruh air laut sedikit



Gambar 2. Peta Batas Air Tawar dan Asin di Kabupaten Sampang

Pada tabel 5 di atas terlihat bahwa dari 20 lokasi sumur penduduk di daerah penelitian yang telah diuji kualitas airnya ternyata hanya ada 7 lokasi sumur penduduk yang kualitas airnya buruk (rasa payau) akibat meresapnya air laut ke dalam lapisan akifer melalui pori-pori tanah dan akhirnya masuk kedalam sumur penduduk. Ketujuh sumur penduduk yang tercemar tersebut (rasa payau), 4 sumur berada di Kecamatan Sreseh, 2 sumur berada di Kecamatan Pengarengan dan 1 sumur lagi berada di Kecamatan Sampang. Adapun sisanya 13 sumur penduduk yang tersebar di daerah penelitian, kualitas airnya masih bagus (rasa tawar) dengan nilai ratio chlorida bicarbonate (RCB) berkisar antara 0,06 - 0,57 (lihat Tabel 5). Hal ini membuktikan bahwa di daerah penelitian selain terjadi krisis air bersih juga terjadi pencemaran airtanah yang disebabkan oleh masuknya air laut ke dalam lapisan akifer melalui pori-pori tanah.

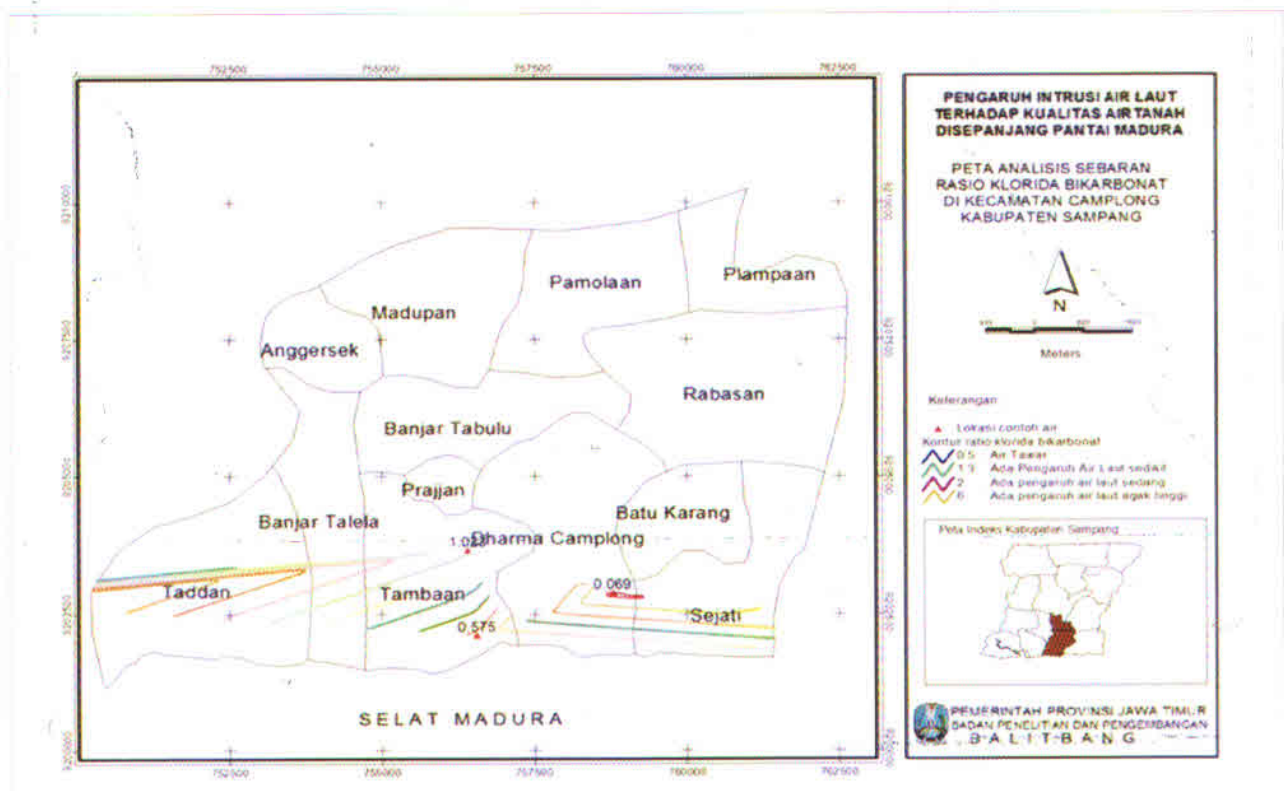
Penentuan zona tawar dan asin berdasarkan hasil perhitungan nilai RCB yang kemudian

dimasukkan kedalam klasifikasi jenis air (Hendrayana, 2002) seperti pada Tabel 6. berikut.

Tabel 6. Klasifikasi Jenis air berdasarkan Nilai Ratio Chlorida Bicarbonat (Hendrayana, 2002).

No	Nilai RCB	Jenis Air
1.	< 0,5	Air Tawar
2.	1,3	Terjadi Pengaruh Air Laut Sedikit
3.	2	Terjadi Pengaruh Air Laut sedang
4.	6	Terjadi Pengaruh Air Laut Agak Tinggi
5.	15,5	Terjadi Pengaruh Air Laut Tinggi
6.	20	Asin (Air Laut)

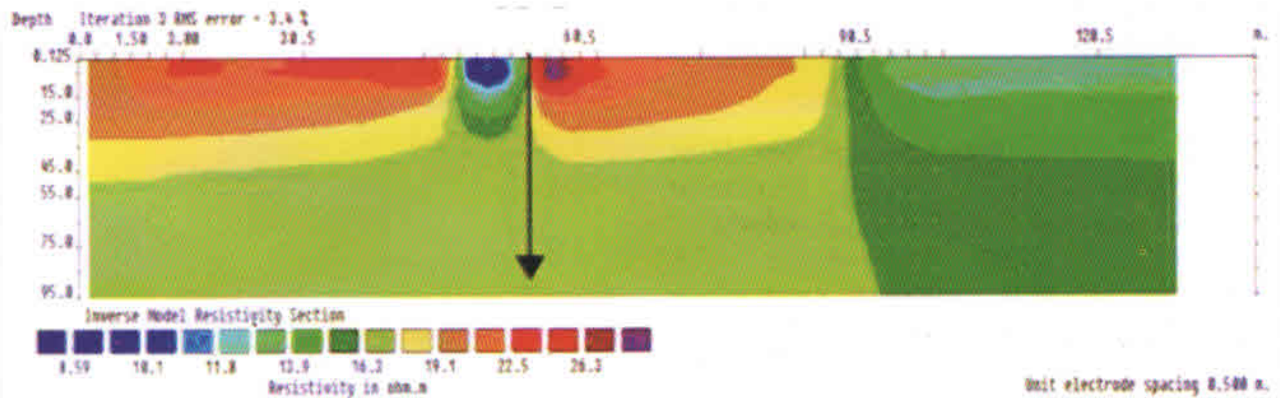
Selanjutnya setelah diperoleh gambaran batas zona air tawar dan asin, maka bisa ditentukan rencana lokasi titik sumur bor air bawah tanah yaitu di zona air tawar, tepatnya berada di Desa Dharma Camplong Kecamatan Camplong Kabupaten Sampang (lihat Gambar 3).



Gambar 3. Peta Rencana Titik Lokasi Sumur Bor Air Bawah Tanah Di Desa Dharma Camplong, Kecamatan Camplong, Kabupaten Sampang.

Adapun kedalaman akifer sumur bor air bawah tanah di Desa Dharma Camplong Kecamatan Camplong Kabupaten Sampang berdasarkan hasil pengukuran dan interpretasi

data geolistrik (**warna kuning**) menunjukkan kedalaman **30-50 meter** dengan nilai tahanan jenis antara 16,3-19,1ohm.meter, pada koordinat X=758454; Y= 9202145 (**lihat Gambar 4**).



Gambar 4. Hasil Pengukuran dan Interpretasi Data Geolistrik di Kecamatan Camplong, Kabupaten Sampang.

**KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

**a. Kesimpulan**

- Pada dasarnya penentuan lokasi sumur bor berada pada **lokasi zona tawar** yaitu nilai RCB berkisar antara 0,069 – 0,574. Rencana lokasi zona tawar tersebut berada di Desa Dharma Camplong, Kecamatan Camplong Kabupaten Sampang dengan nilai RCB = 0,069056033 dan intensitas curah hujan rata-rata bulanan = 131,4 mm/hari (terendah).
- Berdasarkan hasil pengukuran dan interpretasi data geolistrik dikawasan pantai selatan Kabupaten Sampang pada koordinat X=758454; Y= 9202145 menunjukkan kedalaman akifer **30-50 meter** dengan nilai tahanan jenis antara 16,3-19,1 ohm.meter.

**b. Rekomendasi**

- Perlu adanya PERDA yang mengatur tentang besarnya debit maksimum air yang diizinkan untuk digunakan, sehingga pemanfaatan air bersih bisa merata ke seluruh penduduk di daerah penelitian.
- Luas wilayah hutan harus dipertahankan minimal 30 % dari luas total wilayah daratan Kabupaten Sampang, agar fungsi hutan sebagai ekosistem lingkungan dan pengendali air dapat berjalan dengan baik, artinya jumlah air yang masuk seimbang dengan jumlah air yang mengalir di permukaan tanah.

- Perlu bantuan dari pihak pemerintah setempat berupa bantuan sumur bor yang dibangun di Desa Dharma Camplong Kecamatan Camplong dengan kedalaman akifer 30-50 meter untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi penduduk di wilayah Kabupaten Sampang dan sekitarnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Achmad Husein, 2012., *Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Kualitas Airtanah Di Sepanjang Pantai Madura (Studi Kasus : Wilayah Pantai Utara dan Selatan Kabupaten Sampang dan Pamekasan)*, Universitas Negeri Surabaya Press, Surabaya.

Agha Konsultan, 2002. *Penyusunan Basic Data Air Baku Untuk air Bersih di Jawa Timur*, Dinas Permukiman Provinsi Jawa Timur, Surabaya, Unpublished.

Asdak, Chay., 2002, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Jogjakarta.

Heru Hendrayana, 2002., *Intrusi Air Asin Ke Dalam Akuifer Di Daratan*, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Kartasaputra, Ir., 2000, *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.

- Noer, Hafny Mohamad, 1962, Exploration for groundwater on Madura using surface resistivity methods, Bagian Tambang, ITB Bandung.
- Prahasta, Eddy, Ir., MT., 2003, Sistem Informasi Geografis : ArcView Lanjut, Informatika, Bandung
- Soekardi, P., 1984, Peta Hidrogeologi Jawa Timur, Skala 1: 250.000, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.
- Suparmoko, M., 1997. Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan. BPFE Yogyakarta.
- Sosrodarsono, S dan Takeda, K. 1977. Hidrologi Untuk Pengairan. Association For International Technical promotion, Tokyo, Japan.
- Suripin, 2004. Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Suyanto R, Hadisantono, 1992, Geologi Lembar Madura, Jawa, Skala 1 : 100.000 Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.