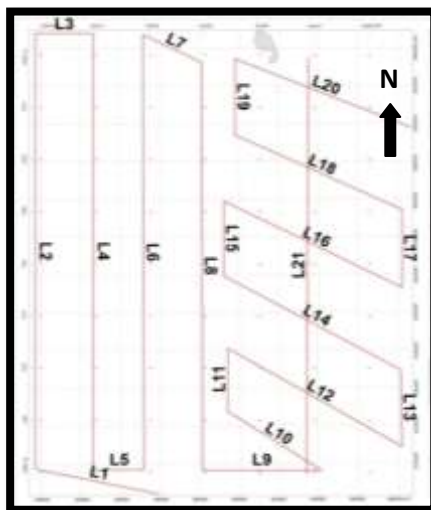


## BAB III METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dibahas mengenai proses pengolahan data seismik dengan menggunakan perangkat lunak *ProMAX 2D* sehingga diperoleh penampang seismik yang merepresentasikan penampang geologi bawah permukaan. Parameter yang divariasikan dalam penerapan migrasi Kirchoff ini adalah nilai dari *migration aperture*. Penelitian ini disusun menggunakan pendekatan kualitatif karena tidak menyajikan data-data kuantitatif. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif untuk menggambarkan perilaku pada penampang seismik yang dihasilkan. Penampang yang akan dianalisis adalah bagian pada penampang yang memiliki *event* kemiringan, *bowtie*, dan sedimentasi.

### 3.1 Lokasi Akuisisi Data Seismik

Akuisisi data dilakukan di Perairan Alor, Nusa Tenggara Timur. Akuisisi data seismik dilakukan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (PPPGL) pada Bulan Mei sampai dengan Juni 2012 dengan menggunakan kapal Geomarin III. Akuisisi data seismik dilakukan sebanyak 21 lintasan. Dalam penelitian ini, data yang akan diolah adalah data dari lintasan 21 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Peta lintasan akuisisi data seismik Perairan Alor

Siti Nu

Variasi

refleksi 2D di Perairan Alor

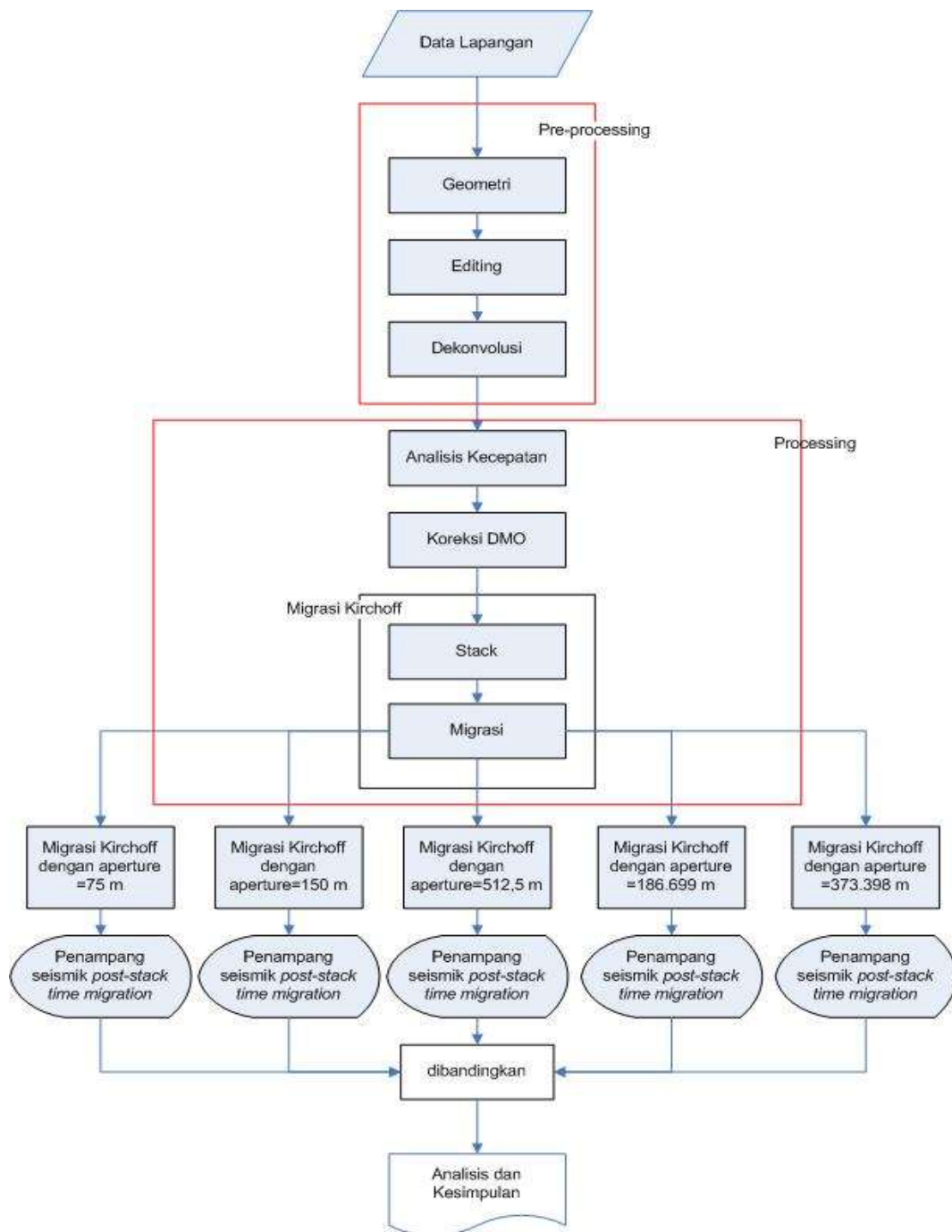
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sumber: PPPGL (2012)

ismik

### 3.2 Diagram Alir Pengolahan Data

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari tahap pemasukan data pada perangkat lunak, tahap *pre-processing* data seismik dan tahap *processing* data seismik. Tahap *pre-processing* data seismik terdiri dari proses geometri, editing, dan dekonvolusi. Tahap *processing* data seismik terdiri dari proses analisis kecepatan, koreksi DMO, *stack* dan migrasi. Proses migrasi dilakukan setelah proses *stacking* dalam domain waktu (*post-stack time migration*). Tahap akhir pada penelitian ini yaitu membandingkan dan menganalisis penampang seismik hasil migrasi Kirchhoff yang memiliki nilai *migration aperture* yang berbeda-beda. Diagram alir penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Diagram alir penelitian

Siti Nuraisah,2015

*Variasi nilai migration aperture pada migrasi kirchoff dalam pengolahan data seismik refleksi 2D di Perairan Alor*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.3 Data Lapangan

Data lapangan yang digunakan pada penelitian ini adalah data pada lintasan 21, mulai dari FFID 145 sampai dengan FFID 5.245. Parameter akuisisi yang digunakan pada pengolahan data seismik Perairan Alor dijelaskan pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1** Parameter akuisisi pada lintasan 21

Konfigurasi	Off-end
Source Interval	37,5 m
Group Interval	12,5 m
Jumlah Source	5101
Jumlah Channel	36
Min. Offset	75 m
Max. Offset	512,5 m
CDP Interval	6,25 m
Fold Maksimum	6
Panjang Lintasan	186.699 m
Line Azimuth	180°

### 3.4 Pengolahan Data

#### 3.4.1 Pre-processing

##### 3.4.1.1 Input Data

Data seismik yang diperoleh dari akuisisi di lapangan masih berbentuk format data *multiplex*. Dalam bentuk ini, susunan kolom matrik menyatakan

Siti Nuraisah, 2015

*Variasi nilai migration aperture pada migrasi kirchoff dalam pengolahan data seismik refleksi 2D di Perairan Alor*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

urutan data dari masing-masing station penerima, sedangkan barisnya menyatakan urutan data dari perekaman seismik. Untuk pengolahan data seismik dengan menggunakan perangkat lunak ProMax 2D data yang digunakan adalah format data *demultiplex*. Proses *demultiplex* dimaksudkan untuk mengurutkan kembali data untuk masing-masing station penerima, sehingga dapat diperoleh data berupa *trace* seismik. Langkah pertama yang dilakukan untuk melakukan pengolahan data seismik yaitu mengubah format data seismik menjadi data dalam format *demultiplex* yang selanjutnya digunakan untuk proses geometri.

#### 3.4.1.2 Geometry Setting

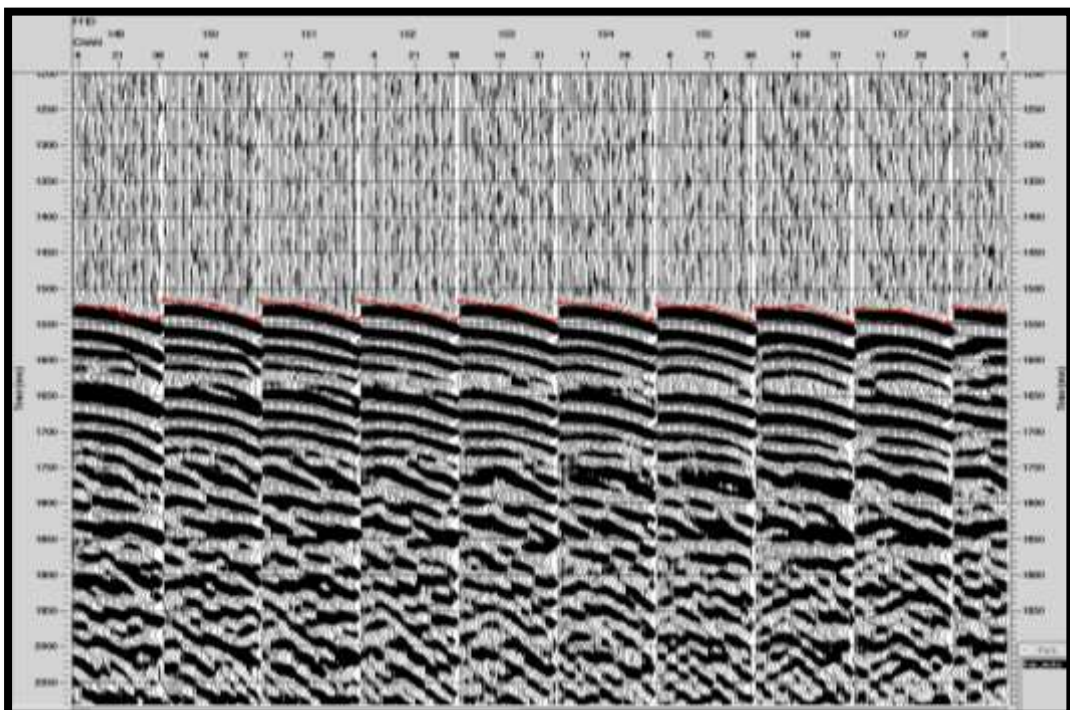
Tahapan ini bertujuan untuk memasukkan faktor geometri penembakan seismik di lapangan. Proses geometri ini dilakukan untuk mencocokkan antara *file number* (tercantum dalam *observer report*) dengan *file record* yang ada pada data seismik yang direkam dalam satu *shot* (terdapat dalam pita magnetik atau media penyimpanan yang lain). Satu *shot* direkam dengan satu *file number* sendiri. Setelah memasukkan faktor-faktor geometri, kemudian meng-QC data yang sedang diproses untuk memastikan geometri yang dimasukkan sesuai, sehingga tidak berakibat keambiguan dalam pengolahan data yang bisa memberikan informasi yang salah pada data seismik yang akan diolah. Proses awal yang dilakukan yaitu dengan memasukkan informasi geometri data melalui perintah 2D Marine Geometry Spreadsheet yang terdiri dari tujuh menu.

Menu File berfungsi untuk memanggil atau memasukkan data yang akan diolah. Menu Setup berfungsi untuk mengatur nilai-nilai dari parameter geometri, seperti interval antara penerima satu dengan penerima yang lainnya (*group interval*), interval penembakan (*shot interval*), nilai *sail line azimuth* pada saat akuisisi, kedalaman sumber gelombang, kedalaman penerima gelombang. Menu Auto-2D berfungsi juga untuk mengatur nomor *channel* terdekat, nomor *channel* terjauh, dan jumlah tembakan. Jumlah tembakan pada saat akuisisi adalah 5101 tembakan. Menu Source berisi informasi mengenai koordinat X dan Y dalam akuisisi data, nomor stasion, FFID, kedalaman *source*. Menu Pattern berisi informasi mengenai minimum *channel*, maksimum *channel*, peningkatan *channel*, interval grup, *offset* pada sumbu X dan sumbu Y. Menu Bin berfungsi untuk

melakukan proses *binning* data yang memungkinkan untuk melakukan perhitungan koordinat CDP. Menu TraceQC berisi informasi untuk mengevaluasi apakah data yang dimasukkan sudah benar. *Spreadsheet* ini digunakan untuk mengontrol kualitas dari pendefinisian geometri data.

### 3.4.1.3 Editing

Rekaman data yang diperoleh dari hasil akuisisi data seismik refleksi ini tidak hanya berisi sinyal-sinyal yang dibutuhkan tetapi terdapat pula sinyal gelombang seismik yang tidak dibutuhkan untuk proses pengolahan data seismik selanjutnya. Proses editing bertujuan untuk merubah atau memperbaiki *trace* dari hal-hal yang tidak diinginkan yang diperoleh dari perekaman data di lapangan. Proses *editing* yang dilakukan pada penelitian ini adalah *top mute* yang ditunjukkan pada Gambar 3.3. Pada proses ini dilakukan dengan cara membuang sinyal-sinyal *noise* yang tidak diinginkan dalam bentuk dua dimensi, yang dianggap bukan sinyal refleksi primer. *Top mute* digunakan untuk menghilangkan sinyal seismik yang ada pada bagian atas, seperti gelombang langsung.

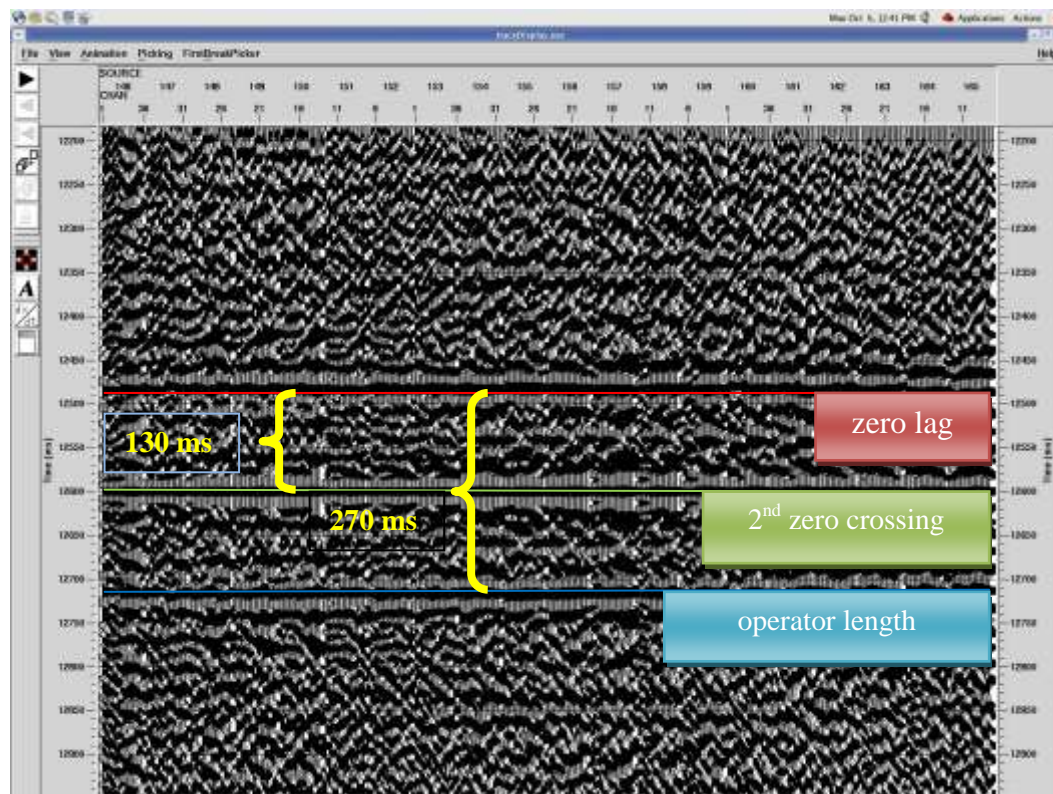


Variasi nilai migration aperture pada migrasi kirchoff dalam pengolahan data seismik refleksi 2D di Perairan Alor



**Gambar 3.3** Tampilan proses *top mute* untuk FFID 149-158

Pada proses editing ini dilakukan juga proses autokorelasi seperti yang ditunjukkan Gambar 3.4. Autokorelasi digunakan untuk mencari parameter *lag* ( $\alpha$ ) atau yang dikenal dengan *operator prediction distance* dan parameter *length* ( $n$ ). Parameter *lag* umumnya terletak pada *second zero crossing*, yaitu perpotongan kedua dengan garis nol dan nilai *operator length*. Parameter *length* diperoleh dari *first transien zone*, yaitu zona peralihan pertama dimana autokorelasi memiliki amplitudo besar kembali.



**Gambar 3.4** Autokorelasi

Autokorelasi akan digunakan sebagai *input* parameter pada proses dekonvolusi. Dari proses autokorelasi diperoleh nilai panjang operator sebesar

Siti Nuraisah, 2015

*Variasi nilai migration aperture pada migrasi kirchoff dalam pengolahan data seismik refleksi 2D di Perairan Alor*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

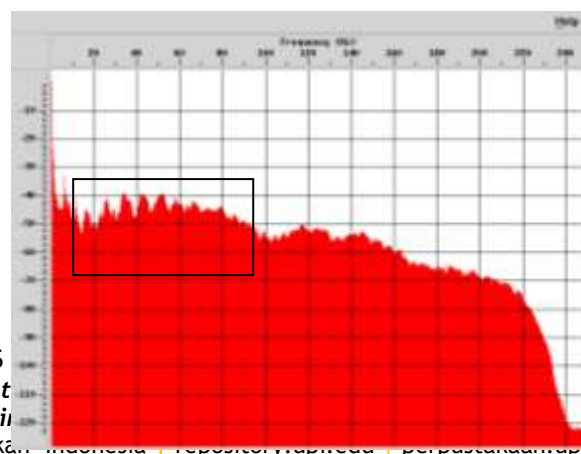
270 ms dan *operator distance* sebesar 130 ms. *Time gate* ini merupakan zona untuk mengekstrak *wavelet* untuk mengurangi efek reverbrasi.

#### 3.4.1.4 Dekonvolusi

Proses yang dilakukan dalam dekonvolusi adalah mengkompres *wavelet* seismik agar *wavelet* seismik yang terekam menjadi tajam dan tinggi kembali untuk meningkatkan resolusi vertikal, sehingga diharapkan bentuk *wavelet* mendekati bentuk koefisien refleksi di bawah permukaan. Selain meningkatkan resolusi vertikal, dekonvolusi juga dapat memperbaiki bentuk *wavelet* yang kompleks akibat pengaruh *noise*.

Dalam penelitian ini, metode dekonvolusi yang digunakan adalah *predictive deconvolution* dengan menggunakan *filtering minimum phase*. Dekonvolusi prediktif bertujuan untuk menghilangkan reverberasi (perulangan) dengan jarak prediktif tertentu. Jarak yang diprediksi dilakukan pada proses editing yaitu autokorelasi. Parameter yang digunakan untuk proses dekonvolusi adalah panjang operator (*operator length*) dan jarak prediksi (*operator prediction distance*) dari hasil autokorelasi.

Pada proses dekonvolusi ini dilakukan juga filter frekuensi. Tujuan dari filter frekuensi adalah untuk menghilangkan komponen frekuensi yang mengganggu pada data seismik dan meloloskan data yang diinginkan. Desain filter frekuensi yang digunakan pada penelitian ini adalah *bandpass filter* karena pada gelombang seismik akan terkontaminasi frekuensi rendah seperti *ground roll* dan *noise* frekuensi tinggi seperti *noise* inkoheren. Pada umumnya, frekuensi yang digunakan untuk pengolahan data seismik terdapat pada puncak pertama. Nilai frekuensi yang diloloskan pada penelitian ini berdasarkan *Interactive Spectral Analysis* yaitu 15,1 Hz – 17,3 Hz – 87,9 Hz – 100 Hz (Gambar 3.5).



Siti Nuraisah, 2015  
**Variasi nilai migrasi  
 refleksi 2D di Perai**  
 Universitas Pendidikan

an data seismik

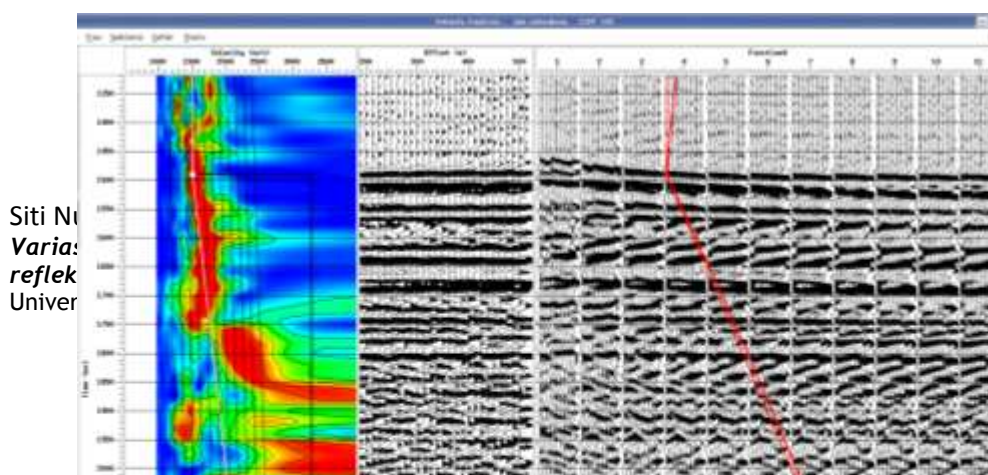


**Gambar 3.5** Pemilihan frekuensi yang diloloskan

### 3.4.2 Processing

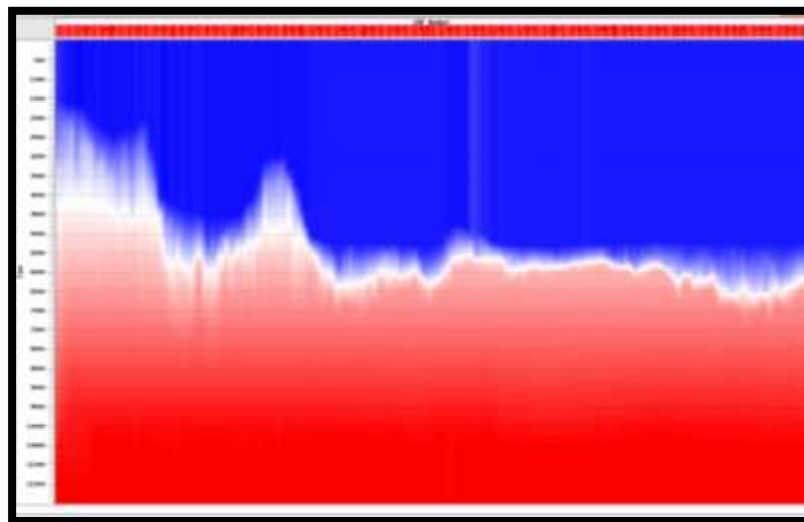
#### 3.4.2.1 Analisis Kecepatan

Analisis kecepatan (*velocity analysis*) adalah proses memilih kecepatan gelombang yang sesuai untuk memperoleh hasil *stacking* yang baik. Metode analisis kecepatan yang digunakan adalah metode *semblance*. Metode ini menampilkan CDP *gather* dan spektrum kecepatan secara bersamaan. Spektrum kecepatan ditampilkan dalam bentuk kontur warna. Koherensi maksimum dari setiap pemantulan diwakili dengan warna merah, sedangkan koherensi minimumnya diwakili dengan warna biru. CDP *gather* ditampilkan di sebelah panel spektrum kecepatan dengan skala waktu yang telah disesuaikan sehingga memudahkan untuk mengetahui waktu-waktu dimana tempat pemantulan primer terjadi. Nilai minimum CDP yang terdapat pada data ini yaitu bernilai 1 dan nilai maksimum CDP pada data ini yaitu bernilai 28.681. Pemilihan kecepatan dilakukan setiap peningkatan CDP sebesar 500. Bagian terpenting dalam analisis kecepatan adalah pemilihan kecepatan (*picking velocity*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.6. Beberapa aturan yang digunakan saat melakukan pemilihan kecepatan diantaranya kecepatan yang dipilih bertambah besar seiring bertambahnya waktu, nilai kecepatan yang dipilih merupakan kecepatan yang dapat meluruskan reflektornya (koreksi NMO), mengusahakan nilai interval kecepatan naik berdasarkan kedalaman. Prinsip dasar analisis kecepatan adalah memilih nilai kecepatan yang bervariasi untuk dilakukan *trial* dan *error*. Dalam penelitian ini diperoleh nilai kecepatan sekitar 1.505 m/s sampai dengan 4.100 m/s yang menghasilkan koreksi NMO yang baik (reflektor lurus).



**Gambar 3.6** Pemilihan kecepatan (*picking velocity*) pada CDP 501

Untuk meniat nasi dari pemilihan kecepatan untuk semua CDP dilakukan melalui perintah Velocity Viewer/Point Editor\* (Gambar 3.7).



**Gambar 3.7** Hasil pemilihan kecepatan semua CDP

#### 3.4.2.2 Koreksi DMO (*Dip Move Out*)

Pada penelitian ini dilakukan proses DMO *binning* dengan masukan hasil dari dekonvolusi sebelumnya, serta memasukkan hasil koreksi NMO sebelumnya. Parameter-parameter yang terdapat pada DMO *binning* adalah jarak terdekat (*near offset*) antara sumber dengan penerima gelombang, kenaikan untuk setiap bin, dan

Siti Nuraisah, 2015

*Variasi nilai migration aperture pada migrasi kirchoff dalam pengolahan data seismik refleksi 2D di Perairan Alor*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

nilai maksimum untuk bin. Pada penelitian ini, *near offset* sebesar 75 meter, kenaikan setiap bin sebesar 12,5 meter dan nilai maksimum bin sebesar 513 meter.

#### 3.4.2.3 Stacking

Data yang telah dikoreksi NMO dan DMO kemudian dilakukan penjumlahan *trace-trace* pada satu *gather* data (*stacking*) agar mendapat satu *trace* yang tajam. Proses *stacking* pada penelitian ini dilakukan berdasarkan *gather* CDP untuk mempertinggi *signal to noise ratio* (*S/N ratio*).

#### 3.4.2.4 Migrasi Kirchoff

Pada penelitian ini dilakukan migrasi Kirchoff setelah proses *stacking* pada domain waktu (*post-stack time migration*). Nilai CDP interval yang digunakan sesuai dengan data geometri pada saat akuisisi data yaitu 6,25 meter. Nilai frekuensi maksimum yang digunakan adalah nilai frekuensi maksimum yang digunakan pada filter frekuensi *bandpass* sebelumnya, yaitu 100 Hz. Pembatasan nilai frekuensi ini membuat frekuensi di atas nilai 100 Hz tidak akan ikut dimigrasikan. Nilai maksimum *dip* untuk dimigrasikan yaitu 90 derajat. Pembatasan nilai *dip* ini menyebabkan nilai kemiringan pada kurva hiperbola akibat difraksi yang akan ikut dimigrasikan tidak lebih dari 90 derajat. Nilai kecepatan yang dipilih yaitu kecepatan yang sebelumnya telah dipilih pada saat koreksi NMO. Proses migrasi Kirchoff dilakukan dengan menggunakan lima nilai *migration aperture* yang berbeda untuk dijadikan sebagai bahan perbandingan. Nilai yang digunakan yaitu sebesar 75 meter, 150 meter, 512,5 meter, 186.699 meter, dan 373.398 meter. Data yang menjadi masukan pada proses migrasi Kirchoff ini yaitu data seismik hasil *stacking* yang telah dilakukan sebelumnya.