

PEMODELAN INVERSI DATA GEOLISTRIK 1-D UNTUK MENENTUKAN JENIS DAN KEDALAMAN BATUAN DASAR

Nofi Yendri Sudiar, Akmam

*Jurusan Fisika Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang Sumatera Barat 25131
Email: n_sudiar@yahoo.com*

ABSTRACT

Large earthquakes that occurred in the city of Padang had been expected to lead to changes in the structure of rocks beneath the surface composition including bedrock. Information about the composition of these rocks can be obtained by conducting geological surveys by using geoelectric methods (resistivity). This method is very good to know the condition or subsurface geological structures based on variations in resistivity. Research is inversion modeling. Equation used is forward modeling of resistivity 1-D using Jacobi matrix element finite difference approach. The data used are secondary data obtained from a previous study by the Department of Physics geoelectric exploration team of UNP. Resistivity is determined from an apparent resistivity measurements. Types are resistivity investigation using Vertical Electrical Sounding (VES) or depth investigation, with distinction anisotropic cross section in the vertical direction. The data inversion modeling results resistivity 1-D using IPI2WIN software obtained bedrock on the track of FE to FIS at the point of sounding 2/7 at depths > 18.3 m the resistivity is 1002 Ωm , on track of UNP gate to FT at the point of sounding 2/7 at depths > 25.6 m the resistivity is 744 Ωm and at the point of sounding 5/7 on the surface to a depth of 3.75 m the resistivity is 778 Ωm and on track of Balai Bahasa to Al Azhar mosque at the point of sounding 7/7 at a depth of > 11.4 m the resistivity is 923 Ωm . While on the track of FIK to Lab. Biology is not found bedrock. Bedrock types found are suspected Andesite which form the basis for the layer above it as Alluvium and Sands, Sandstones and Clays. Modeling results are not so good, as evidenced by the error (RMS error) more than 5%, which means the calculation data does not approach the observations data. This is due to the amount of noise during measurement that sourced from the equipment used and the environmental conditions such as there are many trees, electrical wires and the route is paved.

Key words: resistivity method, modeling, inversion, VES

PENDAHULUAN

Kota Padang yang terletak pada Pesisir Barat Pulau Sumatera merupakan daerah pertemuan antara Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo Australia. Pertemuan kedua lempeng tersebut menyebabkan Kota Padang sangat rawan terhadap bahaya gempa bumi. Penelitian terbaru dari pakar gempa memprediksikan akan adanya gempa *Megathrust* dengan magnitud 8,9 di Kota Padang. Meski tak satupun para ahli yang dapat meramalkan kapan prediksi itu terjadi, namun sikap kesiagaan dalam menanggapi hasil penelitian tersebut harus tetap ditingkatkan. Selain kesiagaan individu seperti meng-

kondisikan diri untuk tetap tenang, mencari tempat yang aman dan lain sebagainya juga perlu kesiapan infrastruktur yang memadai. Bentuk kesiapan infrastruktur ini adalah dengan merencanakan bangunan-bangunan yang tahan gempa terutama di Universitas Negeri Padang (UNP). Perencanaan pembangunan gedung tahan gempa tak lepas dari informasi struktur susunan batuan dari bangunan tersebut sebagai tempat pondasinya.

Gempa-gempa besar yang terjadi di Kota Padang selama ini diperkirakan dapat menyebabkan berubahnya struktur susunan batuan bawah permukaan termasuk batuan dasar.

Dampak gempa besar tersebut di UNP terlihat dari banyaknya bangunan-bangunan yang mengalami keretakan. Keretakan ini bervariasi dari retakan kecil sampai besar. Dalam kurun waktu tertentu keretakan yang terjadi mengalami perubahan yang cukup signifikan. Keretakan yang semula kecil saat ini menjadi agak besar, contoh laboratorium Fisika FMIPA UNP lantai 3. Perubahan keretakan yang terjadi pada bangunan tersebut memperlihatkan adanya pergerakan batuan bawah permukaan di UNP.

Batuan dasar dianggap sebagai batuan beku atau batuan metamorf yang merupakan batuan paling tua diantara batuan lainnya. Sifat yang dimilikinya adalah kompak pada lapisan bagian bawah dan pada lapisan atas cenderung mengalami pelapukan. Batuan baru akan terbentuk dari proses pelapukan ini sehingga terbentuk jenis batuan yang lain. Hal inilah yang menjadi patokan dalam studi struktur batuan suatu daerah untuk mengetahui keberadaan batuan yang berada di atas batuan dasar tersebut.

Kampus UNP yang saat ini dalam tahap renovasi akibat gempa 30 September 2009 dan tahap pembangunan sangat membutuhkan informasi mengenai keberadaan dan jenis batuan dasar ini. Informasi inilah nantinya dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam perencanaan pembangunan kampus UNP.

Penentuan keberadaan dan jenis batuan dasar penyusun lapisan bawah permukaan bumi dapat menggunakan metoda geolistrik (tahanan jenis) melalui perkiraan kedalaman dan nilai tahanan jenis batuan dasar. Metode geolistrik merupakan salah satu metode geofisika yang sangat populer dan sering digunakan baik dalam survey geologi maupun eksplorasi. Hal ini disebabkan karena metode geolistrik (tahanan jenis) sangat bagus untuk mengetahui kondisi atau struktur geologi bawah permukaan berdasarkan variasi tahanan jenis batuanannya. Terutama untuk daerah yang mempunyai kontras tahanan jenis yang cukup jelas terhadap

sekitarnya, seperti untuk keperluan eksplorasi panasbumi /geothermal (Eka Minarto, 2007).

Prinsip metoda geolistrik ini adalah dengan cara menginjeksikan arus listrik ke dalam permukaan bumi melalui dua elektroda arus dan mengukur beda potensial listrik yang ditimbulkan di permukaan bumi, sehingga nantinya dapat diketahui nilai tahanan jenis dan kedalaman lapisan bawah permukaan bumi. Nilai tahanan jenis yang diperoleh ini mengidentifikasi penyusun lapisan bawah permukaan bumi tersebut.

Berdasarkan hal di atas, penelitian ini menjadi penting dilakukan karena dengan mengetahui struktur susunan batuan dasar di UNP, kita dapat merencanakan pembangunan gedung dengan baik dan matang yang berakibat kepada kelangsungan pendidikan kedepan.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah pemodelan inversi. Persamaan yang dipakai berupa pemodelan ke depan geolistrik 1-D menggunakan elemen matriks Jacobi melalui pendekatan beda hingga. Data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari penelitian sebelumnya oleh tim eksplorasi geolistrik jurusan Fisika UNP yang dipimpin oleh Akmam dan kawan-kawan. Koleksi data dilakukan di sekitar kampus Universitas Negeri Padang.

Resistivitas ditentukan dari suatu tahanan jenis semu hasil pengukuran. Jenis penyelidikan tahanan jenis yaitu menggunakan metode *Vertical Electrical Sounding* atau penyelidikan kedalaman, dengan perbedaan penampang anisotropis pada arah vertikal. Analisa dan interpretasi data dilakukan dengan cara mencocokkan harga resistivitas yang diperoleh dari hasil pemodelan dengan tabel variasi tahanan jenis material bumi yang terdapat dalam referensi.

Data pada penelitian ini memakai empat lintasan pengukuran. Daerah lintasan pengukuran dituliskan di Tabel 1.

Tabel 1 Daerah Lintasan Pengukuran

No	Lintasan	Koordinat	Sounding
1.	FE sampai FIS	00°53'41,6"LS dan 100°20'59,2"BT sampai 00°53'46,5"LS dan 100°21'00,4"BT	00°53'44,0"LS dan 100°20'79,8"BT
2.	Gerbang UNP sampai FT	00°53'52,7"LS dan 100°21'02,6"BT sampai 00°53'53,5"LS dan 100°21'03,1"	00°53'53,1"LS dan 100°21'02,8"BT
3.	FIK sampai Lab. Biologi	00°53'55,2"LS dan 100°20'50,6"BT sampai 00°53'42,7"LS dan 100°20'50,5"BT	00°53'48,9"LS dan 100°20'50,6"BT
4.	Balai Bahasa sampai Mesjid Al-Azhar	00°53'58,0" LS dan 100°21'01,6" BT sampai 00°53'53,5" LS dan 100°21'03,1" BT	00°53'55,7" LS dan 100°21'02,3" BT

(Sumber : Akmam, Elvi Novia S, Media Febrina dan Nelvira Rizalmi)

Penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Padang dengan parameter yang diamati adalah arus (I), tegangan (V), dan jarak elektroda, sedangkan untuk parameter yang terhitung yaitu nilai tahanan jenis semu (ρ_a).

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran dijadikan suatu pemodelan yang menghasilkan respons yang cocok. Dengan demikian, model tersebut dapat dianggap mewakili kondisi bawah permukaan di tempat pengukuran data. Pada penelitian ini untuk memodelkan perlapisan bumi diperoleh dengan menggunakan bantuan *software* IPI2WIN. IPI2WIN merupakan sebuah *software* yang didisain untuk mengolah data *Vertical Electric Sounding* (VES) atau *Induced Polarization* (IP) secara otomatis dan semi otomatis dengan berbagai macam variasi dari konfigurasi rentangan yang umum dikenal dalam pendugaan geolistrik seperti *dipole-dipole*, *Schlumberger* dan *Wenner*.

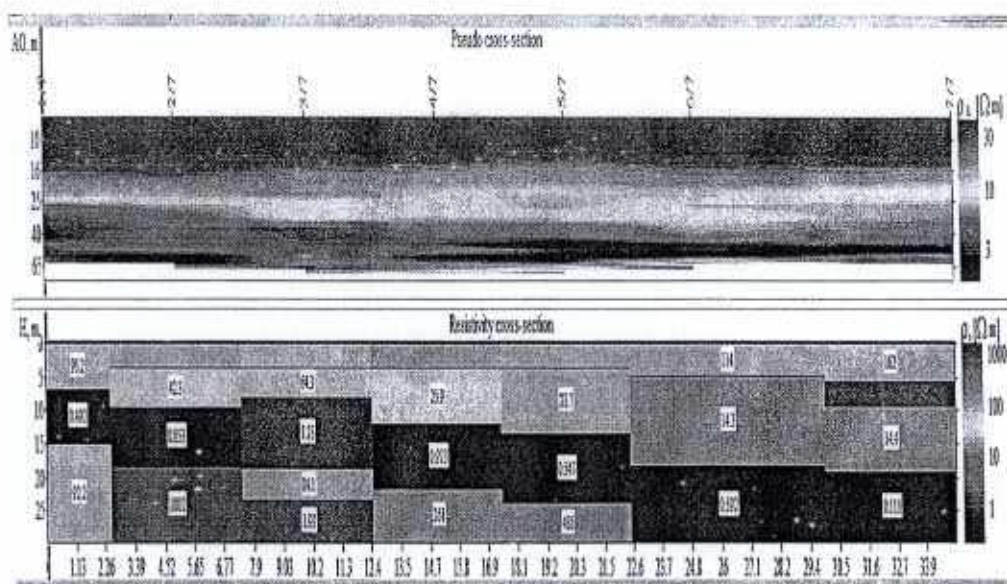
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran geolistrik (tahanan jenis) menggunakan konfigurasi *Schlumberger* di kampus UNP Air Tawar Padang dilakukan pada empat lintasan dengan masing-masing 7 titik *sounding*.

Lintasan FE sampai FIS

Panjang lintasan FE sampai FIS yaitu 155 m, sehingga kedalaman maksimum adalah 29,5 m. Hasil pemodelan inversi dengan menggunakan IPI2WIN untuk lintasan FE sampai FIS, diperoleh model perlapisan bumi yang kurang bagus, yang ditandai oleh angka kesalahan (*RMS error*) lebih dari 5%. Angka kesalahan dari titik *sounding* 1/7 sampai 7/7 berturut-turut adalah 9,52%, 29,8%, 18,7%, 18,1%, 20,7%, 16,6% dan 7,41%. Ini berarti data perhitungan tidak terlalu mendekati harga observasi. Hal ini disebabkan oleh besarnya *noise* pada saat pengambilan data yang bersumber dari peralatan yang digunakan dan kondisi lingkungan pengambilan data yang banyak terdapat pepohonan, lintasan kabel listrik serta jalan yang sudah beraspal. Namun demikian, hasil yang diperoleh telah memberikan Gambaran bentuk perlapisan bumi bawah permukaan seperti ditampilkan pada Gambar 1 dan diinterpretasi pada Tabel 2.

Hasil penafsiran *true section* sepanjang lintasan FE sampai FIS menunjukkan bahwa terdapat beberapa lapisan dengan litologi antara lain *Alluvium and Sands*, *Sandstones*, *Groundwater*, *Clays*, *Saline Water* dan batuan dasar yang diduga *Andesit*.



Gambar 1 Penampang Resistivitas Semu (*Pseudo-Section*) dan Resistivitas Sebenarnya (*True Section*) pada Lintasan FE sampai FIS.

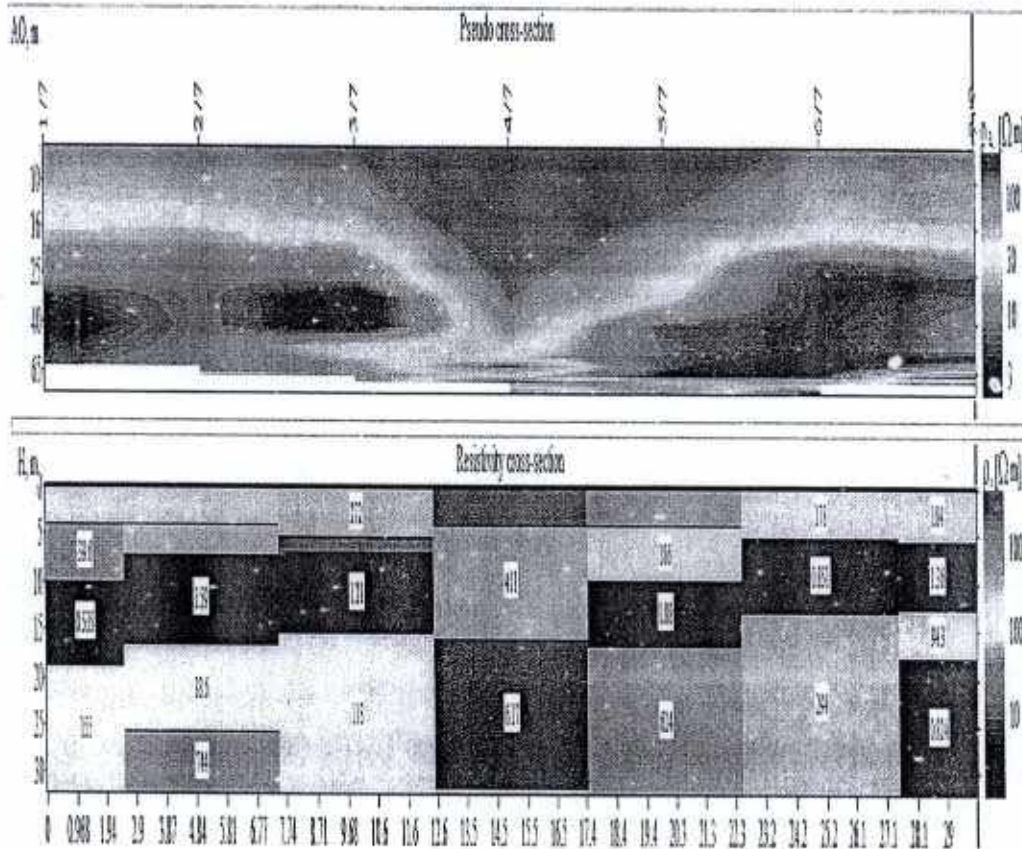
Tabel 2 Hasil Interpretasi Data Lintasan FE sampai FIS

No.	Titik Sounding	ρ (Ω m)	Kedalaman (m)	Material
1.	1/7	95,2	Permukaan – 6,87	Sandstones
		0,492	6,87 – 15,1	Groundwater
		92,2	> 15,1	Sandstones
		107	Permukaan – 3,75	Alluvium and Sands
2.	2/7	42,3	3,75 – 9,65	Clays
		0,853	9,65 – 18,3	Groundwater
		1002	> 18,3	Batuan dasar jenis Andesite
		91,1	Permukaan – 3,75	Sandstones
3.	3/7	64,3	3,76 – 8,15	Sandstones
		1,28	8,15 – 18,6	Groundwater
		84,1	18,6 – 23,3	Sandstones
		1,99	> 23,3	Groundwater
4.	4/7	128	Permukaan – 3,75	Alluvium and Sands
		25,9	3,75 – 11,9	Clays
		0,973	11,9 – 21,6	Groundwater
		261	> 21,6	Alluvium and Sands
5.	5/7	101	Permukaan – 3,75	Alluvium and Sands
		23,7	3,75 – 13,7	Clays
		0,547	13,7 – 23,6	Groundwater
		486	> 23,6	Alluvium and Sands
6.	6/7	114	Permukaan – 4,69	Alluvium and Sands
		14,3	4,69 – 18,3	Clays
		0,592	> 18,3	Groundwater
		102	Permukaan – 5,63	Alluvium and Sands
7.	7/7	1,86	5,63 – 9,29	Groundwater
		14,4	9,29 – 19,3	Clays
		0,118	> 19,3	Saline water

Lintasan Gerbang Masuk UNP sampai Fakultas Teknik UNP

Panjang lintasan gerbang UNP sampai Fakultas Teknik yaitu 155 m, sehingga kedalaman maksimum adalah 29,5 m. Hasil pemodelan inversi dengan menggunakan IPI2WIN untuk lintasan gerbang UNP sampai FT, diperoleh model perlapisan bumi yang kurang bagus, yang ditandai oleh angka kesalahan (RMS error) lebih dari 5%. Angka kesalahan dari titik sounding 1/7 sampai 7/7 berturut-turut adalah 16,2%, 45,1%, 71,6%, 8,08%, 57%,

27,4% dan 29,8%. Ini berarti data perhitungan tidak terlalu mendekati harga observasi. Hal ini disebabkan oleh besarnya *noise* pada saat pengambilan data yang bersumber dari peralatan yang digunakan dan kondisi lingkungan pengambilan data yang banyak terdapat pepohonan, lintasan kabel listrik serta jalan yang sudah beraspal. Namun demikian, hasil yang diperoleh telah memberikan Gambaran bentuk perlapisan bumi bawah permukaan seperti ditampilkan pada Gambar 2 dan diinterpretasi pada Tabel 3.



Gambar 2 Penampang Resistivitas Semu (*Pseudo-Section*) dan Resistivitas Sebenarnya (*True Section*) Pada Lintasan Gerbang UNP sampai FT

Hasil penafsiran *true section* sepanjang lintasan gerbang UNP sampai FT menunjukkan bahwa terdapat beberapa lapisan dengan litologi

antara lain *Alluvium and Sands, Sandstones, Groundwater, Clays* dan batuan dasar yang diduga *Andesit*.

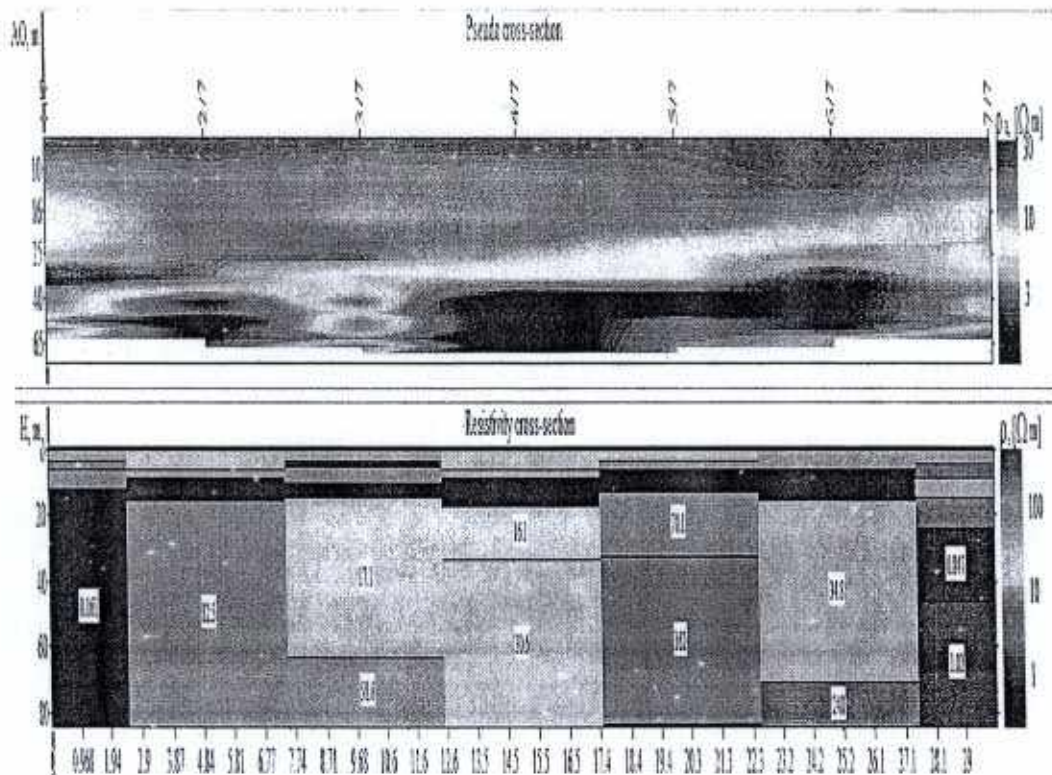
Tabel 3 Hasil Interpretasi Data Lintasan Gerbang Masuk UNP sampai Fakultas Teknik UNP

No.	Titik Sounding	ρ (Ω m)	Kedalaman (m)	Material
1.	1/7	136	Permukaan - 3,75	<i>Alluvium and Sands</i>
		39,6	3,75 - 10,2	<i>Clays</i>
		0,535	10,2 - 19	<i>Groundwater</i>
		155	> 19	<i>Alluvium and Sands</i>
2.	2/7	152	Permukaan - 3,8	<i>Alluvium and Sands</i>
		71	3,8 - 7,13	<i>Sandstones</i>
		1,59	7,13 - 16,7	<i>Groundwater</i>
		88,6	16,7 - 25,6	<i>Standstones</i>
		744	> 25,6	Batuan dasar jenis <i>Andesite</i>
3.	3/7	272	Permukaan - 5,04	<i>Alluvium and Sands</i>
		9,52	5,04 - 6,83	<i>Groundwater</i>
		1,21	6,83 - 15,1	<i>Groundwater</i>
		118	> 15,1	<i>Alluvium and Sands</i>
4.	4/7	4762	Permukaan - 3,75	<i>Sandstones</i>
		411	3,75 - 16	<i>Alluvium and Sands</i>
		6,17	16 - 31,4	<i>Groundwater</i>
		469	> 31,4	<i>Alluvium and Sands</i>
5.	5/7	778	Permukaan - 3,75	Batuan dasar jenis <i>Andesite</i>
		186	3,75 - 9,89	<i>Alluvium and Sands</i>
		1,88	9,89 - 16,7	<i>Groundwater</i>
		624	> 16,7	<i>Alluvium and Sands</i>
6.	6/7	178	Permukaan - 5,14	<i>Alluvium and Sands</i>
		0,851	5,14 - 13,1	<i>Groundwater</i>
		294	> 13,1	<i>Alluvium and Sands</i>
7.	7/7	184	Permukaan - 5,58	<i>Alluvium and Sands</i>
		1,36	5,58 - 12,5	<i>Groundwater</i>
		94,3	12,5 - 17,9	<i>Sandstones</i>
		0,824	> 17,9	<i>Groundwater</i>

Lintasan Fakultas Ilmu Keolahragaan UNP sampai Laboratorium Biologi UNP

Panjang lintasan Fakultas Ilmu Keolahragaan UNP sampai laboratorium Biologi UNP yaitu 425 m, sehingga kedalaman maksimum adalah 104 m. Hasil pemodelan inversi dengan menggunakan IPI2WIN untuk lintasan FIK sampai Lab. Biologi, diperoleh model perlipisan bumi yang kurang bagus, indikasinya adalah angka kesalahan (RMS error) lebih dari 5%. Angka kesalahan dari titik sounding 1/7 sampai 7/7 berturut-turut adalah 28,6%, 55,4%,

19,3%, 36%, 30,2%, 52,1% dan 5,69%. Ini berarti data perhitungan tidak terlalu mendekati harga observasi. Hal ini disebabkan oleh besarnya *noise* pada saat pengambilan data yang bersumber dari peralatan yang digunakan dan kondisi lingkungan pengambilan data yang banyak terdapat pepohonan, lintasan kabel listrik serta jalan yang sudah beraspal. Namun demikian, hasil yang diperoleh telah memberikan Gambaran bentuk perlipisan bumi bawah permukaan seperti ditampilkan pada Gambar 3 dan diinterpretasi pada Tabel 4.



Gambar 3 Penampang Resistivitas Eemu (*Pseudo-Section*) dan Resistivitas Sebenarnya (*true section*) pada Lintasan FIK sampai Lab. Biologi.

Hasil penafsiran *true section* sepanjang lintasan FIK sampai Lab. Biologi menunjukkan bahwa terdapat beberapa lapisan dengan litologi antara lain *Alluvium and Sands, Sandstones, Groundwater, Saline Water* dan *Clays*.

Lintasan Balai Bahasa sampai Masjid Al Azhar

Panjang lintasan Balai Bahasa sampai mesjid Al Azhar yaitu 155 m, sehingga kedalaman maksimum adalah 29,5 m. Hasil pemodelan inversi dengan menggunakan IPI2WIN untuk lintasan Balai Bahasa sampai mesjid Al Azhar, diperoleh model perlapisan bumi yang kurang bagus, indikasinya adalah hampir semua titik sounding memiliki angka kesalahan (*RMS error*) lebih dari 5%. Angka kesalahan dari titik

sounding 1/7 sampai 7/7 berturut-turut adalah 3,2%, 17,2%, 12,8%, 49,3%, 48,1%, 31,9% dan 16%. Ini berarti data perhitungan tidak terlalu mendekati harga observasi. Hal ini disebabkan oleh besarnya *noise* pada saat pengambilan data yang bersumber dari peralatan yang digunakan dan kondisi lingkungan pengambilan data yang banyak terdapat pepohonan, lintasan kabel listrik serta jalan yang sudah beraspal. Namun demikian, hasil yang diperoleh telah memberikan Gambaran bentuk perlapisan bumi bawah permukaan seperti ditampilkan pada Gambar 4 dan diinterpretasi pada Tabel 5.

Tabel 4 Hasil Interpretasi Data Lintasan FIK sampai Lab. Biologi

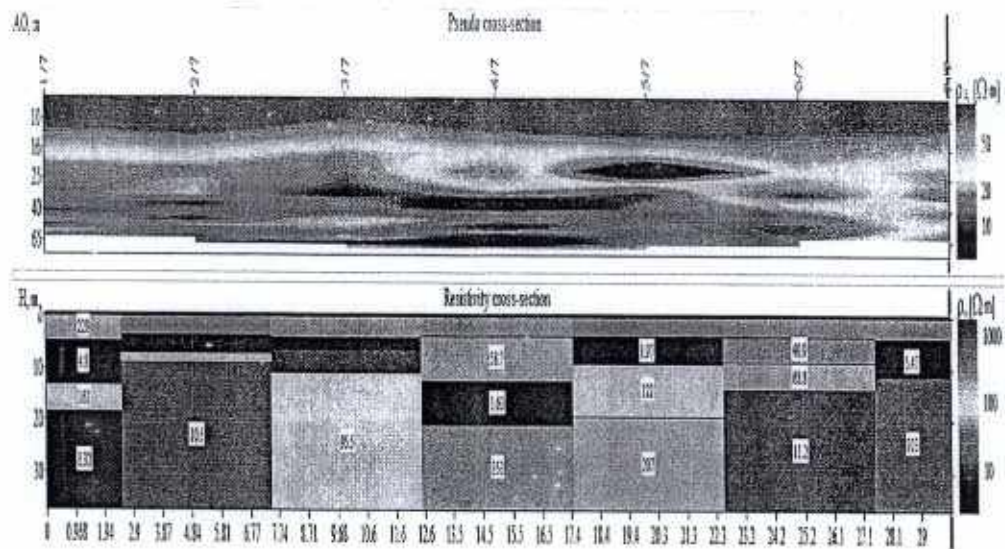
No.	Titik Sounding	ρ (Ω m)	Kedalaman (m)	Material
1.	1/7	46,9	Permukaan - 3,75	Clays
		1,79	3,75 - 6,3	Groundwater
		73,6	6,3 - 12,1	Sandstones
		0,161	> 12,1	Saline water
2.	2/7	22,2	Permukaan - 5,84	Clays
		52,4	5,84 - 8,95	Sandstones
		0,207	8,95 - 15,3	Saline water
		82,5	> 15,3	Sandstones
3.	3/7	44,3	Permukaan - 3,75	Clays
		0,952	3,75 - 4,78	Groundwater
		66,8	4,78 - 10,6	Sandstones
		0,337	10,6 - 14,3	Saline water
4.	4/7	17,1	14,3 - 62,9	Clays
		58,6	> 62,9	Sandstones
		24,3	Permukaan - 6,19	Clays
		44,3	6,19 - 8,24	Clays
5.	5/7	0,119	8,24 - 17,5	Saline water
		16,1	17,5 - 33,2	Clays
		30,6	> 33,2	Clays
		22,5	Permukaan - 3,75	Clays
6.	6/7	70,2	3,75 - 5,76	Sandstones
		0,396	5,76 - 12,8	Saline water
		70,1	12,8 - 32,8	Sandstones
		162	> 32,8	Alluvium and Sands
7.	7/7	47,2	Permukaan - 6,33	Clays
		0,35	6,33 - 15,4	Saline water
		34,8	15,4 - 70,8	Clays
		240	> 70,8	Alluvium and Sands
8.	8/7	52,6	Permukaan - 3,95	Sandstones
		1,64	3,95 - 8,78	Groundwater
		37,1	8,78 - 14,9	Clays
		1,94	14,9 - 23,8	Groundwater
9.	9/7	0,847	23,8 - 46,2	Groundwater
		1,02	> 46,2	Groundwater

Hasil penafsiran *true section* sepanjang lintasan Balai Bahasa sampai mesjid Al Azhar menunjukkan bahwa terdapat beberapa lapisan dengan litologi antara lain *Alluvium and Sands*, *Sandstones*, *Groundwater*, *Clays* dan batuan dasar jenis *Andesite*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum pemodelan inversi data geolistrik 1-D menggunakan *software* IPI2WIN menunjukkan model perlapisan bawah permukaan kampus UNP yang kurang bagus, karena nilai kesalahan yang lebih dari 5%. Besarnya

noise pada saat pengambilan data yang bersumber dari peralatan yang digunakan dan kondisi lingkungan pengambilan data yang banyak terdapat pepohonan, lintasan kabel listrik serta jalan yang sudah beraspal menjadi alasan utama mengapa hasil yang diperoleh tidak begitu memuaskan. Untuk mengatasi data yang kosong, digunakan interpolasi polinomial orde 2. Hasil yang diperoleh cukup memberikan Gambaran litologi bawah permukaan kampus UNP Air Tawar dengan beberapa lapisan antara lain *Alluvium and Sands*, *Sandstones*, *Groundwater*, *Saline Water*, *Clays* dan batuan dasar jenis *Andesite*.



Gambar 4 Penampang Resistivitas Semu (*Pseudo-Section*) dan Resistivitas Sebenarnya (*True Section*) pada Lintasan Balai Bahasa Sampai Masjid Al Azhar

Tabel 5 Hasil Interpretasi Data Lintasan Balai Bahasa sampai Masjid Al Azhar

No.	Titik Sounding	ρ (Ωm)	Kedalaman (m)	Material
1.	1/7	228	Permukaan - 5,06	Alluvium and Sands
		4,8	5,06 - 13,2	Groundwater
		162	13,2 - 18,4	Sandstones
		3,32	> 18,4	Groundwater
2.	2/7	674	Permukaan - 3,75	Alluvium and Sands
		7,5	3,75 - 7,34	Groundwater
		130	7,34 - 9,02	Alluvium and Sands
		10,5	> 9,02	Groundwater
3.	3/7	296	Permukaan - 4,21	Alluvium and Sands
		1,44	4,21 - 6,5	Groundwater
		8,95	6,5 - 11	Groundwater
		95,5	> 11	Sandstones
4.	4/7	446	Permukaan - 3,75	Alluvium and Sands
		58,7	3,75 - 12,5	Sandstones
		1,63	12,5 - 20,6	Groundwater
		353	> 20,6	Alluvium and Sands
5.	5/7	630	Permukaan - 3,75	Alluvium and Sands
		1,97	3,75 - 8,92	Groundwater
		122	8,92 - 19,1	Alluvium and Sands
		207	> 19,1	Alluvium and Sands
6.	6/7	422	Permukaan - 3,75	Alluvium and Sands
		49,9	3,75 - 8,64	Clays
		68,8	8,64 - 13,9	Sandstones
		11,2	> 13,9	Groundwater
7.	7/7	414	Permukaan - 4,13	Alluvium and Sands
		7,11	4,13 - 5,44	Groundwater
		5,47	5,44 - 11,4	Batuan dasar jenis
		923	> 11,4	Andesite

Dari empat lintasan yang digunakan dalam penentuan jenis dan kedalaman batuan dasar, hanya lintasan FIK sampai Lab. Biologi yang tidak menemukan keberadaan batuan dasar. Untuk lintasan FE sampai FIS ditemukan batuan dasar jenis *Andesite* di titik sounding 2/7 pada kedalaman > 18,3 m dengan harga resistivitas 1002 Ωm . Untuk lintasan gerbang UNP sampai FT ditemukan batuan dasar jenis *Andesite* di titik sounding 2/7 pada kedalaman > 25,6 m dengan harga resistivitas 744 Ωm dan di titik sounding 5/7 pada permukaan sampai kedalaman 3,75 m dengan harga resistivitas 778 Ωm . Selanjutnya untuk lintasan Balai Bahasa sampai mesjid Al Azhar ditemukan batuan dasar jenis *Andesite* di titik sounding 7/7 pada kedalaman > 11,4 m dengan harga resistivitas 923 Ωm .

Hasil interpretasi data menunjukkan bahwa batuan dasar yang ditemukan memiliki harga resistivitas yang cukup tinggi, ini berarti batuan dasar tersebut memiliki nilai porositas dan permeabilitas yang rendah. Nilai porositas yang rendah menyebabkan batuan dasar bersifat kurang poros dan memiliki sedikit pori-pori sehingga sangat kecil kemungkinan arus listrik dapat mengalir. Nilai permeabilitas yang rendah juga menyebabkan arus listrik mengalir karena kandungan air yang dimiliki batuan dasar sangat sedikit bahkan tidak ada.

Dari 28 titik sounding yang digunakan, hanya 4 titik saja yang dapat diinterpretasi sebagai batuan dasar jenis *Andesite*, ini berarti keberadaan batuan dasar di bawah permukaan kampus UNP terdapat pada kedalaman > 30 m karena kedalaman maksimum pengukuran hanya 29,5 m. Meskipun pengukuran pada lintasan FIK sampai Lab. Biologi mempunyai kedalaman maksimum 104 m tetapi pada lintasan ini tidak ditemukan jenis batuan dasar.

Berdasarkan jenis batuan wilayah kota Padang (Bappeda, 2008) memperlihatkan bahwa jenis batuan yang dominan di kota Padang adalah *Alluvium* dengan persentase 31,03% dan Batuan Gunung Api dengan persentase 50,32%. Data tersebut memiliki kesesuaian dengan hasil pemodelan yang diperoleh dimana jenis batuan yang dominan adalah *Alluvium and Sands*. *Alluvium* merupakan batuan yang umumnya terdiri dari lanau, lempung, pasir, kerikil, pasir lempungan dan lempung pasir. *Alluvium* juga merupakan hasil rombakan batuan *Andesite*

yang berasal dari gunung api strato. Batuan *Andesite* yang mengalami pelapukan akan membentuk batuan-batuan jenis baru di atas lapisannya. Dari hasil pemodelan ini, batuan baru yang berada di atas batuan *Andesite* adalah *Alluvium and Sands*, *Sandstones* dan *Clays*.

Alat *Ares Multielectrode* sangat sensitif terhadap gangguan medan listrik dan medan magnet, sehingga perlu diperhatikan kondisi lingkungan tempat pengambilan data agar kualitas data dapat terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Universitas Negeri Padang yang telah membiayai penelitian ini melalui Dana DIPA APBN-P sesuai dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian Dosen Madya Universitas Negeri Padang Tahun Anggaran 2012 Nomor: 707/UN35.2/PG/2012 Tanggal 3 Desember 2012.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan hasil pemodelan inversi data geolistrik menggunakan *software* IPI2WIN dari empat lintasan pengukuran di kampus UNP Air Tawar sebagai berikut. *Pertama*, Batuan dasar terdapat pada lintasan FE sampai FIS di titik sounding 2/7 pada kedalaman > 18,3 m dengan harga resistivitas 1002 Ωm , lintasan gerbang UNP sampai FT di titik sounding 2/7 pada kedalaman > 25,6 m dengan harga resistivitas 744 Ωm dan di titik sounding 5/7 pada permukaan sampai kedalaman 3,75 m dengan harga resistivitas 778 Ωm dan lintasan Balai Bahasa sampai mesjid Al Azhar di titik sounding 7/7 pada kedalaman > 11,4 m dengan harga resistivitas 923 Ωm . Sedangkan pada lintasan FIK sampai Lab. Biologi tidak ditemukan batuan dasar. *Kedua*, jenis batuan dasar yang ditemukan diduga adalah *Andesite* yang menjadi dasar batuan bagi lapisan di atasnya seperti *Alluvium and Sands*, *Sandstones* dan *Clays*.

Ketiga, hasil pemodelan tidak begitu bagus, terbukti dengan angka kesalahan (RMS error) lebih dari 5% yang berarti data perhitungan tidak mendekati harga observasi. Hal

ini disebabkan oleh besarnya *noise* pada saat pengambilan data yang bersumber dari peralatan yang digunakan dan kondisi lingkungan pengambilan data yang banyak terdapat pepohonan, lintasan kabel listrik serta jalan yang sudah beraspal.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Akmam. 2004. Existensi of spring in batu-
limbak village simawang kecamatan
rambatan kabupaten tanah datar. *Prosi-
ding Seminar PPD Forum HEDS 2004
Bidang MIPA*. ISBN 979-95726-7-3:
593-608.
- Akmam, Novia, Elvi S, Febrina, Media, Ri-
zalmi, Nelvira. 2012. -----, Tim
Geolistrik Jurusan Fisika UNP. (Tidak
dipublikasikan)
- Bappeda. 2008. Rencana tata ruang wilayah
(rtrw) kota padang tahun 2008-2028.
Laporan Akhir. Padang.
- Broto S. 2008. Pengolahan data geolistrik
dengan metode schlumberger. *Jurnal
Teknik Fakultas Teknik Undip Vol. 20
No.2*: 120-128.
- Grandis H. 2009. *Pengantar Pemodelan Inversi
Geofisika*. Himpunan Ahli Geofisika
Indonesia (HAGI). Bandung.
- Huang WT. 1962. *Petrology*. McGraw-Hill
Book Company.
- Minarto E. 2007. Pemodelan inversi data geo-
listrik untuk menentukan struktur
perlapisan bawah permukaan daerah pa-
nas bumi mataloko. *Article of Jurnal
Fisika dan Aplikasinya Vol. 3 No 2*. ITS.
- Reynolds JM. 1997. *An Introduction to Applied
and Environmental Geophysics*. New
York: John Willey and Sons.
- Telford WM, Geldart LP and Sheriff RE. 1990.
Applied Geophysics. New York:
Cambridge University Press.