

Plagiarism Checker X Originality Report



Plagiarism Quantity: 16% Duplicate

Date	Tuesday, September 21, 2021
Words	405 Plagiarized Words / Total 2552 Words
Sources	More than 13 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

INVERSI 2D DATA MAGNETOTELURIK UNTUK MENGETAHUI KEBERADAAN HIDROKARBON DAERAH BULA, MALUKU ABSTRAK Tdkaplitiadn ma is2dme ata netour untuk mengetahui kebadn rkarodrB lu .Pn ni eruan ntumenhi istrusi esivita daerah penelitian berdasarkan data magnetotelurik, mengidentifikasi keberadaan hidrokarbon berdasarkan nilai resistivitas dari hasil inversi 2D data magnetotelurik. Metode pengolahan data yang dilakukan adalah (i) mengubah raw data dari domain waktu kedalam domain frekuensi, (ii) mereduksi noise dengan melakukan robust processing, (iii) melakukan proses combine, (iv) seleksi cross power, (v) melakukan inversi 1D dan 2D. Hasil inversi 2D yaitu penampang distribusi resistivitas bawah permukaan, lapisan yang memiliki nilai resistivitas 7 \diamond 1 m isepang k 1dMT adkedmamep10 upn atu lempung yang diindikasikan sebagai cap rock.

Lapisan dengan nilai resistivitas 34 \diamond 100yag era diantara titik MT6 dan MT7 pada kedalaman 1500 meter merupakan batu pasir yang diindikasikan sebagai reservoir. Berdasarkan informasi geologi dan penampang inversi 2D terlihat adanya sesar berdasarkan nilai resistivitas yang kontras yaitu diantara titik MT2 dan MT3, MT3 dan MT4 serta MT6 dan MT7. ABSTRACT Te eedoa egiorch ich le \diamond 2insiomanetourdfu understanding t he rcabopesenceiB lku \diamond .Tsty mstodmithe eiviy distribution area of research based on data Magnetotelluric, identifying the presence of hydrocarbons based on the value of the resistivity of the results of 2D inversion of data Magnetotelluric.

Methods of data processing done are (i) transform raw data from the time domain into the frequency domain, (ii) reduce noise by robust processing, (iii) process combine, (iv) Selection cross power, (v) inversion 1D and 2D. 2D inversion results is sectional subsurface resistivity distribution, layer having resistivity values 7- 1 m nMT 7pint at a depth of 1000 meters is a clay stone which is indicated as cap rock. Layer with resistivity values 34- 100 which is between the point MT6 and MT7 at a depth of 1500 meters is indicated as the sandstone reservoir. Based on geologic information and sectional 2D inversion seen their fault based on the resistivity contrast is between the point MT2 and MT3, MT3 and MT4 and MT6 and MT7. Keywords \diamond magnetotelluric, 1D inversion, 2D inversion, hydrocarbon, Bula 1.

Sources found:

Click on the highlighted sentence to see sources.

Internet Pages

- <1% <https://link.springer.com/article/10.100>
- 4% <https://repository.its.ac.id/476/1/11101>
- 3% <https://jgsm.geologi.esdm.go.id/index.ph>
- <1% <https://idoc.pub/documents/semnas-ftm-20>
- 1% <https://dokumen.tech/document/persamaan->
- 7% <https://www.coursehero.com/file/38193586>
- 1% http://repo.itera.ac.id/assets/file_uplo
- 2% <https://ejournal.its.ac.id/index.php/sain>
- <1% <https://www.neliti.com/journals/brawijay>
- 1% <http://scholar.unand.ac.id/5983/3/BAB%20>
- <1% http://repo.itera.ac.id/assets/file_uplo
- 1% <http://lib.unnes.ac.id/33312/1/721141516>

PENDAHULUAN Keterdapatn hidrokarbon di daerah Bula sudah diketahui sejak zaman perang dunia kedua (Gafoer dkk, 1993). Telah dilakukan penelitian sebelumnya oleh Styanta dan Setiadi pada tahun 2010 untuk mengetahui pola struktur dan geodinamika cekungan di Pulau Seram termasuk cekungan pada daerah Bula. Penelitian oleh Setyanta dan Setiadi pada tahun 2010 menggunakan metode gaya berat. Pada penelitian tersebut cekungan ditunjukkan oleh kontur anomali - 50 mgal hingga 0 mgal berdasarkan petaanomali bouger. Sedangkan batuan penyusun cekungan tersebut diidentifikasi berdasarkan nilai rapat massa dalam pemodelan.

Terdapat beberapa metode geofisika yang digunakan dalam eksplorasi cekungan migas, salah satu metode yang digunakan adalah metode Magnetotelurik (MT). Metode MT mampu memetakan struktur geologi serta menampilkan zona interest berdasarkan kontras tahanan jenis material bawah permukaan. Dalam penelitian ini, melakukan inversi 1 dan 2 dimensi resistivitas bawah permukaan berdasarkan data magnetotelurik. Prosedur pada penelitian ini adalah: mengubah data time series menjadi frekuensi, robust processing, robust processing up, combine, seleksi cross power, mengubah data menjadi EDI file, melakukan inversi dan kemudian menginterpretasi data magnetotelurik yang telah diolah. 2. TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Lokasi Daerah Penelitian Lokasi penelitian ini terletak di wilayah Bula di Kabupaten Maluku Tengah, Secara koordinat berada pada 4 00' .Batas aradantiialah ut Seram, di selatan Laut Banda dan di barat Lembar Masohi. 2.2

Struktur Geologi dan Tektonika Kawasan Indonesia Timur, termasuk Busur Banda adalah tempat berinteraksinya lempeng-lempeng aktif di dunia, yakni Lempeng Filipina, Lempeng Laut Banda, Lempeng Australia, dan Lempeng Pasifik (de Smet dalam Setyanta dan Setiadi, 2010). Tektonis pada interaksi tersebut melahirkan sesar besar yang berasosiasi dengan vulkanisme dan lipatan. Salah satu akibat lainnya dari interaksi beberapa lempeng tersebut adalah terbentuknya rangkaian busur luar, busur dalam (busur vulkanik), dan cekungan- cekungan sedimentasi yang disertai dengan kompleksitas deformasi litologi. Struktur perdaunan (foliasi) dijumpai pada batuan malihan dengan arah yang tidak teratur. Kekar yang kecil dijumpai pada batuan yang tua, tetapi jarang pada batuan yang berumur Tersier Akhir sampai Kuartar.

Sesar yang dijumpai adalah sesar naik, sesar turun, dan sesar geser jurus. Sesar naik terjadi pada batuan malihan, sedimen Trias-Jura dan batuan yang berumur Miosen. Ditafsirkan, sesar naik ini terjadi pada kala Miosen Akhir. Arah jurusnya lebih kurang baratlaut-tenggara dengan kemiringan ke arah baratdaya (Gafoer dkk, 1993). 2.3 Fisiografi Regional Morfologi daerah ini dipengaruhi oleh sebaran batuan serta keadaan strukturnya. Setiap satuan morfologi mencerminkan batuan tertentu dengan pola aliran sungainya yang mendaun atau menyiku. Lembar ini dapat dibedakan tiga satuan Morfologi, yakni: pegunungan, perbukitan dan dataran (Gafoer dkk, 1993). 2.4 Stratigrafi Urut-urutan stratigrafi secara garis besarnya dapat dijelaskan sebagai berikut: Pertama adalah Seri Australia yang terdiri atas kelompok batuan malihan Formasi Kanikeh (Trias), Formasi Saman saman (Trias-Jura), Karbonat Manusela (Jura) dan Kelompok Nief (Kapur-Miosen Akhir). Kedua adalah Seri Seram yang diawali dengan terobosan batuan vulkanik (Ambon Volcanic) dan disusul dengan pengendapan Formasi Wahai (Pleistosen Awal) dan Formasi Fufa (Pleistosen Akhir) (Kemp & Mogg, 1992). 3.

TEORI DASAR 3.1 Metode Magnetotelurik Metode Magnetotelurik (MT) merupakan suatu metode eksplorasi geofisika pasif yang bertujuan untuk merekam besarnya medan elektromagnetik bumi alami, guna

mengetahui kondisi bawah permukaan. Konsep gelombang elektromagnetik yang mendasari metode magnetotelurik ini adalah konsep Persamaan Maxwell, khususnya dalam Persamaan Hukum Ampere dan Persamaan Hukum Faraday (Simpson dan Bahr, 2005). 3.2 Konsep Dasar Metode MT Persamaan Maxwell merupakan sintesa hasil-hasil eksperimen mengenai fenomena listrik magnet yang didapatkan oleh Faraday, Ampere, Gauss, Coulomb disamping dilakukan oleh Maxwell sendiri (Grandis, 2010). Dalam bentuk diferensial, Persamaan Maxwell dalam domain frekuensi dapat ditulis sebagai berikut: Persamaan (1) menunjukkan hukum Faraday, dimana medan listrik dihasilkan dari medan magnet yang berubah terhadap waktu.

Persamaan (2) merupakan generalisasi teorema Ampere dengan memperhitungkan hukum kekekalan muatan. Persamaan tersebut menyatakan bahwa medan magnet timbul akibat fluks total arus listrik yang disebabkan oleh arus konduksi dan arus perpindahan. Persamaan (3) menyatakan hukum Gauss yaitu fluks elektrik pada suatu ruang sebanding dengan muatan total yang ada dalam ruang tersebut. Sedangkan persamaan (4) yang identik dengan persamaan (3) berlaku untuk medan magnet, namun dalam hal ini tidak ada monopol magnetik. 3.3 Impedansi Bumi Homogen Model bumi yang paling sederhana adalah suatu half-space homogen isotropik dimana diskontinuitas tahanan-jenis hanya terdapat pada batas udara dengan bumi.

Dalam hal ini setiap komponen horisontal medan listrik dan medan magnet hanya bervariasi terhadap kedalaman. 3.4 Impedansi Bumi Berlapis Horizontal Impedansi dinyatakan sebagai perbandingan antara medan listrik dan medan magnet bergantung pada tahanan-jenis medium atau batuan. Dengan demikian, impedansi sebagai fungsi dari perioda memberikan informasi mengenai tahanan-jenis medium sebagai fungsi dari kedalaman. Berdasarkan hal tersebut metoda sounding MT dilakukan dengan merekam data berupa variasi medan listrik dan medan magnet pada beberapa perioda tertentu. 3.5

Skin Depth Besaran skin depth digunakan untuk memperkirakan kedalaman penetrasi atau kedalaman investigasi gelombang elektromagnetik. Adapun skin depth dalam metode Magnetotelurik memenuhi Persamaan berikut ini: Persamaan (5), terlihat bahwa skin depth dipengaruhi oleh besarnya frekuensi alat yang kita gunakan dan resistivitas Formasi. Semakin besar frekuensi alat yang kita gunakan, maka penetrasi yang diperoleh akan semakin dangkal. Namun, ketika frekuensi alat yang digunakan semakin kecil, maka penetrasi yang dihasilkan akan semakin dalam. 3.6 Transformasi Fourier Secara prinsip, transformasi fourier merupakan suatu operasi matematis yang mengubah sinyal menjadi spectrum.

Berikut ini adalah fungsi dari fourier transform dengan adalah fungsi gelombang dalam domain frekuensi adalah fungsi gelombang dalam domain waktu, i adalah bilangan imajiner, adalah frekuensi angular dan t adalah waktu. 3.7 Transverse Magnetic Mode (TM) dan Transverse Electric Mode (TE) Pada kasus 2 dimensi terdapat dua jenis modus yaitu modus TE dan TM. Modus TE merupakan modus yang mengukur medan listrik searah dengan strike dan medan magnet tegak lurus dengan strike. Sedangkan modus TM merupakan modus yang mengukur medan magnet searah dengan strike dan medan listrik tegak lurus dengan strike. 3.8 Inversi Non Linier Conjugate Gradient (NLCG) Inversi adalah suatu proses pengolahan data lapangan yang melibatkan teknik penyelesaian matematika dan statistik untuk memperoleh distribusi sifat fisis bawah permukaan.

Analisis terhadap data lapangan dilakukan dengan cara melakukan pencocokan kurva antara model matematika dengan data lapangan. Pada penelitian ini digunakan metode inversi Nonlinear Conjugate Gradient (NLCG). Metode NLCG merupakan jenis inversi dapat digunakan untuk meminimalisasi objective functional (S). Fungsi objek berisi jumlah beban weighed dari model fungsi objektif dan data misfit. (7) merupakan data misfit dan merupakan model fungsi objektif. adalah parameter regulasi yang mengontrol trade off dan . dipilih agar sama dengan nilai konsistensi error data. Nilai semakin besar mengindikasikan model cocok dengan data. Inversi 2D untuk mengatur model fungsi objektif dan data misfit sama dengan

Keterangan : L = operator linier m = model vektor unknown = model awal d = vektor data observasi $F(m)$ = operator pemodelan forward Rdd = matrik kovarian error Operator linier yang dipilih adalah Laplacian Solusi masalah inversi dilakukan dengan iteratif, metode NLCG mengaplikasikan secara langsung minimalisasi dari S.

Rangkaian model diberikan oleh: adalah arah pencarian didapatkan dari NLCG dan dihitung untuk meminimumkan S dengan line search. Misfit rata-rata antara data prediksi dan data observasi diwakili oleh error RMS (root mean square). Error RMS untuk program inversi 2D ditentukan dengan N adalah jumlah titik data. Proses update model dengan mencari nilai yang meminimalisasi fungsi . Alogaritma ini membutuhkan hasil dari J atau JT. Efisiensi komputasi algoritma ini, dikontrol oleh jumlah iterasi (Ncg). Ncg adalah fungsi dari ? . Nilai yanbesaakan Ncg yankecilAkan tapi, ai yan kecil akan membutuhkan Ncg yang besar (Siripunvarapon dkk, 2007). Pendekatan Hessian yang berkorelasi dengan Laplacian operator untuk meningkatkan efisiensi pre-conditioner.

Dengan pre-conditioner, jumlah iterasi yang dibutuhkan untuk mencapai konvergensi ke level yang diinginkan menjadi sangat berkurang hal ini menunjukkan bahwa jumlah konvergensi dapat dicapai dengan iterasi yang sedikit. 4. METODE PENELITIAN . 4.1 Alat dan Bahan Penelitian a. Data Magnetotelurik; Data magnetotelurik yang digunakan adalah data sekunder di daerah hidrokarbon, Bula, Maluku Tengah. b. Software dan hardware Software yang digunakan dalam penelitian ini adalah Software RockWorks15, Microsoft Excel, Software (53), Surfer10, Software Global Mapper12, Software ArcGIS v.10, SSMT2000, MT Editor, dan WinGlink. Hardware yang digunakan yaitu, laptop Acer Aspire 4736Z. 4.2 Pengolahan Data 4.2.1 Pengubahan Time series ke dalam domain frekuensi Hasil perekaman pada alat MT yaitu komponen medan listrik dan medan magnet berupa data dalam format time series.

Data time series ini akan diubah ke dalam domain frekuensi dengan menggunakan software SSMT 2000 yang didasari oleh konsep Transformasi Fourier. 4.2.2 Robust Processing Robust processing merupakan filter noise. Data diproses dengan menggunakan software SSMT 2000. Robust processing memiliki tiga tipe yaitu no weight, rho variance, ordinary coherency. 4.2.3 Combine Combine merupakan proses penambahan sensor medan magnetik yang memiliki nilai regional yang dapat menjadi acuan medan magnetik lokal. Combine memiliki peranan yang sama seperti remote reference, perbedaan keduanya adalah jarak stasiun yang akan dikoreksi dengan stasiun yang menjadi pengkoreksi. 4.2.4 Seleksi cross power Seleksi cross power dengan menggunakan software MTEditor.

Data ditampilkan dalam bentuk kurva apparent resistivity terhadap frekuensi. Kemudian dilakukan pemilihan data. 4.2.5 Inversi Inversi yang dilakukan yaitu inversi 1D dan 2D dengan menggunakan software WinGlink. Inversi 1D akan menghasilkan profil tahanan jenis setiap titik pengukuran, sedangkan inversi 2D proses

pemodelan distribusi tahanan jenis bawah permukaan. 5. HASIL DAN PEMBAHASAN 5.1 Titik Pengukuran MT Jumlah titik pengukuran MT adalah 7 titik dengan arah lintasan timurlaut - baratdaya. Spasi antar titik pengukuran rata-rata 2.5 kilometer. Waktu pengukuran setiap titik yaitu selama 12 jam. 5.2 Hasil Koherensi Data Pengolahan data dengan melakukan robust processing bertujuan untuk mereduksi noise dengan meningkatkan nilai koherensi seperti yang telah dijelaskan pada bab metode penelitian.

Hasil nilai koherensi data yang diolah dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai koherensi pada titik MT2 setelah di upgrade kurang dari 75% bahkan bernilai lebih kecil dari tipe robust sebelum di upgrade. Data dengan nilai koherensi di bawah 75% berarti kualitas data ini kurang baik sehingga perlu dilakukan pemrosesan data selanjutnya yaitu combine. Sedangkan pada titik yang lain dianggap telah tereduksi noise karena memiliki nilai koherensi diatas 75%. Dapat dilihat pada Tabel 2. nilai koherensi setelah dilakukan combine meningkat, berarti tingkat kualitas data semakin baik. 5.3 Hasil Inversi 1D Data MT Inversi 1D menunjukkan nilai resistivitas terhadap kedalaman. Pada inversi 1D digunakan mode invariant. Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol /No. Kurva inversi 1D terdapat 2 kurva yang berbeda warna. Hijau merupakan bostick dan merah muda merupakan occam.

Kurva bostick merupakan apparent resistivity sedangkan occam merupakan true resistivity seperti pada Gambar 1. Dapat dilihat pada Tabel 3. kedalaman 48.16 meter hingga 1763.82 meter memiliki nilai resistivitas yang rendah yaitu antara 4 Ω 15 Ω diduga sebagai batulempung pada Kompleks Salas. Kedalaman 1763.82 meter hingga 2770.27 meter memiliki nilai resistivitas yang 23.54 Ω didu batupasir p Formasi Kanikeh dan pada kedalaman 2770.27 meter hingga 5500 meter dengan nilai resistivitas 6 .98 Ω batulempung pada Formasi Kanikeh. Tabel resistivitas Telford (1990) menjadi acuan dalam mengidentifikasi litologi hasil inversi 1D yang ditunjukkan pada Tabel 4. 5.4

Hasil Inversi 2D Data MT Inversi 2D merupakan penampang distribusi resistivitas batuan bawah permukaan dengan menggabungkan titik- titik pengukuran Magnetotelurik. Proses inversi 2D dengan software WinGlink dan didapatkan distribusi resistivitas seperti pada Gambar 3. Berdasarkan informasi geologi pada Gambar 2. dan hasil inversi 2D pada Gambar 3. dapat diidentifikasi bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas telford pada Tabel 4. sebagai acuan. Berdasarkan sayatan geologi pada Gambar 2. Formasi pada daerah penelitian ini dari arah Timurlaut-Baratdaya yaitu Formasi Wahai, Formasi Kanikeh dan Kompleks Salas.

Pada nilai resistivitas rendah yaitu sekitar 7 Ω 16 Ω diseg tiMT1 hingga MT7 pada kedalaman mencapai 1000 meter diidentifikasi sebagai batu lempung. Batu lempung merupakan batuan yang bersifat impermeable yang menahan fluida pada batuan serta sulit untuk meloloskannya, sehingga batu lempung ini dapat diidentifikasi sebagai cap rock atau batuan penutup. Penampang resistivitas dengan nilai 34- 120 Ω diantartik dan pada kedalaman sekitar 1500 meter merupakan batu pasir. Batu pasir yang bersifat permeable yaitu dapat meloloskan dan menyerap fluida serta memiliki permeabilitas dan porositas yang baik. Sehingga, batupasir dapat diidentifikasi sebagai batuan reservoir. Menurut Zillman dan Paten (1975) batuan reservoir pada cekungan di daerah Bula yaitu batu pasir. Penampang resistivitas hasil inversi 2D pada Gambar 3.

menunjukkan adanya sesar berdasarkan nilai resistivitas yang kontras dan informasi geologi oleh Gafoer dkk (1993) pada Gambar 2, yaitu antara titik pengukuran MT2 dan MT3, MT3 dan MT4 serta MT6 dan MT7. 6. KESIMPULAN DAN SARAN 6.1 Kesimpulan Adapun kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian yang

telah dilakukan adalah: 1. Berdasarkan data geologi dapat diidentifikasi Formasi pada daerah penelitian yaitu Formasi Wahai yang terdiri dari batu napal yang bersisipan dengan batu gamping pasiran dan batupasir halus, Formasi Kanikeh yang terdiri dari batupasir, batulanau dan batulempung serta Kompleks Salas yang terdiri dari batu beku, sedimen dan metamorf yang menyatu pada massadasar lempungan. 2. Data magnetotelurik penelitian ini memiliki kualitas yang baik. 3.

Hasil pengolahan data dan inversi 2D data magnetotelurik didapatkan: a. Lapisan dengan nilai resistivitas 7 Ω m g titik MT1 hingga MT7 pada kedalaman mencapai 1000 meter diduga batu lempung yang diindikasikan sebagai cap rock. b. Lapisan dengan nilai resistivitas 34 Ω 120 Om pada tik MT6 dan MT7 pada kedalaman sekitar 1500 meter diduga batu pasir yang diindikasikan sebagai reservoir. 4. Hasil inversi 2D data magnetotelurik memiliki kesamaan dengan model geologi daerah penelitian. 6.2 Saran Adapun saran yang dapat diberikan adalah: 1. Sebaiknya didukung oleh data log pada titik pengukuran MT agar semakin jelas litologi bawah permukaan daerah penelitian. 2. Sebaiknya penelitian tidak hanya 1 line saja agar penampang 2D dapat lebih mudah diinterpretasikan.

UCAPAN TERIMA KASIH Penulis mengucapkan terima kasih kepada Noor Muhammad Indra Giri dan Hidayat (Pusat Survei Geologi, Bandung) sebagai pembimbing lapangan, serta Syamsurijal Rasimeng S.Si., M.Si dan Karyanto, S.Si., M.T. yang telah membimbing dan memberikan dukungan terhadap penyelesaian penelitian ini.