

Pendugaan Potensi Air Bawah Permukaan Menggunakan Metode *Self Potential* di Kelurahan Sungai Jawi Kota Pontianak

Nanda Widiastuti^{a)}, Nurhasanah^{a)}, Joko Sampurno^{a)*},

^{a)}Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia

*Email : jokosampurno@physics.untan.ac.id

Abstrak

Telah dilakukan penelitian menggunakan Metode *Self-Potential* untuk mengetahui keberadaan potensi air tanah di Kelurahan Sungai Jawi, Pontianak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui nilai resistivitas dan pola sebaran vertikal air tanah dengan metode *Self-Potential*. Pengambilan data dilakukan pada 4 lintasan yang berbeda dengan panjang lintasan 100 m dan 20 titik elektroda untuk tiap lintasannya. Data yang diukur merupakan nilai beda potensial menggunakan metode *self potential*. Data tersebut dipetakan dengan menggunakan software Zondsp2d. Hasil penelitian berupa data sebaran nilai potensial dan model inversi bawah permukaan. Dari 4 lintasan yang diteliti, air tanah diduga berada di setiap lintasan. Pada lintasan pertama dan ketiga diperoleh 2 potensi air tanah dengan nilai resistivitas 0,3 Ωm s.d. 30,6 Ωm dan 0,1 Ωm s.d. 57,8 Ωm . Pada lintasan kedua diperoleh 2 buah potensi air tanah dengan nilai resistivitas 0,4 Ωm s.d. 56,3 Ωm dan pada lintasan keempat diperoleh 1 potensi zona air tanah dengan nilai sebesar 10,8 Ωm s.d. 62,6 Ωm .

Kata Kunci : Air tanah, *Self potential*, Sungai Jawi, Resistivitas

1. Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup, sehingga keberadaannya secara kualitas maupun kuantitas perlu dikelola dengan baik. Hal ini dilakukan agar sumber air dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia. Pentingnya air dalam kehidupan manusia merupakan kebutuhan dasar yang dapat berdampak langsung kepada kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat. Dengan bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan air juga bertambah.

Kelurahan Sungai Jawi luar Kecamatan Pontianak Barat merupakan daerah padat dengan kepadatan penduduk sebesar 7.592 jiwa/km². Seiring bertambahnya penduduk, aktivitas domestik pada parit di wilayah ini menyebabkan terjadinya pencemaran air bersih [1]. Jika ditinjau berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, nilai parameter Fisika dan Kimia pada air parit besar Sungai Jawi Kota Pontianak tidak memenuhi persyaratan yang dianjurkan sebagai air minum maupun air bersih [2].

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian untuk mencari sumber alternatif cadangan air. Salah satu sumber cadangan air yang menjanjikan adalah air tanah, karena air tanah mempunyai banyak keunggulan dibandingkan dengan sumber air yang lain. Salah satu keunggulan dari sumber air

tanah adalah kualitasnya yang lebih baik dari sumber air lainnya [3].

Salah satu metode yang dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan air tanah adalah Metode *Self-Potensial (SP)*. Metode *Self-Potensial (SP)* merupakan salah satu metode yang sederhana dan murah. Namun, metode ini dapat bekerja dengan baik jika digunakan untuk kegiatan eksplorasi bawah permukaan yang dangkal [4].

Metode *Self-Potensial (SP)* telah diaplikasikan untuk beberapa keperluan, seperti identifikasi patahan [5], pendugaan reservoir panas bumi [6], dan pemetaan sebaran lindi [7]. Metode ini telah diaplikasikan juga pada pendugaan air tanah di Cisoka, Tangerang [8] dan di PTPN XII Jember [9]. Hasil dari beberapa aplikasi tersebut menunjukkan metode ini dapat bekerja dengan baik.

Pada penelitian ini, Metode *Self-Potensial (SP)* digunakan untuk menduga potensi air bawah permukaan di daerah Sungai Jawi Pontianak. Teknik yang dilakukan untuk mengidentifikasi air bawah permukaan adalah dengan menggunakan 4 posisi lintasan yang berbeda. Interpretasi terhadap sebaran nilai potensial digunakan sebagai acuan untuk menentukan keberadaan air bawah permukaan.

2.

Metodologi

Gambar 1. Lokasi Daerah Penelitian [10]

Lokasi penelitian terletak di Kelurahan Sungai Jawi, tepatnya di belakang Kampus IKIP PGRI Pontianak. Pengambilan data pada 4 lintasan dimana lintasan pertama dan ketiga terbentang dari arah Barat Daya menuju arah Timur Laut, sedangkan lintasan kedua dan lintasan keempat terbentang dari arah Tenggara menuju arah Barat Laut (Gambar 1). Panjang lintasan yang dipakai dalam penelitian ini adalah 100 meter dengan spasi antar elektroda 5 meter pada seluruh lintasan. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah teknik lompat katak, dimana kedua elektroda *porous pot* dipindah-pindah selama pengukuran. Potensial yang terukur merupakan potensial antara dua elektroda yang berpindah pada setiap pengukuran [11].

Pada lintasan 1 pengambilan data pada titik 1 yaitu antara elektroda 0 dan 1, kemudian pada titik 2 yaitu antara elektroda 1 dan 2 begitu seterusnya sampai pada titik 20 berada diantara elektroda 19 dan 20. Pengambilan data pada lintasan 2, 3 dan 4 sama seperti pengambilan data pada lintasan pertama.

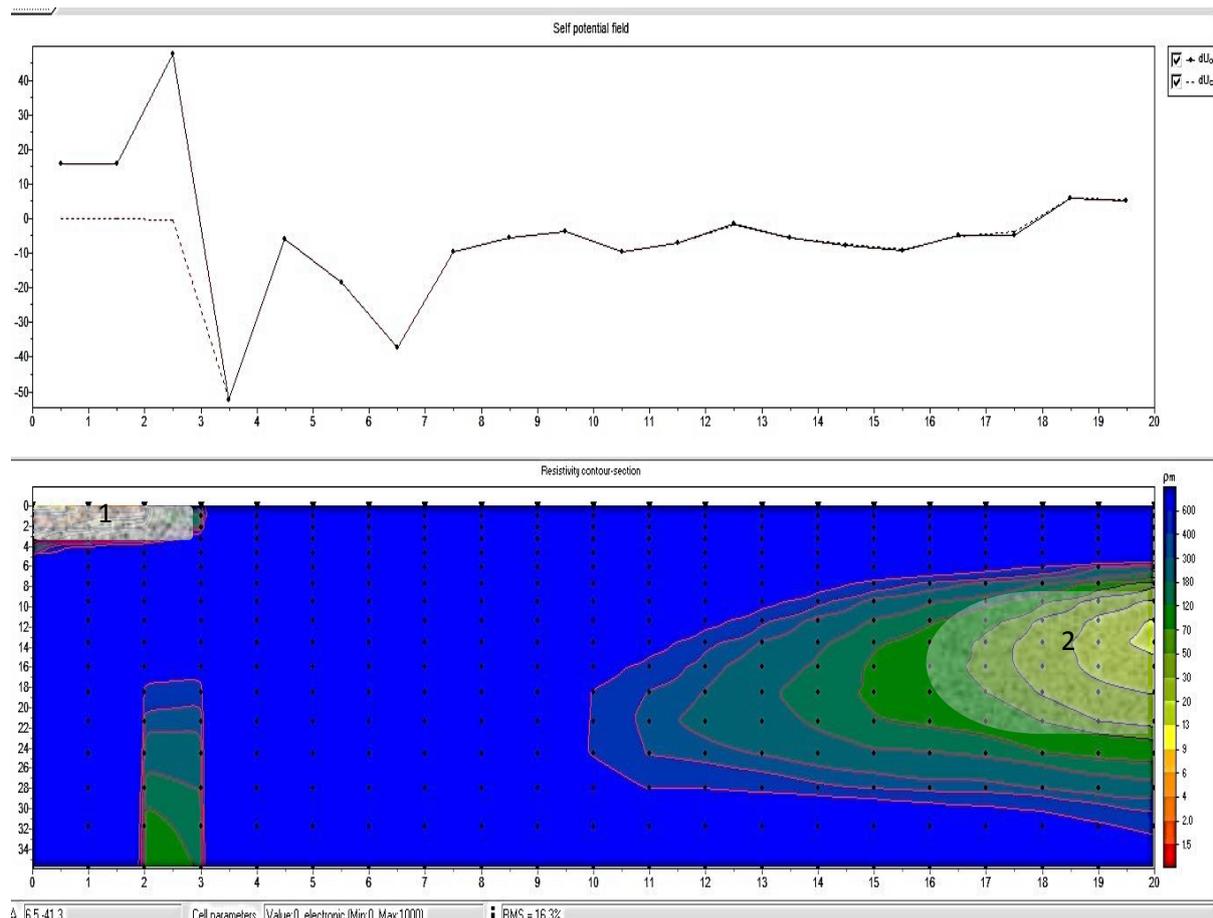
Data *self potensial* yang telah didapatkan, diolah menggunakan software ZondSP2d [12] untuk memperoleh model bawah permukaan. Model berfungsi untuk mengetahui sebaran air tanah yang terdapat pada daerah penelitian.

3.

Hasil dan**Pembahasan****Lintasan 1**

Gambar 2 menunjukkan hasil pengolahan data pada lintasan 1. Proses inversi menghasilkan RMS error sebesar 16,3%. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa nilai resistivitas air bawah permukaan pada lintasan 1 berada di antara $0 \Omega\text{m}$ hingga $70 \Omega\text{m}$.

Keberadaan air bawah permukaan di lintasan ini diprediksi berada pada 2 posisi. Posisi pertama dengan resistivitas $0,3 \Omega\text{m}$ hingga $30,6 \Omega\text{m}$ berada pada jarak 0 m sampai 15 m dari titik acuan dengan kedalaman 0,5 m hingga 5 m dari permukaan. Posisi kedua dengan nilai resistivitas sebesar $17,3 \Omega\text{m}$ hingga $47,6 \Omega\text{m}$ berada pada jarak 80 m sampai 100 m dari titik acuan dengan kedalaman 5 m sampai 20 m dari permukaan tanah.



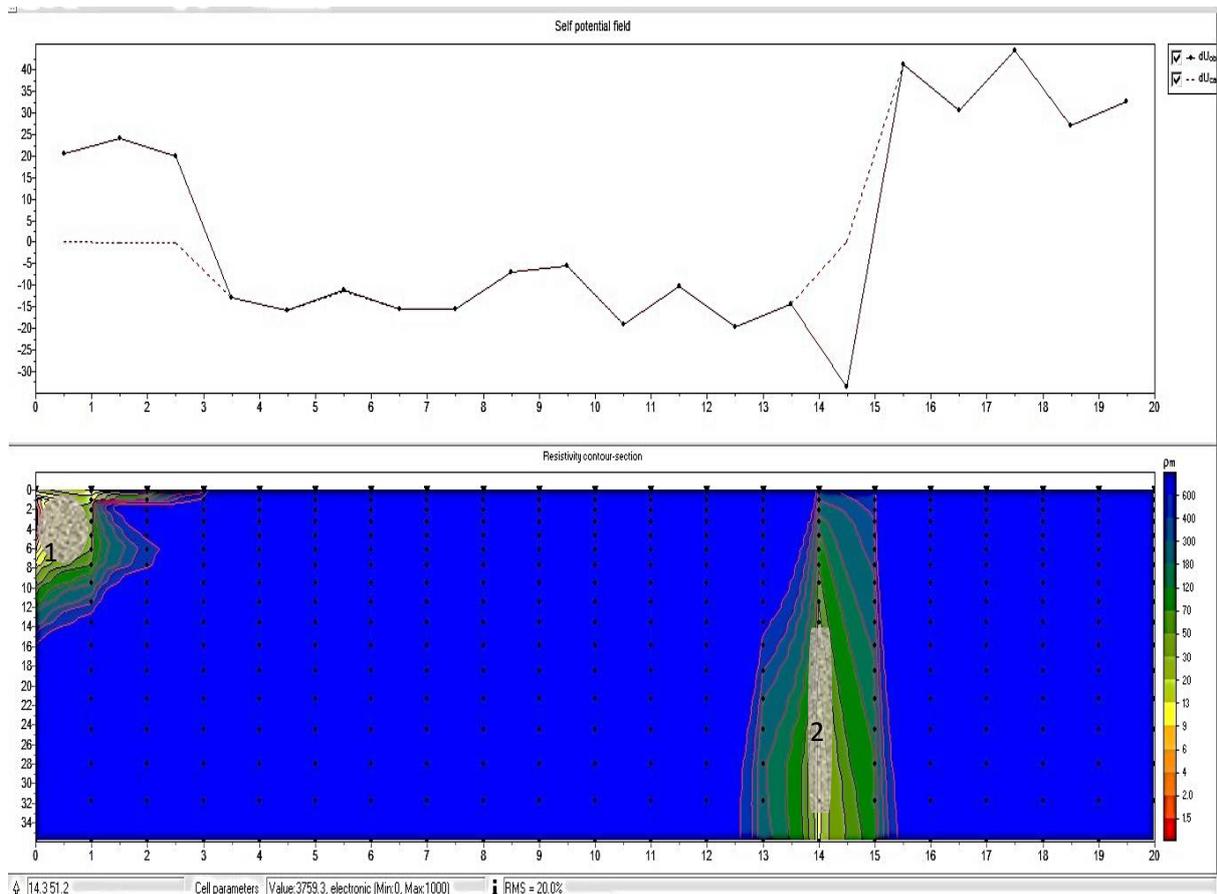
Gambar 2. Hasil inversi dan interpretasi lintasan 1

Lintasan 2

Gambar 3 menunjukkan hasil pengolahan data pada lintasan 2. Proses inversi menghasilkan RMS error sebesar 20,0%. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa nilai resistivitas air bawah permukaan pada lintasan 2 berada di antara 0 Ωm sampai 70 Ωm

Terlihat dari gambar 3 keberadaan air tanah diprediksi berada pada 2 posisi. Posisi

pertama dengan resistivitas 0,4 Ωm hingga 56,3 Ωm berada pada jarak 0 m hingga 5 m dari titik acuan dengan kedalaman 0,5 m sampai 10 m dari permukaan. Pada posisi kedua air tanah yang terdeteksi memiliki resistivitas sebesar 8,0 Ωm hingga 56,3 Ωm berada di sekitar jarak 60 m dari titik acuan dengan kedalaman 10 m sampai 35 m dari permukaan.



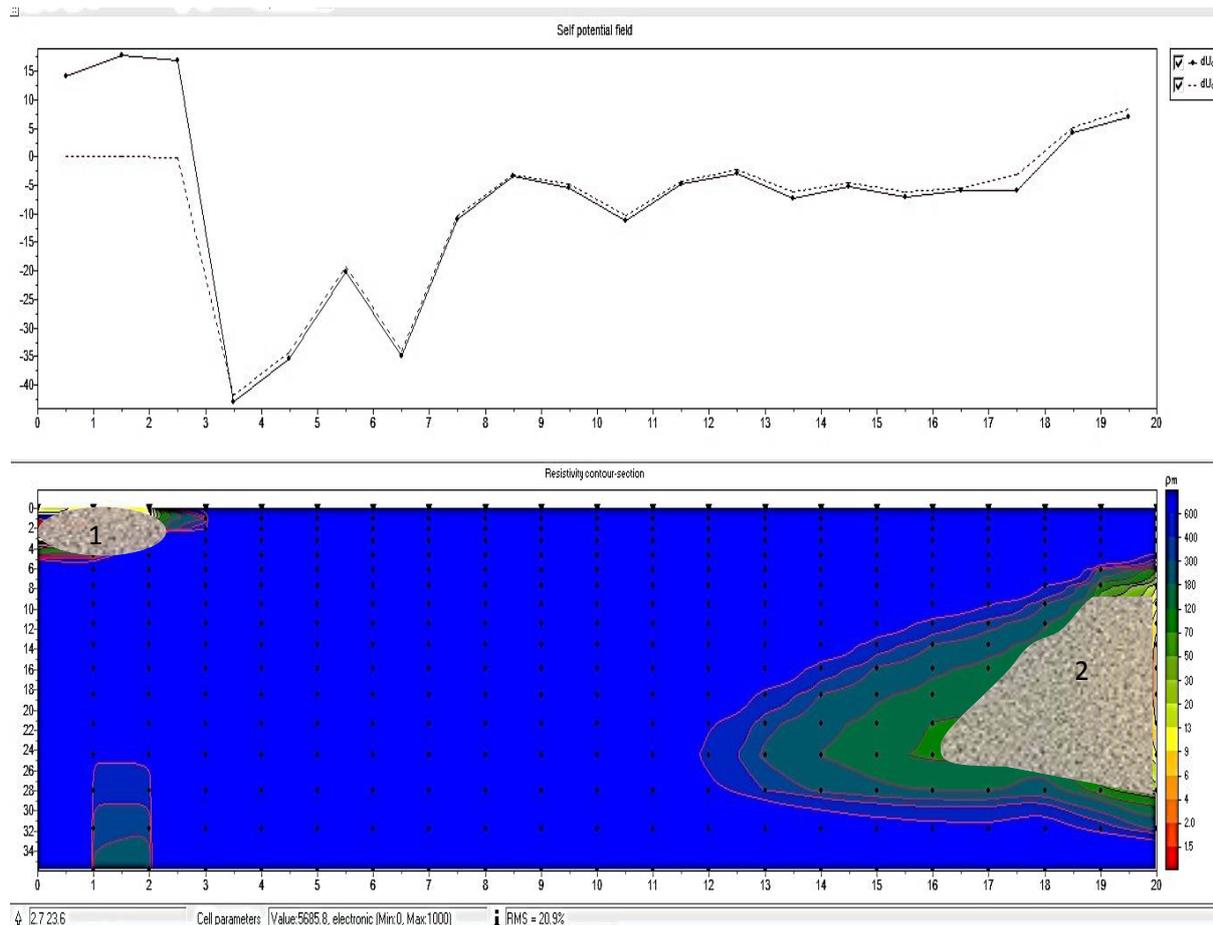
Gambar 3. Hasil inversi dan interpretasi lintasan 2

Lintasan 3

Gambar 4 menunjukkan hasil pengolahan data pada lintasan 3. Proses inversi menghasilkan RMS error sebesar 20,9%. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa nilai resistivitas air bawah permukaan pada lintasan 3 berada di antara 0 Ω m sampai 70 Ω m.

Keberadaan air bawah permukaan pada lintasan ini diduga berada pada 2 posisi. Posisi

pertama dengan resistivitas sebesar 0,1 Ω m hingga 57,8 Ω m berada pada jarak 0 m sampai 10 m dari titik acuan dengan kedalaman 0,5 m hingga 5 m dari permukaan. Posisi kedua resistivitas berada pada jarak 80 m sampai 100 m dari titik acuan dengan kedalaman 5 m sampai 35 m dari permukaan dengan nilai resistivitas sebesar 4,7 Ω m hingga 38,6 Ω m.

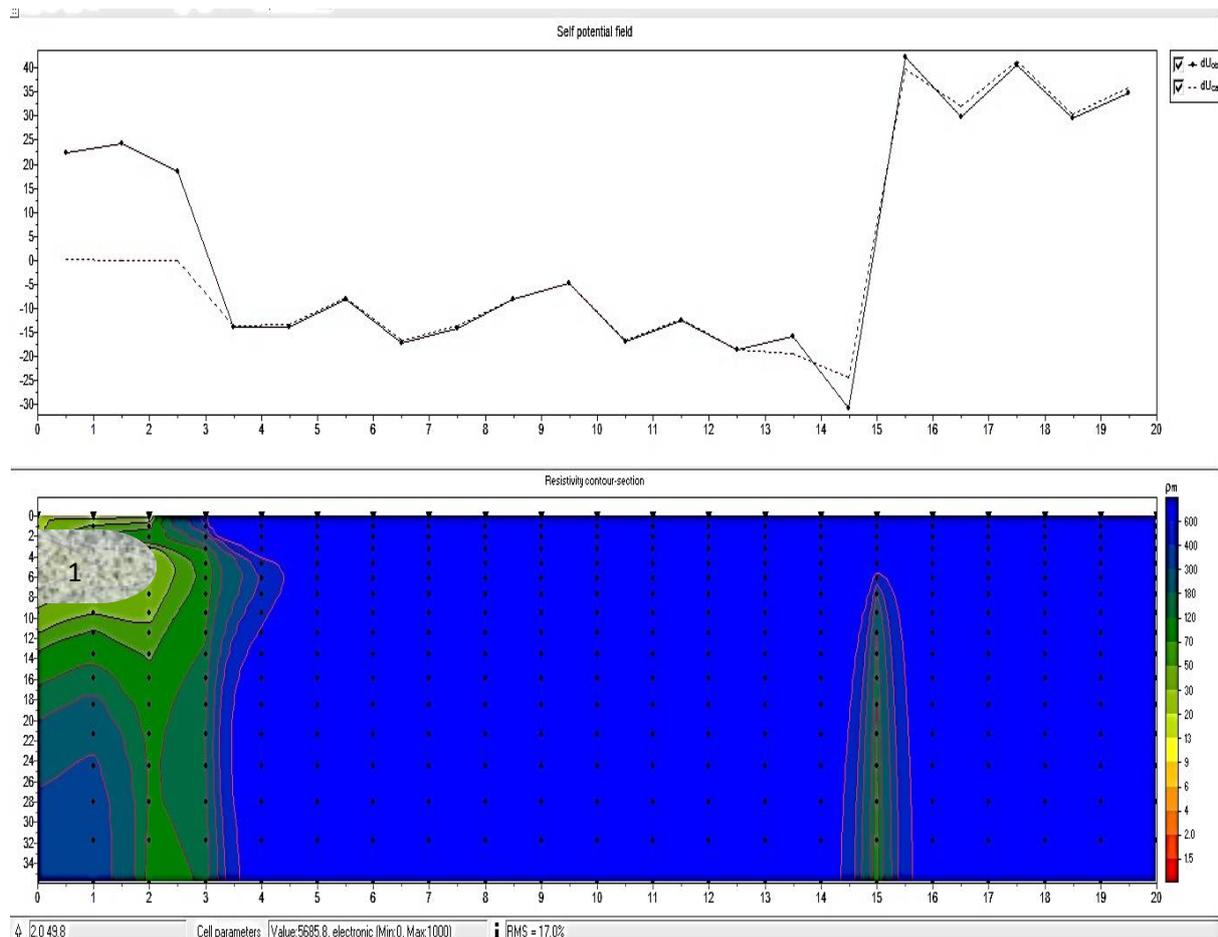


Gambar 4. Hasil inversi dan interpretasi lintasan 3

Lintasan 4

Gambar 5 menunjukkan hasil pengolahan data pada lintasan 4. Proses inversi menghasilkan RMS error sebesar 17,0%. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa nilai resistivitas air bawah permukaan pada lintasan 4 berada di antara 0 Ω m sampai 70 Ω m.

Keberadaan air bawah permukaan di lintasan 4 diprediksi berada pada 1 posisi. Posisi tersebut berada pada jarak 0 m sampai 10 m dari titik acuan dengan kedalaman 0,5 m hingga 10 m. Nilai resistivitas zona ini adalah sebesar 10,8 Ω m hingga 62,6 Ω m.



Gambar 5. Hasil inversi dan interpretasi lintasan 4

4. Kesimpulan

Metode *self potensial* telah sukses diaplikasikan untuk mendeteksi keberadaan air bawah permukaan di Kelurahan Sungai Jawi Pontianak. Berdasarkan hasil inversi, diketahui air bawah permukaan yang berada pada lokasi penelitian terdeteksi memiliki nilai resistivitas $0,3 \Omega\text{m}$ hingga $62,6 \Omega\text{m}$. Potensi air bawah permukaan diduga berada di 7 lokasi yaitu: 2 posisi berada di bawah lintasan 1, 2 posisi berada di bawah lintasan 2, 2 posisi berada di bawah lintasan 3 dan 1 posisi berada di bawah lintasan 4.

Daftar pustaka

- [1] Dewantara S, MTS J, W. Kajian Beban Pencemaran Saluran Drainase (Parit) Terhadap Bagian Hilir Sungai Kapuas di Kelurahan Sungai Jawi Luar Kecamatan Pontianak Barat. *Jurnal Mahasiswa Teknik Lingkungan*. 2014 -; 1, No.1(-).
- [2] Apriyanti E, Ihwan A, Jumarang MI. Analisis Kualitas Air Parit Besar Sungai Jawi Kota Pontianak. *Prisma Fisika*. 2016; 4, No. 3.
- [3] Anna AN, S, Cholil M. Studi Distribusi Mintakat Potensi Air Tanah untuk Berbagai Penggunaan di Sukoharjo dan Sekitarnya. *Penelitian Sains & Teknologi*. 2007; 8, No. 1.
- [4] Idianto PN. Deteksi Penyebaran Limbah Sampah TPA Bantar Gebang Wilayah Taman Rahayu Setu Bekasi Dengan Menggunakan Metode Self-Potensial (SP); 2010.
- [5] Wilen, Arman Y, Saputra YS. Pemodelan Zona Patahan Berdasarkan Anomali Self Potensial (SP) menggunakan Metode Simmulated Annealing. *Prisma Fisika*. 2013; 1, No. 3.
- [6] Basid A, Andrini N, Arfiyaningsih. Pendugaan Reservoir Sistem Panas Bumi Dengan Menggunakan Survey Geolistrik, Resistivitas dan Self Potential. *Neutrino*. 2014; 7, No. 1.

- [7] Handoko AW, D, D. Aplikasi Metode Self Potensial untuk Pemetaan Sebaran Lindi di Wilayah Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Putri Cempo Surakarta. *Journal of Applied Physics*. 2016; Vol. No. 13(2089-0133).
- [8] Ruspingsih S. Aplikasi Metode Self Potensial Dalam Menentukan Aliran Air Bawah Tanah di Wilayah Cisoka Tangerang Tangerang; 2010.
- [9] Navratama NI. Aplikasi Metode Self Potensial untuk Menentukan Pola Air Artesis di PTPN XII Jember; 2015.
- [10] Pontianak IP. 0°02'28.7" S, 109°17'33.43"E, Eye alt 989 feet. Google Earth. [Online]; February 02, 2014 [cited April 19, 2017]. Available from: <https://www.google.co.id/maps/place/Institut+Keguruan+dan+Ilmu+Pendidikan+PGRI+Pontianak/@-0.0443472,109.2941669,18z/data=!4m8!1m2!2m1!1sKIP+PGRI+PONTIANAK+JALAN+AMPERA!3m4!1s0x0:0xd0047dcec81b874b!8m2!3d-0.0429663!4d109.2924173>.
- [11] Sutanto A. Pemodelan data Self Potensial untuk Merekonstruksi Aliran Fluida Panas di Daerah Prospek Geotermal; 2004.
- [12] Zond Software. [Online]; 2014 [cited 2017 April Rabu]. Available from: [HYPERLINK "http://zond-geo.ru/english/zond-software/gravity-magnetic-self-potential/zondsp2d/" http://zond-geo.ru/english/zond-software/gravity-magnetic-self-potential/zondsp2d/.](http://zond-geo.ru/english/zond-software/gravity-magnetic-self-potential/zondsp2d/)