P-ISSN: 1907-0438 E-ISSN: 2614-7297

INTERPRETASI DATA SEISMIK DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE KINGDOM 6.7.1

Mohammad Hasib1* dan Adi Susilo1

¹Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya Jln. Veteran, Malang 65145 Email of Corresponding Author: *mohammadhasib07@gmail.com*

ABSTRAK

Metode seismik dapat memberikan informasi keadaan struktur bawah permukaan secara detail untuk mengetahui prospek/potensi hidrokarbon. Tidak banyak penelitian sebelumnya yang menggunakan software KINGDOM dalam pengolahan dan interpretasi data seismik untuk mengetahui potensi hidrokarbon. Oleh sebab itu, penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang cara kerja sodtware KINGDOM ynag dapat di jadikan pilihan dalam pengolahan dan interpretasi data seismik. Daerah penelitian ini adalah daerah cekungan Jawa Timur. Data yang digunakan adalah data sekunder. Data seismik yang digunakan adalah PSTM final - STACK - SUKOWATI 3D. Extension digunakan dalam bentuk SGY File.). Area yang dipilih di interpretasikan adalah inline dari 6100 sampai 6500 (tanpa dimensi) dan crossline dari 12700 sampai 13000 (tanpa dimensi), dengan interval line sebesar 10. Software KINGDOM 6.7.1 digunakan untuk pengolahan data seismik. Interpretasi data seismik dilakukan untuk memperoleh informasi dari data seismik, untuk memberikan kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan dengan analisis semua informasi atau data yang ada di untuk menentukan struktur bawah permukaan dari prospek hidrokarbon untuk dilakukan pemboran. Pada kontur 3D, bentuk antiklin terlihat dengan detail seperti bentuk antiklin pada umumnya. Bentuk antiklin tersebut mungkin menandakan adanya hidrokarbon (minyak dan gas).

Keywords: data seismik, hidrokarbon, kontur 3D, cekungan Jawa Timur, KINGDOM 6.7.1.

ABSTRACT

Seismic method can provide detailed information on the subsurface structure to determine the prospect / potential of hydrocarbons. There are few previous studies have used KINGDOM software in processing and interpreting seismic data to determine hydrocarbon potential. Therefore, in this study we provide an overview of how the KINGDOM software works which can be used as an option in processing and interpreting seismic data. This research area is the area of East Java basin. The data used are secondary data. The seismic data used is the final PSTM - STACK - SUKOWATI 3D. Extension is used in the form of SGY File. Selected area in interpretation is inline within range 6100 to 6500 (dimensionless) and crossline within range 12700 to 13000 (dimensionless), with the increment about 10. KINGDOM 6.7.1 software is used for seismic data processing. Interpretation of seismic data is done to obtain information from seismic data, to provide a conclusion that can be accounted by the analysis of all available information or data in order to determine the subsurface structure of the prospect to do the drilling. As for the 3D, the form of the anticline is seen with details like the shape of the anticline in general. The apparent anticline probably indicates the presence of hydrocarbons (oil and gas).

Keyword: Seismic data, Hydrocarbon, 3D contour, East Java basin, KINGDOM 6.7.1

PENDAHULUAN

Industri migas memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Di indonesia, pertambangan minyak bumi dan gas alam dapat diandalkan sebagai salah satu sektor pembangunannya. Di sisi lain, masih banyak sumber daya alam indonesia khusus nya minyak bumi yang belum diketahui keberadaannya. Oleh karena itu, diperlukan metode khusus yang dapat memberikan gambaran struktur dan memetakan kondisi strukturnya serta penampang bawah permukaaan bumi. Metode seismik memudahkan pekerjaan hidrokarbon dengan menyelidiki

kemungkinan suatu batuan mengandung hidrokarbon atau tidak. Hal ini disebabkan karena metode seismik mempunyai ketepatan serta resolusi yang tinggi dalam memodelkan struktur geologi bawah permukaan bumi. Hal ini memberikan peranan besar dalam dunia eksplorasi. Saat ini seismik refleksi merupakan metode utama dalam prospeksi hidrokarbon, baik dalam tahap eksplorasi maupun pada tahap pengembangan. Metode ini dapat menggambarkan keadaan geologi bawah permukaan bumi, baik struktur maupun stratigrafi (Badley, 1985). Metode yang memanfaatkan sifat penjalaran gelombang elastis ini mengalami perkembangan pesat sejalan dengan kebutuhan

P-ISSN: 1907-0438 E-ISSN: 2614-7297

untuk memahami secara lebih rinci prospek perangkap hidrokarbon (Wahyu Triyoso, 1991). gelombang tersebut di bawah Perambatan permukaan bumi dapat dianalisa dengan menggunakan hukum-hukum fisika seperti hukum Snellius, prinsip Fermat dan prinsip Huygen (Stacey, 1977). Gelombang yang merambat ke segala arah di bawah permukaan tersebut akan ditangkap oleh geophone di permukaan dan diteruskan ke instrument untuk direkam. Hasil rekaman akan mendapatkan penampang seismik (Telford et al. 1990).

Interpretasi data seismik merupakan tahap akhir dalam kegiatan penyelidikan berdasarkan hasil analisa seluruh informasi atau data yang tersedia dengan tujuan untuk menentukan struktur bawah permukaan suatu prospek pengeboran. Interpretasi data sesimik terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut: tahap persiapan/ kolekting data, tahap proses interpretasi, mapping, dan interpretasi hasil (Priyono, 2011). Dalam eksplorasi minyak dan gas bumi, wawasan tentang geologi regional dan teknologi pemetaan bawah permukaan merupakan keberhasilan dalam eksplorasi mnyak dan gas bumi. (Raharjo, 2002).

Software KINGDOM 6.7.1 merupakan software yang tergolong baru dalam pengolahan data seismik untuk mengetahui potensi hidrokarbon di suatu daerah. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan alternative/pilihan software yang dapat digunakan dalam pengolahan dan interpretasi data seismik untuk mengetahui potensi hidrokarbon.

Tujuan penelitian adalah mampu melakukan interpretasi data seismik berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan software KINGDOM 6.7.1 untuk menjelaskan struktur bawah permukaan. Pada penelitian ini hanya dibatasi pada interpretasi data seismik 3-dimensi mulai dari picking horizon pada penampang seismik sampai dengan pada tampilan struktur 3D dengan menggunakan software KINGDOM. Hasil dari penampang seismik yang telah diolah kemudian akan dilakukan interpretasi.

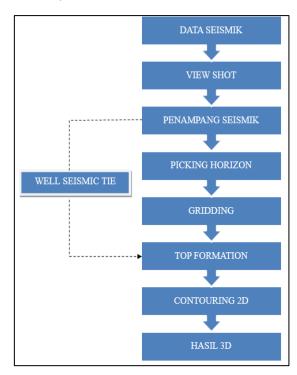
METODE PENELITIAN

Pada bagian ini akan dibahas tentang proses interpretasi data seismik dari data input menjadi suatu struktur/bentuk yang di interpretasi menjadi suatu pernyataan berdasarkan struktur hasil yang terlihat. Dimana proses pengolahan tersebut dapat melalui beberapa tahapan dengan menggunakan software KINGDOM version 8.6 (32-bit).

Tahapan pengolahan data seismik sampai ke interpretasi data dapat dilihat pada gambar 2.1. Data seismik yang dipakai pada penelitian ini adalah data

final PSTM – STACK - SUKOWATI 3D. Ekstensi yang dipakai adalah dalam betuk SGY File. File tersebut tidak bisa dibuka ke dalam microsoft word, exel atau word pad/note pad, hal ini dikarenakan data raw mempunyai kapasitas sangat besar yakni sebesar 3.567.223 KB.

Untuk membuka file tersebut, langkah yang dilakukan adalah mengimport data raw langsung ke dalam *software* KINGDOM.

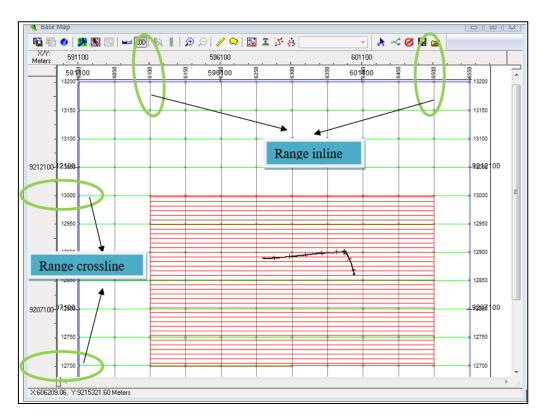


Gambar 2.1 flowchart interpretasi data seismik

View shot atau input data merupakan tahap paling awal yang dilakukan dalam proses interpretasi data seismik. Pada tahap ini dilakukan proses pembacaan raw data seismik sesuai dengan standart atau parameter yang ditentukan oleh media penyimpan (tape) data seismik tersebut. Pada penelitian ini, data seismik tersimpan dalam format SEG-Y.

Kemudian akan di peroleh tampilan penampang seismik baik *inline* maupun *crossline*. Pada penelitian ini, untuk *inline* dimulai dari 6100 sampai 6500 (tanpa dimensi) dan untuk *crossline* dimulai dari 12700 sampai 13000 (tanpa dimensi), dengan *increment* sebesar 10 (lihat Gambar 2.2).

Proses selanjutnya di lakukan Picking horizon. Proses ini merupakan proses penandaan pada penampang seismik dengan cara mencari kemenerusan yang paling menonjol di bandingkan dengan yang lain. Proses *picking horizon* ditandai



Gambar 2.2 Tampilan Daerah Penelitian. X dan Y merupakan *inline* dan *crossline*. Garis hitam menunjukkan *well seismic data*.

dengan garis warna biru, merah dan hijau pada gambar 2.3.

Proses selanjutnya di lakukan Picking horizon. Proses ini merupakan proses penandaan pada seismik penampang dengan cara mencari kemenerusan yang paling menonjol di bandingkan dengan yang lain. Proses picking horizon ditandai dengan garis warna biru, merah dan hijau pada gambar 2.3. Pada proses ini adalah langkah awal dari proses interpretasi suatu data seismik. Sehingga proses ini sangat berpengaruh karena bila terdapat kesalahan pada proses ini maka akan mempengaruhi proses-proses selanjutnya. Pada proses picking yang telah dilakukan pada pemanpang seismik, untuk tiap line baik in line maupun cross line, waktu yamg dipicking pada penelitian ini adalah untuk daerah horizon 1 pada waktu sekitar 350 ms – 400 ms, untuk daerah horizon 2 pada waktu berkisar antara 550 ms – 600 ms. Sedangkan pada daerah horizon 4 di-pick pada daerah dengan waktu berkisar antara 700 ms-850 ms. Pada proses picking, penulis tidak mengambil daerah horizon (baik inline maupun cross line) yang tidak terlalu ke atas (atau dengan waktu tempuh gelombang cepat) dikarenakan pada daerah tersebut diperkirakan banyak noise yang memungkinkan terjadi sehingga menghasilkan data yang kurang akurat sehingga kurang memberikan hasil yang maksimal. Pada proses picking horizon pada penampang seismik tidaklah mudah karena harus mengkorelasikan

antara hasil *picking* pada *inline* dengan *crossline*. Proses *picking* yang dipilih oleh penulis adalah secara manual.

Dalam pengambaran kontur, proses gridding sangat perlu dilakukan. Hal ini mengingat bahwasannya dalam penggambaran kontur, penulis perlu untuk mengkorelasikan/ menghubungkan tiaptiap horizon pada antar tiap-tiap line pada penampang seismik (baik *inline* maupun *cross line*) unuk memperoleh kesinambungan/ kemenerusan suatu horison pada antar line. Sehingga dalam penggambaran kontur, garis - garis kontur tidaklah terlihat putus. Hasil dari proses gridding, ada tiga grid yang digunakan sesuai dengan banyaknya horizon pada penampang seismik. Pada horizon 1 (biru) di grid dengan nama grid horizon 1, pada horizon 2 (merah) di grid dengan nama grid horizon 2 dan pada horizon 3 (hijau) di grid dengan nama grid horizon 3 (lihat gambar 2.3).

Proses penentuan *top formation* suatu lapisan penting dilakukan untuk menentukan batas suatu lapiasan. Proses penentuan top dilakukan langsung pada penampang seismik seperti pada *screen shot* gambar 2.3 dengan cara di top pada titik potong antara *well* (sumur) dengan *horizon* yang dipicking. Ada 3 top yang digunakan yaitu top 1 untuk horison 1 (biru), top 2 untuk horizon 2 (merah) dan top 3 untuk horizon 3 (hijau). Untuk top 1, di top pada waktu 0,457 ms, sedangkan untuk top 2 di top pada waktu 0,728 ms dan untuk top 3 di top pada waktu

P-ISSN : 1907-0438 E-ISSN : 2614-7297

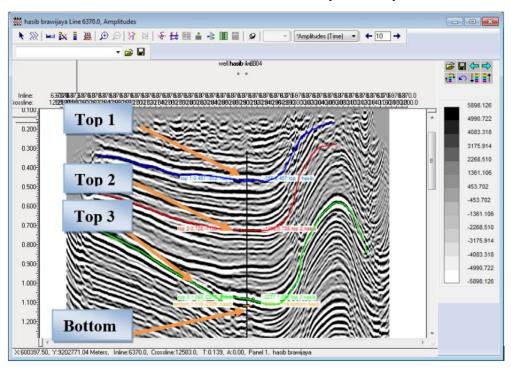
1.083 ms. Pada *top formation*, penulis menentukan sendiri *bottom* sebagai dasar dari daerah yang ingin di interpretasi, *bottom* di tempatkan pada waktu 1.119 ms dan diberi warna orange.

Sebelum melakukan tahap contouring 2D, perlu dilakukan perbandingan data seismik yang diteliti dengan data sumur. Hal ini dilakukan untuk mencocokkan kedalaman antara data sumur dengan data seismik. Terlihat hasil seperti pada sreen shot pada gambar 2.4, dari hasil yang diperoleh

VelPAK yang terdapat pada salah satu fitur di software KINGDOM 6.7.1.

HASIL DAN ANALISIS

Melakukan interpretasi data seismik yang benar adalah dengan cara yang objektif. Data yang dihasilkan berdasarkan pada fakta-fakta yang dapat di pertanggungjawabkan, sehingga faktor yang bersifat spekulatif dapat di eliminir.



Gambar 2.3 Tampilan penampang data seismik. X dan Y menunjukkan *inline* dan *crossline*. Garis hitam nenunjukkan lokasi sumur.

menunjukkan bahwa hasil RC (reflection coefficient) yang diperoleh adalah sebesar 0.107. Hasil koefisien refleksi yang dihasilkan harus positif mengingat penulis menggunakan synthetic (-) dalam pengolahannya. Hasil RC yang didapatkan tidak terlalu bagus, karena nilai RC yang sempurna adalah -1 atau +1, akam tetapi untuk mendapatkan hasil tersebut sangat sulit di dapatkan tetapi hanya bisa di dekati, sedangkan untuk kategori sangat bagus/ bagus berkisar pada nilai +0,7. Karena hasil yang didapatkan dalam kerja pratek ini kurang begitu bagus, sehingga hasil tersebut tidak bisa berkata banyak/ kurang memberikan informasi bila digunakan sebagai referensi.

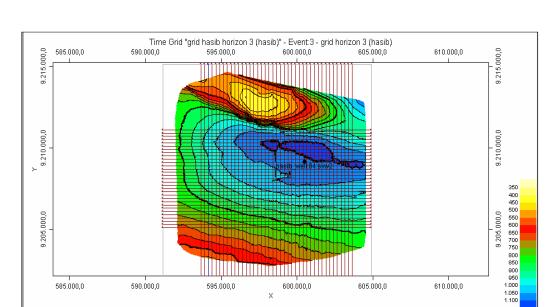
Dari hasil *gridding*, akan dibuat kontur 2D pada *domain* waktu. Pada pengolahan data yang terakhir adalah pembuatan bentuk hasil 3D dari daerah yang kita interpretasi. Pada tahap ini kita menggunakan

Kontur 2D diperoleh dari hasil picking horizon inline dan crosline. Masing-masing horizon di petakan dalam bentuk kontur 2D yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 3.1. Hasil kontur 2-D secara keseluruhan cukup baik meskipun masih terdapat kesalahan. Hal ini disebabkan karena penulis masih merasa kesulitan dalam hal mempercantik kontur sehingga garis-garis kontur masih terlihat kasar.

Pada kontur *time* gambar 3.1 terlihat bahwa daerah dengan waktu yang paling cepat penjalaran gelombang nya dengan interval waktu 350 ms – 7000 ms ditandai dengan warna kuning sampai orange kecoklatan berada pada X antara 592.000,0 sampai 600.000,0 dan berada pada Y antar 9.210.000,0 sampai 9.215.000,0 selain itu daerah dengan waktu interval 550 ms -700 ms dengan warna orange kecoklatan berada pada X antara

P-ISSN: 1907-0438

E-ISSN: 2614-7297



Gambar 3.1 Tampilan hasil kontur 2D. X dan Y menunjukkan *inline* dan *crossline* yang dikonveriskan dalam meter. warna menunjukkan waktu penjalaran gelombang

592.000,0 sampai 600.000,0 dan Y kurang dari 9.205.000,0. Untuk daerah dengan waktu penjalaran berkisar pada 750 ms - 900 ms yang di tandai dengan warna hijau sampai hijau kebiruan berada menyebar merata dengan mengelilingi daerah dengan warna orange kecoklatan. Warna hijau paling banyak terdapat pada X di bagian kiri kontur, sedangkan untuk warna biru muda sampai biru tua berada dengan interval waktu dari 650 ms – 750 ms pada X antara 594.000,0 sampai 604.000,0 dan pada Y antara 9.205.000,0 sampai 9.210.000,0. Sedangkan, well (sumur) berada sampai interval waktu paling lama yakni sekitar 1050 ms -1110 ms. Tampilan hasil pada bentuk 3D lebih bagus dari pada kontur 2D seperti pada gambar 3.2 karena interpreter lebih mudah akan dalam menginterpretasi hasil yang di dapat dari daerah yang diteiti. Karena bentuk kontur 3D lebih real (realistis) karena selain mempunyai nilai X dan Y, juga mempunyai nilai Z dimana Z adalah menunjukkan waktu penjalaran gelombang seismic yang di konversikan kedalam bentuk kedalaman. Pada kontur 3D yang terlihat pada screen shot menunjukkan bahwasannya ada sebuah antiklin yang memungkinkan adanya kandungan oil pada daerah tersebut. Bentuk antiklin terlihat dengan jelasnya yang menyerupai bentuk antiklin pada umumnya. Jadi semakin lama penjalaran gelombang maka semakin terlihat jelas antiklin yang memungkinkan adanya hidrokarbon minyak dan gas bumi).

Pada penelitian ini, interpretasi dilakukan pada waktu penjalalan < 1100 ms. Oleh sebab itu pada gambar 3D, telihat seperti bentuk kotakan besar dibawah hasil interpretasi. Hal ini disebabkan

peneliti tidak sampai melakukan interpretasi pada waktu penjalaran gelombang > 1100 ms.

Picking horizon merupakan proses yang sangat penting dalam penelitian ini. Proses ini sangat berpengaruh dalam pemetaan struktur bawah permukaan. Sehingga apabila terdapat kesalahan dalam picking horizon maka akan mempengaruhi proses – proses interpretasi selanjutnya. Kesalahan yang paling sering ditemui adalah mengkorelasikan in line dan cross line karena hasilnya berupa tampilan 3D. Pengalaman dalam melakukan pengolahan data seismik akan meminimalisir kesalahan tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari interpretasi data seismik yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

- 1. Pengkonturan yang tepat sangat berpengaruh untuk mempercantik bentuk hasil 3D. Sedangkan bila kita salah dalam pengkonturan, maka bentuk tersebut akan menipu yang menyebabkan kesalahan dalam melakukan interpretasi.
- Picking horizon memiliki peranan penting dalam tahap proses pengolahan data seismik.
 Hal ini di sebabkan proses ini akan sangat memepengaruhi proses interpretasi data seismik.
- 3. Bentuk hasil 3D yang bagus akan mempermudah interpreter dalam menganalisa atau menggali informasi yang nantinya dapat mengetahui daerah mana yang berpotensi dan mana yang kurang berpotensi. Sehingga bila nantinya dilakukan pengeboran akan diperoleh hasil (minyak dan gas) yang maksimal.

P-ISSN: 1907-0438 E-ISSN: 2614-7297

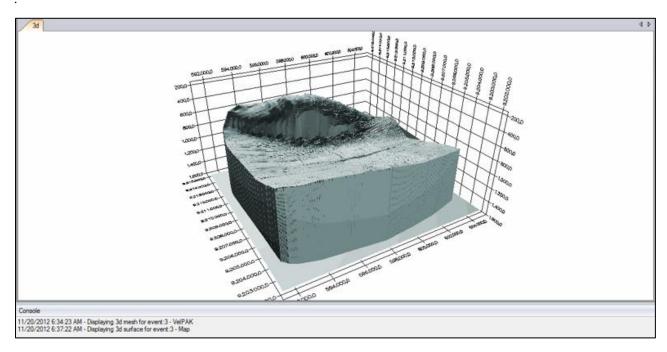
Sebelum melakukan interpretasi data seismik 3D, sebaiknya memahami teori-teori tentang metode dasar dalam eksplorasi data seismik (akuisisi, processing dan interpretasi) agar mempermudah untuk menyesuaikan dengan teori yang ada. Penguasaan teori akan mempermudah untuk mengambil sikap ataupun langkah-langkah yang tepat dalam melakukan interpretasi data seismik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Bapak Wahdanadi Haidar selaku karyawan di JOB Pertamina-Petrochina East Java atas bantuannya dalam penyediaan data lapangan dan diskusi mengenai cara kerja software KINGDOM 6.7.1.

DAFTAR PUSTAKA

- 1. Badley. 1985. *An Introduction of seismology*. Cambridge university press: Cambridge.
- Raharjo. 2002. Petunjuk pengukuran Dasar geofisika untuk eksplorasi. Universitas Gajah Mada: yogyakarta
- 3. Stacey. 1977. *Physics Of the Earth*. John wiley and sons: New York.
- 4. Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge UniversitY Press: Cambridge.
- 5. Wahyu Triyoso, 1991. *Konsep konsep Dasar Seismologi*. ITB: Bandung.



Gambar 3.2 Tampilan hasil kontur 3D. X, Y, Z menunjukkan *inline*, *crossline*, dan waktu penjalaran gelombang yang dikonveriskan dalam meter.