

**TESIS**

**ANALISIS *RESERVOIR* KARBONAT :  
DIAGENESA DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS  
*RESERVOIR* DI LAPANGAN MTD  
CEKUNGAN BANGGAI,  
SULAWESI TENGAH – INDONESIA**



**Oleh**

**LEJAR YUSTININGTYAS, ST**

**211.100.022**

**PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK GEOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
YOGYAKARTA  
2012**

ANALISIS *RESERVOIR* KARBONAT :  
DIAGENESA DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS *RESERVOIR*  
DI LAPANGAN MTD, CEKUNGAN BANGGAI,  
SULAWESI TENGAH – INDONESIA



**T E S I S**

**Tesis ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik  
dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta**

**Oleh :**

Lejar Yustiningtyas, ST  
211.100.022

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Premonowati, MT  
NIP. 19610218 198703 2 001

Ir. Sugeng Widada, MSc.  
NIP. 19631002 199103 1 001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Magister Teknik Geologi

Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT  
NIP. 19581202 199203 1 001

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK GEOLOGI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “ VETERAN “  
YOGYAKARTA  
2012

**Tesis Berjudul**  
**ANALISIS *RESERVOIR* KARBONAT :**  
**DIAGENESA DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS *RESERVOIR***  
**DI LAPANGAN MTD, CEKUNGAN BANGGAI,**  
**SULAWESI TENGAH – INDONESIA**

Lejar Yustiningtyas, ST  
211.100.022

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 12 Desember 2012 dan  
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Premonowati, MT  
NIP. 19610218 198703 2 001

Ir. Sugeng Widada, MSc.  
NIP. 19631002 199103 1 001

Penguji

Penguji

Dr. Ir. Suyoto, MT  
NIP. 19600205 198803 1 002

Ir. H. Achmad Subandrio, MT  
NIP. 19590212 198603 1 002

Mengetahui,  
UPN “Veteran” Yogyakarta

Direktur  
Program Pascasarjana

Ketua Program  
Studi Magister Teknik Geologi

Prof. Dr. Ir. Sutanto, DEA  
NIP. 19540907 198301 1 001

Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT  
NIP. 19581202 199203 1 001

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa penyusunan tesis ini adalah hasil penelitian saya sendiri terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka.



Yogyakarta, Desember, 2012

Lejar Yustiningtyas, ST

## STATEMENT

I state of this report thesis result originating from my own research except in reference of several conceptions where are mentioned in the bibliography.



Yogyakarta, Desember 2012

Lejar Yustiningtyas, ST

## **MOTTO**

*Kasih itu lemah lembut dan tidak memegahkan diri,*

*Kasih itu melayani,*

*Kasih itu memaafkan.*

*Give your best for God, and you will receive all the best things*

*from heaven*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Allah, atas limpahan berkat dan kasih sayang-Nya yang indah, kupersembahkan Tesis ini untuk:*

- *Suami tercinta Haryo Pangaribowo dan kedua putriku Aileen dan Aurny, terima kasih untuk pengorbanan, pengertian dan kesabaran yang luar biasa*
- *Bapak (Alm), Ibu, kakak-kakak, yang selalu memberikan dukungan doa dan kasih sayangnya*
- *Pihak Manajemen dan rekan-rekan PT. Geoservices, divisi Geolab Jakarta yang telah memberi ijin, sponsor dan dukungan mental selama studi.*
- *PT. Pertamina EP PPGM, yang telah memberikan ijin penelitian dan bimbingan selama pembuatan tesis.*

## **ABSTRACT**

### **CARBONATE RESERVOIR ANALYSES: DIAGENETIC AND ITS EFFECTS ON THE RESERVOIR QUALITY ON MTD FIELD, BANGGAI BASIN, CENTRAL SULAWESI – INDONESIA**

By

Lejar Yustingtyas, ST

The problems in oil and gas explorations, especially in the carbonate reservoir, are the difference of carbonate rock characteristics, including facies, porosity and permeability. This study involved in the diagenetic evolution and its effects on the reservoir quality. The results are expected to illustrate carbonate reservoir characterizations, especially in the Mentawa Member, Minahaki Formation and Tomori Formation of MTD Block in the Banggai Basin of Central Sulawesi.

Detailed diagenetic evaluations provides in the five wells of Pertamina, in MTD Block, which consist of DG-2 and MTD-2 (conventional cores), SJU-1 (sidewall cores), HP-1 and LY-1 (Core chips). Core description analyses performed in DG-2 and MTD-2 wells. The samples conditions of SJU-1 sidewall cores are generally poor, the samples were broken and in the some cases the visible porosity appears to be exaggerated due to sidewall coring effects and/or during sample preparations. HP-1 and LY-1 wells are core chips samples, and the sample condition is good. The stratigraphic information for SWC and core chips refers to previous well-log data and core description from Pertamina.

Laboratory analyses (core description, petrography, XRD and SEM) identify the evidences of diagenetic events on each wells and formations, which can be interpreted that the diagenetic stages started from early diagenetic (Eugenetic), burial (Mesogenetic) and late stage diagenetic (Telogenetic) and its environments. The results of sedimentological/petrography/XRD/SEM analyses were integrated with measured porosity and permeability data from core analysis (petrophysic). Those integrated studies recognize the reservoir prospect, reservoir quality and the controlling factors of reservoir quality. The reservoir quality has significantly decreased by the intensity of recrystallisation/neomorphism and cementation, though the reservoir quality could be enhanced by the late stage dissolutions of the biota, matrix and cements.



## ABSTRAK

### ANALISIS *RESERVOIR* KARBONAT : DIAGENESA DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS *RESERVOIR* DI LAPANGAN MTD CEKUNGAN BANGGAI, SULAWESI TENGAH – INDONESIA

Oleh

Lejar Yustiningtyas, ST

Permasalahan yang sering dihadapi pada kegiatan eksplorasi Migas, terutama pada *reservoir* karbonat adalah kompleksnya perbedaan dan perubahan fasies, serta bervariasinya porositas dan permeabilitas pada batuan karbonat. Dengan melakukan penelitian lebih lanjut tentang evolusi diagenesa, dan pengaruhnya terhadap kualitas *reservoir* karbonat, diharapkan bisa memberi gambaran lebih jelas khususnya pada *reservoir* karbonat yang dijadikan obyek penelitian, yaitu Anggota Mentawa, Formasi Minahaki dan Formasi Tomori, Lapangan MTD, Cekungan Banggai, Sulawesi Tengah.

Pengkajian evolusi diagenesa ini dilakukan secara detil pada lima sumur pemboran Pertamina, di Lapangan Blok MTD. Contoh yang didapatkan dari dua sumur, yaitu DG-2 dan MTD-2 berupa batuan inti yang kemudian dilakukan pemerian batuan inti secara konvensional. Contoh yang didapatkan di sumur SJU-1 adalah tipe *sidewall core*, dengan kondisi batuan yang kurang baik, sehingga di beberapa kasus porositas yang teramati menjadi lebih besar dari yang seharusnya karena diakibatkan oleh pengaruh proses *sidewall coring* maupun rusak pada saat preparasi contoh. Di sumur HP-1 dan LY-1, analisis dilakukan pada tipe contoh *core chip*, kondisi contoh masih bagus. Untuk sumuran yang bukan batuan inti, data stratigrafi per sumur menggunakan data *well-log* maupun pemerian batuan inti yang sudah dilakukan oleh Pertamina sebelumnya.

Dari hasil penelitian dengan menggunakan beberapa analisis laboratorium (Pemerian batuan inti, Petrografi, XRD dan SEM), maka diketahui bukti-bukti proses diagenesa di tiap sumur dan di setiap formasi, yang dapat diinterpretasikan ke dalam tahap/fase diagenesa mulai dari awal diagenesa (*Eugenetic*), *burial* (*Mesogenetic*) dan tahap akhir diagenesa (*Telogenetic*) beserta lingkungannya. Ditunjang dengan data petrofisik berupa porositas dan permeabilitas terukur maka didapatkan prospek *reservoir*, kualitas *reservoir* serta faktor-faktor pengontrolnya pada lapangan gas MTD tersebut. Kualitas *reservoir* itu sendiri akan berkurang dengan bertambahnya tingkat rekristalisasi/*neomorphisme* dan sementasi, sedangkan pelarutan yang terjadi pada tahap akhir diagenesa akan membentuk porositas sekunder yang akan meningkatkan kualitas *reservoir*.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus, karena berkat penyertaan dan kekuatan-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul **“Analisis Reservoir Karbonat: Diagenesa Dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Reservoir Di Lapangan MTD, Cekungan Banggai, Sulawesi Tengah, Indonesia”** ini dapat diselesaikan.

Tesis ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar untuk memperoleh gelar Magister Teknik, di program Pasca Sarjana Magister Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Melalui kesempatan yang sangat berharga ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian tesis ini, terutama kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Sutanto, DEA, selaku ketua program Pasca Sarjana UPN “Veteran” Yogyakarta yang telah banyak memberikan masukan memfasilitasi selama studi di MTG UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Heru Sigit Purwanto, MT. Ketua Program S2 Magister Teknik Geologi UPN “Veteran” Yogyakarta yang telah banyak memfasilitasi dan memberikan saran dan masukan selama studi di MTG UPN “Veteran” Yogyakarta.
3. Dr. Ir. Premonowati, MT selaku dosen Pembimbing Utama, atas segala saran, arahan, semangat dan kesabarannya dalam membimbing selama penelitian dan penulisan tesis.
4. Ir. Sugeng Widada, MSc, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan thesis ini.
5. Dr. Ir. Suyoto, MT dan Ir. Subandrio, MT sebagai dosen Pembahas, yang telah memberikan kritik dan masukan saran demi lengkapnya tesis ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Magister Teknik Geologi UPN "Veteran" Yogyakarta maupun jurusan di luar Geologi yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu pengetahuan.
7. Ibu Lusi dan Mas Dwi selaku bagian Administrasi di MTG UPN "Veteran" Yogyakarta yang telah membantu kelancaran proses akademik penulis.
8. Pertamina EP PPGM (Bpk. Muharram Jaya Panguriseng) yang berkenan memberikan izin dan membimbing dalam memilih sumur di Blok MTD, Banggai, Sulawesi Tengah, serta meminjamkan data sekunder untuk keperluan penelitian tesis.
9. Suami tercinta Haryo Pangaribowo, serta kedua putriku Aileen dan Auryn, atas segala pengertian, pengorbanan serta dukungan selama ini.
10. Bapak (Alm.), Ibu serta kakak-kakak tercinta atas doa restu, kesabaran, serta dukungan yang diberikan kepada penulis.
11. Rekan-rekan MTG UPN "Veteran" Yogyakarta (terutama Elisabet, Bram, Agus Mulyana) yang telah banyak membantu baik berupa saran dan masukan buat penulis dalam menyelesaikan thesis ini.
12. Rekan-rekan di Geoservices, Mr. Bob Meyrick, Pak Sani Gunawan, Amin Rinjani dan semua pihak yang membantu penulis dalam pengerjaan tesis.
13. Ibu Junita Musu dan Nurlia Eka Putri di Lemigas yang telah membantu preparasi dan analisis SEM dan XRD.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih banyak.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan dari siapa pun juga. Semoga tesis ini bermanfaat bagi bangsa dan pengembangan ilmu geologi, khususnya bidang Eksplorasi Migas.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan yang setimpal atas segala bantuan yang telah diberikan.

Yogyakarta, Desember 2012

Lejar Yustiningtyas, ST