

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Minyak bumi merupakan salah satu energi utama yang tercipta dari endapan sisa-sisa mikroorganisme laut serta tertimbun berjuta-juta tahun lalu, adanya pengaruh tekanan serta pergantian temperatur bahan-bahan tersebut terkonveksi jadi hidrokarbon. Diperlukanlah analisis yang bisa membagikan data geologi pada dikala dikerjakannya eksplorasi (Telford dkk., 1976).

Menurut Data (Kementrian ESDM, 2022) dalam peta cekungan sedimen Indonesia terdapat 18 cekungan hidrokarbon Indonesia yang sudah berproduksi. Salah satunya merupakan Cekungan Kutai. Cekungan Kutai sendiri terbagi menjadi 2 bagian dikarenakan adanya tinggian tengah cekungan yang terbentuk pada Miosen Tengah, dimana bagian Timur ataupun bawah dan bagian Barat ataupun atas (Moss serta Chambers, 1999). Sub-Cekungan Kutai Atas terletak pada bidang dalamnya pulau Kalimantan serta memiliki luas zona sampai 80.000 km<sup>2</sup>, serta Sub-Cekungan Kutai Bawah yang berada pada daerah Delta Mahakam yang didominasi oleh endapan delta progradasi, sedimen halus paparan luar, dan sedimen *distal flood*.

Eksplorasi pada sub-cekungan ini sudah dicoba dari 1930-an hingga 1990-an dengan 22 sumur eksplorasi membuahkan hasil yang kurang ekonomis sampai kering (Laya dkk., 2013). Tetapi lain halnya dengan Sub-Cekungan Kutai Bawah yang mempunyai banyak lapangan minyak serta gas yang telah masuk sesi produksi serta pengembangan (Rose dan Hartono, 1971 dalam Mora, dkk., 2001). Sehingga, zona yang terletak di bagian Barat cekungan ini jadi kurang “menarik” disebabkan bagian ini mengalami pengangkatan. Pengangkatan ini berakibat pada erosi, hasil dari erosi tersebut diendapkan pada wilayah di bagian Timur. Dengan terdapatnya timbunan pada daerah Timur Cekungan, menimbulkan sedimen yang lebih tua yang kaya akan material organik lebih mudah matang serta menggenerasikan hidrokarbon.

Bakhtiar dkk (2013) mengutarakan adanya rembesan minyak terdapat pada sedimen yang berumur Eosen dan Oligosen menunjukkan adanya batuan induk yang matang dan *petroleum system* yang aktif. Serta pada tahun 2014 berdasarkan

pemetaan lapangan, keberadaan karbonat/serpih laut juga berpotensi baik dengan nilai Indeks Hidrogen hingga 502 mg/g TOC. Adanya bukti ini menjadikan probabilitas Cekungan Kutai Atas untuk menggenerasikan hidrokarbon dalam jumlah yang signifikan.

Batuan induk adalah salah satu parameter yang terpenting dalam *petroleum system* yang berfungsi sebagai penghasil hidrokarbon atau batuan sumber. Beberapa peneliti menempatkan batuan induk sebagai prioritas nomor satu yang harus ada dalam *petroleum system* (Magoon dan Dow, 1994).

Hal ini kemudian menjadikan salah satu alasan dilakukannya studi mengenai analisis geokimia atau penelitian terhadap batuan induk area yang masih kurang untuk dieksplorasi. Agar mengetahui Mutu dan kuantitas minyak dan gas bumi yang terdapat dengan membuat model kematangan dan untuk mengetahui potensi hidrokarbonnya yang dapat membantu meningkatkan mutu dan kuantitas produksi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang dilakukannya penelitian ini maka didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana lapisan pembawa hidrokarbon, struktur, dan stratigrafi geologi bawah permukaan di Lapangan X, Sub Cekungan Kutai?
2. Bagaimana jenis batuan induk, Mutu, kuantitas, dan tingkat kematangan bahan organik pada batuan induk?
3. Bagaimana pemodelan termal batuan induk di Lapangan X, Sub- Cekungan Kutai?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan pemetaan geologi bawah permukaan dan mengaplikasikan ilmu geologi yang didapat selama perkuliahan di daerah penelitian.

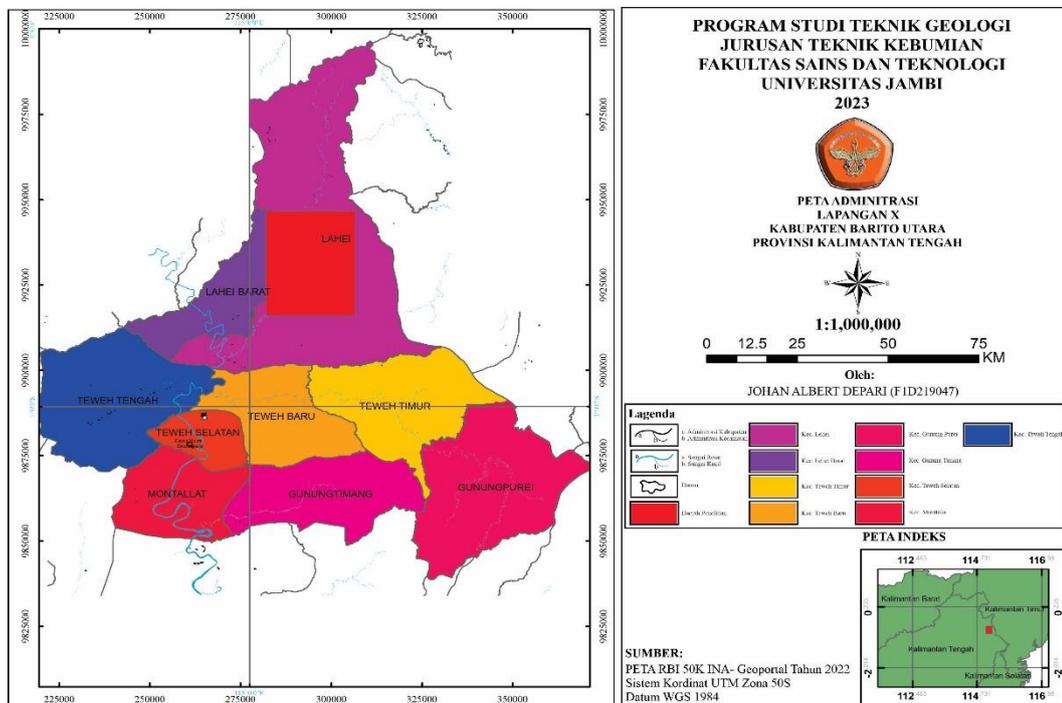
Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui sejumlah horizon pembawa hidrokarbon, struktur geologi yang mempengaruhi, dan stratigrafi geologi bawah permukaan di Lapangan X, Sub Cekungan Kutai.

2. Mengetahui jenis batuan induk, Mutu, kuantitas, dan tingkat kematangan bahan organik pada batuan induk Lapangan X, Sub-Cekungan Kutai.
3. Menentukan pemodelan termal batuan induk tersier di Lapangan X, Sub-Cekungan Kutai.

#### 1.4 Lokasi Kesampaian

Secara administratif daerah penelitian terletak di daerah Bangkanai dan sekitarnya yang berada di kecamatan Lahel, Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah. Secara geografis terletak pada koordinat antara X 275000 mT– X 300000 mT dan Y 9925000 mS – Y 9950000 mS koordinat sistem WGS 1984 UTM Zona 50S.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

#### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada Studi Karakteristik dan Pemodelan Termal Batuan Induk Tersier Di Sub-Cekungan Kutai, Kalimantan Tengah, dimana dilihat berdasarkan pemodelan cekungan 1D. Pemodelan cekungan 1D dari tiap sumur tersebut dapat digunakan untuk menceritakan bagaimana sejarah pengendapan yang terjadi pada daerah penelitian, sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi kematangan batuan induk pada daerah penelitian. Kematangan batuan induk ditentukan dengan membuat pemodelan kematangan pada sumur. Pemodelan tersebut dapat menunjukkan informasi mengenai waktu

generasi dan ekspulsi hidrokarbon. Nilai pantulan vitrinit  $R_o$  digunakan untuk kalibrasi model kematangan yang telah dibuat pada sumur. Data yang digunakan berupa well log dari dua sumur eksplorasi. Data kemudian dikorelasi dengan hasil interpretasi seismik horizon untuk menentukan jalur migrasi hidrokarbon akibat kejadian geologi yang terjadi pada daerah penelitian.

### **1.6 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup pada penelitian ini hanya melakukan penelitian tentang geologi bawah permukaan. Selain itu, hal yang menyangkut pada topik pembahasan yaitu mengenai studi karakteristik batuan induk berupa metode pengamatan geologi bawah permukaan dan pengolahan analisis geokimia. Data yang diambil berupa data geologi data log sumur, data seismik, dan data geokimia berdasarkan pola log gamma ray, resistivity, log pemboran mudlog, laporan sumur sehingga dapat diketahui litologi yang bekerja pada daerah penelitian. Penelitian ini juga dilakukan untuk mencari arah migrasi hidrokarbon dan tipe hidrokarbon yang dihasilkan.

### **1.7 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian secara khusus untuk menambah pemahaman mengenai kondisi geologi bawah permukaan daerah penelitian dan pemahaman mengenai pengolahan data geokimia minyak dan gas bumi, dimana untuk mengetahui mutu dan kuantitas batuan induk dan penyebarannya, khususnya mahasiswa teknik geologi dalam memahami studi minyak dan gas bumi.

### **1.8 Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini dilakukan dengan mengacu kepada peneliti terdahulu mengenai geologi regional meliputi fisiografi, kerangka tektonik, struktur geologi, stratigrafi regional, dan penelitian yang berkaitan dengan studi karakteristik batuan induk menggunakan data bawah permukaan. Adapun beberapa penelitian terdahulu adalah sebagai Berikut :

1. Van Bammelen, 1949. *The Geology Of Indonesia*. Dalam buku ini Van Bammelen menjelaskan tentang Fisiografi Indonesia, salah satunya adalah Sumatra. Van Bammelen menjelaskan stratigrafi yang terjadi pada pulau Sumatra, Struktur yang berkembang, dan fisiografi pulau Sumatra.

2. Hamilton, 1979. *Tectonic of Indonesian Region*. Dalam paper ini menjelaskan mengenai tektonik regional Indonesia termasuk untuk daerah penelitian yang berada pada pulau Kalimantan.
3. Van De Weed dkk., 1987. mengemukakan tentang proses sedimentasi dan paleografi tertiary bagian Barat Cekungan Kutai, Kalimantan. Indonesia.
4. Wain dan Berod, 1989. Cekungan Kutai Atas mempunyai potensi batuan induk yang matang. Batuan Induk tersebut berupa serpih dan batubara dimana terdapat pada Grup Tanjung yang mencakup Formasi Kiham Halo, Formasi Batu Ayau, dan Formasi Batu Kelau. Umur formasi berkisar antara Eosen Awal hingga Eosen Akhir. Data ini dapat digunakan untuk menentukan batuan induk yang akan digunakan dalam pemodelan cekuang ID.
5. Moss dan Chambers, 1999. Penelitian yang dilakukan adalah rekonstruksi evolusi Cekungan Kutai yang meliputi beberapa fase yaitu fase *syn-rift* (Eosen Tengah – Eosen Akhir), fase *sag/tenang* (Eosen Akhir – Oligosen), fase reaktivasi tektonik dan subsiden (Oligosen Akhir – Miosen), dan inversi Cekungan (Miosen Awal). Tektonik yang berperan pada evolusi cekungan tersebut berpengaruh terhadap pengangkatan bagian Barat dan utara Cekungan Kutai. Pengangkatan tersebut berdampak pada erosi sedimen Paleogen yang berujung diendapkan pada bagian Timur cekungan. Hal ini berpengaruh terhadap kematangan batuan induk, dimana terjadi penurunan temperatur. Pemodelan cekungan 1D sangat tergantung kepada proses tektonik regional yang terjadi.
6. Nugroho dkk., 2016. Melakukan penelitian mengenai sistem perminyakan baru di Bangkanai Raya, Kutai Atas, Indonesia dan mendapatkan bahwa ada 4 batuan induk yang berpotensi sebagai penghasil hidrokarbon.
7. Yunus, 2022. Melakukan penelitian mengenai geokimia batuan induk daerah Subaim, Kalimati dan Dodaga Cekungan Teluk Kau Halmahera Provinsi Maluku Utara dan mendapatkan karakteristik batuan induk Cekungan Teluk Kau yang memiliki kekayaan dari *Poor* hingga *very good*, serta tingkat kematangan material organik pada batuan induk.

Posisi penelitian terhadap peneliti – peneliti terkait yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa belum pernah dilakukan penelitian mengenai

geologi dan studi karakteristik batuan induk Tersier dengan pendekatan geokimia untuk menghasilkan pemodelan termal dan mengetahui jalur migrasi hidrokarbon pada lapangan X sebagai penelitian (**Tabel 1.1**).

**Tabel 1.1** Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Geologi Regional			Potensi Batuan Induk	Pemodelan Termal atau Geokimia
		Fisiografi	Tektonik dan Struktur Geologi	Stratigrafi		
1.	Van Bammelen (1949), The Geology Of Indonesia					
2.	Hamilton, 1979					
3.	Van De Weerd dkk., 1987					
4.	Wain dan Berod, 1989					
5.	Moss dan Chambers, 1999					
6.	Nugroho dkk., 2016					
7.	Yunus, 2022					
8.	Sembiring, J, 2022					

Keterangan:

	: Penelitian Terdahulu
	: Rencana Penelitian