



**PENENTUAN POSISI SUMBER AIR DI DAERAH
RAMBIPUJI MENGGUNAKAN METODE
POTENSIAL DIRI**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan akademik pada
program S1 Program Studi P. Fisika Jurusan P.MIPA FKIP
Universitas Jember

Oleh:

**TRI ISMULYANTO
NIM 010210102006**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

RINGKASAN

Penentuan Posisi Sumber Air di Daerah Rambipuji Menggunakan Metode Potensial Diri, Tri Ismulyanto, 010210102006, 2006, 38 hlm.

Keberadaan air bersih yang merupakan kebutuhan vital, sangat menentukan kelangsungan hidup masyarakat. Salah satu pemenuhan air bersih dapat diperoleh dari mata air, namun dalam kenyataan di lapangan, tidak mudah menemukan keberadaan mata air di tiap daerah sehingga perlu adanya penelitian guna mendapatkan posisi dan kedalaman dari sumber air.

Penelitian pada sumber air dilakukan di Dusun Gayam Desa Rambigundam Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2006. Metode yang digunakan adalah metode potensial diri dengan menggunakan porous pot yang bersifat semipermeabel. Ukuran daerah penelitian mempunyai bentangan panjang 200 m dan lebar 160 meter. Jumlah lintasan sebanyak 9 lintasan dengan jarak antar lintasan adalah 20 meter. Sedangkan jarak antar titik pengukuran adalah 10 meter. Untuk mendapatkan posisi koordinat dari tiap lintasan digunakan GPS (*Global Positioning System*) sedangkan untuk mendapatkan kontur pola potensial menggunakan program *Surfer for windows*. Dari kontur pola potensial selanjutnya dibuat kurva potensial sehingga kedalaman sumber air dapat dihitung.

Hasil yang diperoleh berupa data koordinat dari tiap lintasan dan data pengukuran meliputi, titik pengukuran (nilai X dan Y), dan beda potensial (ΔV). Berdasarkan data koordinat dan data pengukuran potensial, menunjukkan bahwa sumber air terletak pada posisi 8.196536^0 LS – 8.196554^0 LS dan 113.624402^0 BT – 113.624748^0 BT dan kedalaman yang didapatkan adalah 11,54 meter dari permukaan tanah dan pada posisi 8.197136^0 LS – 8.197154^0 LS dan $113,623902^0$ BT – $113,624248^0$ BT adalah 9,28 meter dari permukaan tanah.

P.Fisika, P.MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Air Tanah	6
2.2 Potensial Diri di Alam	8
2.2.1 Potensial Elektrokinetik	8
2.2.2 Potensial <i>Liquid-Junction</i> (Difusi).....	9
2.2.3 Potensial Shale (<i>Nersts</i>)	9
2.2.4 Potensial Mineralisasi	10
2.3 Metode Potensial Diri	12

2.4 Teori Interpretasi Bawah Permukaan Data Potensial Diri.....	13
2.5 Pengukuran Potensial Diri	16
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Waktu Pengukuran.....	19
3.3 Kondisi Geologi	19
3.4 Definisi Operasional	20
3.5 Peralatan yang Digunakan.....	20
3.5.1 Voltmeter.....	21
3.5.2 Porous Pot Elektroda CuSO ₄	21
3.5.3 Kabel Penghubung	22
3.5.4 GPS, Palu Geologi, Meteran dan Pencatat Waktu.....	23
3.6 Prosedur Penelitian.....	23
3.7 Data dan Sumber Data	23
3.7.1 Data	23
3.7.2 Sumber Data	24
3.8 Desain dan Prinsip Kerja Alat	24
3.9 Konfigurasi Pengambilan Data	24
3.10 Analisa Data.....	25
BAB 4. HASIL DAN ANALISA DATA	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Analisa Data Penelitian	26
BAB 5. PEMBAHASAN	34
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	36
6.1 Kesimpulan	36
6.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	39

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan laju gerak pembangunan, perubahan tata guna lahan serta penurunan kualitas lingkungan telah terlihat semakin nyata, termasuk dalam hal ini adalah adanya penurunan kuantitas dan kualitas air. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan adanya penurunan muka air tanah di beberapa kota dan semakin tingginya tingkat erosi serta kadar zat pencemar lainnya yang terukur pada air permukaan seperti sungai atau danau. Di sisi lain keberadaan air bersih, yang merupakan kebutuhan vital, sangat menentukan kelangsungan hidup masyarakat. Penyediaannya sangat tergantung kepada keberadaan dan kelangsungan sumber daya air pada umumnya dan sumber-sumber air yang dapat dipergunakan pada khususnya. Perkembangan dan pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi, kurang lebih 1,9 % pertahun di daerah pedesaan dan 4,2 % pertahun di daerah perkotaan, disertai dengan laju pertumbuhan ekonomi yang cukup tinggi, terutama di pulau Jawa, maka perlu adanya peningkatan pelayanan air bersih baik di daerah pedesaan maupun perkotaan (Chatib, 1996).

Peningkatan eksploitasi air yang sangat pesat di berbagai sektor di Indonesia telah menuntut perlunya persiapan berupa langkah-langkah nyata untuk memperkecil dampak negatif yang ditimbulkan. Air sebagai salah satu sumber daya alam yang terbarukan (*renewal natural resources*) saat ini telah memainkan peran penting di dalam penyediaan pasokan kebutuhan air bagi berbagai keperluan, sehingga menyebabkan terjadinya pergeseran nilai terhadap air itu sendiri (Irianto, 2001). Air pada masa lalu merupakan barang bebas (*free goods*) yang dapat di pakai secara bebas tanpa batas dan belum memerlukan pengawasan pemanfaatannya. Namun pada era pembangunan saat ini yang disertai dengan peningkatan kebutuhan air yang sangat pesat, telah merubah nilai air menjadi barang ekonomis (*economic goods*), artinya air diperdagangkan seperti komoditi yang lain.

Air mempunyai peran yang sangat strategis, sehingga pemanfaatan air yang berwawasan lingkungan dan pelestariannya perlu dikelola dengan baik. Pada saat ini, pengelolaan air dan kegiatan konservasi air telah banyak dilakukan oleh berbagai pihak, baik instansi pemerintah maupun swasta, tetapi pada kenyataannya belum dapat mencapai sasaran dengan baik dan relatif masih jauh dari titik sasaran. Salah satu tindakan nyata untuk menjaga kualitas air agar tetap dapat digunakan sebagai sumber air baku bagi masyarakat adalah adanya proteksi atau perlindungan dari sumber mata air terhadap proses pencemaran. Pemberlakuan zona-zona proteksi sumber mata air merupakan langkah awal perlindungan terhadap kualitas sumber air baku bagi masyarakat dari kegiatan masyarakat itu sendiri.

Kabupaten Jember memiliki luas daerah 3.293,34 km². Sebagian besar wilayahnya terdiri dari hutan dengan luas 121.039,61 Ha. Bagian utara dan timur berupa daerah pegunungan yang merupakan batas wilayah, yaitu pegunungan Argopuro dan pegunungan Gunitir. Pada bagian tengah dan selatan merupakan lembah yang subur dan berbatasan dengan samudra Indonesia. Penduduk Jember merupakan imigran, dikatakan imigran karena Jember sebagai kawasan yang prospektif menarik para pendatang untuk mencari penghidupan yang lebih baik dan akhirnya menetap. Komposisi penduduk terdiri dari suku Jawa, Madura, dan suku-suku lain serta warga negara asing. Interaksi antar etnis yang berjalan harmonis membentuk karakter yang dinamis, kreatif, ramah, dan sopan pada masyarakat Jember. Diperkirakan jumlah populasi sebesar 2.182.434 jiwa (Pekab Jember, 2005). Mengingat area di Jember didominasi oleh hutan dan jumlah penduduk yang banyak, maka peranan air sangat vital bagi kelangsungan kehidupan. Wilayah di Jember terbagi dalam 31 kecamatan dan 22 kelurahan per 225 desa, salah satunya adalah kecamatan Rambipuji.

Di daerah Rambipuji, tepatnya di dusun Gayam desa Rambigundam terdapat sebuah mata air. Keberadaan mata air di daerah ini merupakan usaha dari PT. Perkebunan Nasional Jember dalam mengairi kebun tembakau, namun sekarang sudah banyak masyarakat sekitar yang menjadikan mata air tersebut sebagai tempat

utama untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Selain digunakan untuk keperluan sehari-hari, masyarakat juga memanfaatkan mata air tersebut untuk irigasi. Kondisi perekonomian masyarakat dapat digolongkan menengah ke bawah dengan mata pencaharian sebagian besar sebagai petani. Keadaan geologis dari mata air tersebut terletak di tanah datar yang dikelilingi oleh sawah, selain itu kondisi daerah penelitian tergolong tidak tandus. Dengan kondisi seperti itu, sangat memungkinkan untuk melakukan penelitian guna menentukan posisi kedalaman sumber air.

Metode geofisika umumnya digunakan untuk keperluan eksplorasi sumber daya alam dengan cara mengidentifikasi sifat dan kondisi fisis bawah permukaan yang berasosiasi dengan struktur dan kondisi geologi tertentu. Pada umumnya penerapan geofisika terbagi dalam beberapa metode. Salah satunya adalah metode *Self Potential* (SP) atau lebih dikenal dengan sebutan potensial diri.

Metode potensial diri tergolong metode geofisika pasif, yang memanfaatkan sumber-sumber listrik yang telah ada secara alamiah dan biasanya digunakan sebagai metode penunjang (Syamsuddin, 2003). Metode ini termasuk yang paling sederhana pengoperasiannya di lapangan serta relatif mudah dilakukan. Dikatakan mudah karena hanya memerlukan 2 buah porous pot, beberapa meter kabel, dan sebuah voltmeter digital dalam pengambilan data. Sekarang ini metode potensial diri banyak digunakan untuk penelitian hidrologi dan air tanah, misalnya untuk mendeteksi kebocoran kolam tambak (Taufiqulbar, 1997), mendeteksi aliran air pada tanggul (Al-Saigh, *et. al*, 1994), investigasi rembasan air (Corwin, 2002), mendeteksi permukaan air tanah yang mengalir pada patahan batuan (Fagerlund dan Heinson, 2003), eksplorasi panas bumi (Revil, *et. al*, 1999), studi eksperimen gunung berapi (Antraygues dan Maurice, 1993), penentuan anomali di gunung Fuji (Aizawa, 2004).

Keberadaan metode potensial diri telah banyak digunakan oleh para peneliti, dan sangat berperan dalam kemajuan ilmu pengetahuan. Dengan adanya metode potensial diri, pembuatan sumur bor, dan kegiatan eksploitasi lainnya yang bersifat penggalian dapat memperoleh hasil yang lebih baik dan tidak merusak lapisan tanah sehingga mutu air tanah tetap terjaga.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu diadakan penelitian mengenai sumber mata air yang menggunakan salah satu metode geofisika, yaitu metode potensial diri sehingga penulis mengambil judul “ **Penentuan Posisi Sumber Air di Daerah Rambipuji Menggunakan Metode Potensial diri** ”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan dalam penelitian, sebagai berikut:

1. Pada posisi lintang dan bujur berapakah sumber air di daerah Rambipuji?
2. Berapakah kedalaman sumber air di daerah Rambipuji dari permukaan tanah?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari terlalu luasnya masalah yang akan diteliti, maka perlu sekali peneliti memberi batasan masalah yang akan dibahas, yaitu :

1. Metode geofisika yang digunakan adalah potensial diri menggunakan konfigurasi elektroda katak lompat (*leapfrog*).
2. Untuk menentukan kedalaman sumber air di daerah Rambipuji digunakan sumber pemodelan geometri berupa titik.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui posisi titik lintang dan bujur sumber air di daerah Rambipuji.
2. Untuk mengetahui kedalaman sumber air di daerah Rambipuji.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian antara lain :

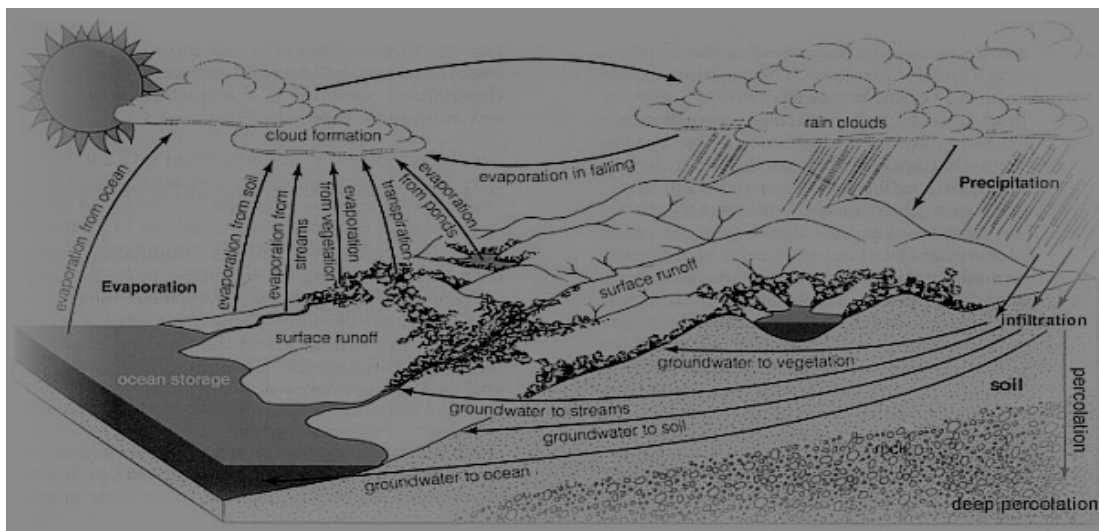
1. Memperoleh gambaran mengenai posisi lintasan sumber air sehingga dapat menentukan tempat lain di sekitar mata air.

2. Mengetahui kedalaman mata air, sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk mengetahui potensi kandungan dari sumber air.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Tanah

Lebih dari 98% dari semua air di daratan tersembunyi di bawah permukaan tanah di dalam pori batuan dan bahan-bahan butiran (www.lablink.or.id). Dua persen sisanya terlihat sebagai air di sungai, danau atau reservoir. Setengah dari dua persen disimpan di reservoir buatan. Air bergerak di atas permukaan tanah dekat dengan aliran utama dan danau, makin landai lahan dan makin sedikit pori-pori tanah, maka aliran permukaan semakin besar. Air permukaan, baik yang mengalir maupun yang tergenang (danau, waduk, rawa), dan sebagian air bawah permukaan akan terkumpul dan mengalir membentuk sungai dan berakhir ke laut. Proses perjalanan air di daratan itu terjadi dalam komponen-komponen siklus hidrologi yang membentuk sistem Daerah Aliran Sungai (DAS). Sirkulasi air tidak pernah berhenti dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui *condensation*, *precipitation*, *evaporation*, dan *transpiration* sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.1.

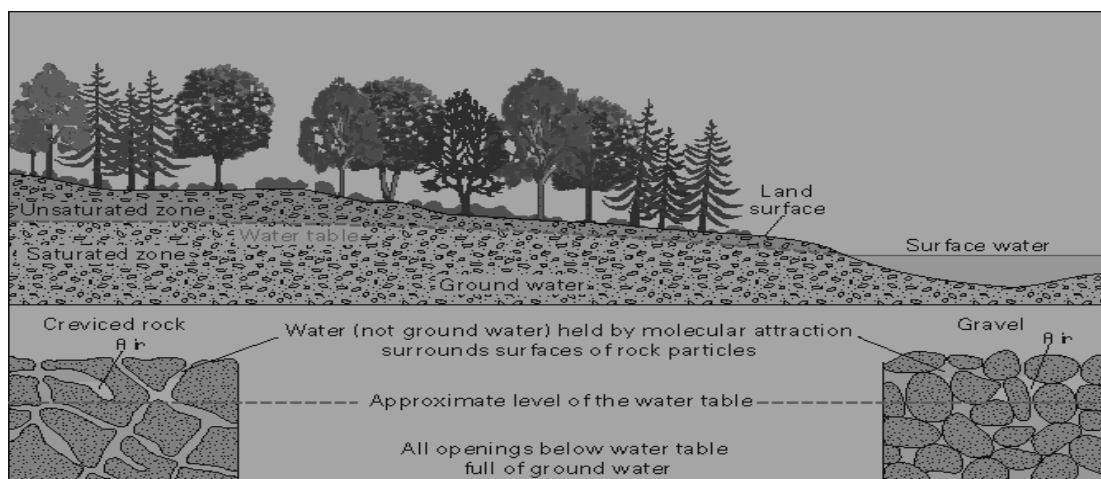


Gambar 2.1. Siklus Hidrologi Air Tanah

Sumber : www.lablink.or.id

Dari gambar (2.1), air yang ada di laut, daratan, sungai, dan tanaman mengalami penguapan (*evaporation*) ke atmosfer dan kemudian menjadi awan. Pada keadaan jenuh uap air (awan) menjadi titik-titik air yang selanjutnya akan turun (*precipitation*) dalam bentuk hujan, salju, es. Kemudian air bergerak ke dalam tanah melalui celah-celah atau pori-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah akibat dari aksi kapiler.

Pada gambar (2.2) terlihat bahwa struktur bawah permukaan tanah terdapat air bawah tanah (*saturated zone*). " Daerah yang tak terbungkus" di atas permukaan tanah (*unsaturated zone*) masih berisi air walaupun akar tumbuhan terdapat di area ini, dan tidak seperti pada lapisan air bawah tanah. Pada gambar (2.2), bagian dasar menunjukkan sesuatu yang menutup rapat air dan air disimpan di tengah partikel unsur atau butir batu karang bawah tanah. Selain menghambat arah aliran air, batu karang juga menyerap partikel air yang berada di dalamnya. Dalam hal ini, batu karang melingkupi *aquifer* membatasi tekanan di dalam batu karang yang menyerap air. *Aquifer* adalah air yang terlapis oleh batu tudung. *Aquifer* dibagi menjadi 2 macam, yaitu *aquifer* terbuka dan *aquifer* tertekan. *Aquifer* terbuka meliputi air yang ada di atas batuan bumi dan air di atas batuan tudung. Sedangkan *aquifer* tertekan meliputi air yang berada diantara 2 batuan tudung.



Gambar 2.2. Struktur Air Bawah Permukaan

Sumber : Waller, 1982

Air permukaan, seperti sungai dan danau, pada umumnya dapat menyediakan air baku dalam kapasitas besar. Dengan demikian untuk memenuhi kebutuhan kota-kota yang mempunyai penduduk besar, seperti kota besar (500.000 – 1.000.000 jiwa) dan metropolitan (kurang dari 1.000.000 jiwa), sumber air yang dipergunakan kebanyakan adalah air sungai sepenuhnya atau air permukaan sebagai sumber utama dan air tanah sebagai sumber tambahan. Akan tetapi, karena sifat kualitasnya, air sungai memerlukan perbaikan kualitas dengan pengolahan. Sebagai gambaran dari suatu studi yang dilakukan Departemen Pengairan Umum tentang pemakaian sumber air, untuk kota dengan penduduk kurang dari 20.000, penggunaan air permukaan hanya 43% sedangkan untuk kota besar mencapai 88% (Chatib, 1996).

2.2 Potensial Diri di Alam

Potensial diri yang terjadi di bumi disebabkan adanya reaksi elektrokimia ataupun adanya aktifitas mekanik, tetapi faktor utama terjadinya potensial tersebut yaitu adanya air tanah. Proses terbentuknya potensial diri di alam dapat melalui empat cara, satu terjadi secara mekanik dan lainnya terjadi secara kimia, yaitu potensial elektrokinetik, potensial *liquid-junction*, potensial *shale*, dan potensial mineralisasi (Telford. *et. al*, 1990).

2.2.1 Potensial Elektrokinetik

Potensial elektrokinetik juga dikenal dengan aliran potensial, yaitu efek yang teramati ketika larutan yang mempunyai faktor resistivitas listrik (ρ) dan viskositas (η) bekerja pada kapiler atau medium yang porous. Resultan beda potensial antara ujung gayanya adalah (Telford. *et. al*, 1990) :

$$E_k = -\frac{\phi \Delta P \varepsilon \rho}{4\pi \eta} \quad (2.1)$$

dengan; ϕ : potensial absorpsi (volt)
 ΔP : potensial tekanan (N/m^2)

ε : konstanta dielektrik larutan

η : viskositas (Joule.det/m²)

Besarnya ϕ merupakan potensial dari 2 lapisan (padat-cair) antara padatan dan larutan. Walaupun secara umum tidak terlalu penting, akan tetapi efek aliran ini mungkin penyebab dari adanya anomali yang kadang-kadang besar yang ada hubungannya dengan topografi.

2.2.2 Potensial *Liquid-Junction* (Difusi)

Potensial *Liquid-Junction* disebabkan oleh perbedaan variasi ion dalam larutan dengan konsentrasi yang berbeda. Besar harga potensial *Liquid-Junction* dinyatakan dengan persamaan (2.2) sebagai berikut (Telford. *et. al*, 1990):

$$E_d = \frac{R\theta(I_a - I_b)}{Fn(I_b + I_b)} \log(C_1 / C_2) \quad (2.2)$$

keterangan; R : konstanta gas (8,31 Joule/°C)

F : konstanta Faraday (9,65 x 10⁴ kal/mol)

θ : temperatur absolut (°K)

n : valensi

I_a, I_c : mobilitas dari anion dan kation

C_1, C_2 : konsentrasi larutan (mol/m²)

2.2.3 Potensial *Shale* (*Nernst*)

Bila 2 elektrode metal yang identik dicelupkan dalam larutan yang homogen, maka tidak ada beda potensial yang timbul di antara kedua elektrode tersebut. Jika kemudian konsentrasi pada larutan tersebut berbeda, maka akan timbul beda potensial yang dirumuskan dengan (Telford. *et. al*, 1990) :

$$E_s = -\frac{R\theta}{F_n} \log(C_1 / C_2) \quad (2.3)$$

Kombinasi antara potensial difusi dengan potensial *nernst* dikenal sebagai potensial diri elektrokimia atau potensial diri statis.

2.2.4 Potensial Mineralisasi

Jika 2 buah elektrode metal yang berbeda dicelupkan pada larutan yang homogen, maka akan timbul beda potensial. Beda potensial yang timbul di antara kedua elektrode searah dengan potensial diri statis. Hal ini ada hubungannya antara penyebab utama dari potensial yang besar dengan daerah mineral dan dikenal sebagai potensial mineralisasi.

Background potentials terbentuk oleh aliran zat cair, aktivitas biolistrik pada tumbuhan dan ditimbulkan oleh perbedaan konsentrasi elektrolit di air tanah dan aktivitas geokimia lainnya. Amplitudo yang terbentuk mempunyai variasi besar, tetapi secara umum besarnya kurang dari 100 milivolt. Secara rata-rata pengukuran potensial dengan interval beberapa ribu meter, potensialnya selalu bertambah mendekati nol atau bisa dikatakan dari positif menuju negatif. Besarnya nilai *background potentials* tergantung dari sumber-sumber geologi yang ada di bawah permukaan sebagaimana ditunjukkan dalam tabel 2.1.

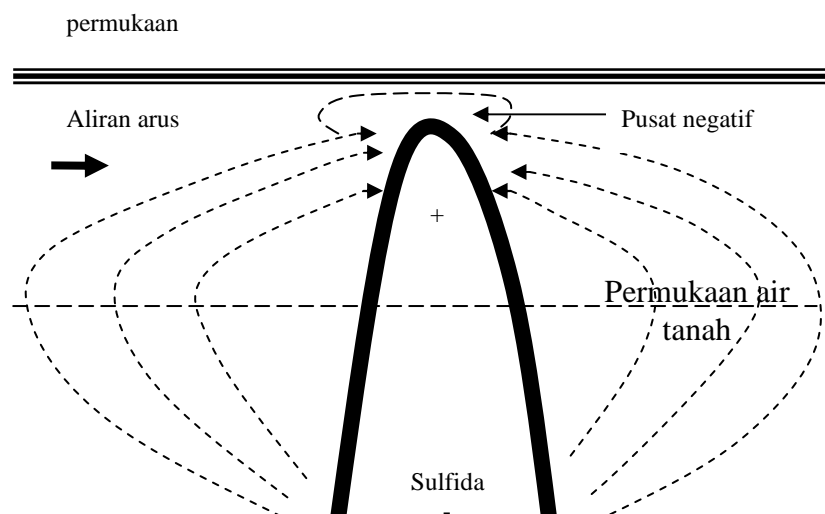
Tabel 2.1 Sumber geologi dan jenis-jenis anomali

Sumber	Jenis anomali
Potensial Mineral Tubuh biji Sulfida atau granit, magnetik dan mineral-mineral penghantar elektronik lainnya, batubara, mangan	Negatif, 100-1000mV
Urat kuarsa Pegmatit	Positif, 10-100 mV
Potensial <i>background</i> Aliran fluida, reaksi geokimia, dll	Positif/negatif, ≤ 100 mV
Efek biolistrik (tumbuhan, pohon)	Negatif, ≤ 300 mV
Gerakan air tanah	Positif/negatif, hingga 100-1000 mV
Topografi	Negatif, hingga 2000 mV

Sumber : Reynolds, 1997

Background potentials memiliki beberapa karakteristik gradien regional. Pertama gradien potensial hasil pengukuran menunjukkan 1 milivolt per 3050 meter dengan luasan hanya beberapa mil dan bernilai positif ataupun negatif. Hal ini diperkirakan adanya perubahan difusi dan potensial listrik pada air tanah. Nilai yang terukur dapat berubah dengan cepat dan acak pada *baseline shift* atau garis dasar *background potentials*. Gradien regional kedua yaitu, gradien regional yang mempunyai besar sama, hal ini berkaitan dengan topografi dengan nilai yang terukur selalu negatif pada puncak dan kemungkinan diakibatkan oleh adanya aliran potensial (Telford. *et. al*, 1990).

Kondisi di lapangan mengidentifikasi beberapa bagian mineral harus berada di zona oksidasi agar anomali potensial diri kelihatan pada permukaan (Lowrie dalam Wijaya 2001). Penjelasan tersebut didasarkan pada kenyataan yang menyatakan bahwa zona penyebab anomali tersebut berkelakuan seperti sel galvani dengan perbedaan potensial yang terbentuk antara zona oksidasi (secara umum berada di atas) dan posisi yang berada di bawahnya, seperti digambarkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Oksidasi yang terjadi pada bagian atas sulfida

Sumber : Lowrie dalam Wijaya, 2001

Variasi pH di atas dan di bawah air tanah dapat menghasilkan arus yang mengalir di sekitar sumber. Hal ini merupakan bukti perkiraan bahwa larutan di atas sulfida yang terletak di atas permukaan air tanah mempunyai keasaman yang tinggi (pH = 2 sampai 4), sedangkan yang terletak di bawah permukaan mempunyai pH sedang (pH = 7,00 – 9,00). Diperkirakan ada hubungan antara pH dengan potensial mineralisasi, tapi perbedaan pH sendiri tidak cukup untuk menggerakkan elektron menuju daerah mineral dan mengontrol aliran arus.

2.3 Metode Potensial Diri

Metode ini pertama kali digunakan oleh Robert Fox pada tahun 1830 untuk menemukan daerah yang mengandung sulfida di Corn Wall, Amerika Serikat (Febriyadi dalam Wijaya, 2001). Pengukuran yang dilakukan menggunakan lempeng tembaga sebagai elektrode dan galvanometer sebagai pengukur beda potensial yang timbul. Pengukuran pertama kali ini merupakan pengukuran yang sederhana, hanya mengukur beda potensial yang timbul di antara pasangan elektrode yang dihubungkan dengan milivoltmeter.

Dalam perkembangan lebih lanjut, pembatasan pada elektrode dan detektor merupakan hal yang perlu dilakukan. Jika digunakan logam yang diletakkan di tanah sebagai elektrode potensial diri, hasil reaksi kimia pada daerah kontak akan menghasilkan potensial yang tidak murni. Selanjutnya potensial kontak tersebut terbawa pada pengukuran di titik yang berbeda dan waktu yang berbeda sehingga untuk menghasilkan potensial yang sebenarnya adalah sangat sulit. Untuk itu digunakan elektrode nonpolarisasi dalam pengukuran potensial diri. Elektrode nonpolarisasi ini pertama kali dipergunakan oleh Carl Barus pada tahun 1882 dengan menggunakan batang tembaga yang dicelupkan dalam larutan CuSO_4 yang diletakkan di pot berpori.

Pada perkembangannya metode ini digunakan untuk studi lingkungan pada daerah pembuangan sampah, yaitu untuk mendeteksi adanya zat pencemar (Ross dalam Wijaya, 2001). Berdasarkan pengukuran yang sudah dilakukan di daerah