

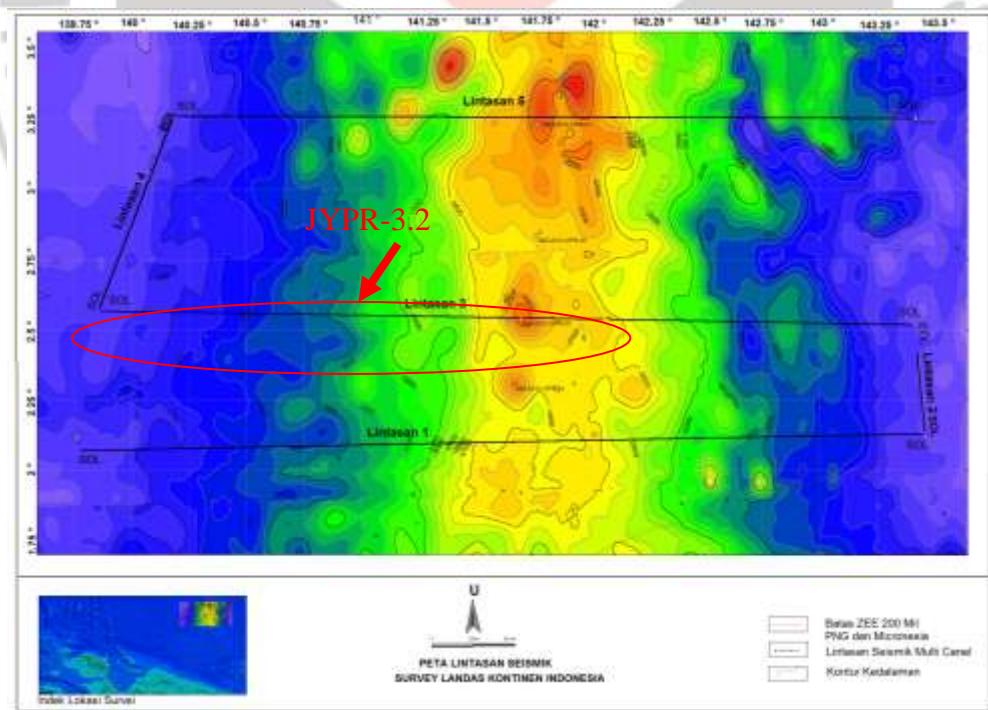
## BAB III

### METODE PENELITIAN

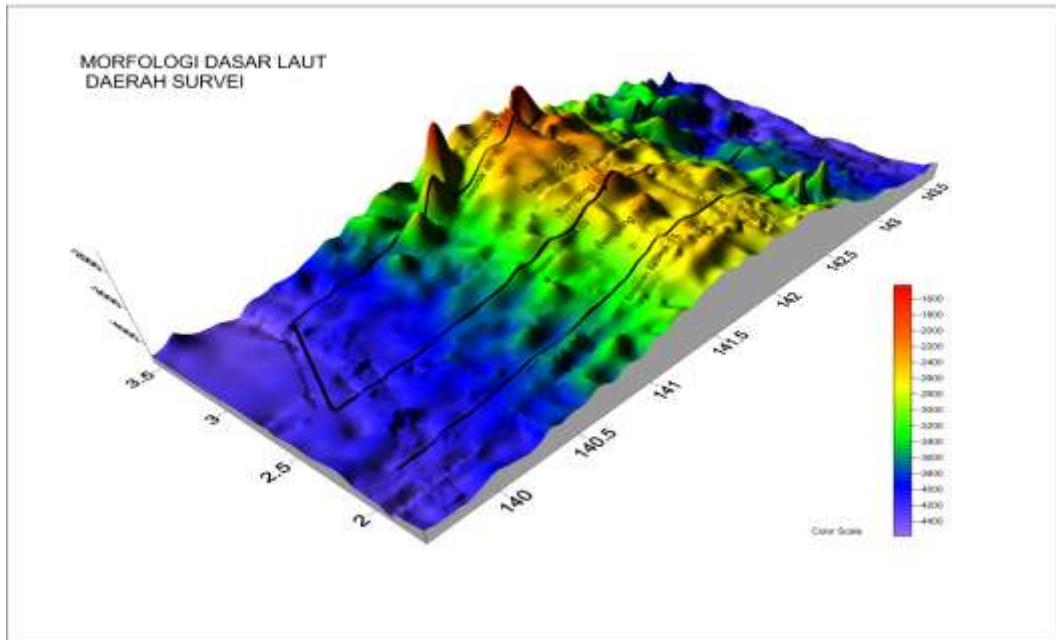
#### 3.1 Lokasi Akuisisi Data Seismik

Akuisisi data seismik dilaksanakan pada bulan April 2013 dengan menggunakan Kapal Riset Geomarin III di kawasan batas laut dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) Indonesia di Perairan Utara Papua yang merupakan bagian dari Samudera Pasifik atau secara lebih spesifik merupakan bagian dari Laut Caroline.

Akuisisi data seismik dilakukan sebanyak 5 lintasan, sedangkan yang peneliti gunakan untuk pengolahan data seismik adalah lintasan JYPR-3.2 (lintasan 3 sekuen 2). Berikut adalah gambar lintasan seismik :



**Gambar 3.1** Peta Lintasan Akuisisi Seismik



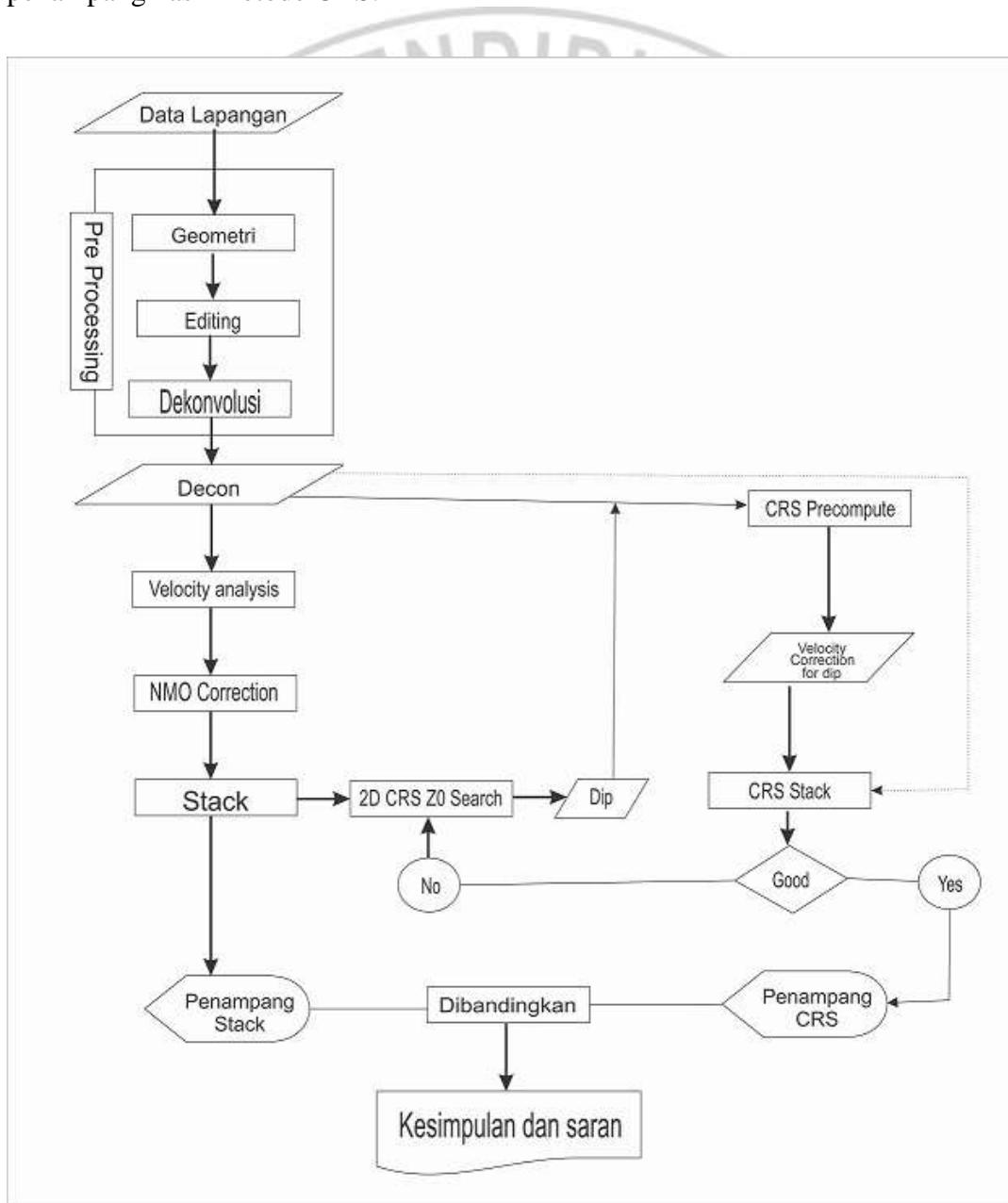
**Gambar 3.2 Morfologi Dasar Laut Daerah Survei Seismik**

### 3.2 Diagram Alir

Pada bab ini membahas pelaksanaan penelitian mulai dari tahap awal pengolahan data hingga diperoleh data yang siap untuk dianalisis. Pengolahan data seismik menggunakan *software* ProMax 2D. *Software* ProMax merupakan salah satu *software* untuk mengolah data seismik yang diproduksi oleh *Landmark Halliburton Ltd.*

Tahapan awal pengolahan data dimulai dengan melakukan input data ke dalam *software* ProMax. Data yang dimasukkan berupa SEG-D yang dikonversi menjadi format data SEG-Y. Format data SEG-D merupakan data lapangan yang langsung diterima dari *receiver*. SEG-Y merupakan format data seismik yang dikeluarkan oleh *Society of Exploration Geophysicists* (SEG).

Tahapan selanjutnya merupakan tahapan yang penting pada pengolahan data yaitu proses Geometri, Editing, dan Dekonvolusi, tahapan ini merupakan tahapan *pre-processing*. Tahapan *processing* meliputi analisis kecepatan, *stacking*, dan CRS. Selanjutnya akan dianalisis perbedaan penampang hasil *stacking* dengan penampang hasil metode CRS.



**Gambar 3.3** Diagram Alir Penelitian

### 3.3 Data Lapangan

Penulis melakukan pengolahan data seismik pada lintasan 3.2 dengan nama lintasan JYPR-3.2, raw data yang diolah mulai dari FFID 5038 sampai dengan FFID 11474. Di bawah ini merupakan parameter akuisisi pada lintasan JYPR-3.2.

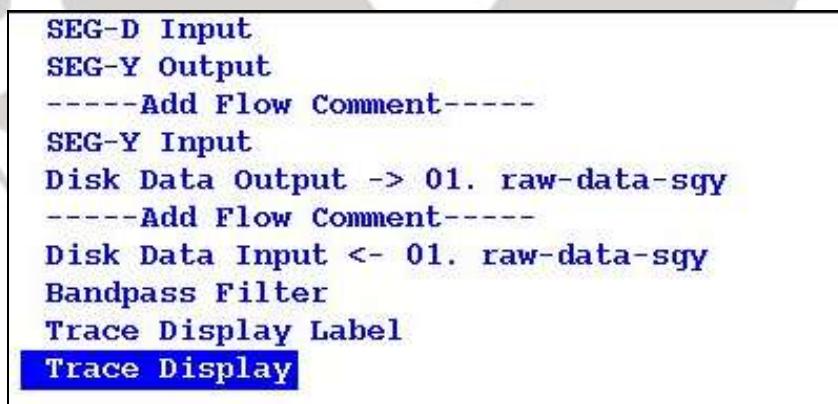
**Tabel 3.1** Parameter Akuisisi pada lintasan JYPR-3.2

Konfigurasi	Off-end
Source Interval	37,5 m
Group Interval	12,5 m
Jumlah Source	6437
Jumlah Channel	48
Min. Offset	250 m
Max. Offset	837,5 m
CDP Interval	6,25 m
Fold Maksimum	8
Panjang Lintasan	241350 m
Line Azimuth	271 <sup>0</sup>

### 3.4 Pre-processing

#### 3.4.1 Input Data

Input data lapangan seismik harus sesuai dengan format pita lapangan (*field tape*). Dalam hal ini *field tape* masih berada dalam format *multiplex*, format *multiplex* merupakan penggabungan hasil refleksi gelombang berdasarkan urutan sampling waktu pada saat perekaman data seismik. Data lapangan dengan format *multiplex* harus mengalami perubahan ke dalam *demultiplex* untuk mengubah hasil rekaman data berdasarkan urutan *trace-trace* dalam masing-masing *shot gather*. Data lapangan yang telah di-*demultiplex* dalam penulisan ini selanjutnya disebut sebagai *raw data*. Berikut *flow* dari proses *demultiplex* dalam program ProMAX 2D:



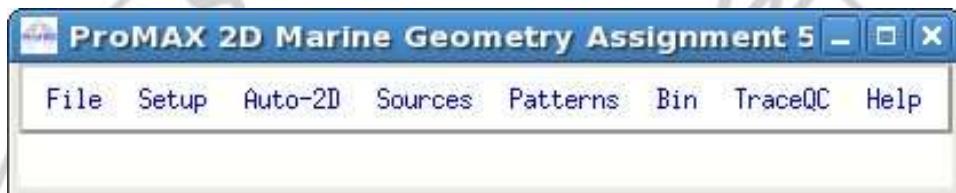
**Gambar 3.4** Flow Input Data

Dalam pengolahan data kali ini data awal berupa data SEG-D yang dikonversi menjadi format SEG-Y. Data dengan format SEG-Y menjadi input

dalam proses *demultiplex*, output *demultiplex* berupa *raw data* yang nantinya menjadi input untuk proses *geometry*.

### 3.4.2 Geometry Setting

Tahapan *geometry* berfungsi untuk mengoreksi *geometry* agar sesuai dengan kondisi di lapangan saat pengambilan data.



**Gambar 3.5.** Panel Jendela 2D *Marine Geometry*

Menu *file* berfungsi untuk memanggil data yang akan diolah. Data yang diambil merupakan data geometri, yaitu JYPR-3.2. Menu *setup* dan Auto-2D berfungsi untuk menspesifikasikan konfigurasi global dan informasi operasional yang digunakan dalam ProMAX 2D. Aplikasi dari menu *setup* meliputi (Jusri, 2004) :

a). *Assign Midpoints Method*

Pada parameter ini disediakan pilihan metode *binning* yang akan digunakan. Masukan yang diberikan dalam parameter ini mempengaruhi pilihan-pilihan yang disediakan oleh menu lainnya. Dalam pengolahan berikut, metode yang digunakan adalah *Matching pattern number in the SIN and PAT spreadsheet*.

b). *Nominal receiver station interval*

Parameter ini berisi input nominal *receiver interval* yang digunakan di lapangan. *Receiver interval* yang digunakan adalah 12,5 meter.

c). *Nominal source station interval*

Parameter ini berisi input nominal *shot interval* yang digunakan di lapangan. *Shot interval* yang digunakan adalah 37,5 meter.

d). *Nominal sail line azimuth*

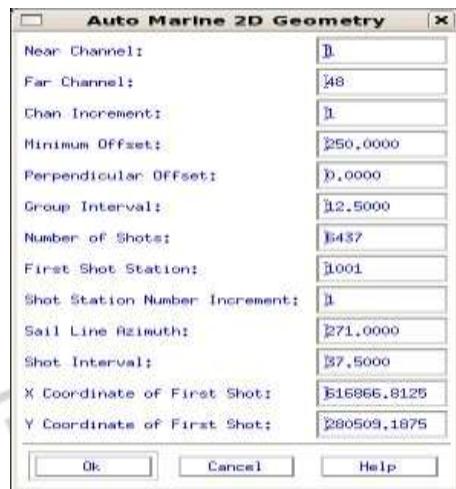
Parameter ini berisi input nominal azimuth yang diukur sepanjang arah lintasan ke arah bertambahnya nomor *receiver station* atau *source station*, searah jarum jam dari arah arah utara, dalam satuan derajat ( $^{\circ}$ ).

e). *Nominal Source Depth*

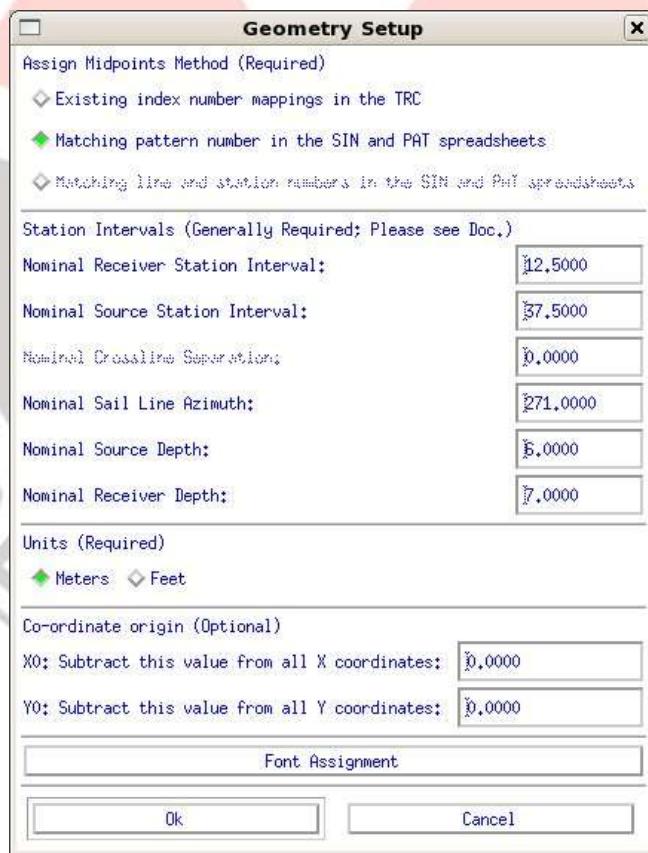
Parameter ini berisi input kedalaman dari sumber energi. Kedalaman sumber diukur dari permukaan perairan.

f). *Nominal Receiver Depth*

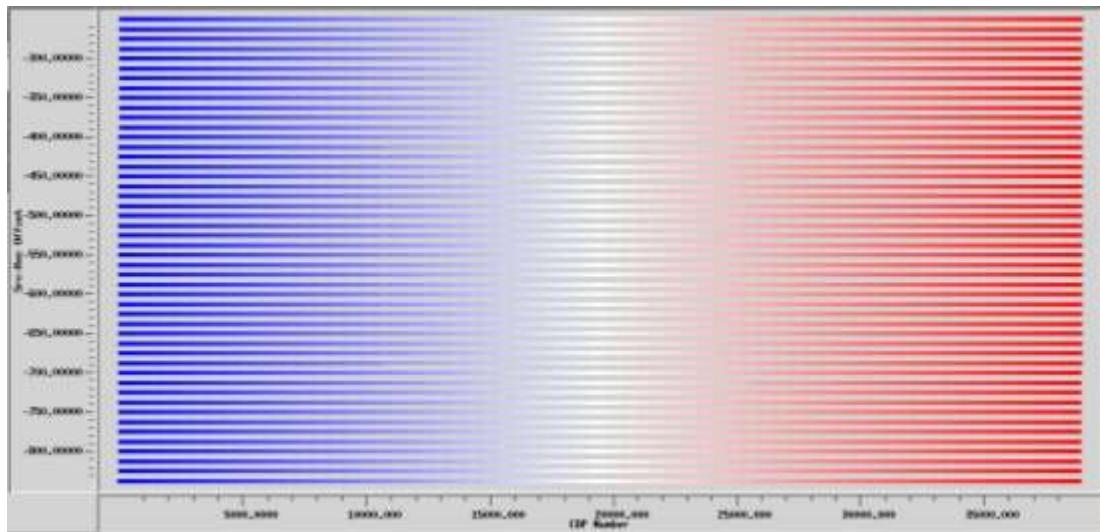
Parameter ini berisi input kedalaman dari sumber penerima. Kedalaman penerima diukur dari permukaan perairan.



**Gambar 3.6 Panel Jendela Menu Auto 2D Marine Geometry**



**Gambar 3.7 Panel Jendela Geometry Setup**



**Gambar 3.8** *Stacking Chart* hasil *geometry setting*

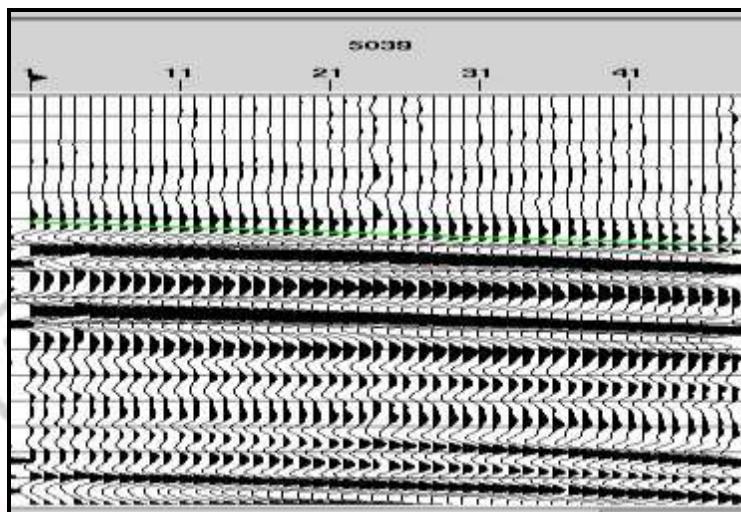
### 3.4.3 Editing

Pada pengolahan data seismik *multichannel, trace-trace* seismik yang terekam sepanjang lintasan penelitian tidak semuanya merupakan data tetapi terdapat data *noise*. *Trace-trace* yang memiliki *noise* dihilangkan sedemikian rupa dalam proses editing untuk mendapatkan data yang berkualitas sebelum dilakukan tahap selanjutnya, yakni dekonvolusi. Serangkaian proses dalam editing dilakukan secara sistematis yang akan berdampak pada hasil akhir penampang seismik nantinya. Proses *editing* yang dilakukan adalah *top-mute*, dan *Autocorrelation*. Hasil dari *top-mute* dan *Autocorrelation* digunakan dalam proses dekonvolusi.

- *Top-mute*

*Muting* bertujuan untuk memotong bagian yang tidak diinginkan yaitu sinyal seismik yang dianggap bukan sinyal refleksi primer. Jenis *muting* yang

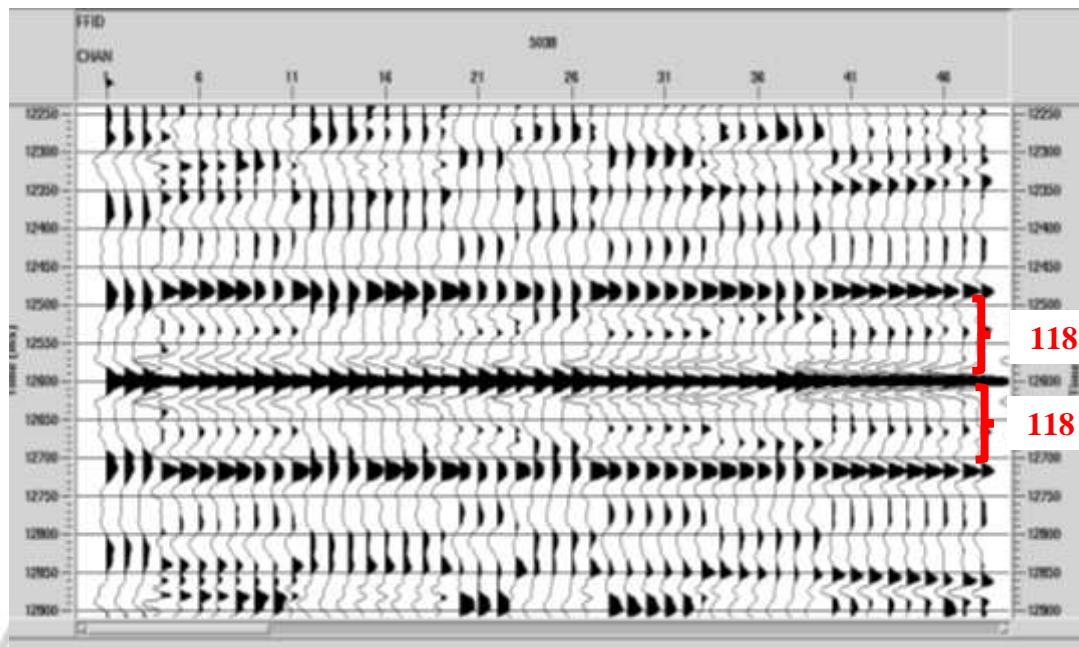
digunakan pada pengolahan ini adalah *top mute*. *Top mute* berfungsi untuk menghilangkan *noise direct wave*.



**Gambar 3.9** Picking Top-mute pada FFID 5039

- *Autocorrelation*

Proses *autocorrelation* merupakan proses untuk mengoreksi kemungkinan *multiple* yang ada pada data hasil rekaman seismik. *Autocorrelation* dilakukan dengan menentukan panjang operator (*operator length*) yang nantinya akan digunakan sebagai input parameter pada *predictive deconvolution*.



**Gambar 3.10 Autocorrelation pada FFID 5038**

#### 3.4.4 Dekonvolusi

Dekonvolusi merupakan suatu proses pengolahan data seismik yang bertujuan untuk meningkatkan resolusi vertikal dengan cara mengkompres *wavelet* seismik agar *wavelet* seismik yang terekam menjadi tajam dan tinggi kembali. Selain meningkatkan resolusi vertikal, dekonvolusi juga dapat mengurangi efek *multiple* yang mengganggu interpretasi data seismik serta memperbaiki bentuk *wavelet* yang kompleks akibat pengaruh *noise*.

```

Disk Data Input <- 02. geometry
Interactive Spectral Analysis
-----Add Flow Comment-----
Disk Data Input <- 02. geometry
Trace Muting <= top_mute
Bandpass Filter
Spiking/Predictive Decon <= decon-gatenew
Disk Data Output -> 06. decon 118

```

**Gambar 3.11 Flow Dekonvolusi**

Spiking/Predictive Decon		
TYPE of deconvolution	Minimum phase predictive	
Decon operator length(s)	240	
Operator prediction distance(s)	118	
Is prediction distance water relative?	Yes	No
Apply prediction filter correction?	Yes	No
Apply user specified taper?	Yes	No
Operator 'white noise' level(s)	0.1	
Window rejection factor	2.	
Time gate reference	Time 0	
Get decon gates from the DATABASE?	Yes	No
SELECT decon gate parameter file	decon-gatenew	
Output traces or filters	Normal decon output	
Apply a bandpass filter after decon?	Yes	No
Re-apply trace mute after decon?	Yes	No

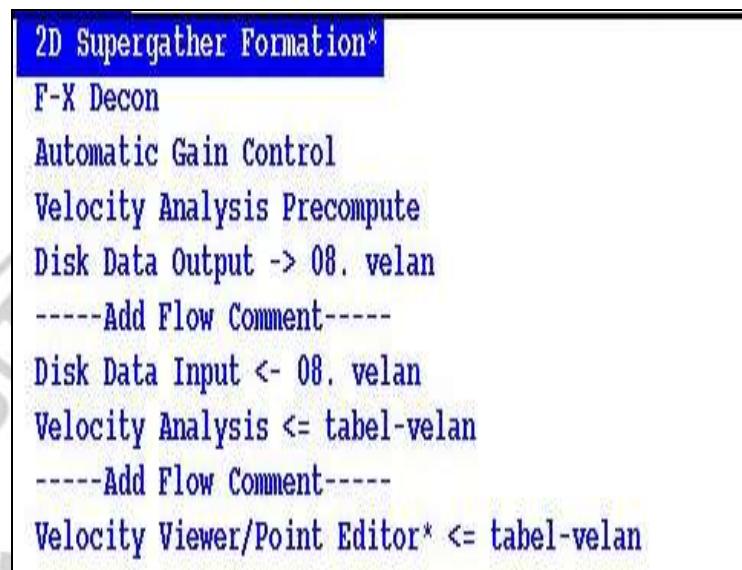
**Gambar 3.12 Parameter Predictive Dekonvolusi**

### 3.5 Velocity Analysis

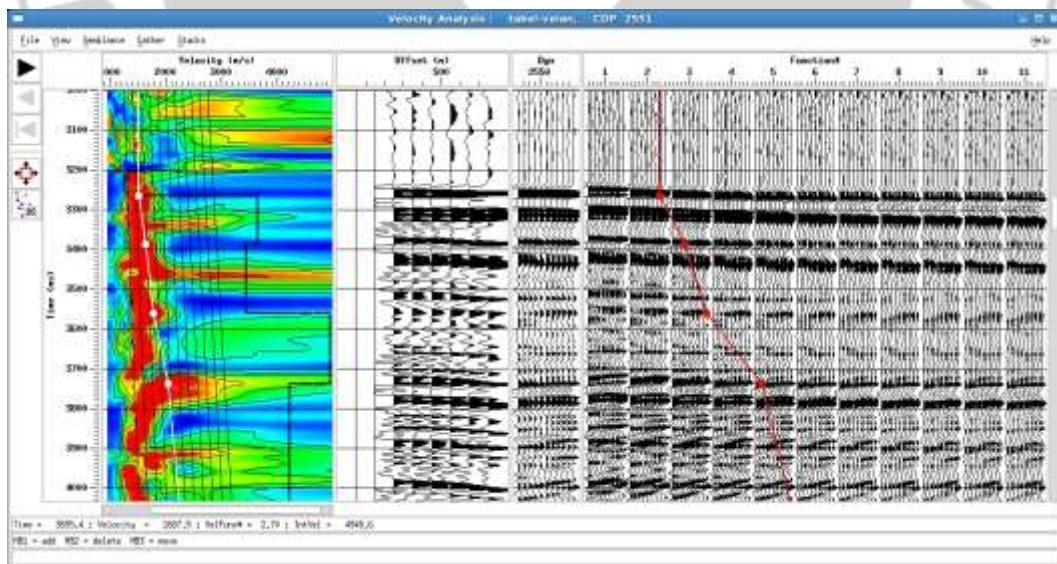
Pada pengolahan data ini, *velocity analysis* menggunakan metode penggambaran amplitude (*semblance velocity*), yang merupakan plot kesamaan sinyal pada bidang *velocity versus two way zero offset time* (TWT). Hasilnya diplot dalam format kontur dengan warna pada penampang *semblance*. Kecepatan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kecepatan *Root Mean Square* ( $V_{RMS}$ ), yaitu kecepatan total dari sistem perlapisan horizontal dalam bentuk akar kuadrat. *Velocity analysis* menggunakan metode mengukur-kesamaan atau metode *semblance*. Metode ini menampilkan penampang *semblance* dan CDP *gather* secara bersamaan.

*Picking* kecepatan dimulai pada kecepatan 1500 m/s karena  $V_{RMS}$  dasar laut di lapisan tersebut diperkirakan sebesar 1500 m/s. *Picking* harus mengalami pertambahan nilai kecepatan seiring dengan pertambahan TWT (*Two Way Traveltime*). Sehingga memungkinkan *picking* pada nilai kecepatan *multiple*

dapat dihindari. Selain itu, *picking* yang dilakukan harus memperhatikan *CDP gather*. Idealnya *CDP gather* akan menjadi datar setelah di-*apply* NMO apabila *picking* kecepatan yang dilakukan tepat.



**Gambar 3.13** Flow Velocity Analysis



**Gambar 3.14** Picking Velocity Analysis pada CDP 2551

### 3.6 Koreksi Dip Move Out (DMO)

Koreksi dip move out dilakukan pada data ini untuk mengatasi masalah picking fungsi kecepatan yang disebabkan oleh reflektor miring. Untuk kasus reflektor miring, koreksi NMO belum menghasilkan *zero offset trace*. Oleh karena itu dengan menggunakan koreksi dip move out, fungsi kecepatan yang diperoleh akan menghasilkan *zero offset trace* yang tidak terpengaruh oleh kemiringan reflektor dan kualitas data *stack* yang dihasilkan akan semakin bagus. Input DMO menggunakan hasil dari dekonvolusi dengan menggunakan parameter hasil *velocity analysis*.

```
Disk Data Input <- 06. decon 118
Normal Moveout Correction <= tabel-velan
Common Offset DMO Binning
Normal Moveout Correction <= tabel-velan
Disk Data Output -> 09. dmo binning
-----Add Flow Comment-----
Disk Data Input <- 09. dmo binning
Normal Moveout Correction <= tabel-velan
Common Offset F-K DMO
Normal Moveout Correction <= tabel-velan
Disk Data Output -> 10. dmo akhir
-----Add Flow Comment-----
Disk Data Input <- 10. dmo akhir
Trace Muting <= top_mute
Trace Display Label
Trace Display
```

Gambar 3.15 Flow DMO

### 3.7 Stacking

Setelah proses dekonvolusi dan DMO, maka dilakukan *stacking* pada data, *Stacking* merupakan proses penjumlahan *trace-trace* seismik dalam satu CDP setelah koreksi NMO yang bertujuan untuk mempertinggi *signal to noise*

*ratio (S/N)*, karena sinyal yang koheren akan saling memperkuat dan *noise* yang inkoheren akan saling menghilangkan. Selain itu *stacking* juga mengurangi *noise* yang bersifat koheren.

*Stack* dapat dilakukan berdasarkan *common depth point* (CDP), *common offset* atau *common shot point* tergantung dari tujuan dari *stack* itu sendiri. Biasanya proses *stack* dilakukan berdasarkan CDP dimana *trace-trace* yang tergabung pada satu CDP disuperposisikan dan telah dikoreksi NMO. Koreksi NMO dilakukan untuk menghilangkan efek jarak *offset* yang berbeda-beda dari tiap *receiver* dalam format CDP.

```
Disk Data Input <- 10. dmo akhir
Normal Moveout Correction <= tabel-velan
CDP/Ensemble Stack
Disk Data Output -> 11. final stack
-----Add Flow Comment-----
Disk Data Input <- 11. final stack
Trace Muting <= top_mute
Trace Display Label
Trace Display
```

Gambar 3.16 Flow Stacking

### 3.8 CRS

Terdapat 3 langkah untuk mendapatkan penampang CRS yang optimal, diantaranya :

1. CRS ZO search

Dalam flow CRS ZO search dapat diperoleh dip berupa  $\alpha$  dan  $R_N$  dari muka gelombang ZO section yang muncul. Parameter dip yang telah ditentukan kemudian dipakai kedalam input CRS *precompute*. Sebagai input ZO *search* parameter dibutuhkan *aperture* dip, waktu tempuh, dan kecepatan permukaan. *Aperture* dip merupakan radius dari zona Fresnel untuk mendapatkan *semblance*. Sedangkan kecepatan awal diperlukan untuk mendapatkan nilai maksimum dip.

```
Disk Data Input <- 11. final stack
2D CRS ZO Search <= 01.crs-dips
Volume Viewer/Editor* <= tabel-velan
```

**Gambar 3.17 Flow CRS ZO Search**

2D CRS ZO Search		
Output semblance values?	Yes	No
Number of dips to store	1	
OUTPUT TABLE for dips	01.crs-dips	
Dip search aperture (ft or m)	250.	
cdp search spacing	1	
Time (ms) search spacing	100.	
Vo (to limit maximum dip)	1480.	
Maximum dip for search	0.3	
Number of search stages?	2	
dip increment for stage #1	0.03	
dip increment for stage #2	0.003	
Show additional options?	Yes	No
Minimum search cdp	1	
Maximum search cdp	38640	
CDP interval (ft or m)	6.25	

**Gambar 3.18 Flow Parameter 2D CRS ZO Search**

## 2. CRS Precompute

CRS *precompute* dipakai untuk mengkomputasi panel *semblance*, *gather* dan mengoreksi analisis kecepatan terhadap struktur atau informasi dip.

*Gather* diperoleh menggunakan kecepatan frekuensi yang diperoleh dari kecepatan NMO untuk mengaplikasikan CRS *moveout* untuk tiap *trace* dan mengaplikasikan *inverse* NMO untuk tiap offset bin. Dengan menggunakan CRS *precompute*, *range semblance* dapat diperbesar sehingga semua trace dalam data pre-stack dapat dipakai.

```

2D Supergather Formation*
2D CRS Precompute <= tabel-velan
Disk Data Output -> x1.crs-precomp
-----Add Flow Comment-----
Disk Data Input <- x1.crs-precomp
Automatic Gain Control
Velocity Analysis <= 01.crs-velan
Volume Viewer/Editor* <= 01.crs-velan

```

**Gambar 3.19** Flow CRS Precompute

### 3. CRS Stack

CRS stack menggunakan parameter dip dan kecepatan hasil CRS precompute untuk menghasilkan penampang stack atau gather dengan S/N yang lebih baik.

```

-----Add Flow Comment-----
Disk Data Input <- 06. decon 118
2D CRS Stack <= 01.crs-dips
Disk Data Output -> 14.2d-crs-stack2

```

**Gambar 3.20** Flow 2D CRS Stack

2D CRS Stack	
INPUT TABLE for dips	01.crs-dips
INPUT TABLE for velocities	01.crs-velan
near surface velocity Vo (m/s or ft/s)	1500.
Root power scalar for stack normalization	0.5
Aperture for CRS operator	50
Maximum stretch percentage	30.
Stack to offset bins?	Yes No
Maximum offset that will be encountered?	837.5
Show additional options?	Yes No
Minimum cdp number	1
Maximum cdp number	38926
CDP interval (ft or m)	6.25

Gambar 3.20 Flow Parameter 2D CRS Stack

