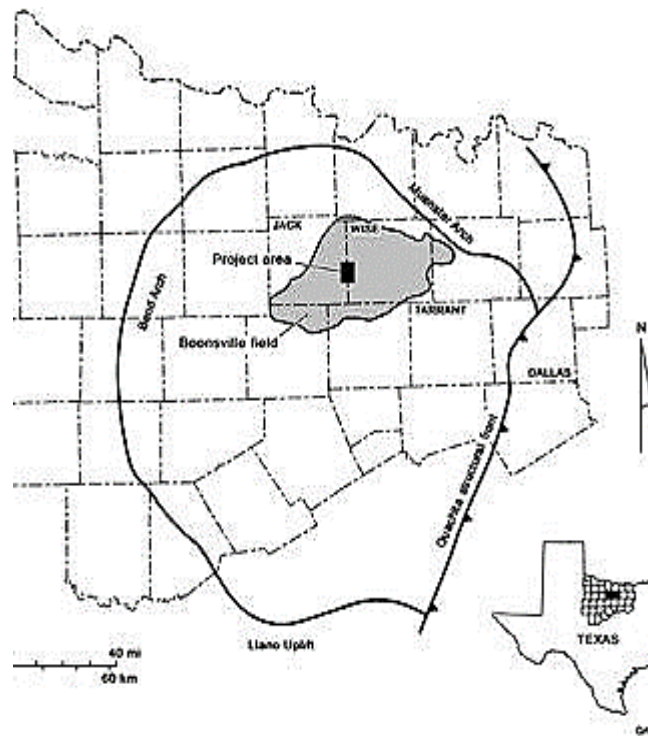


BAB III

TINJAUAN GEOLOGI

3.1. Geologi Regional

Daerah penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini yaitu lapangan Boonsville yang terletak di Fort Worth Basin, Texas bagian utara, Amerika Serikat. Di lapangan ini telah dilakukan akuisisi data 3D dengan luas daerah penelitian adalah 26 mil². Lapangan Boonsville memiliki hidrokarbon yang berasal dari reservoir batu pasir konglomerat yang terendap di Fort Worth Basin selama periode *Middle Pennsylvanian* tepatnya pada tingkat Atoka. Secara umum, mekanisme *trapping*-nya merupakan fasies dan permeabilitas *pinch-out*. Reservoir batu pasir di daerah ini tipis dan *discontinue* sehingga sulit untuk dilakukan karakterisasi dan eksploitasi secara efektif [22].



Gambar 3. 1 Lokasi lapangan Boonsville di wilayah Jack-Wise, Texas bagian utara, Amerika Serikat [23].

Zaman Paleozoic dapat dibagi menjadi tiga *interval* berdasarkan sejarah tektoniknya [23] :

1. Cambrian – Upper Ordovician Platform strata (Riley – Wilberns, Ellenburger, Viola, Simpson)
2. Middle – Upper Mississippian strata (Chappel Formation, Barnett Shale, Lower Marble Falls Formation)
3. Pennsylvanian strata (Upper Marble Formation, Atoka, Strawn, Canyon)

Fort Worth Basin merupakan *foreland basin* Paleozoic akhir yang terisi oleh sedimen dengan ketebalan maksimum mencapai 13.000 ft, yang sebagian besar berumur *Pennsylvanian* [21]. Basin tersebut merupakan basin dewasa yang terbentuk akibat Ouachita Foldbelt yang muncul karena, adanya tumbukan antara lempeng Amerika Selatan – Afrika dan lempeng Amerika Utara. Kemudian, lempeng tersebut dapat mempengaruhi lingkungan pengendapan pada Fort Worth Basin.

[24]. Hidrokarbon yang diproduksi dari basin ini berasal dari formasi sedimen Ellenburger, Barnett Shale, Marble Falls, Atoka dan Strawn, tetapi hanya formasi Atoka yang memiliki data lengkap [22].

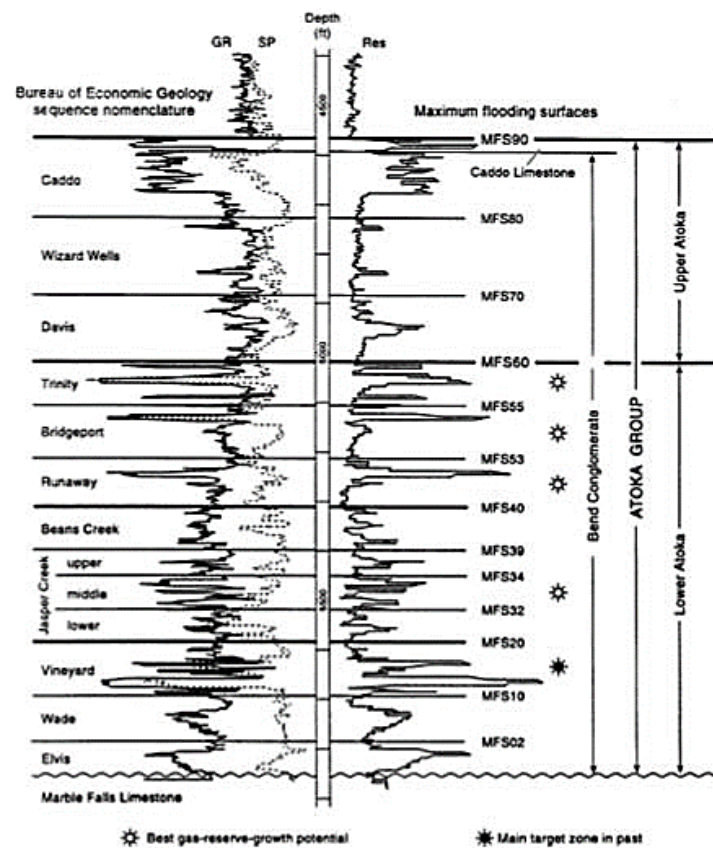
Selama masa Pennsylvanian, urutan pengendapan sedimen yang berbeda terakumulasi di Fort Worth Basin. Jenis-jenis endapan sedimennya terutama terdiri dari klastik regresif dan karbonat transgresif. Pada *lower* Pennsylvanian endapannya terdiri dari konglomerat Atoka, batu pasir, *shale*, dan karbonat yang tipis. Pola pengendapan di lapisan *lower* Pennsylvanian mengindikasikan daerah tersebut adalah sumber sedimen aktif dan reservoir hidrokarbon di Fort Worth Basin berhubungan dengan endapan delta, fluvial, dan karbonat pada masa Pennsylvanian [21].

SYSTEM		SERIES	GROUP OR FORMATION
K		UNDIVIDED	
P		WOLFCAMPIAN	Cisco Group
IP	UPPER	VIRGILIAN	Canyon Group
		MISSOURIAN	
	MIDDLE	DES MOINESIAN	Strawn Group
		ATOKAN	Atoka Group
	LOWER	MORROWAN	Marble Falls and Canyon Formation
MISSISSIPPIAN			

Gas from Bend Conglomerate

Gambar 3. 2 Kolom stratigrafi Fort Worth Basin [23].

Konglomerat *bend* berada pada *interval* dari formasi Atoka. Ketebalan dari konglomerat *bend* di lapangan Boonsville bervariasi dari 100-1700 ft dan di dalam proyek area bervariasi mulai dari 900 – lebih dari 1300 ft. *Genetic sequence* tersebut terdiri dari *facies upward – coarsening* yang dibatasi oleh *marking maximum flooding surface* (MFS). *Sequence* Caddo dan Vineyard merupakan reservoir yang paling produktif dalam proyek area ini [22]. Secara umum *sequence* ini menghasilkan gas, tetapi di beberapa bagian juga menghasilkan minyak yaitu dibagian timur laut dan tenggara dari area proyek. *Sequence* Caddo dan Vineyard merupakan reservoir penghasil minyak yang utama [22]. Umumnya konglomerat *bend* ditemukan di kedalaman 4.500 – 6.000 ft dengan tekanan yang bervariasi mulai dari 1.400 – 2.200 psi, dimana gradien tekanan 0.35– 0.4 psi/ft. Temperatur reservoir sekitar 150° F dengan permeabilitas bervariasi mulai dari dibawah 0.1 md sampai lebih besar dari 10 md.

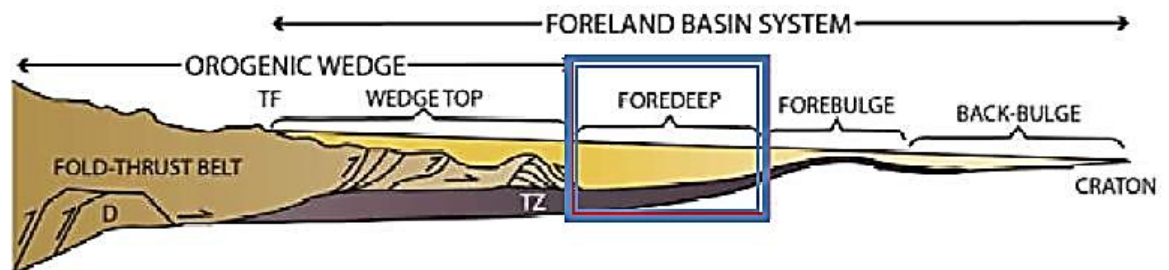


Gambar 3. 3 Genetic sequences dari bend conglomerate pada lapangan Boonsville.

3.2. Fort Worth Basin

Fort Worth Basin merupakan bagian dari sistem cekungan foreland. Cekungan tersebut dibentuk selama Paleozoikum akhir yang senantiasa berubah bentuk disepanjang terusan sesar Ouachita dengan memiliki luas sekitar 15000 mil² memanjang kearah utara ke selatan sejajar dengan sesar Ouachita Thrust yang terletak ditenggara cekungan.

Fort Worth Basin diendapkan selama pembentukan pangea sebagai cekungan depan dalam sistem cekungan foreland.



Gambar 3. 4 Penampang sistem cekungan foreland. Fort Worth Basin dianggap sebagai cekungan depan dalam sistem cekungan foreland.

Pada Paleozoikum awal, pengendapan karbonat dari Cambro-Ordovician diikuti oleh erosi selama paleozoikum tengah.



Gambar 3. 5 Paleogeografi regional dari wilayah benua tengah selatan selama Mississippian akhir yang menunjukkan perkiraan posisi cekungan Fort Worth dekat dengan rantai pulau yang dihasilkan dari tabrakan konvergen antara Laurussia dan Gondwana .

3.3. Tektonik

Elenburger

Sedimen pada masa Ordovician Elenburger merupakan sedimen tertua yang diproduksi oleh Basin. Tektonik pada tingkat Atoka membentuk patahan dan rekahan pada Formasi Elenburger sehingga memungkinkan terbentuk struktur jebakan hidrokarbon. The Bureau of Economic Geology meneliti daerah Boonsville dan menemukan adanya karst collapsing pada formasi Elenburger.

Barnet Shale

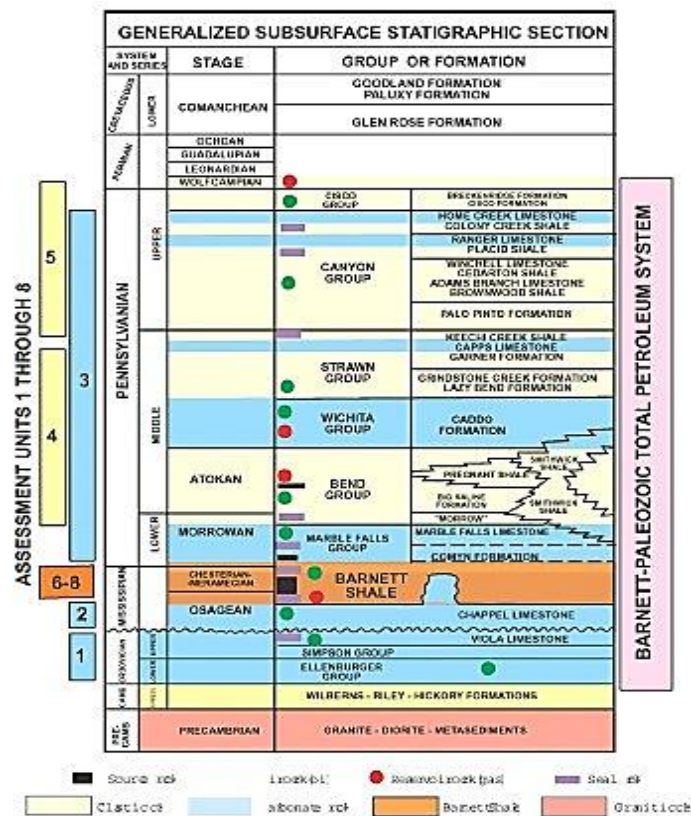
Formasi Barnet Shale pada masa Mississippian merupakan target eksplorasi yang menjanjikan. Ketebalan Barnet Shale sekitar 200 feet pada bagian barat dan menebal menjadi 300 feet pada daerah timur. Dua buah patahan pada masa Mississippian dan karst collapsing pada Formasi Elenburger membuat Barnet Shale potensial sebagai daerah eksplorasi.

Marble Falls

Selama akhir massa Mississippian dan awal Pennsylvanian sedimen yang terbentuk didominasi oleh shelf carbonate dan teridentifikasi pada formasi Marble Falls. Formasi ini telah dibuktikan sebagai formasi yang aktif memproduksi gas alami pada basin.

3.4. Stratigrafi Geologi

Selama Periode Pennsylvania, urutan pengendapan sedimen yang berbeda terakumulasi di Forth Worth Basin. Terdiri dari 6000-7000 ft dari plastik dan karbonat. Namun, akumulasi dari Ordovician- Mississippian terdiri dari sekitar 4000-5000 kaki karbonat dan serpih [30].



Gambar 3. 6 Stratigrafi bawah permukaan umum di provinsi Bend Arch-Forth Woth Basin yang menunjukkan distribusi batuan sumber, batuan reservoir dan batuan dari sistem petroleum Barnett-Paleozoikum