

turnitinrantika

by rantika meifianti

Submission date: 21-Jul-2024 09:42PM (UTC+0700)

Submission ID: 2420027603

File name: ESS_PADA_LAPANGAN_X_FORMASI_TALANG_AKAR_CEKUNGAN_SUNDA_ASRI.docx (60.53K)

Word count: 4876

Character count: 30814

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak bumi merupakan sebuah sumber energi yang di manfaatkan untuk kebutuhan industri maupun sehari hari. Minyak bumi dapat diekspolrasi dengan melakukan pengeboran dan kemudian diproses agar dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri, oleh karena itulah kegiatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas ditingkatkan. Minyak bumi sebuah cairan yang kental yang berwarna coklat kehitaman yang memiliki kandungan senyawa hidrokarbon yang tersusun kompleks. Minyak bumi dan gas bumi yang berasal dari salah satu sumber energi sangat dibutuhkan (Fitria Wati et al., 2020). Dalam eksplorasi minyak dan gas batuan karbonat sering kali menjadi titik fokus penargetan reservoir. Sekitar 59% cadangan minyak dan gas bumi terdapat pada batuan reservoir batu pasir, sedangkan 40% terdapat pada batuan karbonat. Besar kecilnya porositas dibentuk oleh evousi porositas selama proses pengendapan batuan (Alfayed et al., 2020).

Cekungan Sunda Asri merupakan bagian dari wilayah operasional di blok *South East Sumatra* (SES) yang dikelola oleh *China National Offshore Oil Company* (CNOOC). Diposisikan sebagai bagian dari rangkaian cekungan sedimen busur belakang dari zaman tersier. Cekungan Sunda Asri mengandung endapan minyak yang terletak di rantai vulkanik yang membentang di Jawa dan Sumatera. Umumnya terletak di sebelah barat Laut Jawa dan timur Laut Selat Sunda yang memisahkan Pulau Jawa dan Sumatera. Cekungan Sunda Asri muncul sebagai titik fokus penelitian. Wilayah ini memiliki potensi hidrokarbon yang signifikan ditandai dengan sistem perminyakan yang menampung batuan sumber dan reservoir (Widya Putri et al., 2018). Salah satu metode yang digunakan oleh para interpreter di industri migas adalah atribut seismik. Metode ini sangat efektif untuk diterapkan pada data konvensional yang memiliki keterbatasan dalam menyajikan informasi tentang reservoir hidrokarbon. Data seismik konvensional hanya mampu membedakan batas lapisan bawah permukaan, sedangkan informasi mengenai distribusi dan karakter lapisan bawah permukaan lainnya tidak dapat diresolusikan dengan baik (Multi et al., 2023).

Untuk mengetahui keadaan reservoir dengan menggunakan sumber data dan informasi data seismik yang didapatkan dengan melakukan perhitungan maupun pengukuran kita dapat mengetahui karakteristik sebuah reservoir. Dengan memanfaatkan fitur seismik, dimungkinkan untuk menginterpretasikan dan menganalisis deskripsi kondisi geologi bawah permukaan (Hadi et al., 2006). Pemanfaatan analisis atribut amplitudo seismik dalam

penggambaran sebaran reservoir batu pasir pada zona utama lapangan X. Hal ini dilakukan dengan mengkaji anomali amplitudo, seperti *bright spot*, *dim spot*, dan *flat spot*. Atribut amplitudo seismik berfungsi untuk menggambarkan kontras antara batuan memberikan informasi mengenai ketebalan batuan dan kualitas porositas. Amplitudo seismik yang digunakan untuk penelitian ini *RMS Amplitude* dan *sweetness*. Penggunaan data seismik 3D yang dikombinasikan dengan metode seismologi lain dan menggabungkan atribut amplitudo seismik untuk menentukan anomali reservoir melalui peta sebaran (Aviani, 2022).

Pada lapangan “X” ini merupakan salah satu lapangan yang mempunyai karakteristik yang sangat kuat untuk dikembangkan pada potensi sumur baru. Penelitian ini menggunakan metode atribut seismik untuk menentukan distribusi reservoir pada lapangan penelitian. Penelitian ini menggunakan data seismik 3PSTD (*Post Stack Time Migration*) dan 1 sumur. Hasil akhir dari penelitian ini berupa peta RMS amplitudo dan *sweetness* pada lapangan “X”.

1.1 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang ada, maka didapatkan rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana identifikasi reservoir hidrokarbon berdasarkan data *log gamma ray* ?
2. Bagaimana menentukan persebaran reservoir hidrokarbon berdasarkan atribut RMS *Amplitude* dan *Sweetness* ?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi reservoir hidrokarbon berdasarkan data *log gamma ray*.
2. Mengidentifikasi menentukan persebaran reservoir hidrokarbon berdasarkan atribut RMS *Amplitude* dan *Sweetness*

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan data seismik 3D, data sumur, data *marker* dan data *checkshoot*.
2. Penelitian ini dilakukan tanpa adanya pengukuran langsung di lapangan.
3. Melakukan analisa mengenai karakterisasi reservoir menggunakan atribut *RMS Amplitude* dan *Sweetness*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengetahui sebaran reservoir pada daerah penelitian berdasarkan hasil karakterisasi reservoir menggunakan metode atribut *RMS Amplitude* dan *Sweetness*.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional Cekungan Sunda Asri**2.1.1 Fisiografi Cekungan Sunda Asri**

Cekungan Sunda merupakan cekungan terkecil dari beberapa cekungan sedimen yang berada di Laut Jawa bagian barat, Selat Sunda bagian timur laut, dan Cekungan Jawa bagian barat laut. Pusatnya berada sekitar 160 mil di sebelah utara busur gunung berapi, yang membentuk serangkaian garis geologi tak beraturan yang membentang dari timur ke barat di sepanjang pulau Jawa. (Tamba et al., 2021). Di sebelah barat Laut Jawa dan di sebelah timur laut titik tersebut terdapat Cekungan Sunda Asri yang berfungsi sebagai pembatas alami antara pulau Jawa dan Sumatera. Cekungan ini merupakan salah satu dari beberapa cekungan sedimen berumur tersier yang berada di belakang beberapa gunung berapi di Jawa dan di belakang Sumatera yang mengandung minyak. (Widya Putri et al., 2018).

Ujung tenggara lempeng Eurasia ditandai dengan Cekungan Sunda Asri yang berbagi hubungan dengan lempeng mikro sunda yang dapat dilihat pada (Gambar 2.1). Cekungan ini yang tergolong cekungan busur belakang terbentuk akibat proses tektonik yang dimulai pada zaman kapur. Pada periode ini lempeng Samudera Hindia menunjam kebawah Lempeng Eurasia dengan arah tenggara-barat laut. Sistem sedimentasi dan tipe struktur di Cekungan Asri sebagian besar dibentuk oleh tiga fase tektonik utama yaitu inisiasi *Rift*, *Syn Rift*, dan *Post Rift* (Herninda et al., 2021).

Cekungan Asri terbentuk akibat sistem sesar yang memiliki arah utara-selatan dan dibatasi oleh sesar normal di bagian selatan dan timur. Cekungan Sunda yang merupakan setengah graben dengan ketebalan sedimen maksimum di sisi timur juga terbentuk oleh sistem sesar yang serupa (U-S) (Slameto et al., 2006).

Gambar 2.1 Fisiografi Cekungan Sunda Asri (Tamba et al., 2021).

2.1.2 Stratigrafi Regional Cekungan Sunda Asri

Sejak Tersier Awal, telah terjadi dua siklus sedimen di Cekungan Sunda, yaitu siklus pertama yang didominasi oleh banjir laut awal Oligosen (Miosen awal) dan siklus banjir laut awal Miosen yang berlangsung hingga masa resesi (Miosen Atas). Pada Cekungan Sunda (Tamba et al. 2021), bentuk Cekungan Sunda Asri dikelompokkan menjadi tua atau muda berdasarkan stratigrafi, dijelaskan secara singkat dapat dilihat pada (Gambar 2.2).

Gambar 2.2 Penampang Kolom Stratigrafi Cekungan Sunda Asri
(Tamba et al., 2021).

A. Formasi Banuwati

Periode Oligosen Awal ditandai dengan akumulasi Formasi Banuwati yang merupakan sedimentasi awal yang menampilkan perubahan litologi seperti konglomerat, batupasir kipas aluvial, dan serpih lakustrin. Endapan ini menunjukkan hubungan yang tidak sesuai dengan batuan dasar pra-Tersier (Tamba et al., 2021).

B. Formasi Gumai

Formasi gumai diendapkan diatas Formasi Baturaja dan berumur *Early – Miocene*. Pada Formasi gumai ini biasanya ditandai dengan adanya serpih abu-abu yang berasal dari produk fase intrusi laut yang besar. Secara umumnya variasi litologi yang ada pada Formasi Gumai ini terdiri dari batu lempung, *shale*, batu gamping, perselingan batu lempung, batu lanau, dan batu pasir (Tamba et al., 2021). Warna abu-abu serpih pada Formasi Gumai ini muncul pada fase puncak transgresi. Terdiri dari campuran batu lempung, batu lanau, dan batu pasir (Herninda et al., 2021).

C. Formasi Batu Raja

Formasi Baturaja diendapkan secara bersamaan diatas Formasi Talang Akar pada *Early-Miocene*. Pada Formasi Baturaja ini berasal dari produk fase transgresi yang menenggelamkan dataran wilayah delta sehingga mengakibatkan terbentuknya batu gamping fasies laut dangkal. Batu gamping yang terkena paparan pada bagian bawah ataupun pada batu gamping yang terumbu *bioclastic* bagian atas (Tamba et al., 2021). Formasi Batu Raja diendapkan pada zaman Miosen Awal dan litologinya terdiri dari batu gamping dan batu lempung. Bagian bawah formasi menunjukkan porositas yang baik (Herninda et al., 2021).

D. Formasi Talang Akar

Formasi Talang Akar yang berumur Oligosen akhir terletak di atas Formasi Banuwati yang dibentuk oleh lingkungan *fluvatile* yang dominan. Selain lingkungan *fluvatile*, lingkungan lakustrin dan paludal juga terlihat pada Formasi Talang Akar, walaupun dengan sebaran terbatas terutama terdapat pada daerah depocenter. Formasi ini secara stratigrafi letaknya selaras di atas Formasi Banuwati dan tidak selaras di atas *basement*. Terjadinya lapisan batubara pada puncak formasi menandakan adanya fasies rawa payau. Secara garis besar Formasi Talang Akar dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

- Anggota Zelda

Anggota Zelda karena asal usulnya lebih tua menunjukkan variasi litologi yang meliputi persilangan batupasir, batulumpur, batulanau, dan batubara. Dalam pengaturan *fluviale* ini, pengendapan batupasir dicirikan oleh dominasi endapan aliran jalinan yang menampilkan rasio pasir terhadap serpih yang tinggi (Tamba et al., 2021).

- Formasi Gita

Formasi Gita diendapkan secara isomorfik diatas Formasi Zelda dengan perubahan litofasies berupa batupasir saluran dan batu lempung berenergi rendah, fasies rawa, dan fasies tepian. Selain itu, batuan vulkanik yang bercirikan adanya batubara tebal dan efek transgresif sangat terasa ke arah puncak formasi dan kearah tepi Formasi Gita (Tamba et al., 2021).

E. Air Benakat

Formasi Air Benakat secara konsisten diletakkan di atas Formasi Udara. Wilayahnya mencakup periode berumur Miosen Gumai dan Miosen Awal Akhir – Miosen Tengah. Komposisi litologi Formasi Udara yang disebut Formasi Benakat terdiri dari batupasir anggota Krisna, serta batulumpur dan batugamping. Batupasir mendominasi di bagian bawah, beralih ke batulumpur dengan inklusi batugamping di lapisan atas, yang diidentifikasi sebagai Formasi Parigi (Tamba et al., 2021).

F. Formasi Cisubuh

Dalam kebanyakan kasus, Formasi Cisubuh terdapat di atas Formasi Air Benakat., meskipun ada ketidakselarasan di beberapa lokasi. Formasi Cisubuh berumur *Late Miocene* hingga *Early Pliocene*. Pada bagian bawah batu lempung, batu pasir, dan batu gamping ditemukan pada bagian batubara dan batu vulkanik ditemukan (Tamba et al., 2021). Litologi pada Formasi Cisubuh bercirikan batuan lempung sedimen laut yang diselingi oleh lapisan batuan lempung yang mengandung batu pasir dan bagian atasnya mengandung batu bara. Sedimen ini diendapkan di perairan laut yang sangat dangkal (Herninda et al., 2021).

2.1.3. Petroleum System Cekungan Sunda Asri

A. Batuan Induk (*Source Rock*)

Batuan induk terdapat sebuah endapan serpih lacustrine pada lingkungan danau yang terdapat pada formasi Banuwati. Struktur ini adalah serpih yang berumur awal. Kerogen tipe I yang terdapat pada serpih *lacustrine* pada Formasi Banuwati mempunyai kemampuan menghasilkam minyak dalam jumlah besar dan gas dalam jumlah kecil. Miosen awal dan jendela minyak saat ini adalah saat kematangan minyak telah tercapai (Herninda et al., 2021).

B. Batuan *Reservoir*

Pada batuan *reservoir* Formasi Talang Akar yang terbentuk pada zaman Oligosen dan mengandung batupasir anggota Zelda dan Gita yang umumnya ditemukan berbentuk saluran merupakan reservoir utama cekungan Asri (Herninda et al., 2021).

C. Batuan Penutup (*Seal Rock*)

Batuan penutup ini terdapat serpih yang diendapkan pada Formasi Gumai yang kemudian berkembang menjadi regional cekungan Asri berfungsi sebagai batuan penutup reservoir yang ada di cekungan tersebut (Herninda et al., 2021).

D. Jebakan Hidrokarbon (*Trap*)

Jebakan hidrokarbon ditemukan sesar, antiklin, dan kemiringan tiga empat cekungan ini merupakan jebakan struktural. Selain itu, di cekungan ini juga terdapat jenis jebakan tambahan yaitu jebakan statistik beberapa dari terdapat lokasi tertentu yang mengandung reservoir penumpukan resevoar penumpukan karbonat, seperti Formasi Baturaja (Herninda et al., 2021).

E. Migrasi

Pada migrasi telah dibuktikan bahwa migrasi primer terjadi pada batupasir dan konglomerat, sedangkan migrasi sekunder terjadi pada celah batubara pada Formasi Talang Akar. Migrasi batupasir anggota Zelda Formasi Talang Akar yang merupakan geometri lapisan mengontrol sebagian ukuran fluida di cekungan Asri (Herninda et al., 2021).

3

2.2 Gelombang Seismik

Gelombang seismik ialah jenis gelombang mekanik yang menyebar melalui lapisan dalam bumi dan untuk merambatnya gelombang seismik memerlukan medium, seperti batuan atau material didalam bumi. Umumnya gelombang seismik dipicu oleh deformasi struktur di bawah permukaan bumi yang muncul karena tekanan atau tarikan yang berasal dari sifat kelestisan kerak bumi. Proses ini dapat berkaitan dengan aktivitas vulkanik, ledakan, atau gempa bumi. Gelombang seismik sebagai gelombang elastik yang membawa energi dan merambat ke semua arah diseluruh permukaan bumi (Arintalofa et al., 2020). Gempa bumi menimbulkan gelombang seismik yang disebut juga gelombang elastis. Gelombang seismik ini menunjukkan karakteristik mekanika gelombang, karena perpindahan partikel dalam medium merupakan konsekuensi dari interaksi antara gangguan gaya (tekanan gradien) dan gaya elastis (Pakiding *et al.*, 2014).

6

2.2.1 Gelombang Badan

Gelombang badan yaitu mengacu pada gelombang yang merambat melalui media elastis dan terarah yang menyebar ke seluruh bumi . Gelombang badan dapat dikelompokkan menjadi

gelombang P dan gelombang S berdasarkan gerak partikel dalam medium dan arah rambatnya (Arintalofa et al., 2020).

a. Gelombang Primer (P)

Gelombang longitudinal biasa disebut gelombang P atau gelombang kompresi yang dicirikan oleh getaran (osilasi) partikel medium yang terjadi searah dengan arah rambat gelombang (Pakiding *et al.*, 2014). Gelombang primer mewakili gelombang badan dengan kecepatan tertinggi di antara gelombang S. Gelombang longitudinal ini melibatkan partikel-partikel yang berosilasi bolak-balik sepanjang arah rambat yang dihasilkan oleh tekanan. Karena kecepatannya yang lebih cepat gelombang longitudinal ini lebih awal dari pada gelombang S (Wahyuni *et al.*, 2017). Seperti pada (Gambar 2.4).

Gambar 2.4 Ilustrasi Gerak Gelombang Primer (Wahyuni *et al.*, 2017).

b. Gelombang Sekunder

Gelombang S disebut dengan gelombang geser atau gelombang transversal merupakan jenis gelombang tubuh yang pergerakan partikelnya tegak lurus terhadap arah rambat arah dari gelombang sekunder dapat dilihat pada (Gambar 2.5). Gelombang transversal ini tiba setelah gelombang P. Gelombang S tidak dapat merambat melalui cairan yang berarti gelombang transversal ini tidak dapat melintasi inti bumi bagian luar, namun dapat melewati inti bumi bagian dalam (Wahyuni *et al.*, 2017).

Gambar 2.5 Ilustrasi Gerak Gelombang Sekunder (Wahyuni *et al.*, 2017).

2.2.2 Gelombang Permukaan

Permukaan adalah gelombang yang merambat sepanjang suatu permukaan. Gelombang ini dicirikan oleh sifat kompleksnya dalam hal pergerakan partikel dalam media elastis, menampilkan frekuensi rendah dan amplitudo yang signifikan. Gelombang permukaan ini menyebar karena pengaruh permukaan bebas, khususnya di area yang variasi sifat elastis. Gelombang permukaan ini terbukti sangat efektif dalam mengidentifikasi struktur tanah, karena pengurangan energi lebih rendah dibandingkan jenis gelombang seismik lainnya (Arintalofa et al., 2020).

2.3 Konsep Dasar Seismik Refleksi

Seismik refleksi digunakan sebagai salah satu metode dalam eksplorasi minyak dan gas bumi, khususnya untuk menentukan jenis reservoir batuan. Metode ini melibatkan transmisi gelombang suara melalui batuan yang kemudian dipantulkan sepanjang batas berbagai lapisan di dalam batuan. Energi yang dipantulkan memberikan informasi mengenai nilai impedansi (kekerasan) batuan. Oleh karena itu, metode seismik sangat berguna dalam menggambarkan lapisan dan struktur dalam geologi, serta berfungsi sebagai sumber daya potensial untuk

eksplorasi minyak dan gas. Namun lapisan bumi yang termasuk lapisan miring dan patahan dapat menyebabkan difraksi gelombang seismik yang menyebabkan distorsi nyata pada bidang reflektor. Distorsi ini dapat mengganggu keakuratan interpretasi data seismik. Untuk memitigasi efek difraksi gelombang, metode ini dapat disempurnakan melalui migrasi selama pemrosesan data seismik. Migrasi sangat penting untuk memetakan pantulan seismik pada permukaan miring (Aditya et al., 2019).

2.3.1 Impedansi Akustik

Impedansi akustik adalah metode pemodelan geologi bawah permukaan yang menggunakan data seismik sebagai input dan kontrol. Inversi seismik adalah proses mengubah data seismik menjadi sekumpulan nilai amplitudo dan kemudian mengubahnya menjadi nilai impedansi. Proses inversi menghasilkan model geologi, seperti model impedansi yang meliputi (Putri & Santosa, 2014).

2.3.2 Koefisien Refleksi

Koefisien transmisi (T) adalah ukuran yang menggambarkan seberapa besar intensitas gelombang yang dapat melewati suatu medium atau sampel. Koefisien transmisi ini menunjukkan seberapa besar fraksi intensitas gelombang yang dapat ditransmisikan melalui medium tersebut. Semakin tinggi nilai koefisien transmisi, semakin besar intensitas gelombang yang dapat melewati medium tersebut. Koefisien refleksi umumnya dinyatakan sebagai nilai antara 0 dan 1, di mana 0 menunjukkan tidak ada refleksi (seluruh gelombang diserap) dan 1 menunjukkan refleksi sempurna (seluruh gelombang terpantulkan). Pengetahuan tentang koefisien refleksi penting dalam berbagai bidang, termasuk desain akustik, rekayasa optik, dan komunikasi nirkabel, karena dapat memengaruhi bagaimana gelombang berinteraksi dengan permukaan dan bahan.

2.3.3 Polaritas

Polarisasi adalah orientasi dari medan listrik dalam gelombang elektromagnetik saat bergerak. Dalam konteks radar, polarisasi mengacu pada arah getaran gelombang elektromagnetik yang dipancarkan atau dipantulkan oleh objek, seperti misil. Perubahan polarisasi gelombang dapat mempengaruhi cara gelombang tersebut dipantulkan dan diterima oleh radar, sehingga memengaruhi kemampuan radar dalam mendeteksi dan melacak misil (Syarkiyah.D., 2022). Porositas adalah ukuran hubungan antara volume pori suatu batuan dan volume totalnya. Korelasi ini biasanya dinyatakan dalam presentase (%) dapat dilihat skala porositas pada (Tabel 2.1) .

Tabel 2.1 Skala penentuan baik tidaknya porositas *absolut* batuan suatu reservoir
(Simanjuntak et al., 2014)

2.3.4 Resolusi Seismik

Resolusi seismik mengacu pada kemampuan untuk memisahkan atau mendeteksi dengan jelas detail kecil pada citra seismik. Ini adalah faktor penting dalam eksplorasi seismik, yang digunakan untuk memahami struktur dan sifat bawah permukaan bumi, termasuk potensi deposit minyak dan gas. Resolusi seismik dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk frekuensi gelombang seismik, ketepatan instrumen pengukuran, dan kualitas data seismik yang diakuisisi. Semakin tinggi resolusi seismik, semakin kecil detail yang dapat dideteksi.

2.3.5 Wavelet

Wavelet dapat digambarkan sebagai gelombang kecil atau *pulsa* yang dicirikan oleh amplitudo panjang, frekuensi, gelombang, dan fase. Dalam istilah *wavelet* biasa disebut sebagai gelombang yang berhubungan dengan rekaman reflector tunggal yang terdeteksi oleh *geophone*. Ada empat jenis *wavelet* yang dikenal luas yaitu fase nol, fase *minimum*, fase *maksimum*, dan fase campuran (Simanjuntak et al., 2014).

2.3.6 Sintesis Seismogram

Penggunaan seismik sintetik menghasilkan informasi yang biasanya diambil dari data sumur, seperti catatan kecepatan dan panjang gelombang, menggunakan data seismik. Deret refleksi diperoleh dengan mengalikan kecepatan dan kerapatan (Sukmono, 2000).

2.4 Seismik Atribut

Atribut seismik yang menggambarkan secara deskriptif dan kuantitatif data seismik dengan skala yang sama dengan data seismik aslinya. Atribut seismik antara lain dapat didefinisikan sebagai pengukuran mekanika, kinematika, dan statistik analitik yang diperoleh dari data seismik. Atribut seismik dimanfaatkan dengan mengubah gelombang seismik melalui manipulasi matematika tradisional menjadi fungsi tertentu. Proses ini bertujuan untuk mengekstrak informasi ini dibutuhkan selama interpretasi bawah permukaan. Data primer yang diperoleh dari atribut seismik meliputi amplitudo, waktu, redaman dan frekuensi. Semua penampang dan konfigurasi atribut ini saling berhubungan variasinya terletak pada analisa data fundamental yang mempengaruhi gelombang seismik dan hasil data nya (Yuniarto, 2021).

2.4.1 Root Mean Square (RMS)

Jika Anda mempertimbangkan data seismik yang tersedia, yang terdiri dari nilai amplitudo positif dan negatif, Anda dapat secara efektif memanfaatkan sifat-sifat amplitudo RMS. Amplitudo RMS, yang juga disebut sebagai amplitudo kuadrat rata-rata dalam waktu tertentu, dapat dihitung dengan mengkuadratkan nilai amplitudo positif dan negatif dan

kemudian menggunakan akar kuadrat, yang menghasilkan amplitudo positif. Perhitungan amplitudo RMS tergantung pada perubahan amplitudo yang tinggi atau rendah, seperti dalam

$$RMS\ Amplitude = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_i^2} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

N = Jumlah sampel

a = Besar *amplitude*

(Aviani, 2022).

2.4.2 Sweetness

Atribut kelancaran bertindak sebagai bantuan dalam memvalidasi hasil amplitudo RMS. Sifat ini menunjukkan sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan litologi akibat komponen amplitudo yang dikandungnya. Karakteristik ini dapat membantu dalam pemetaan litologi batupasir dalam wilayah geografis tertentu. Atribut berikut dapat membantu menemukan lokasi dimana gas dan minyak mudah diakses. Data seismik seringkali menunjukkan adanya sweet spot pada frekuensi tinggi dan frekuensi rendah pada tipe cekungan sedimen klastik yang lebih muda. Secara umum, peningkatan nilai *sweetnes* menunjukkan potensi adanya minyak dan gas. Persamaan atribut ini dapat didefinisikan pada persamaan (2.2).

$$s(t) = \frac{a(t)}{\sqrt{f a(t)}} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

S (t) = *Sweetness*

a (t) = Trace envelope

f a(t) = Frekuensi sesaat

(Aviani, 2022).

2.5 Konsep Dasar Logging

Well logging adalah proses pengumpulan dengan menggunakan alat ukur yang dipasang di dalam sumur. Tujuan utamanya adalah untuk mengevaluasi formasi dan membedakan sifat-sifat batuan yang mendasari permukaan. Informasi petroglif, pengukuran porositas, analisis resistivitas, dan saturasi hidrokarbon merupakan tujuan utama dari proses eksploitasi sumur. Pada dasarnya tujuan utama penggunaan well log adalah untuk mengidentifikasi area tertentu dan memperkirakan volume minyak dan gas di reservoir (Simanjuntak et al., 2014).

2.5.1 Log Gamma Ray

Gamma Ray Log (GR) adalah aplikasi pencatatan radiasi. Prinsip dasar perekaman sinar gamma adalah mengukur tingkat radiasi alam di Bumi. Sinar gamma digunakan untuk mengkarakterisasi potensi batuan sebagai reservoir, membedakan antara serpih permeabel dan serpih kedap air. Radioaktivitas umumnya lebih banyak terdapat pada serpih, sedangkan batupasir, batugamping, dan dolomit memiliki tingkat radioaktivitas minimal kecuali mengandung residu unsur radioaktif. Oleh karena itu, catatan ini sangat efektif untuk menilai diagenesis dalam sistem sedimen fluvial delta, yang dicirikan oleh lapisan yang terdiri dari batupasir atau serpih (Al Fatih et al., 2017).

2.5.2 Log Neutron

Log neutron adalah log porositas yang sama dengan log densitas dan log sonic yang termasuk dalam kategori log radioaktif. Log ini melibatkan emisi neutron secara terus menerus ke dalam formasi batuan seperti pada (Gambar 2.6). Log neutron ini melibatkan emisi neutron secara terus menerus ke dalam formasi batuan. Instrumen yang digunakan untuk merekam neutron disebut CNT (Compensated Neutron Instrument) atau CNL (Compensated Neutron Log) (Al Fatih et al., 2017).

Gambar 2.6 Log Neutron (Al Fatih et al., 2017).

2.5.3 Log Sonic

Log sonic adalah pengukuran log porositas akhir yang menunjukkan waktu yang diperlukan gelombang suara untuk merambat melalui formasi batuan pada rentang tertentu. Selain untuk menentukan porositas batuan dan menentukan jenis batuan yang diamati pada (Gambar 2.7), log ultrasonik berperan penting dalam memberikan informasi penting untuk mengkorelasikan dan mengkalibrasi data log dengan data seismik. Selama penyelarasan seismik sumur, diperlukan data sonic (Al Fatih et al., 2017).

Gambar 2.7 *Log Sonic* (Al Fatih et al., 2017).

2.5.4 Log Density

Log densitas merupakan salah satu log porositas. Prinsipnya didasarkan pada penerapan teori fotolistrik dan melibatkan penggunaan sinar gamma, sumber radioaktif. Dalam formasi geologi, sinar gamma dilepaskan sebagai foton dan berinteraksi dengan foton di sekitarnya. Awalnya memiliki energi yang besar, foton mengalami pengurangan energi saat menumbuk elektron, karena elektron menyerap energi untuk membebaskan dirinya. Energi sisa memungkinkan foton bertahan dalam memukul elektron tambahan melalui proses serupa. Akibatnya, lebih banyak elektron bebas tercipta dan elektron ini dideteksi menggunakan alat kerapatan. Secara tidak langsung, detektor menyerap elektron yang menentukan kepadatan formasi dapat dilihat pada (Gambar 2.8) (Al Fatih et al., 2017).

2.5.5 Log Resistivity

Log resistivitas adalah *log* yang digunakan untuk mengukur resistivitas Formasi. Resistivitas Formasi dapat diukur dengan induksi dan elektroda, seperti ahli litologi, ahli mikro, dan ahli mikrolaterologi. Zona hidrokarbon dapat dibedakan dari zona perairan dengan menggunakan *log resistivitas* ini. Arus listrik dapat mengalir melalui butiran non-konduktif atau isolasi, dan arus yang mengalir tidak berbahaya atau bermanfaat. Hal ini memberi kekampus pada batu yang dalam banyaknya air (konduktif) di dalam pori menentukan seberapa besar arus listrik yang mengalir ke arah tersebut. Dengan cara yang sama, semakin besar jumlah hidrokarbon yang ada di pori-pori, maka resistensi yang dapat dihitung juga semakin besar (Irmaya et al., 2022).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan reservoir pada sebuah lapangan X Formasi Talang Akar cekungan Sunda Asri, dengan menggunakan analisis atribut seismik RMS Amplitudo dan *Sweetness*. Persebaran atribut seismik RMS Amplitudo dan *Sweetness* peta struktur waktu yang diperoleh menunjukkan menunjukkan area penelitian ini.

4.1.1 Analisa Data Sumur

Analisa *log* sumur dilakukan untuk mengetahui ketersediaan data yang ada pada sumur yaitu sumur AR, yang memiliki data *log* berupa *Log Gamma Ray (GR)*, *Log Sonic*, *Log Density (RHOB)*, *Log Neutron Porosity (NHPI)*. Dari data *log* diatas maka diketahui jika nilai pada *log gamma ray* nya tinggi. Pada formasi Talang Akar nilai *gamma ray* yang didapatkan itu rendah yang menunjukkan bahwa daerah tersebut berpotensi *sand stone* atau batuan pasir pada porositasnya tinggi dan pada densitasnya rendah. Dapat dilihat pada analisa *log* densitas (RHOB) dan *log* neutron porosity (NHPI) tersebut pada formasi Talang Akar terdapat *cross over* atau saling bersalingan yang menunjukkan bahwa terdapat zona hidrokarbon.

4.1.2 Ekstraksi Wavelet

Pada penelitian ini ekstrak *wavelet* yang digunakan merupakan jenis *wavelet ricker*. Dalam *wavelet ricker* frekuensi yang digunakan yaitu 25Hz, karena dilihat frekuensi yang dominan dari data seismik. *Wavelet* yang digunakan yaitu *zero phase* setelah *wavelet* diekstrak dikonvolusi dengan koefisien refleksi untuk menghasilkan seismogram sintetik, yang sebelumnya dilakukan konversi dari domain kedalaman menjadi domain waktu dengan menggunakan *chekshoot*. Dapat dilihat hasil dari ekstraksi *wavelet* pada (Gambar 4.2).

Gambar 4.2 Hasil Ekstraksi *Wavelet* Pada Sumur

4.1.3 Well Seismic Tie

Seismogram sintetik dihasilkan dengan menggunakan konvolusi *wavelet* dengan reflektifitas sebagai hasil proses penyalarsan seismik sumur. Modifikasi dilakukan dengan menggabungkan seismogram sintetik dengan data seismik aktual melalui korelasi. Hasil *well seismic tie* dapat dilihat dari (Gambar 4.3) .

Gambar 4.3 Hasil *Well Seismic Tie*

Pada penelitian ini merupakan proses dari *well seismic tie* yang bertujuan untuk melakukan *picking horizon* yang sebagai marker atau patokan dalam *picking*. Hasil data yang didapatkan pada *log gamma ray* rendah dengan nilai 99.25 daerah tersebut termasuk kedaerah *sand stone* jika semakin tinggi nilai *log gamma ray* nya maka daerah tersebut termasuk jenis batuan shale, jika semakin rendah nilai pada *log gamma ray* nya maka daerah tersebut termasuk jenis batuan *sand stone*. Dari korelasi mendapatkan nilai korelasi sebesar 0,36 Dari korelasi *gamma ray*, *log neutron porosity*, *log density* ketika dikorelasikan dengan seismik akan menghasilkan nilai impedansi akustik (AI) dari nilai AI tersebut bersifat *low AI*. Dari korelasi juga akan menghasilkan sintetik seismogram yang dapat membantu untuk menentukan letak zona target *picking horizon* terletak di *peak* atau *traph*.

4.1.4 Interpretasi Patahan (*Picking Fault*)

Jenis analisis ini menggunakan sudut dan derajat elevasi serta depresi setiap lapisan batuan untuk menganalisis sesar. Proses pemilihan horizon yang lebih sederhana dapat dicapai dengan terlebih dahulu melakukan interpretasi kesalahan. Sesar yang dimaksud adalah batuan pada data seismik yang bergerak sehingga lapisan seismiknya terpotong oleh bidang sesar. Dengan mengidentifikasi ketidakakuratan dalam data seismik, penerjemah dapat meningkatkan interpretasinya. Pada penelitian ini *picking fault* pada inline 370 yang ditunjukkan oleh (Gambar 4.4) Hasil Interpretasi Patahan Pada Inline 370 (*Picking Fault*) *picking fault* dilakukan per *increment* 10. *Picking fault* dilakukan dari garis patahan horizon guna terlihat cukup jelas lalu ditarik kearah bawah. *Picking fault* untuk mengetahui ketidakmenerusan pada data seismik.

4.1.5 Interpretasi *Picking Horizon*

Pada *picking horizon* ini dilakukn dengan membuat garis pada penampang seismik untuk mengetahui kemenerusan lapisa dari zona target. Pada penarikan horizon ini dilakukan pada Formasi Talang Akar. Penampang seismik yang dilalui oleh sumur menjadikan acuan penarikan horizon pertama kali dapat dilihat pada gambar (Gambar 4.5) Hasil *Interpretasi Horizon* Pada *Inline* 370. Penarikan horizon dilakukan per *increment* 10. *Picking horizon* pada *inline* dimulai dari 10-770 pada *Picking horizon crossline* dimulai dari 696-1586.

4.1.6 Analisa *Time Structure Map*

Peta struktur waktu ini merupakan peta Formasi Talang Akar. Peta struktur waktu ini didapatkan dari hasil *picking fault* dan *picking horizon* yang dapat dilihat pada (Gambar 4.6) Pada peta tersebut menggambarkan kondisi pada lapangan X dalam domain waktu. Setelah *picking horizon* dilakukan pembuatan peta struktur waktu dengan melakukan tahapan *griding*

yang bertujuan untuk mendapatkan hasil peta yang maksimal. Kemudian di petakan dalam bentuk *time structure map* dalam satuan *mili second*. Peta ini dapat melihat lapisan zona target yang kita inginkan, hal ini dapat dilihat dari kontur warna pada peta. Dilihat pada peta struktur waktu Formasi Talang Akar pada daerah sumur yang diteliti menunjukkan saerah antiklin yaitu daerah tinggian dengan nilai waktu 1500 m.

Gambar 4.6 Hasil *Time Structure Map* Pada Formasi Talang Akar

4.1.7 Analisa Atribut Seismik RMS Amplitudo

Setelah membuat peta struktur waktu lalu tahap selanjutnya membuat peta atribut seismik. Atribut seismik *RMS Amplitude* atribut yang dapat membantu menunjukkan menampilkan kontras. Amplitudo berupa *bright spot* yang menunjukkan adanya litologi batu pasir. *RMS Amplitude* juga dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar atau kecil porositas yang ada pada lapisan batuan. Hasil peta atribut *RMS Amplitude* dapat dilihat pada (Gambar 4.7).

Gambar 4.7 Hasil Peta *RMS Amplitude* Pada Formasi Talang Akar

Dapat dilihat hasil dari peta struktur waktu bahwa letak dari sumur pada zona target Formasi Talang Akar berada di arah utara dibagian antiklin yang ditandai dengan warna kuning kehijauan. Daerah antiklin ini menunjukkan amplitudo yang tinggi yang terdapat zona hidrokarbon. Pada Formasi Talang Akar atribut seismik *RMS Amplitude* ditandai dengan nilai amplitudo 24000-26000 M ini bahwa nilai porositas tinggi dan nilai densitasnya rendah untuk dapat mengetahui keberadaan hirokarbon yang sangat mendominasi. Dapat dilihat pada nilai *log gamma ray* pada sumur zona target Formasi Talang Akar ini memiliki nilai *log gamma ray* yang *relative* rendah. Nilai *relative* rendah pada *log gamma ray* dapat menunjukkan adanya lapisan batuan yang cenderung bersifat litologinya mengandung hidrokarbon. Pada zona target Talang Akar menunjukkan adanya potensi zona hidrokarbon yang termasuk *Sand Stone*.

4.1.8 Analisa Atribut Seismik *Sweetness*

Sama seperti atribut *RMS Amplitude*, atribut *Sweetness* juga dihasilkan menggunakan peta struktur waktu masukan. Hal ini memastikan bahwa hasil kontur menyerupai peta struktur waktu. Hasil selanjutnya diteliti untuk mengidentifikasi wilayah tertentu dalam area eksplorasi yang menunjukkan akumulasi hidrokarbon berdasarkan hasil atribut *Sweetness*. Adanya akumulasi hidrokarbon ditunjukkan dengan meningkatnya nilai anomali pada atribut *Sweetness*. Hasil peta atribut *Sweetness* dapat dilihat pada (Gambar 4.8).

Gambar 4.8 Hasil Peta *Sweetnes* Pada Formasi Talang Akar

Formasi Talang Akar di sumur AR menempati bagian utara dengan titik *brightspot* atau *sweetnya* tinggi dari antiklin, dengan amplitudo yang relatif tinggi, berkisar antara 6500 M hingga 5500 M, yang dapat diidentifikasi dengan warna kuning kehijauan pada peta. Analisis log gamma ray pada sumur AR mengindikasikan bahwa Formasi Talang Akar memiliki potensi batuan pasir atau *sandstone*. Potensi keberadaan prospek hidrokarbon batuan pasir pada Formasi Talang Akar kemungkinan baik. Potensi ini mungkin memerlukan penilaian lebih lanjut dengan informasi geologi tambahan untuk memahami dengan lebih mendalam karakteristik dan volumenya.

4.1.9 Zona Prospek Untuk Sumur Baru

Berdasarkan hasil dari pengolahan data yang didapatkan, diketahui pada X bahwa zona prospek sumur baru pada peta ⁵ atribut seismik *Rms Amplitude* dan *sweetness* persebaran **reservoir** Formasi Talang Akar mengarah dari selatan ke utara. Dari Formasi Talang Akar pada daerah tersebut adanya struktur sekitar daerah tersebut prospek sumur baru. Kawasan pengembangan adalah kawasan yang akan dikembangkan untuk memfasilitasi pembangunan sumur baru. Oleh karena itu, pada field "X", area yang akan dieksploitasi di sebelah area pencarian adalah lokasi sumur baru.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan data *log gamma ray* reservoir pada batu pasir Formasi Talang Akar terlihat memiliki nilai *gamma ray relative* rendah. Pada Formasi Talang akar ini terdapat batuan *sandstone* yang ditandai dengan bentuk kurva gamma ray lebih cenderung ke arah kiri garis *cut off* nilai gamma raynya yang rendah.
2. Berdasarkan atribut seismik *Rms Amplitude* reservoir dan *sweetness* batu pasir pada Formasi Talang Akar memiliki nilai atribut Rms Amplitude dan *sweetness* relative yang tinggi. Berdasarkan peta atribut seismik *Rms Amplitude* dan *sweetness* persebaran reservoir Formasi Talang Akar mengarah dari selatan ke utara yang ditandai dengan nilai amplitudonya.

5.2 Saran

Untuk karakteristik reservoir yang lebih detail dan akurat perlu dilakukan analisis menggunakan berbagai jenis atribut lainnya serta dapat menggunakan sumur yang lebih banyak lagi.

turnitinrantika

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
2	journal.unpad.ac.id Internet Source	1%
3	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
4	pdfcoffee.com Internet Source	1%
5	repository.its.ac.id Internet Source	1%
6	text-id.123dok.com Internet Source	1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

SURAT KETERANGAN PENGECEKAN SIMILARITY

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ranthika Meifianti
Nim : 08021382025077
Prodi : Fisika

Menyatakan bahwa benar hasil pengecekan similarity Skripsi/Tesis/Disertasi/Lap. Penelitian yang berjudul “ Karakteristik Reservoar Dengan Atribut Seismik *RMS Amplitude* Dan *Sweetness* Pada Lapangan “X” Formasi Talang Akar Cekungan Sunda Asri adalah 6 %.

Dicek oleh operator * 1. Dosen Pembimbing
2. UPT Perpustakaan

Demikianlah surat keterangan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat saya pertanggung jawabkan.

Menyetujui
Dosen pembimbing,

Indralaya, 22 Juli 2024

Yang menyatakan,



Nama : Ranthika Meifianti
NIM : 08021382025077



Nama : M. Yusup Nur Khakim, Ph.D
NIP : 197203041999031002

***Lingkari salah satu jawaban, tempat anda melakukan pengecekan Similarity**