

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Parameter Lapangan

Dalam proses penembakan di lapangan, diperoleh parameter lapangan yang akan digunakan dalam proses pengolahan data. Adapun parameter yang berperan dalam pengolahan data untuk penelitian antara lain:

- a) Konfigurasi bentangan (*spread*) : *off end configuration*
- b) *Record Length* (RL) : 5000 ms
- c) *Sampling Interval* (SI) : 2 ms
- d) Jumlah tape : 6 buah
- e) Seleksi *Offset* : 339-3130

3.2. Peralatan dan Data Penelitian

3.2.1 Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan beberapa perangkat keras (*hardware*) seperti terminal komputer sebagai alat untuk melakukan pengolahan data dan *plotter* yang digunakan untuk mencetak hasil pengolahan data (misalnya penampang seismik dan geometri lapangan).

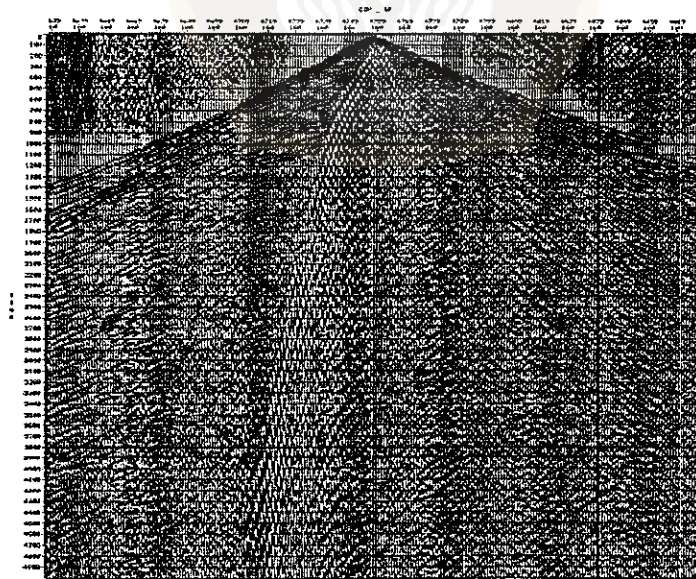
Perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah Geovecteur plus 5.1 dari CGG (*Compagnie Generale de Geophysique*) dan Millenium Series versi 5.0. Geovecteur plus 5.1 digunakan untuk pengolahan data seismik atau dikenal dengan istilah job yang memiliki modul-modul untuk digunakan dalam tahapan

proses pengolahan data seismik. Modul-modul tersebut dilengkapi dengan parameter-parameter tertentu yang menyatakan variabel pengolahan data.

3.2.2 Data Penelitian

Data yang digunakan untuk penelitian adalah data seismik 3D yang dalam tahap pengolahannya menggunakan pengolahan data seismik 2D, yaitu dengan cara mengambil satu lintasan (*line*) daerah "X". Dari data 3D tersebut *line* yang memiliki struktur kecepatan kompleks sehingga dapat diolah dengan menggunakan model kecepatan adalah *line* BP-256.

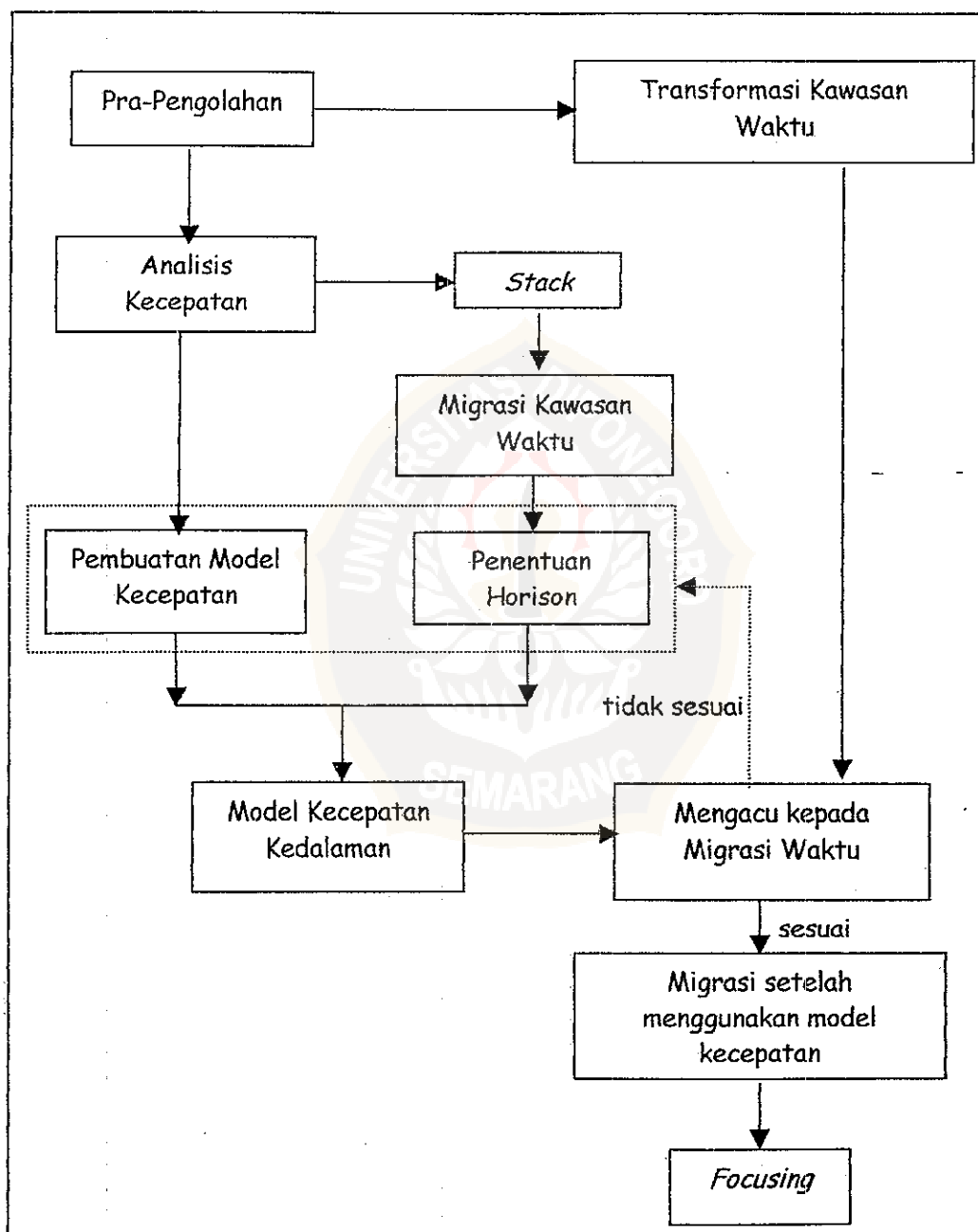
Data lain yang menunjang adalah data lapangan (yang berisi tentang proses perekaman data di lapangan, konfigurasi bentangan yang digunakan dalam proses penembakan, kecepatan yang didapat dalam proses perekaman) dan *raw record* (gambar 3.1) yang berisi tentang hasil penembakan dan perekaman data di lapangan.



Gambar 3.1 Data lapangan berupa *raw record*

3.3 Diagram Blok Pengolahan Data *Pre Stack Migration*

Pengolahan data dengan menggunakan model kecepatan merupakan proses lanjutan dari migrasi konvensional. Adapun tahapan proses tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram blok pengolahan data (Wahyudi, 2000)

3.4 Modul Pengolahan Data dengan Menggunakan Model Kecepatan

Ada beberapa modul yang digunakan dalam tahap pengolahan data ini yang tidak dikerjakan dalam migrasi konvensional (migrasi waktu) biasa. Adapun modul tersebut adalah:

1. MIBSP (*Time to Frequency Domain Transformation*)

Modul MIBSP adalah modul migrasi 2D *Pre Stack* yang membuat blok data yang akan di migrasi. Input *trace* dari modul ini berupa *shotpoint (SP) gather*.

Parameter-parameter yang digunakan dalam modul ini adalah:

a) Koreksi input data

1. Seleksi *shotpoint*

| | |
|--------------|---|
| PT (a-b, Ic) | a: nomor SP pertama b: nomor SP terakhir c: pertambahan (<i>increment</i>) antar SP |
| XSTEPx | x: jarak antar SP (m atau ft) |

2. Seleksi *offset*

| | |
|-------------|--|
| OFFP (d, e) | d: minimum positif <i>offset</i> e: maksimum positif <i>offset</i> |
| EXh | h: grid horisontal yang ingin dihasilkan |
| IC atau DC | kode <i>trace</i> dari pertambahan atau pengurangan input urutan <i>offset</i> |

b) Karakteristik output data

| | |
|---------|--|
| ZSTARTh | h: kedalaman dari data yang akan didapat (m atau ft) |
| FMINi | i: frekuensi minimum (hertz) |

FMAX_j j: frekuensi maksimum (hertz)

c) Parameter output

PFD=l l: nama file keluaran

ID=k k: identitas file tersebut disimpan

2. TRVEL (*Velocity Model Building*)

Modul ini digunakan untuk membangun kecepatan dalam CDP dari model kecepatan.

Parameter-parameter yang digunakan dalam modul ini adalah:

a) Parameter utama (*mandatory parameter*)

LVIn n: nomor kecepatan yang akan diproses

CDP (a-b, Ic) a: CDP pertama
 b: CDP terakhir
 c: penambahan antar CDP

RLx x: panjang *trace* (ms)

Sly y: *Sampling Interval* (ms)

b) Parameter pilihan (*optional parameter*)

INTERPi i: tipe interpolasi untuk kecepatan rata-rata atau
 kecepatan RMS

NVLIn n: nomor kecepatan yang akan diproses

Job TRVEL ini terdiri dari tiga input utama yaitu hasil dari *picking horizon*, kecepatan akhir (*final velocity*), dan hasil migrasi waktu. Kecepatan yang didapat dari hasil *picking* kecepatan dimodifikasi sedemikian rupa sehingga mendekati kecepatan sumur, caranya yaitu dengan mengalikan persen pada

kecepatan akhir. Output dari job ini akan digunakan untuk membuat model kecepatan.

3. VELGD (*Velocity Depth Model*)

Parameter-parameter yang digunakan dalam modul ini adalah:

a) Parameter utama (*mandatory parameter*)

| | |
|--------|--|
| Nxi | i: nomor <i>trace</i> yang akan dihasilkan |
| DXa | a: panjang grid atau interface (m atau ft) |
| DZb | b: <i>Sampling Interval</i> (m atau ft) |
| ZSTOPc | c: kedalaman maksimum (m atau ft) |
| XZ | memilih secara horisontal urutan grid |
| ZX | memilih secara vertikal urutan grid |
| LMDi | i: nomor model |

b) Parameter pilihan (*optional parameter*)

| | |
|---------|--|
| ZSTARTd | d: kedalaman minimum (m atau ft) |
| ZSMTHz | kecepatan yang akan dimunculkan dalam arah sumbu z vertikal z: setengah dari panjang window yang akan dimunculkan |
| XSMTHx | kecepatan yang akan dimunculkan dalam arah sumbu z horisontal x: setengah dari panjang window yang akan dimunculkan |
| SPXk=x | k: nomor CDP atau SP dari input <i>trace</i> pertama |

VP memilih karakteristik kecepatan gelombang P

Hasil dari job VELGD berupa model yang menggambarkan lapisan bawah permukaan. Kecepatan yang telah dimodifikasi akan digambarkan dalam model kecepatan.

4. MIBSM

Parameter-parameter yang digunakan dalam modul ini adalah:

a) Parameter yang berhubungan dengan input data

PFD=l dan ID=k parameter ini berasal dari output modul MIBSP

LMDa a: nomor *buffer* dari model kecepatan

SPXs=t s: nomor SP

t: hubungan SP dengan model kecepatan

b) Karakteristik data yang akan dimigrasi

PT (b-c) b: SP pertama yang akan diproses

c: SP terakhir yang akan diproses

FMINf f: frekuensi minimum (hertz)

ZhFMAXg h: kedalaman akhir migrasi (m atau ft)

g: frekuensi maksimum dengan kedalaman h (hertz)

c) Parameter kedalaman

ZSTARTi i: kedalaman awal migrasi (m atau ft)

ZSTOPj j: kedalaman akhir migrasi (m atau ft)

ZAUK k: tingkat ekstrapolasi

DZm m: tingkat penggambaran *sampling interval*

DIPd d: kemiringan (derajat)

d) *Focusing*

| | |
|-------------------|--|
| FOCAL | seleksi nilai <i>focusing</i> |
| PPF=j | j: nama file keluaran |
| PTFOC (01-02, Ip) | 01: SP pertama yang akan diproses 02: SP terakhir yang diproses p: penambahan SP dari SP pertama ke SP berikutnya dalam setiap group |
| DZFr | r: <i>sampling interval</i> dari <i>focusing</i> yang akan dianalisis akhir |

Hasil dari job MIBSM ini berupa penampang seismik yang lebih baik dari penampang seismik konvensional.

5. MIBSF (*Focusing*)

Parameter-parameter yang digunakan dalam modul ini adalah:

a) Parameter utama (*mandatory parameter*)

| | |
|----------------|--|
| PPF=l dan ID=k | parameter ini berasal dari output job MIBSM |
| LMDa | a: nomor dari model kecepatan |
| SPXs=t | s: nomor SP t: hubungan SP dengan model kecepatan |

b) Parameter pilihan (*optional parameter*)

| | |
|-------------------|--|
| PTFOC (01-02, Ip) | 01: nomor SP pertama yang akan diseleksi 02: nomor SP terakhir yang akan diseleksi p: penambahan SP dalam setiap group |
|-------------------|--|

| | |
|--------|---|
| NMr | r: nomor dari analisis dasar yang ditambahkan untuk menghitung seleksi berikutnya |
| DZFd | d: penambahan dari <i>focusing</i> kedalaman |
| DZMz | z: analisis maksimum yang ingin didisplay |
| SMODZe | e: setengah dari panjang window |

Dengan *focusing* dapat memperkirakan antara kecepatan sumur dan kecepatan yang digunakan dalam pengolahan data.

3.5 Pembuatan Model Kecepatan

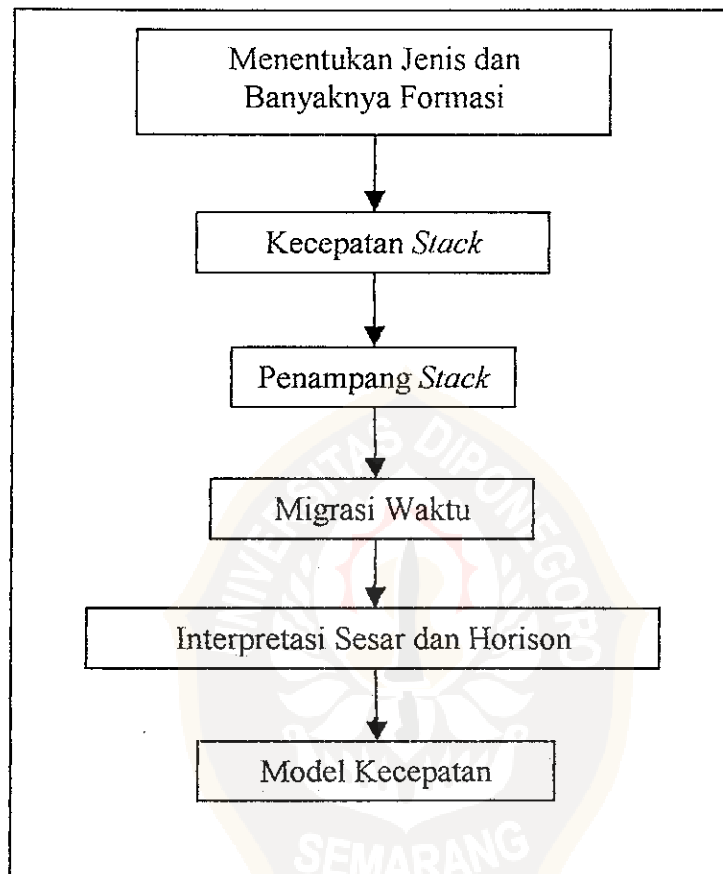
Pengambilan beberapa lapisan (*layer stripping process*) merupakan proses untuk membangun model kecepatan, yang dimulai dengan lapisan pertama dan mendefinisikan kecepatan interval untuk lapisan pertama tersebut, kemudian mendefinisikan *depth-structure* pada lapisan tersebut dengan memakai *ray migration* dan seterusnya sampai lapisan terakhir. Kecepatan interval dan *depth-structure* untuk lapisan pertama harus didefinisikan terlebih dahulu sebelum mendefinisikan lapisan dibawahnya.

Model harus dibangun terlebih dahulu sebelum melakukan pengolahan migrasi dengan menggunakan model kecepatan yang hasilnya lebih baik dari migrasi konvensional. Langkah-langkah untuk membangun model secara garis besar adalah sebagai berikut:

1. *Setting Formation Table*, yaitu menentukan jenis dan banyaknya formasi yang akan dipakai sebagai model dalam pengolahan data.

2. Menentukan *Stacking Velocity*, yaitu kecepatan yang dipakai untuk proses *stacking* pada data seismik.
3. Membuat *Stack Section*, yaitu membuat penampang *Stack* data seismik dari lintasan daerah penelitian.
4. Melakukan *Time Migration*, yaitu proses migrasi dalam kawasan waktu dari lintasan seismik daerah penelitian yang akan menjadi acuan awal dalam menginterpretasi.
5. Melakukan interpretasi sesar dan horison, yaitu untuk melakukan *picking* pada migrasi waktu yang dijadikan petunjuk untuk membangun model. Data penunjang sangat diperlukan untuk interpretasi awal. Dalam metode ini dipakai data penunjang berupa:
 - a) *Seismic Section* dari data yang pernah dilakukan sebelumnya.
 - b) Data sumur (*check shot*) dari lintasan seismik berupa masukan nilai *time*, *depth* dan *interval velocity*.
 - c) Data-data penunjang lainnya seperti data geologi untuk mengetahui karakteristik struktur dan litologi sehingga dapat dijadikan acuan dalam penentuan indikator dari kecepatan lapisan.
6. Membuat model kecepatan interval dalam kawasan kedalaman, yaitu melakukan transfer ke kawasan kedalaman dengan menggunakan migrasi *ray tracing* untuk mengetahui model mempunyai korelasi dengan data sumur yang dipakai, model kecepatan dalam kawasan kedalaman dilakukan dengan cara lapisan per lapisan, yaitu pada saat model kecepatan untuk suatu horison sudah didefinisikan, maka harus mentransfer horison yang aktif tersebut ke dalam

kawasan kedalaman dengan menggunakan migrasi *ray tracing*, demikian pengolahan dilakukan hingga lapisan yang terakhir. Dengan cara ini dapat mengontrol kualitas model kecepatan dalam kawasan kedalaman dengan data sumur.



Gambar 3.3 Langkah-langkah membuat model kecepatan

3.6 Perbaikan Model Kecepatan Kedalaman

Setelah melakukan PSDM, validitas *velocity depth model* telah sesuai atau mendekati keadaan yang sebenarnya dengan cara:

1. Melihat kesesuaian model, artinya model sudah tidak banyak mengalami perubahan atau perbedaan dengan data sebenarnya. Kesesuaian model ini menunjukkan bahwa model telah sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
2. Event-event pada panel CRP (*Common Resource Point*) yang berupa *depth gather* sudah atau mendekati keadaan datar (*flat*), yang menunjukkan kecepatan telah tepat. Refleksi-refleksi pada CRP akan datar jika migrasi dilakukan dengan model kecepatan yang benar dan asumsi yang dibuat untuk migrasi tersebut benar.

Ada beberapa kemungkinan terhadap kecepatan yang digunakan dalam *velocity depth model*. Jika kecepatan yang didefinisikan terlalu kecil, maka akan menyebabkan event pada CRP panel akan bergeser keatas (*under corrected*) dan jika kecepatan yang didefinisikan terlalu besar, maka event pada CRP panel akan mengalami pergeseran kebawah (*over corrected*).

Event pada CRP panel menunjukkan ketepatan *velocity depth model*. Jika ada *delay* atau ketidak-dataran pada CRP panel, maka *velocity depth model* yang digunakan belum tepat dengan kondisi sebenarnya. Untuk meng-updating model, maka dilakukan langkah-langkah:

1. *Residual Horizontal Velocity Analysis*. Hal ini sangat penting untuk melihat kesesuaian dan ketepatan dalam pemilihan kecepatan interval model yang

dilakukan perlapisan. Jika masih ada *delay*, maka perlu dilakukan pemilihan kecepatan interval yang baru untuk meminimalkan *delay*.

2. Melakukan tomografi, yaitu perbaikan model setelah menentukan pemilihan kecepatan interval yang baru hasil dari *Residual Horizontal Velocity Analysis*. Tomografi didefinisikan sebagai metode yang memanfaatkan seluruh pola *moveout* data seismik refleksi untuk menghasilkan model kecepatan yang bervariasi secara lateral (Stork, 1991). Suatu pendekatan yang memadukan transmisi dan refleksi dengan tomografi dikenal sebagai tomografi refleksi. Metode ini mencari posisi reflektor terbaik dan model kecepatan yang cocok dengan waktu rambat dalam data *Pre Stack*. Perambatan gelombang datang yang melewati model kecepatan dan yang dipantulkan oleh reflektor ditentukan dengan *ray tracing*. Pendekatan ini memadukan *tomografi ray-trace* dengan suatu bentuk migrasi *Pre Stack*. Tomografi merupakan *least square inversion* yaitu meminimalkan *delay time* dengan beberapa iterasi sampai *delay*nya mendekati nol (Bishop, 1985).