

Plagiarism Checker X Originality Report



Plagiarism Quantity: 10% Duplicate

Date	Wednesday, June 10, 2020
Words	249 Plagiarized Words / Total 2608 Words
Sources	More than 22 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

OPTIMALISASI PENCITRAAN STRUKTUR BAWAH PERMUKAAN MENGGUNAKAN METODE KIRCHHOFF PRE-STACK TIME MIGRATION PADA DATA SEISMIK LAUT WETAR OPTIMIZATION OF SUBSURFACE STRUCTURE USING KIRCHHOFF PRE-STACK TIME MIGRATION ON SEISMIC DATA AT WETAR SEA

Abstrak - Migrasi merupakan salah satu tahap dalam pemrosesan data seismik yang bertujuan untuk mengembalikan efek difraksi ke titik reflektor yang sebenarnya. Pengolahan suatu data seismik disesuaikan dengan permasalahan yang ada pada data itu sendiri, sehingga ketepatan dalam menggunakan teknik migrasi dan penentuan parameter pengolahan data sangat berpengaruh terhadap penampang seismik yang dihasilkan. Kirchhoff Pre-Stack Time Migration merupakan salah satu metode migrasi yang banyak digunakan dalam pemrosesan data seismik karena menunjukkan hasil yang lebih baik daripada metode stacking konvensional.

Parameter yang perlu diperhatikan dalam Migrasi Kirchhoff adalah nilai migration aperture. Berdasarkan hal tersebut, digunakan beberapa variasi nilai migration aperture yakni 75 meter, 200 meter dan 512.5 meter. Nilai migration aperture 512.5 meter menunjukkan hasil penampang seismik yang terbaik. Hal tersebut dibuktikan dengan kemampuan nilai migration aperture 512.5 meter dalam menghilangkan efek bowtie di sekitar CDP 600 sampai dengan CDP 800, menghilangkan efek difraksi di sekitar CDP 3900 sampai CDP 4050, dan menunjukkan penampang seismik dengan resolusi lateral yang lebih baik dibandingkan dengan nilai migration aperture 75 meter dan 200 meter. Dari penampang seismik hasil migrasi, struktur geologi yang berhasil teridentifikasi pada lokasi penelitian adalah struktur berupa patahan yang terdapat di beberapa CDP.

Kata kunci : PSTM, Kirchhoff, Aperture Abstract - Migration is one of the stages in seismic data processing aimed at returning the diffraction effect to the actual reflector point. The processing of a seismic data is adjusted to the existing problems in the data itself, so the accuracy in using the migration technique and determination of data processing parameters greatly affects the resulting seismic cross-section. Kirchhoff Pre-Stack Time Migration is one of the most used migration methods in seismic data processing because it shows better results than conventional stacking methods. The parameters that need to be noticed in the Kirchhoff migration are the migration aperture values. Based on this, variations of migration aperture values used are 75

Sources found:

Click on the highlighted sentence to see sources.

Internet Pages

- <1% <https://core.ac.uk/download/pdf/11703446>
- <1% <https://geofisikaunam.blogspot.com/2016>
- 1% <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/>
- <1% <https://www.researchgate.net/publication>
- <1% <https://id.scribd.com/doc/317036257/Peng>
- <1% <https://hafitgeo.blogspot.com/2016/04/ge>
- 2% <http://ejournal.mgi.esdm.go.id/index.php>
- 1% <http://ftgeologi.unpad.ac.id/wp-content/>
- 1% <https://id.123dok.com/document/7q07jpxz->
- <1% <https://www.scribd.com/document/35477288>
- <1% <https://anggawijaya86.blogspot.com/2010/>
- <1% <https://www.scribd.com/document/36385702>
- <1% <https://akugeofisika.blogspot.com/2019/0>
- 1% <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/index.php/j>
- 1% <https://www.scribd.com/document/33807154>
- <1% <https://barunajaya.bppt.go.id/index.php/>
- <1% <https://ensiklopediseismik.blogspot.com/>
- <1% <https://edoc.pub/laporan-lengkap-seismik>
- <1% <https://seismik-indonesia.blogspot.com/2>
- 1% <http://repository.upi.edu/13462/>
- <1% <https://www.scribd.com/document/34226685>

meters, 200 meters and 512.5 meters. The 512.5-meters aperture migration value shows the best seismic cross-section results. This is evidenced by the capability of the 512.5-meters aperture migration rate in eliminating bowtie effects around CDP 600 up to CDP 800, eliminating diffraction effects around CDP 3900 to CDP 4050, and showing a seismic cross-section with better lateral resolution compared to the migration value of the aperture of 75 meters and 200 meters. Based on the seismic cross-section of migration results, the geological structure that has been identified at the research site is a faulting structure found in some CDP.

_____ Keyword : PSTM, Kirchhoff, Aperture.

I.

PENDAHULUAN Pemodelan zero-offset untuk menggambarkan penampang seismik belum mencitrakan event seismik pada posisi yang sebenarnya, sehingga perlu dilakukan proses migrasi untuk mengembalikan event seismik ke posisi yang sesuai terutama pada reflektor miring. Migrasi seismik akan memindahkan posisi reflektor miring ke posisi bawah permukaan yang sebenarnya dan juga menghilangkan efek difraksi dengan mengembalikan energi difraksi ke difraktor yang sesuai sehingga proses ini dapat meningkatkan resolusi spasial dari penampang seismik (Yilmaz, 2003). Pemrosesan standar data seismik meliputi: sorting common mid point (CMP), analisis kecepatan, koreksi normal move out (NMO) dan juga stacking.

Teknik stacking dikembangkan untuk mendekati tampilan zero-offset dan picking velocity yang baik merupakan hal yang penting untuk mengoptimalkan fungsi kekuatan stacking. Hasil dari proses stacking belum sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dikedalaman dan konsekuensinya akan mengganggu keakuratan post-stack migration Bonomi, 1994). Oleh karena itu, dilakukan proses pre-stack migration. II. TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Geologi Regional Wetar adalah bagian dari busur vulkanik Banda, sebuah cicin kepulauan di sekitar Cekungan Banda. Inner arc dan outer arc dari cicin kepulauan ini membentuk batas luar cekungan. Busur berasal dari zona intrakratonik di batas tenggara lempeng Asia, di mana terdapat interaksi kompleks antara lempeng India-Australia yang bergerak ke utara dan Lempeng Pasifik yang bergerak ke barat.

Fenomena geologi yang berkembang di bagian utara Pulau Wetar akibat tumbukan Lempeng Australia dan Busur Sunda merupakan zona sesar naik yang telah diklasifikasikan menurut penelitian dari Chia dan Shu pada tahun 2009 yaitu berupa Normal Fault Zone, Proto Thrust Zone dan Thrust Zone. Normal Fault Zone merupakan zona yang didominasi oleh sesar normal pada bagian atas dari kerak, sementara Proto Thrust Zone merupakan zona antara Normal Fault Zone dan Thrust Zone yang umumnya ditandai dengan zona lipatan atau Proto Thrust (Subarsyah, 2014). 2.3. Stratigrafi Erosi yang terjadi secara cepat selama proses pengangkatan menyebabkan tergalinya stratigrafi vulkanik.

Heering (1941) dan De Jong (1941) adalah orang pertama yang menggambarkan bebatuan di Wetar, yang menurut mereka sebagian besar berasal dari submarine. Batuan dasar dari kepulauan Wetar tidak terpapar ke permukaan, tetapi diasumsikan sebagai batuan vulkanik kerak samudera sebelum Oligosen. Stratigrafi Pulau Wetar utamanya tersusun atas batuan vulkanik submarine. Geologi regional secara stratigrafi terdiri dari Aluvium (Qal), Batugamping Korol (Ql), Batuan Gunungapi Tua (QTV), Formasi Alor (Tm_{pa}), Formasi Naumatang (Tm_n), Batuan Terobosan (Tm), Batuan Gunung api Riolit Sakir (Tm_{vs}), Formasi Tihu (Tmt). Secara struktur geologi daerah wetar termasuk dalam busur vulkanik Banda (Siraju, 2018). III. TEORI DASAR

3.1

Hukum Fisika Gelombang Seismik Metode seismik merupakan metode yang didasarkan dari peristiwa penjalaran gelombang mekanis pada medium elastik (bumi). Gelombang mekanis yang merambat dengan bumi sebagai mediumnya inilah yang disebut dengan gelombang sesimik. (Dewanto, 2004). Prinsip Huygens menyatakan bahwa gelombang datang pada suatu penghalang akan dipantulkan sedemikian rupa sehingga sudut pantul besarnya sama dengan sudut datang. Dalam kedua kemungkinan ini, besar sudut datang dan sudut bias dihubungkan oleh Hukum Snellius yang menyatakan bahwa sudut datang sama dengan sudut refleksi dan sudut refraksi ditentukan oleh kontras kecepatan pada batas lapisan yang dapat dihitung menggunakan rumus seperti pada persamaan 1, dimana lambang θ_1 dan θ_2 merujuk pada sudut datang dan sudut bias, θ_1' merupakan sudut pantul, v_1 dan v_2 merupakan kecepatan gelombang pada medium pertama dan kedua (Sutrisno, 1972). 3.2

Seismic Trace Model konvolusi menyatakan bahwa trace seismik secara sederhana merupakan hasil konvolusi antara reflektivitas bumi dengan suatu fungsi sumber seismik dengan tambahan komponen noise. Model ini dapat dirumuskan sebagai berikut (* menyatakan konvolusi) : Dimana : st = trace seismik wt = wavelet seismik rt = reflektivitas bumi nt = noise 3.3 Multiple Attenuation Prosedur standar untuk mengatenuasi multiple adalah stacking atau penjumlahan lurus dari trace CDP (Naess dan Bruland dalam Dimri, 1992). Penjumlahan trace yang didapatkan pada waktu yang berbeda atau tempat yang berbeda atau keduanya merupakan dasar dari beberapa teknik stacking termasuk vertical stacking, common midpoint stacking, uphole stacking dan beberapa metode yang lebih rumit.

(Telford dkk, 1990). Multiple bisa terjadi dalam dua bentuk yaitu jangka pendek atau panjang. Multiple jangka pendek adalah multiple yang memiliki interval pengulangan hanya beberapa kali panjang wavelet sumber (kelipatan periodik). Maka proses penghilangan multiple jangka pendek biasanya dilakukan dengan dekonvolusi prediktif dan pada kasus multiple jangka panjang metode ini tidak akan memberikan hasil yang baik dikarenakan multiple yang ada memiliki refleksi yang lebih panjang dibandingkan dengan durasi wavelet (Dimri, 1992). 3.4 Seismic Processing Pemrosesan data seismik dimulai dari demultiplexing data. Data yang telah di demultiplex merupakan data sekuensial waktu dan tersusun dalam bentuk trace yang berurutan. Setelah itu dilakukan stacking dari trace seismik dengan menjumlahkan beberapa trace yang berada pada satu CMP (common mid point). Sebelum melakukan proses stacking, penting untuk menerapkan koreksi normal moveout.

Rekaman data yang telah tersusun dalam CMP gathers akan melewati proses velocity analysis, koreksi NMO, dan stacking. Proses stacking akan mengurangi random noise dan melemahkan multiple. Multiple akan mengalami penekanan dan akan keluar dari fase gelombang seismik tergantung pada gelombang primer yang terdapat pada data saat proses stacking. Proses dekonvolusi dapat dilakukan sebelum ataupun sesudah stacking. 3.5 Migrasi Migrasi seismik akan mengoreksi posisi reflektor miring ke posisi bawah permukaan yang sebenarnya dan akan menghilangkan efek difraksi, sehingga meningkatkan resolusi spasial dan menghasilkan gambaran seismik dari permukaan bawah tanah. Tujuan dari migrasi adalah untuk membuat penampang hasil stacking menggambarkan keadaan geologi yang hampir sama dengan cross section yang ada di sepanjang lintasan seismik. Hasil dari migrasi umumnya ditampilkan dalam fungsi waktu.

Salah satu alasannya adalah estimasi kecepatan berdasarkan data seismik dan data lainnya memiliki akurasi yang terbatas, oleh karena itu konversi dalam bentuk kedalaman tidak sepenuhnya akurat. Proses migrasi yang menghasilkan tampilan dalam fungsi waktu disebut time migration. 3.6 Pre-Stack Time Migration Algoritma pre-stack migration relatif sederhana dibandingkan dengan metode post-stack. Perbedaan mendasar dari kedua metode ini adalah dimana pre-stack migration mengatur travelttime dan faktor koreksi yang terkait dengan sumber dan masalah serupa untuk setiap receiver (Bednar, 2008). Pre-stack migration dapat digambarkan sebagai penjumlahan difraksi yang dilakukan sepanjang diffraction response curve (Kirchhoff migration).

Diffraction response curve dapat diperoleh dari persamaan berikut ini Dimana : T = waktu tempuh z = kedalaman ($z = V \cdot T_0 / 2$) h = offset/2 y = aperture V = reflektivitas bumi T_0 = noise 3.7 Kirchhoff Migration Penjumlahan difraksi yang menggabungkan faktor kemiringan, spherical spread, dan wavelet disebut sebagai penjumlahan Kirchhoff, dan metode migrasi yang didasari oleh penjumlahan ini adalah migrasi Kirchhoff. Metode ini merupakan suatu pendekatan secara statistik di mana posisi suatu titik di bawah permukaan dapat saja berasal dari berbagai kemungkinan lokasi dengan tingkat probabilitas yang sama. Secara praktis migrasi Kirchhoff dilakukan dengan cara menjumlahkan amplitudo dari suatu titik reflektor sepanjang suatu tempat kedudukan yang merupakan kemungkinan lokasi yang sesungguhnya. IV. METODOLOGI PENELITIAN 4.1.

Lokasi, Waktu dan Judul Penelitian Penelitian ini dilakukan pada, Lokasi : PPPGL Bandung Waktu : 1 Oktober - 1 Desember 2020 Judul : Optimalisasi Pencitraan Struktur Bawah Permukaan Menggunakan Metode Kirchhoff Pre-Stack Time Migration Pada Data Seismik 2D Laut Wetar 4.2. Prosedur Penelitian Data seismik dalam format segD diolah menggunakan software ProMax melalui tahap demultiplexing hingga didapatkan raw data dan kemudian dilakukan proses geometry untuk memasukkan nilai parameter lapangan. Hasil dari proses geometry digunakan sebagai input pada proses selanjutnya yaitu pre-processing dan processing. Tahap pre-processing terdiri dari proses bandpass filter, true amplitude recovery dan dekonvolusi. Tahap processing data terdiri dari proses analisa kecepatan, migrasi dan juga stacking. Tahap akhir pada penelitian ini yaitu menganalisis penampang seismik hasil kirchhoff pre-stack time migration yang memiliki nilai aperture yang berbeda. V.

HASIL DAN PEMBAHASAN Pengolahan data seismik pada penelitian ini menghasilkan penampang seismik dua dimensi dari perairan Wetar line 01 (Gambar 1) dengan arah lintasan dari tenggara ke barat laut. Penampang seismik pada Gambar 1 merupakan penampang seismik dua dimensi, dimana penampang ke arah lateral menggambarkan posisi atau jarak, sedangkan ke arah bawah menggambarkan waktu atau kedalaman. Pengolahan data seismik akan disesuaikan dengan permasalahan yang ada pada data itu sendiri. Seperti pengaplikasian prestack time migration yang dilakukan pada penelitian ini yang bertujuan untuk memperjelas arah kemenerusan reflektor. Proses migrasi prestack pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode Kirchhoff. Prestack time migration menggunakan metode Kirchhoff dipilih, karena kemampuan metode ini dalam melakukan migrasi dalam keadaan non zero- offset.

Keuntungan lainnya menggunakan metode ini, karena metode ini mampu mengatasi jarak trace yang tidak tepat pada data seismik. Namun metode migrasi Kirchhoff memiliki kelemahan, yaitu ketidakmampuan mencitrakan secara akurat ketika terdapat struktur kecepatan yang kompleks. Data setelah diaplikasikan metode Kirchhoff menghasilkan penampang seismik yang lebih optimal daripada beberapa metode pre-stack

time migration lain yang digunakan pada penelitian ini. 5.1 Analisis Hasil Stacking Stacking adalah proses yang akan meningkatkan S/N ratio dengan menjumlahkan trace seismik dalam satu CDP.

Penerapan koreksi NMO pada proses ini akan secara efektif menggeser sinyal seismik dari sumber dan receiver yang berbeda pada suatu titik tengah yang sama. Koreksi NMO ini membutuhkan suatu model kecepatan yang didapatkan dari proses velocity analysis. Penampang seismik yang diperoleh dari proses stacking pada Gambar 1 memperlihatkan reflektor yang pola kemenerusannya belum jelas akibat adanya efek difraksi. Pada penampang hasil stacking ini juga terdapat efek bowtie yang terdapat pada reflektor bagian atas yang merupakan dasar laut dari lokasi penelitian, sehingga perlu dilakukan proses migrasi untuk mengembalikan reflektor ke posisi yang seharusnya. 5.2 Analisis Hasil Migrasi Dalam penelitian ini dilakukan migrasi dalam domain waktu yang dilakukan sebelum tahapan stacking.

Pre-stack mengacu pada migrasi data seismik sebelum stacking yang berisi banyak trace per bin, sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama daripada migrasi yang dilakukan setelah stacking. Proses pre-stack time migration kali ini menggunakan metode penjumlahan Kirchhoff dengan nilai aperture sebesar 75 m, 200 m, dan 512.5 m. Nilai aperture 75 m merupakan nilai dari near offset data pengukuran, 512.5 m merupakan nilai dari far offset, dan nilai 200 m merupakan nilai yang diambil diantara near offset dan far offset. Hasil migrasi Kirchhoff dengan nilai aperture 75 m pada Gambar 2, 5, 8 dan 11 menunjukkan hasil migrasi yang belum maksimal, karena masih terdapatnya efek difraksi dan bowtie.

Nilai aperture 75 m tidak mampu memperbaiki kemenerusan reflektor miring dan juga reflektor yang memiliki ketidakmenerusan berupa patahan dilihat dari masih banyaknya bowtie yang terdapat pada penampang seismik. Hasil migrasi kirchhoff dengan nilai aperture 200 m pada Gambar 3, 6, 9 dan 12 menampilkan gambaran yang lebih baik dibandingkan hasil dari proses stacking dan hasil migrasi dengan nilai aperture 75 m, karena dapat menghilangkan efek difraksi dan bowtie yang terdapat pada penampang seismik. Namun nilai aperture 200 m tidak mampu memperbaiki kemenerusan reflektor miring pada CDP 542-722 dan juga terjadi pelemahan resolusi yang terdapat pada CDP 2292-2242. Hasil migrasi Kirchhoff dengan nilai aperture 512.5 m pada Gambar 4, 7, 10 dan 13 menampilkan gambaran bawah permukaan yang lebih baik dibandingkan hasil dari proses stacking serta hasil migrasi dengan nilai aperture 75 m dan 200 m. Nilai aperture 512.5

meter lebih mampu menangani reflektor miring, juga menghilangkan efek difraksi yang terdapat pada penampang seismik lintasan penelitian dan juga mereduksi efek bowtie dengan baik pada reflektor miring dan juga reflektor yang menunjukkan ketidakmenerusan berupa patahan. 5.3 Analisis Penampang Seismik Pengolahan data seismik menghasilkan penampang seismik Wetar yang berarah dari tenggara ke barat laut. Berdasarkan penampang yang dihasilkan, kita dapat melihat morfologi berupa horst atau tinggian yang terletak pada CDP 0-422, kemudian lubuk laut yang terletak pada CDP 422-662 dan juga shelf atau paparan yang melandai ke arah barat laut. Untuk mengidentifikasi struktur geologi pada penelitian ini, digunakan penampang seismik yang memberikan hasil optimum, yakni penampang seismik hasil migrasi yang menunjukkan bidang reflektor yang jelas dan resolusi penampang yang cukup jelas yaitu penampang dengan nilai migration aperture sebesar 512.5 meter yang merupakan nilai far offset.

Pulau Wetar mumnya tersusun oleh batuan vulkanik berumur Tersier, sehingga pola reflektor yang dihasilkan

tidak memiliki penetrasi yang dalam dikarenakan sifat batuan vulkanik yang keras dan ditunjukkan dengan adanya perulangan pantulan (multiple). Multiple yang terdapat pada data seismik lintasan ini berada pada kedalaman TWT 10400, sehingga tidak mengganggu interpretasi dari data seismik. Berdasarkan geologi regional dan tatanan stratigrafi pada daerah ini, lapisan paling atas yang terlihat pada penampang seismik merupakan batuan termuda berumur kuartar berupa endapan aluvial dan sedimen gamping koral yang terdapat disepanjang pantai. Lapisan pertama dari penampang seismik Gambar 14 menunjukkan pola kemenerusan reflektor kontinyu yang menunjukkan adanya proses pengendapan yang seragam, namun pada beberapa titik terdapat pola ketidakmenerusan yang diidentifikasi sebagai patahan.

Berdasarkan penelitian dari Pusat Survey Geologi, jenis sedimen yang terdapat di sepanjang pantai Wetar adalah berupa endapan aluvial dan sedimen gamping. Penampang seismik yang dihasilkan menunjukkan beberapa reflektor yang mengindikasikan keberadaan patahan yang terbentuk akibat dari proses tumbukan busur belakang Wetar. Patahan- patahan ini terdapat di beberapa titik CDP seperti yang dapat dilihat pada Gambar 14. V. KESIMPULAN DAN SARAN 5.1. Kesimpulan Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut : 1. Pada penelitian ini, dari setiap proses yang dilakukan berhasil meningkatkan kualitas data dan pada proses akhir yaitu migrasi dengan metode kirchhoff prestack time migration, efek difraksi gelombang dan juga bowtie yang terbentuk oleh pengaruh lapisan miring dapat dihilangkan. 2. Penampang seismik hasil migrasi dengan nilai migration aperture 512,5 meter menghasilkan penampang hasil migrasi yang lebih baik dibandingkan dengan nilai migration aperture 75 meter dan 200 meter. 3.

Berdasarkan penampang seismik hasil migrasi dengan menggunakan prestack time migration pada penelitian ini, struktur geologi yang terdapat pada lokasi penelitian adalah berupa patahan yang terdapat di beberapa titik CDP.