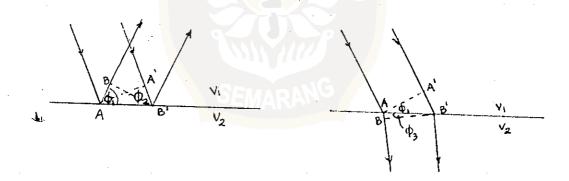
BAB III

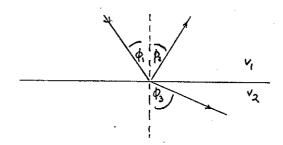
TEORI

III.1. Perambatan gelombang.

Bila sebuah gelombang mengenai bidang batas dua medium yang berbeda, sebagian energi akan dipantulkan dan sebagian energi akan dibiaskan ke medium kedua. Misalkan sebuah gelombang bidang merambat menuju bidang batas dua medium yang berbeda, geometri jejak rambatnya sesuai hukum Snell's (gambar 3.1). Untuk gelombang yang dipantulkan, A'B' = AB = V1.t, sehingga segitiga AA'B' dan B'BA kongruen. Untuk gelombang yang dibiaskan, A'B' = V1.t dan AB = V2.t, sehingga AB' = V1.t/sin ϕ 1 = V2.t/sin ϕ 9. Bentuk umum dari hukum Snell's terdapat pada gambar 3.2.



Gambar 3.1. Hukum Snell's. AA' dan BB' adalah wavefront yang terpisah dalam waktu t. (a) wavefront yang dipantulkan, (b) wavefront yang dibiaskan.



Gambar 3.2. Hukum Snell's: $\phi_1 = \phi_2$ $\frac{\text{dan } \sin \phi_1}{\text{Vi}} = \frac{\sin \phi_3}{\text{V2}}$

Jika V2 lebih besar V1 dan $\phi_2 = 90^\circ$, gelombang dibiaskan sepanjang bidang batas kedua medium. Harga ϕ_1 dimana sudut bias 90° disebut sudut kritis. Bila sudut datang lebih besar dari sudut kritis, tidak ada gelombang yang dibiaskan dan semua gelombang akan dipantulkan. Gelombang yang merambat sepanjang bidang batas dimana sudut datang sama dengan sudut kritis disebut head wave.

III.2. Survey Seismik Pantul.

Dalam survey seismik dibutuhkan sumber peledak (dinamit), rangkaian geophone dan perekam (recorder).

Gambar 3.3. Susunan sumber (S) dan geophone (G).

Ł

Prinsip dari seismik pantul adalah menjalarkan gelombang yang berasal dinamit ke dalam tanah. Apabila gelombang mengenai bidang batas dua medium yang berbeda maka gelombang akan dipantulkan atau ditransmisikan. Gelombang yang dipantulkan akan diterima geophone. Geophone akan menghasilkan sinyal dan kemudian sinyal tersebut direkam oleh recorder.

Hasil data rekaman lapangan masih harus mengalami pemrosesan lebih lanjut yang akhirnya didapatkan dalam bentuk penampang seismik. Penampang seismik menggambarkan kedudukan reflektor yang sebenarnya. Kedudukan reflektor pada penampang seismik dinyatakan dalam satuan waktu TWT (two way time).

Penampang seismik hasil pemrosesan data lapangan selanjutnya diinterpretasi. Tujuan utama dari interpretasi adalah menentukan lapisan yang merupakan perangkap minyak. Setelah lapisan ini ditentukan kemudian menentukan kedalamannya. Untuk mengetahui kedalaman lapisan tersebut maka dilakukan konversi waktu ke kedalaman.

III.3. Konversi Waktu Ke Kedalaman.

Metode yang digunakan konversi waktu ke kedalaman tidak lepas dari kecepatan rambat gelombang dalam media atau batuan. Kecepatan yang digunakan untuk konversi waktu ke kedalaman adalah kecepatan rata-rata dan kecepatan interval. Dalam penelitian ini, konversi waktu

ke kedalaman dilakukan dengan menggunakan kecepatan interval.

III.3.1. Konversi Waktu Ke Kedalaman Dengan Menggunakan Kecepatan Rata-rata.

Metode ini dilakukan dengan membuat peta kecepatan rata-rata dari horison yang telah ditentukan terlebih dahulu. Data kecepatan rata-rata dari horison yang telah ditentukan, diperoleh dari data sumur pemboran yang berada di sekitar daerah tersebut. Harga kecepatan rata-rata horison tersebut diplotkan pada peta dasar, pada tempat atau lokasi yang sesuai. Dengan menarik garis kontur dari harga kecepatan rata-rata tersebut maka dibuat peta kecepatan rata-ratanya.

Tampalan (overlying) antara peta kecepatan rata-rata dengan peta struktur waktu yang dibuat dari data penampang seismik dalam waktu, akan didapatkan titik-titik perpotongan antara kedua garis kontur yang ada pada kedua peta tersebut. Titik-titik perpotongan tersebut merupakan titik-titik kedalaman dengan besar kedalaman seharga besar harga kontur kecepatan rata-rata dikalikan setengah harga kontur struktur waktu.

III.3.2. Konversi Waktu Ke Kedalaman Dengan Menggunakan Kecepatan Interval.

Metode yang menggunakan kecepatan interval dalam konversi waktu ke kedalaman adalah metode *layer cake*. Maksud dari metode *layer cake* adalah membagi satuan

lithologi secara terpisah dan mendefinisikan masing-masing satuan lithologi dengan suatu fungsi merupakan hubungan antara kecepatan interval dan waktu (TWT) yang berupa fungsi linier. Fungsi hubungan antara kecepatan interval dan TWT linier dengan asumsi kecepatan interval bertambah secara linier terhadap TWT. Fungsi-fungsi tersebut diperoleh dengan mengeplotkan harga TWT dan harga kecepatan interval yang bersesuaian dengan harga TWT tersebut untuk tiap satuan lithologi (lapisan). Dengan menarik garis regresi melaluai titik-titik data tersebut maka diperoleh fungsi hubungan antara kecepatan interval terhadap TWT. Fungsi yang diperoleh berbentuk :

Vi = a + b. Ti

dimana Vi = kecepatan interval.

a = konstanta

b = koefisien regresi

Ti = TWT untuk satuan lithologi ke i

Kedalaman setiap lapisan dihitung dengan menggunakan fungsi kecepatan tersebut. Kedalaman lapisan terbawah merupakan penjumlahan dari lapisan teratas sampai

III. 4. Kecepatan Interval.

Kecepatan interval dapat diperoleh dari VSP (Vertical Seismik Profiling), Sonic log dan Final Stack.

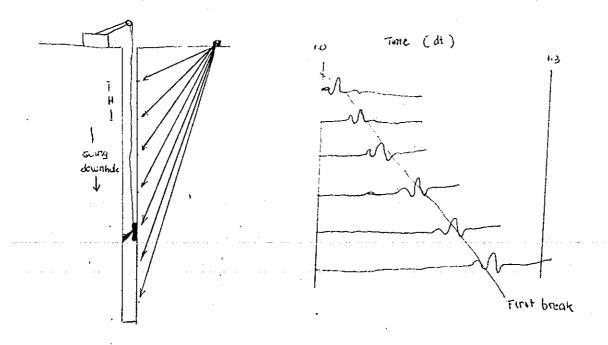
III.4.1. Kecepatan Interval dari VSP.

Alat yang digunakan adalah sumber getaran (dinamit) yang diletakkan di permukaan dekat lubang sumur, geophon yang diturunkan ke dalam sumur dan perekaman. Perekaman gelombang dilakukan mulai geophon berada pada permukaan hingga pada kedalaman yang ditargetkan dengan interval kedalaman tertentu. Data yang diperoleh dari VSP ini adalah waktu tempuh gelombang dari sumber ke geophone. Waktu tempuh gelombang yang pertama diterima geophone (first time) dapat digunakan untuk menentukan kecepatan VRMS.

Kecepatan intervalnya adalah:

Vint =
$$\frac{(VRMSn)^2 \cdot Tn - (VRMSn-1)^2 \cdot Tn-1}{Tn - Tn-1}$$

dimana Vamsa = kecepatan VRMs pada geophone ke n = kecepatan VRMS pada geophone ke n-1 To dan To-1= first break time pada geophone ke dan ke n-1

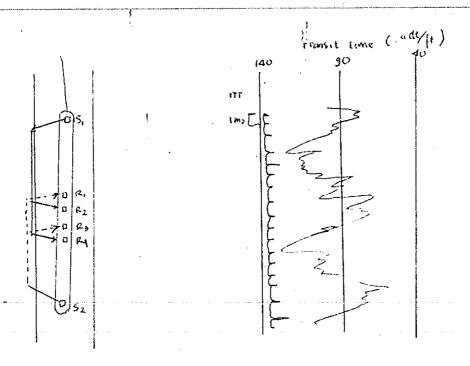


Gambar 3.4. Vertical Seismic Profiling survey

III. 4.2. Kecepatan interval dari Sonic Log.

Survey Sonic log menggunakan dua unit tiap unit terdiri satu sumber dan dua detektor. Kedua un it tersebut yaitu dua sumber gelombang (S1 dan S2) dan empat detektor (Ri sampai Ri). Jarak span dari Ri dan dari R2 ke R4 adalah 61 cm (2 ft). Spacing sonde adalah 1,22 m (4 ft). Panjang sonde 2,44 m (8 ft). Kecepatan diperoleh dengan mengukur perbedaan atau selisih waktu tempuh dari Si ke Rz ke R4, juga untuk pulsa dari Sz ke Ra dan Ra. Selisih waktu tempuh dibagi dengan jarak span diperoleh transit time (µ det/ft). Total transit time adalah rata-rata dari transit time dari kedua unit. Kecepatan intervalnya adalah :

Vint = 1/transit time



Gambar 3.5. Sonic log survey

III. 4.3. Kecepatan interval dari Final stack.

Kecepatan interval dari final stack diperoleh dengan menggunakan kecepatan normal move out (VNMO). VNMO diperoleh dari koreksi NMO yaitu koreksi yang diterapkan untuk mengatenuasi efek perubahan jarak sumber dan geophone (offset).

$$(\Delta T + To) = To^{2} + \frac{x^{2}}{V n mo^{2}}$$

$$Vint = \frac{V n mon^{2} \cdot Tn - V n mon^{2} \cdot Tn^{-1}}{Tn - Tn^{-1}}$$

66. 3.6. KOTEKSI MMD