

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan seluruh informasi yang berkaitan dengan studi yang dilakukan antara lain mengenali kondisi geologi regional Cekungan Sumatera Tengah dan informasi lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

3.2 Data - Data yang Digunakan

Data yang digunakan berupa data sekunder, yaitu data log sumur seperti kurva GammaRay (GR), Kurva Resistivitas (LLD, LLS, ILD, SN), Kurva Densitas (RHOB, DRHO) dan Neutron (NPHI).

3.3 Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data log sumur sebanyak 9 sumur dari Lapangan Liba di Cekungan Sumatera Tengah. Log yang digunakan yaitu Log GR, Log Density, namun ada di beberapa sumur yang memiliki data log sumur yang tidak lengkap. Selain itu data yang dikumpulkan juga berupa data geologi pada lapangan Liba.

3.4 Tahap Analisa Data

Data log sumur yang telah didapat dilakukan analisa secara kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh zona reservoir yang mengandung hidrokarbon yang kemudian dihitung porositas batuanannya.

3.4.1 Analisis Data Log Sumur

A. Analisa Kualitatif

Metode penelitian secara kualitatif dilakukan untuk mendapatkan parameter petrofisika yang dapat diukur secara langsung dari hasil pembacaan kurva log, seperti : Resistivitas (R), Neutron, Densitas (ρ_b), Spontaneous Potential (SP), dan Gamma Ray (GR) .

Metode interpretasi kualitatif dilakukan dengan cara melihat pola-pola defleksi kurva log dari sumur pemboran, baik secara tunggal maupun kombinasi tanpa disertai dengan perhitungan yang mendetail. Interpretasi ini bertujuan untuk Mengetahui :

1. Ketebalan lapisan porous dan permeabel
2. Kandungan fluida dalam batuan
3. Jenis litologi
4. Penentuan zona hidrokarbon
5. Porositas batuan.

Sebelum dilakukan analisa kandungan formasi, maka terlebih dahulu melakukan analisa batuan untuk memilih reservoir yang mau diuji berdasarkan atas sifat petrofisik berikut :

1. Batupasir
 - a. Defleksi SP berkembang + atau – tergantung kandungan fluidanya.
 - b. Resistivitas bisa besar atau kecil, tergantung kepada porositas dan kandungan fluidanya,
 - c. Defleksi GR kecil jika formasi clean.
 - d. Harga densitas dan neutron porositas bervariasi biasanya sedang, kecuali jika kandungannya gas.
2. Serpih / Lempung
 - a. Defleksi kurva SP tidak berkembang (0) atau garis lurus membentuk shale baseline.
 - b. Defleksi GR tinggi.
 - c. Resistivitas kecil dan bervariasi tergantung kekompakan dan lingkungan pengendapan.
3. Batugamping / Dolomit / Lignit
 - a. Defleksi SP menurun, relatif rendah terutama kalau pejal.
 - b. Resistivitas tinggi.
 - c. Defleksi GR kecil untuk batugamping dan lignit.
 - d. Defleksi Density sangat besar.

4. Reservoir berisi air tawar

- a. Defleksi SP berkembang positif.
- b. Resistivitas relatif tinggi karena pengaruh salinitas air formasi yang tawar.

5. Reservoir berisi gas

- a. Kurva SP relatif mengecil.
- b. Defleksi Resistivity besar karena gas bersifat sangat resistif
- c. Adanya *cross section* pada Log Density dan Log Neutron dengan nilai pada Log Neutron kecil dan nilai Log Density cukup besar sampai besar yang menunjukkan adanya kandungan hidrokarbon.

6. Reservoir berisi minyak

- a. SP harganya sering negatif.
- b. Defleksi Resistivity besar karena minyak bersifat resistif tetapi bila dibandingkan dengan gas, biasanya defleksi minyak menunjukkan nilai yang lebih kecil.
- c. Adanya *cross section* pada Log Density dan Log Neutron dengan nilai pada Log Neutron kecil dan nilai Log Density cukup besar sampai besar yang menunjukkan adanya kandungan hidrokarbon.

B. Analisa Kuantitatif

Analisa kuantitatif digunakan untuk mengetahui sifat-sifat batuan secara kuantitatif yang meliputi :

1. Perhitungan Volume Shale

Untuk menghitung Volume Shale digunakan kurva Gamma Ray karena kurva tersebut dapat digunakan karena pada umumnya shale memiliki sifat radioaktif yang nilainya lebih besar dibanding batupasir dan batugamping. Persamaan yang digunakan dalam menghitung Volume Shale (V_{shale}) yaitu :

$$I_{gr} = \frac{GR_{log} - GR_{min}}{GR_{max} - GR_{min}}$$

I_{gr} = Indeks Gamma ray (%)
 GR_{log} = Nilai Gamma ray pada log (API)
 GR_{max} = Nilai Gamma ray tertinggi (API)
 GR_{min} = Nilai Gamma ray terendah (API)

2. Perhitungan Porositas

Dalam penentuan porositas dapat menggunakan log Density dan Log Neutron, porositas yang digunakan adalah porositas efektif. Persamaan yang digunakan untuk menentukan porositas yaitu :

a. Porositas Densitas

$$\phi_D = \frac{\rho_{ma} - \rho_b}{\rho_{ma} - \rho_f}$$

ϕ_D = Porositas Densitas (%)

ρ_{ma} = Densitas matriks (gr/cm³)

ρ_b = Densitas Bulk batuan (gr/cm³)

(dari kurva Log Density)

ρ_f = Densitas Fluida (gr/cm³)

b. Porositas Efektif

$$\phi_{eff} = (\phi_{N-D} - (\phi_{shale} \times V_{shale}))$$

ϕ_{eff} = Porositas efektif (%)

ϕ_{shale} = Porositas shale (%)

ϕ_{N-D} = Porositas neutron – densitas (%)

V_{sh} = Volume kandungan lempung (%)

3.4.2 Analisis Elektrofasis

Analisis elektrofasis merupakan suatu motif atau pola log terutama pola log gamma ray yang bertujuan untuk menentukan fasies pengendapan. Penentuan elektrofasis ini dilakukan dengan cara melihat pola – pola defleksi kurva log dari sumur pemboran. Pada umumnya motif log yang dikenal, yaitu:

1. *Bell Shape* atau *Finning upward pattern* (menghalus kearah atas)

Merupakan bentuk lonceng yang menunjukkan energi pengendapan yang berkurang kearah atas. Bentuk lonceng ini selalu diasosiasikan sebagai menghalus keatas. Interpretasi menghalus keatas mempresentasikan keheterogenitasan batuan reservoir. Bentuk lonceng merupakan rekaman dari endapan *point bars, tidal deposits, transgressive shelf sand (tide and storm dominated) submarine channel* dan endapan turbidit.

2. *Funnel Shape* atau *Coarsening upward pattern* (mengkasar kearah atas)

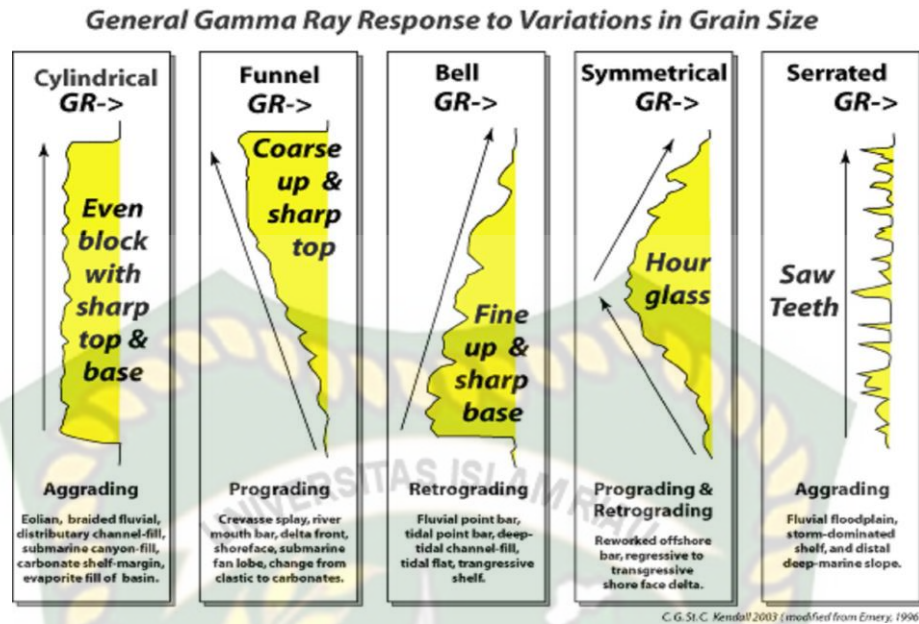
Merupakan bentuk corong yang menunjukkan energi pengendapan yang bertambah kearah atas. Bentuk *funnel* merupakan kebalikan dari bentuk *bell* dengan dampak ketidaksesuaian batas geologi dan tata waktu/runtunannya, dan selalu diasosiasikan sebagai mengkasar keatas. Bentuk *funnel* merupakan hasil dari *delta front (distributary mouth bar)*, *crevasse splay*, *beach and barrier beach (barrier island)*, *strandplain*, *shoreface*, *prograding (shallow marine) shelf sands*, *submarine fan lobes*.

3. *Blocky pattern* atau *Cylinder shape*

Merupakan bentuk – bentuk silinder yang tidak lagi menunjukkan tingkat energy yang relative konstan selama pengendapan. Bentuk ini cenderung diminati oleh para ahli geologi karena dianggap sebagai bentuk dasar yang mempresentasikan homogenitas. Bentuk *cylindrical* diasosiasikan dengan endapan sedimen *braided channel*, *eustuarin*, atau *sub-marine channel fill*, *anastomosed channel*, *eolian dune*, dan *tidal sands*.

4. *Symmetrical shaped*

Merupakan keserasian kombinasi bentuk *bell-funnel*. Kombinasi menghalus – mengkasar keatas ini dapat dihasilkan oleh proses bioturbasi, selain pengaturan secara geologi yang merupakan ciri dari *shelf sand bodies*, *submarine fans* dan *sandy offshore bars*. Bentuk *asymmetrical* merupakan ketidak selarasan secara proporsional dari kombinasi *bell-funnel* pada lingkungan pengendapan yang sama.



Gambar 3.1 Respon Gamma Ray secara umum terhadap variasi ukuran butir (Walker & James, 1992)

3.4.3. Korelasi Litostratigrafi

Korelasi memberikan informasi penyebaran secara lateral. Setelah mengidentifikasi marker stratigrafi dan penentuan fasies diseluruh sumur dengan sumur kunci sebagai acuan, maka dilakukan penentuan datum. Untuk menentukan datum korelasi diusahakan untuk memilih marker kronostratigrafi yang penyebarannya paling luas dan mudah dikenali. Setelah datum ditentukan dan dilakukan perataan maka korelasi sekuen stratigrafi dapat dilakukan.

Korelasi log juga dapat digunakan untuk menentukan bidang – bidang kronostratigrafi dan jenis *system tract* yang mungkin. Penentuan fasies dilakukan dengan mengenali bentuk atau motif log serta asosiasi bentuk – bentuk tersebut.

3.4.4. Interpretasi Lingkungan Pengendapan

Penentuan lingkungan pengendapan dilakukan dengan mengidentifikasi pola log elektrofases dan melihat pola penyebaran batupasir pada peta.

3.5 Tahap Pembuatan Peta Bawah Permukaan

Peta bawah permukaan adalah peta yang menggambarkan bentuk atau keadaan keadaan geologi bawah permukaan. Peta bawah permukaan memiliki sifat :

1. Kuantitatif

Yaitu, menggambarkan suatu garis yang menghubungkan titik – titik yang nilainya sama, baik ketebalan, kedalaman, maupun perbandingan atau presentase ketebalan.

2. Dinamis

Yaitu, kebenaran peta tidak dapat dinilai atas kebenaran metode, tetapi atas data yang ada. Artinya peta sewaktu – waktu akan dapat berubah jika ditemukan data – data baru.

Peta fasies merupakan peta yang menggambarkan perubahan secara lateral dari aspek – aspek fisik, imia, biologi endapan – endapan yang diendapkan pada waktu bersamaan, sehingga pemetaan fasies harus dilakukan berdasarkan kronostratigrafinya.

3.6 Tahap Korelasi data Vsh dan Porositas dengan Lingkungan Pengendapan

Pada tahap ini, dilakukan korelasi antara penyebaran Vsh dan Porositas dengan asosiasi fasies yang berkembang pada daerah penelitian, hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara Vsh, porositas dan lingkungan pengendapan. Dimana lingkungan pengendapan sangat berpengaruh terhadap besar atau kecilnya nilai Vsh dan porositas.

3.7 Tahap Pembahasan dan Penyusunan Laporan

Merupakan tahap akhir dari seluruh proses penelitian. Pembahasan dilakukan bersamaan dengan tahap pengolahan data dilakukan di kampus Teknik Geologi Universitas Islam Riau dengan bimbingan dari pembimbing di Program Studi Teknik Geologi Universitas Islam Riau. Analisis data, penulisan laporan, dan penarikan kesimpulan dilanjutkan di kampus Teknik Geologi Universitas Islam Riau yang dibimbing oleh pembimbing di Program Studi Teknik Geologi Universitas Islam Riau.

Tabel 3.1 Diagram Alir Penelitian

