



Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

Overall Similarity: **12%**

Date: Feb 13, 2022

Statistics: 462 words Plagiarized / 3845 Total words

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

JGE(Jurnal Geofisika Eksplorasi) Daftar Isi

229....Perhitungan Cadangan Hidrokarbon Formasi Talang Akar Menggunakan

Analisis Petrofisika dan Seismik Inversi AI Dengan Pendekatan Map Algebra

Pada Lapangan Bisma, Cekungan Sumatera Selatan, E. Ramdhani, O.

Dewanto, Karyanto, N. Yulianto

243....Inversi 2D Data Magnetotelurik Untuk Mengetahui Keberadaan

Hidrokarbon Daerah Bula, Maluku, E.N. Limswipin, S. Rasimeng, Karyanto, N.M. Indragiri

255....Klasifikasi Petrofisika Tipe Batuan Untuk Memprediksi Kualitas Reservoir

Pasir Serpihan Pada Formasi Talang Akar, Cekungan ONWJ, F. Priyanka,

B.S. Mulyatno, R. Ariffiandhany 267....Identifikasi Cekungan Hidrokarbon "RAE" Berdasarkan Data

Magnetotelurik Di Daerah Bula, Maluku, G.P.R. Wanudya, S. Rasimeng, Rustadi, N.M. Indragiri

283....Penentuan Litologi Lapisan Bawah Permukaan Berdasarkan Tomografi

Seismik Refraksi Untuk Geoteknik Bendungan Air Daerah "X", H. Sabiq, S. Rasimeng, Karyanto

297....Analisis Tingkat Resiko Dampak Gempabumi di Kabupaten Cilacap

Menggunakan Metode DSH dan Data Mikrotremor, K. Dialosa, Rustadi, B.S.

Mulyatno, C. Sulaeman

313....Estimasi Kandungan Serpih (Vsh), Porositas Efektif (ϕE) dan Saturasi Air

(Sw) Untuk Menghitung Cadangan Hidrokarbon Pada Reservoir Limestone

Lapangan "PRB" di Sumatera Selatan Menggunakan Data Log dan

Petrofisika, L.R. Purba, B.S. Mulyatno

325....Studi Sifat Termal Batuan Daerah Lapangan Panas Bumi Way Ratai

Berdasarkan Pengukuran Metode Konduktivitas Termal, R. Donovan, Karyanto

PENANGGUNGJAWAB Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung

Prof. Drs. Suharno, B.Sc., M.S., M.Sc., Ph.D. EDITOR KEPALA Dr. A. Zaenudin, S.Si., M.T.

DEWAN EDITOR Rustadi, S.Si., M.T. Bagus S.M., S.Si., M.T. Kayanto, S.Si., M.T. EDITOR PELAKSANA

Rahmat Catur Wibowo S.T., M.Eng Nandi Haerudin, M.Si. MITRABEBESTARI

Prof. Warsito, DEA (FISIKA UNILA) Dr. M. Sarkowi, S.Si., M.Si (GEOFISIKA UNILA)

Dr. Yanti Yulianti (FISIKA UNILA) Dr. rer. nat. Wiwit Suryanto (GEOFISIKA UGM)

Dr. Andri Dian Nugraha (TEKNIK GEOFISIKA ITB) Dr. Asep Harja (GEOFISIKA UNPAD)

Andri Hendrayana, M.T (TEKNIK GEOFISIKA ITB) Dr. Roy Wenas (GEOFISIKA UNIMA)

Dr. Ahmad Fauzi (FISIKA UNP) Dr. Agus Setiyawan (GEOFISIKA UNDIP)

Yoga Aribowo, M.T (TEKNIK GEOLOGI UNDIP) ALAMAT REDAKSI

Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Lampung Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

Telp. Telp. (0724) 704947 Fax. (0721) 704947 Email: jge.tgu@eng.unila.ac.id

<http://jge.eng.unila.ac.id/index.php/geo/issue/archive>

JGE (Jurnal Geofisika Eksplorasi) adalah jurnal yang diterbitkan oleh Jurusan Teknik

Geofisika Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jurnal ini diperuntukkan sebagai sarana

untuk publikasi hasil penelitian, artikel review dari peneliti-peneliti di bidang Geofisika

secara luas mulai dari topik-topik teoritik dan fundamental sampai dengan topik-topik

terapan di berbagai bidang. Jurnal ini terbit tiga kali dalam setahun (Maret, Juli dan

November), Volume pertama terbit pada tahun 2013 dengan nama JGE (Jurnal

Geofisika Eksplorasi).

11 IJCCS, Vol.x, No.x, July xxxx, pp. 1~5 ISSN: 1978-1520 Received June 1st, 2012; Revised

June 25th, 2012; Accepted July 10th, 2012 ABSTRAK Sebagai salah satu lapangan dengan

prospek hidrokarbon potensial, Lapangan Bisma, yang merupakan bagian dari Cekungan

Sumatera Selatan, dapat dievaluasi guna memetakan akumulasi hidrokarbon dan total

cadangannya. Analisis petrofisika merupakan metode analitik data untuk evaluasi formasi

yang sensitif terhadap perubahan vertikal. Output utama analisis ini adalah kompilasi nilai

properti yang berguna dalam penentuan kualitas reservoir. Seismik inversi akustik impedan

merupakan metode yang dapat digunakan dalam memetakan sebaran zona poros yang

bertindak sebagai reservoir hidrokarbon. Melalui inversi, dapat dihasilkan peta sebaran

zona poros menggunakan interpretasi gabungan antara peta AI, densitas dan Pwave. Map

algebra merupakan metode kalkulasi yang melibatkan peta sebagai input utamanya.

Metode ini memungkinkan kita melakukan operasi aritmatik pada peta dengan jumlah grid

yang sama. Menggunakan tiga metode tersebut, dilakukan perhitungan cadangan hidrokarbon lapangan Bisma. Hasil analisis petrofisika mengindikasikan zona target merupakan zona prospek minyak pada dua lapisan utama yakni S dan W3. Sedangkan hasil analisis seismik inversi menyatakan sebaran zona poros berkisar pada rentang AI 7400 – 9315 m/s*gr/cc. Dilakukan penyebaran nilai porositas efektif, sw dan isopach dengan guide hasil picking horizon dan inversi seismik AI serta dilakukan perhitungan cadangan. Lapisan S mengakumulasi 21.1 juta barrel minyak dan lapisan W3 mengakumulasi 50.2 juta barrel. Hasil didapatkan setelah mengaplikasikan persamaan Original Oil in Place (OOIP) pada peta sebaran properti dengan pendekatan map algebra.

ABSTRACT As a potential field in hydrocarbon prospect, Bisma field, the part of south Sumatra basin, can be evaluated in order to mapping the hydrocarbon accumulation and total reserve calculation purpose. Petrophysical analysis is an analytic method to evaluate the formation which sensitive with vertical contrast. Main output of this analysis is the compilation of some property value that useful on reservoir quality justification. Seismic acoustic impedance inversion is a method that can be used to define the distribution of porous zone as a hydrocarbon reservoir. This inversion result is **10 the distribution of** prospect area map by using combination of interpretation in AI map, density map and P-wave map. Map algebra is a calculation method that used to map that has the same grid number. By using those three methods, the reserve of hydrocarbon accumulation on Bisma field can be calculated. Petrophysical analysis results the indication **of hydrocarbon in** target zone is oil on two main layer, S and W3. Meanwhile, seismic inversion interpreting **the distribution of** porous zone is between 7400 – 9315 m/s*gr/cc in AI value context. Then, the effective porosity, Sw value and isopach are spread laterally using picked horizon and **seismic acoustic impedance** result as a guide, also, calculating the reserve. Layer S accumulating 21.1 million barrel oil and W3 accumulating 50.2 million barrel oil. This value resulted by applying Original Oil in Place (OOIP) equation on property map with map algebra approachment. Keywords— Talang Akar Formation, Petrophysical Analysis, Acoustic Impedance Inversion, Map Algebra, and Original Oil in Place (OOIP) 1520 Jurnal Geofisika Eksplorasi Vol. 4/No. 3 PERHITUNGAN

CADANGAN HIDROKARBON FORMASI TALANG AKAR MENGGUNAKAN ANALISIS PETROFISIKA DAN SEISMIC INVERSI AI DENGAN PENDEKATAN MAP ALGEBRA PADA LAPANGAN BISMA, CEKUNGAN SUMATERA SELATAN Egi Ramdhani *1, Ordas Deanto1, Karyanto1, Nanang Yulianto2 1 Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Lampung Jl. Prof. Dr. Soeamtri Brodjonegoro No.1, Bandar Lampung 35145 2 PT Pertamina EP Asset 2 Jurusan Teknik Geofisika, FT UNILA e-mail: *1egiramdhanim@gmail.com doi: 10.23960/jge.v4i3.37229

n IJCCS Vol. x, No. x, July 201x : first_page – end_page 1. PENDAHULUAN Minyak dan gas bumi (migas) merupakan komoditas strategis bagi Indonesia. Selain menyediakan pasokan energi, migas juga menjadi kontributor utama penerimaan negara. Tidak heran jika sektor hulu migas dituntut untuk terus meningkatkan produksi migas nasional walaupun berdasarkan data SKK Migas pada 2015 diketahui kesenjangan produksi dan konsumsi migas di Indonesia cukup tinggi. ⁴ Namun, dibalik tuntutan yang tinggi tersebut, banyak yang belum paham bahwa cadangan migas tidak serta merta ditemukan. Perlu kegiatan pencarian cadangan migas, atau eksplorasi yang bertahun-tahun, sampai suatu cadangan migas ditemukan. Salah satu metode yang baik untuk ⁸ digunakan dalam eksplorasi migas yaitu metode seismik. Metode seismik yang sering digunakan dalam menggambarkan keadaan bawah permukaan yaitu metode seismik inversi. Untuk menentukan kalkulasi cadangan, dapat digunakan metode petrofisika dengan perhitungan cadangan menggunakan persamaan ¹⁴ original oil in place (OOIP). Metode seismik inversi merupakan teknik inversi berupa suatu pendekatan keadaan geologi secara maju ke depan (forward modelling), metode ini dapat memberikan hasil penampakan geologi bawah permukaan sehingga dapat diidentifikasi karakter dan pola penyebaran reservoir di daerah target berupa interpretasi geologi, litologi dan fluida serta batas lapisan petrofisika bawah permukaan (Sukmono, 2000). Dalam studi kali ini metode inversi yang digunakan adalah Impedansi Akustik. ⁵ Petrofisika pada dasarnya merupakan suatu metode analisis menggunakan data sumur (log data) dalam proses interpretasinya. Metode ini memanfaatkan besaran-besaran fisis hasil pengukuran logging untuk menghitung nilai

properti **suatu batuan menggunakan persamaan-persamaan tertentu**. Kombinasi antara kedua metode diatas dapat diaplikasikan dalam perhitungan cadangan memanfaatkan persamaan original oil in place dengan pendekatan map algebra yakni operasi kalkulasi yang melibatkan peta sebagai input utamanya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Cekungan Sumatera Selatan

terletak memanjang berarah Baratlaut-Tenggara di bagian selatan Pulau Sumatera. Luas cekungan ini sekitar 85,670 km² dan terdiri atas 2 subcekungan yaitu: sub-cekungan Jambi berarah Timurlaut-Baratdaya sedangkan sub-cekungan Palembang berarah UtaraBaratlaut-Selatan-Tenggara dan di antara keduanya dipisahkan oleh sesar normal Timurlaut-Baratdaya.

9 Cekungan Sumatera Selatan ini berbentuk tidak simetris, di bagian Pegunungan Tigapuluh dan Pegunungan Duabelas, sedangkan di sebelah Timur dibatasi oleh Pulau-pulau Bangka-Biliton dan di sebelah Selatan dibatasi oleh Tinggian Lampung. Gambar 1 menunjukkan peta tektonik dari Cekungan Sumatera Selatan.

Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan

ditunjukkan oleh Gambar 2. Formasi Talang Akar terdapat di Cekungan Sumatra Selatan, formasi ini terletak di atas Formasi Lahat dan di bawah Formasi Baturaja dengan kontak formasi selaras.

3 Formasi Talang Akar terdiri dari batupasir yang berasal dari delta plain, serpih, lanau, batupasir kuarsa, dengan sisipan batulempung karbonan, batubara dan di beberapa tempat konglomerat. Endapan Talang Akar didominasi endapan dari Tinggian Palembang dan Tinggian Tiga Puluh yang berada di utara hingga timur cekungan yang ditunjukkan Gambar 3. Dan **3** ketebalan dari Formasi Talang Akar bervariasi 1500-2000 feet (sekitar 460-610 m) (Pulunggono, 1992).

230

15 1978 Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

3 **7**

TEORI DASAR 3.1. Metode Seismik Inversi

Pengertian secara lebih spesifik tentang seismik inversi dapat didefinisikan sebagai suatu teknik pembuatan model bawah permukaan dengan menggunakan data seismik sebagai input dan data sumur sebagai kontrol (Simm dan Bacon, 2014).

2 Definisi tersebut menjelaskan bahwa metode inversi merupakan kebalikan dari pemodelan dengan metode ke depan (forward modelling) yang berhubungan dengan pembuatan seismogram sintetik berdasarkan model bumi. Pada penelitian ini akan dibahas inversi post-stack yang berhubungan dengan inversi amplitudo

yang menggunakan jenis inversi berbasis model (model based) 3.1.1. Inversi Seismik Model Based ⁶ Pada metode ini langkah yang pertama dilakukan adalah membangun model geologi, kemudian model tersebut dibandingkan dengan data seismik, diperbaharui secara iteratif sehingga didapatkan kecocokan yang lebih baik dengan data seismik. Semakin banyak iterasinya maka koefisien korelasi antara seismik sintetik dan seismik riilnya akan semakin besar dan error semakin kecil. Keuntungan penggunaan metode inversi berbasis model adalah metode ini tidak menginversi langsung dari seismik melainkan menginversi model geologinya (Simm dan Bacon, 2014).

3.2. Metode Petrofisika Analisis petrofisika merupakan analisis yang dilakukan pada lapangan ukur dengan data sumur sebagai data utamanya. ² Analisis ini dilakukan guna mengetahui besaran besaran fisis tertentu didalam suatu formasi dalam satuan besar atau litologi dalam satuan kecil. Lebih kecil lagi, analisis ini dapat menentukan nilai perkedalaman dengan interval kedalaman tertentu (Harsono, 1997).

3.2.1. Analisis Kualitatif Analisis ini merupakan analisis secara langsung dengan menggunakan data sumur sebagai pembacaan utamanya. Analisis ini memanfaatkan data hasil pengukuran langsung dilapangan yang terdiri dari data log Gamma Ray (GR), Spontaneous Potential (SP) dan Caliper dalam penentuan zona permeabelnya. Serta dukungan data log NPHI dan RHOB dalam identifikasi reservoir berikut log Resistivitas Deep (LLD / ILD) dalam identifikasi kandungan reservoir.

3.2.2. Analisis Kuantitatif Analisis kuantitatif memanfaatkan data log hasil pengukuran dalam input perhitungannya. ¹² Dalam fase analisis ini, dilakukan perhitungan nilai volume shale (Vsh), Porositas total dan efektif, saturasi air (Sw) dan permeabilitas menggunakan Persamaan 1 hingga Persamaan 5. Hasil akhirnya adalah menerapkan metode pemenggalan data (lumping) menggunakan batasan nilai (cut-off). (1)

(2) (3) (4) (5) (6) (7) 231

n IJCCS Vol. x, No. x, July 201x : first_page – end_page (8) (9) Dimana, IGR = Indeks

Gamma Ray Vsh = Volume Shale GR = Nilai gamma ray pada kurva ϕ_D = Porositas

Densitas ρ_{ma} = Densitas matriks batuan ρ_b = Densitas matriks batuan dari log (gr/cc) ρ_f

= Densitas Fluida ϕ_{tot} = Porositas total ϕ_N = Porositas Neutron / NPHI ϕ_{Dc} = Koreksi

porositas densitas ϕ_{Nc} = Koreksi porositas neutron ϕ_{Dsh} = Porositas densitas shale ϕ_{Dsh}
 = Porositas neutron shale S_w = Saturasi Air (%) R_t = Resistivitas Formasi R_w = Resistivitas
 air formasi R_{sh} = Resistivitas shale V_{sh} = Volume shale (%) ϕ_e = porositas efektif (%) a =
 faktor tortuositi m = faktor sementasi n = eksponen saturasi k = permeabilitas a =
 konstanta Schlumberger = 10000 b = konstanta Schlumberger = 4.5 c = konstanta
 Schlumberger = 2

3.3. Metode Perhitungan Cadangan Hidrokarbon

Perhitungan cadangan hidrokarbon menggunakan prinsip map algebra, dimana tiap titik dengan spasi x dan y tertentu memiliki nilai cadangannya sendiri. hasil operasi pada peta perlu dijumlahkan untuk mendapatkan nilai cadangan total, karena persamaan hanya mengoperasikan bilangan pada titik yang sama memanfaatkan Persamaan 10 untuk minyak dan Persamaan 11 untuk gas (Triwibowo, 2010).

(10) $OOIP = Original\ Oil\ in\ Place\ (STB, Stock\ Tank\ Barrels)$
 (11) $OGIP = Original\ Gas\ in\ Place$

7758 = Faktor Konversi dari acre/ft ke barrel.
 43560 = Faktor Konversi dari acre/ft ke MMSCF. ϕ = Porositas (%) S_w = Saturasi air (%) B_{oi} = Oil formation volume factor (STB/bbls) B_{gi} = Gas formation volume factor (Vidhotomo dkk., 2011).

3.4. Operasi Map Algebra

Map algebra merupakan proses aritmetik sederhana yang dilakukan pada satu atau lebih peta untuk mendapatkan keluaran berupa peta baru (Berry, 2004). Pada operasi ini, dilakukan penyebaran properti reservoir menggunakan guide hasil AI dengan memanfaatkan kontrol dari beberapa persamaan gradien hasil pengolahan. Output penyebaran adalah peta isopach, peta saturasi air dan peta porositas efektif secara netpay.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengolahan dan Analisis Data Seismik

Data seismik yang digunakan merupakan data Post Stack Time Migration (PoSTM) dengan 6 data sumur yang yakni 228, 257, 260, 290, 291 dan 293. Hasil analisis menunjukan terdapat 232

15 1978 Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author) dua lapisan prospek pada area penelitian yakni S dan W3 ditunjukkan Gambar 4 sebagai sampel gambar. Selanjutnya dilakukan analisis crossplot sebagai uji sensitivitas sumur antara log P-Impedance dan Gamma Ray serta Log P-Impedance dan RHOB. Diperoleh hasil bahwa data sumur hanya dapat memisahkan zona batupasir poros dan non-poros

tanpa dapat memisahkan litologi. Hal ini dikarenakan terjadi overlap data ditunjukkan oleh Gambar 5 sebagai sampel gambar. Tahap ini juga menentukan batasan cut-off densitas yang bernilai 2.53 gr/cc dan AI (P-Impedance) dengan nilai 9315 m/s*gr/cc. Selanjutnya dilakukan proses **8** well seismic tie menggunakan sintetik seismogram hasil konvolusi wavelet ekstraksi dan koefisien refleksi. Proses ini juga memanfaatkan log DT sebagai kontrol pengikatan. Hasil menunjukkan korelasi rata-rata 0.77 dengan time shift 0 ms yang disimpulkan proses berhasil. Setelah dilakukan fase ini dilakukan picking horizon dan fault lalu didapatkan time structure map. Peta struktur waktu kemudian dikonversi menggunakan velocity modeling process dengan velocity single well sebagai kontrolnya hingga didapatkan peta struktur kedalaman lapisan S dan W3 seperti pada Gambar 6 dan Gambar 7. Hasil menunjukkan terdapat struktur antiklin yang merupakan bagian dari antiklinorium limau berarah Barat Laut-Tenggara. Pada peta telah dilakukan input batas **8** oil water contact (OWC), artinya, area dibawah OWC yang tidak berkontur dianggap tidak produktif karena tersaturasi tinggi. Patahan yang ada berorientasi Timur Laut-Barat Daya dan diidentifikasi sebagai patahan turun yang dapat bertindak sebagai jalur migrasi hidrokarbon. Hasil akhir dari proses pengolahan data seismik adalah hasil inversi AI yang dilakukan. Proses inversi menggunakan proses inversi akustik impedance dengan metode model based. Berdasarkan hasil interpretasi crossplot sebelumnya, diketahui bahwasannya nilai cut-off AI untuk area penelitian adalah pada nilai 9315 m/s*gr/cc. Sehingga, hasil yang didapatkan adalah sebaran zona prospek dibawah nilai cut-off yang diinterpretasikan sebagai batupasir poros dengan rentang AI pada nilai 7400 – 9315 m/s*gr/cc untuk kedua lapisan. Pola zona poros menunjukkan pola pengendapan sedimen area penelitian datang dari arah utara hingga timur dan diinterpretasi berada pada sistem pengendapan fluvial hingga shallow marine. Hal ini ditunjukkan oleh Gambar 8 dan Gambar 9. Dilakukan penurunan parameter AI menjadi parameter densitas pada area penelitian sehingga didapatkan pola sebaran densitas area penelitian lapisan S dan lapisan W3 yang selanjutnya digunakan sebagai input utama dalam penyebaran properti reservoir. Adapun pola sebaran densitas memiliki keseragaman pola terhadap pola sebaran AI. 4.2.

Pengolahan dan Analisis Petrofisika Berdasarkan data sumur yang ada, dilakukan interpretasi baik secara kualitatif dan kuantitatif. Gambar 10 hingga Gambar 15 menunjukkan hasil interpretasi kualitatif keenam data sumur yang menunjukkan hasil bahwasannya lapisan S produktif ditemukan pada sumur 260, 290 dan 291 sedangkan lapisan W3 Produktif berada pada sumur 228 dan 257. Sumur 293 diidentifikasi tidak prospek pada kedua lapisan. Hasil interpretasi juga menunjukkan baik lapisan S dan W3 hanya prospek minyak sehingga, area penelitian dinyatakan tidak prospek gas. Selanjutnya dilakukan interpretasi clay parameter guna menentukan batas sand baseline (GR Min) dan shale baseline (GR Max) untuk diinput pada interpretasi volume shale. Proses ini menggunakan sistem crossplot antara NPHI, RHOB dan GR sebagai indikator warna serta NPHI, GR dan RHOB sebagai indikator warna. 233

n IJCCS Vol. x, No. x, July 201x : first_page – end_page Gambar 16 dan Gambar 17 menunjukkan interpretasi clay parameter dan didapatkan hasil nilai sand baseline berada pada 35 API dan shale baseline berada pada 170 API. Gambar 18 menunjukkan proses perhitungan volume shale salah satu sumur. Identifikasi nilai resistivitas air formasi (R_w) dan resistivitas lumpur pemboran (R_{mf}) juga seharusnya dilakukan. Namun, pada penelitian ini, nilai R_w yang digunakan merupakan nilai hasil uji laboratorium dan nilai R_{mf} didapatkan dari well head yang merupakan hasil pengukuran langsung pada uji mud filtrate. Sehingga, tidak dilakukan interpretasi nilai R_w dan R_{mf} . Setelah didapatkan beberapa parameter diatas dan dilakukan perhitungan secara kuantitatif menggunakan Persamaan 1 dan Persamaan 2 untuk V_{shale} , Persamaan 3 hingga Persamaan 7 untuk PHIT dan PHIE, Persamaan 8 untuk S_w dan Persamaan 9 untuk permeabilitas, didapatkan hasil bahwasannya pada zona prospek baik lapisan S dan W3 nilai volume shale berada pada rentang 6,1% hingga 15,7% yang dinyatakan lapisan reservoir masih digolongkan bersih. Nilai porositas efektif (PHIE) berada pada nilai 16,6% hingga 20,6%; Nilai Saturasi Air pada rentang 29,1% hingga 47,6%; dan nilai permeabilitas pada rentang 41 mD hingga 310 mD. Hasil interpretasi keseluruhan diketahui lapisan target merupakan lapisan produktif dengan tingkat saturasi air yang rendah dengan permeabilitas baik hingga sangat baik yang

berkorelasi linear terhadap porositas efektif (PHIE). Fase penentuan nilai cut-off dilakukan setelah proses diatas dengan metode crossplot. Cut-off porositas efektif (PHIE) didapatkan dengan meng-crossplot nilai PHIE terhadap permeabilitas (K). Setelah dilakukan penarikan garis poligon pada sebaran data di area reservoir, dibaca garis poligon saat nilai K adalah 1 mD yang merupakan K minimum formasi dalam mengalirkan minyak. Nilai terbaca rata-rata pada keseluruhan sumur adalah 10,3% yang selanjutnya dianggap sebagai nilai **1 cut-off porositas efektif**. **Cut-off volume shale** didapatkan dengan crossplot antara PHIE terhadap **Volume shale (VSh** atau VCI) titik data tertinggi pada batas nilai cut-off PHIE (10,3%) merupakan data dengan volume shale tertinggi yang masuk dalam kategori produktif minimum berdasarkan cut-off PHIE. Sehingga, nilai VCI terbaca pada data tersebut dianggap sebagai **cut-off Volume Shale** atau cut-off pengotor yakni pada nilai rata-rata tiap sumur adalah 31,9%. Sedangkan cut-off Sw didapatkan dari hasil uji lab menggunakan crossplot Sw terhadap Wc (Water Cut) yang didapatkan nilai cut-off 63% untuk lapisan W3 dan 68% untuk lapisan S. Gambar 19 menunjukkan crossplot pada identifikasi cut-off PHIE dan crossplot VSh. Nilai crossplot diatas kemudian diaplikasikan dalam proses lumping data (pemenggalan data) yang dianggap movable hidrocarbon atau hidrokarbon yang diinterpretasikan dapat diproduksi **8** dalam suatu reservoir. Hasil lumping menunjukkan lapisan W3 lebih tebal pada nilai 6,4 m hingga 11,4 m dibanding lapisan S pada nilai 2,8 m hingga 4,2 m. Perbandingan ketebalan gross (reservoir) terhadap nilai ketebalan net (pay) atau G/N rata-rata lapisan S adalah 7.6 m dan lapisan W3 adalah 2.0 m. Nilai G/N ini diaplikasikan pada peta ketebalan (isopach) gross untuk mendapatkan peta ketebalan pay. 4.3. Map Analysis Proses ini bertujuan untuk memperoleh peta sebaran properti reservoir yang akan menjadi input dalam perhitungan cadangan. Peta pertama yakni peta isopach pay (ketebalan bersih) yang diperoleh dengan membagi peta isopach gross (ketebalan kotor) reservoir hasil picking top dan bottom reservoir dengan 234

15 1978 Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author) nilai G/N tiap lapisan. Hasilnya **1 ditunjukkan pada Gambar** 20. Selanjutnya dilakukan penyebaran properti porositas efektif dengan memanfaatkan gradien persamaan hasil

crossplot antara RHOB terhadap PHIE pada semua data sumur yang dijadikan satu hingga diperoleh gradien $y = -0.503x + 1.3501$ yang sebelumnya dikorelasikan dengan nilai korelasi -0.91 (terkorelasi sangat tinggi). Pada gradien persamaan, fungsi x yang menjadi input adalah peta sebaran densitas (RHOB) hasil pengurutan atribut pada proses inversi AI dimana y merupakan peta sebaran porositas efektif. Hasilnya ¹ ditunjukkan pada Gambar 21. Terakhir, dilakukan penyebaran properti saturasi air (S_w) dimana persamaan buckles menjadi kontrol utamanya. Persamaan ini memanfaatkan nilai konstanta batuan reservoir. Dimana, pada lapangan Bisma, batuan reservoir adalah sandstone dengan nilai konstanta hasil perhitungan adalah 0,067. Persamaan buckles menunjukkan hubungan porositas terhadap saturasi air (S_w) dengan persamaan $S_w = \text{konstanta} / \text{porositas}$. Pada kasus ini, porositas yang menjadi input adalah peta sebaran PHIE hasil sebelumnya dan konstanta yang diinput adalah konstanta tunggal 0,067. Hasil peta sebaran S_w ditunjukkan pada Gambar 22. Sebelum dilakukan perhitungan cadangan hidrokarbon, dilakukan pemotongan (cutting) peta terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan data lapisan yang tidak produktif. Untuk dapat dilakukan fase perhitungan secara map algebra, jumlah cell tiap peta haruslah sama yang artinya luas hasil potongan pada peta harus sama. Batas yang dianggap sebagai zona produktif adalah batas yang ditunjukkan pada peta sebaran PHIE yang diindikasikan paling representatif untuk memisahkan area poros dan non-poros pada batas 10,3%. Hasil potongan peta ¹³ ditunjukkan oleh Gambar 23 untuk lapisan S sebagai sampel.

4.4. ¹ Perhitungan Cadangan Hidrokarbon Menggunakan input peta yang telah dilakukan cutting sebelumnya, dilakukan proses perhitungan cadangan hidrokarbon menggunakan Persamaan 10 dikarenakan area penelitian hanya prospek minyak. Peta isopach mengambil porsi A_{xh} pada persamaan sedangkan peta PHIE mengambil porsi ϕ dan peta Saturasi air mengambil porsi S_w . Nilai B_{oi} didapatkan dari data uji laboratorium yakni pada nilai 1,274 pada lapangan Bisma. Setelah dilakukan proses aritmatik pada peta, secara langsung didapatkan peta sebaran akumulasi minyak area penelitian pada Gambar 24. Dari gambar tersebut, diketahui akumulasi minyak terbanyak tidak terkonsentrasi pada area antiklin sehingga diidentifikasi bahwasannya baik lapisan S maupun W3 memiliki

tipe jebakan stratigrafi bukan jebakan struktur. Hasil akumulasi cell pada peta menunjukkan nilai cadangan lapisan pada penelitian. Lapisan S teridentifikasi mengakumulasi sebesar 21,1 juta barrel oil dan lapisan W3 mengakumulasi 50,2 juta barrel oil. Dengan akumulasi keseluruhan lapangan Bisma memiliki cadangan minyak sebesar 71,3 juta barrel pada lapisan S dan W3. 5. KESIMPULAN Adapun kesimpulan **1** dari penelitian ini adalah sebagai berikut, **1**. Reservoir batupasir memiliki nilai AI pada rentang 7400-9315 m/s*gr/cc dengan metode inversi seismik impedansi akustik dan hasil inversi berdasarkan analisis crossplot hanya dapat memisahkan antara lapisan porous dan non-porous. 2. Lapisan S dan W3 sebagai zona target teridentifikasi prospek minyak **1** berdasarkan hasil interpretasi data petrofisika dengan hasil lumping menunjukkan ketebalan pada rentang 235

n IJCCS Vol. x, No. x, July 201x : first_page – end_page 6.4 m hingga 11.4 m untuk lapisan W3 dan 2.8 m hingga 4.2 m untuk lapisan S. 3. Batas body sandstone menggunakan batas **13** yang ditunjukkan oleh peta sebaran porositas. Batas body sandstone peta porositas digunakan sebagai cut-off untuk memperoleh peta netpay tiap parameter. 4. **1** Hasil perhitungan cadangan minyak untuk lapisan S adalah 21.1 juta barrel dan lapisan W3 sebesar 50.2 juta barrel dengan total 71.3 juta barrel untuk lapangan Bisma. DAFTAR PUSTAKA Berry, J.K. 2004. Bridging GIS and Map Analysis: Identifying and Utilizing Spatial Relationships. ASPRS Annual Conference, p. 1 – 9. **2** Doust, H. dan Noble, R.A. 2008. Petroleum Systems of Indonesia. Marine and Petroleum Geology Elsevier - Marine and Petroleum Geology, 25, p. 103 - 129. Ginger, D. dan Fielding, K. 2005. The Petroleum Systems and Future **10** Potential of the South Sumatera Basin. Proceedings Indonesian Petroleum Association 2005, IPA05-G-039, p. 67 – 89. Harsono, A. 1997. Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log: Edisi Revisi-8. Schlumberger Oil Services: Indonesia Pulunggono, A., Haryo S. dan Kosuma, C.G. 1992. Proceedings Indonesian Petroleum Association: PreTertiary and Tertiary Fault Systems as a Framework of the **1** South Sumatera Basin; a Study of SARMaps. Proceedings Indonesian Petroleum Association 1992, IPA92-11.37, p. 339 – 360. Simm, R. dan Bacon, M. 2014. Seismic Amplitude: An Interpreter's Handbook. **10** Cambridge University Press: UK. Sukmono, S., 2000. Seismik Inversi Untuk Karakterisasi

Reservoir. Bandung: Departemen teknik Geofisika Institut Teknologi Bandung. Triwibowo, B. 2010. Cut-off Porositas, Volume Shale, 1 dan Saturasi Air untuk Perhitungan Netpay Sumur O Lapangan C Cekungan Sumatera Selatan. Jurnal Ilmiah MTG, 3 (2). 236

15 1978 Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author) Gambar 1. Peta tektonik 3 cekungan sumatera selatan (Ginger dan Fielding, 2005) Gambar 2. 1 Stratigrafi cekungan sumatera selatan (Doust dan Noble, 2008) Gambar 3. Lingkungan pengendapan TRM cekungan sumatera selatan (Ginger dan Fielding, 2005). Gambar 4. Identifikasi zona target S dan W3 237

n IJCCS Vol. x, No. x, July 201x : first_page – end_page Gambar 5. Analisis crossplot PI-GR dan PIRHOB Gambar 6. Peta struktur kedalaman lapisan S Gambar 7. Peta struktur kedalaman lapisan W3 Gambar 8. Distribusi AI Lapisan S, indikator distribusi sandstone. Gambar 9. Distribusi AI Lapisan W3, indikator distribusi sandstone. 238

15 1978 Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author) Gambar 10. Interpretasi kualitatif zona target sumur 228 pada tampilan triple combo. Gambar 11. Interpretasi kualitatif zona target sumur 257 pada tampilan triple combo. Gambar 12. Interpretasi kualitatif zona target sumur 260 pada tampilan triple combo. Gambar 13. Interpretasi kualitatif zona target sumur 290 pada tampilan triple combo. Gambar 14. Interpretasi kualitatif zona target sumur 291 pada tampilan triple combo. Gambar 15. Interpretasi kualitatif zona target sumur 293 pada tampilan triple combo. 239

n IJCCS Vol. x, No. x, July 201x : first_page – end_page Gambar 16. Interpretasi clay parameter crossplot NPHI/RHOB Gambar 17. Interpretasi clay parameter crossplot NPHI/GR Gambar 18. Vsh interpretation Gambar 19. PHIE cut-off (crossplot PHIE/K) dan VSh cut-off (crossplot PHIE/Vsh) 240

15 1978 Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author) Gambar 20. Peta isopach lapisan S dan W3 Gambar 21. Peta sebaran PHIE lap. S dan W3 Gambar 22. Peta sebaran Sw lapisan S dan W3 Gambar 23. Peta pay (hasil cutting) lapisan S 241

11 IJCCS, Vol.x, No.x, July xxxx, pp. 1~5 ISSN: 1978-1520 Received June 1st,2012; Revised June 25th, 2012; Accepted July 10th, 2012 Gambar 24. Peta cadangan minyak lapisan S dan

W3 Lapangan Bisma 242

Sources

1	https://1library.net/document/y9gjvejg-text-abstrak-pdf.html INTERNET 3%
2	https://id.scribd.com/presentation/369034819/Presentasi-Usul INTERNET 2%
3	https://lusiana23mataratu.blogspot.com/2014/11/regional-cekungan-sumatera-selatan_2.html INTERNET 1%
4	https://www.liputan6.com/bisnis/read/2315472/eksplorasi-minyak-dan-gas-bumi-demi-generasi-mendatang INTERNET 1%
5	http://www.eprints.unram.ac.id/6867/1/Jurnal%20khairunnas.pdf INTERNET 1%
6	https://www.academia.edu/43003649/APPLICATION_OF_ACOUSTIC_IMPEDANCE_INVERSION_AND_SEISMIC_ATRIBUTES_FOR_PREDICTING_THE_DISTRIBUTION_OF_CONGLOMERATIC_SANDSTONE_RESERVOIR_IN_THE_LOWER_TALANGAKAR_FORMATION_IN_TABAH_FIELD_JAMBI_SUB_BASIN_SOUTH_SUMATRA_BASIN INTERNET 1%
7	https://www.academia.edu/6297877/BAB_III_TEORI_DASAR INTERNET 1%
8	http://www.intanmanyoe.com/2018/02/pengantar-pemetaan-bawah-permukaan.html INTERNET 1%
9	https://id.scribd.com/doc/299837705/Aplikasi-Data-Well-Log-Metode-Kuantitatif-Untuk-Perhitungan-Parameter-Petrofisika-Adi-Danu-Saputra-21100112130049 INTERNET 1%
10	https://link.springer.com/article/10.1007/s42452-020-03571-8 INTERNET <1%
11	https://maribelajary.blogspot.com/2021/07/cara-membuat-bunga-melati.html INTERNET <1%
12	https://www.academia.edu/38933110/JURNAL_ANALISA_LOG_KUANTITATIF INTERNET <1%
13	https://www.slideshare.net/nugrahaperdana/pengolahan-data-gpr-karsam-2012 INTERNET <1%
14	http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/NGQyNDg5NjczMDI5ZTYxYmM3NjE5YTZlYWFiYWZkZTY1NGEwYWQ1Ng==.pdf INTERNET <1%