

**SKRIPSI**

**TIPE IIA**

---

**ESTIMASI CADANGAN HIDROKARBON BERDASARKAN ANALISIS  
KUALITATIF DAN KUANTITATIF PADA DATA LOG SUMUR UD 01,  
UD 03 DAN UD 05 LAPANGAN X, CEKUNGAN TARAKAN,  
KALIMANTAN UTARA**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1  
(S-1)  
Program Studi Teknik Geologi S1 Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



**OLEH :**

**VERONIKA MERDEKARIA BUKU RITAN**

**410015026**

---

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

**2022**

**ESTIMASI CADANGAN HIDROKARBON BERDASARKAN ANALISIS  
KUALITATIF DAN KUANTITATIF PADA DATA LOG SUMUR UD 01,  
UD 03 DAN UD 05 LAPANGAN X, CEKUNGAN TARAKAN,  
KALIMANTAN UTARA**

Oleh :

**VERONIKA MR BUKU RITAN**

410015026



Disetujui untuk  
Program Studi Teknik Geologi S1  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : 25 Juli 2022

Pembimbing I

**Ir. Dianto Isnawan, M.T.**  
NIP. 19630919 199403 1 003

Pembimbing II

**Hurién Helmi, S.T., M.Sc**  
NIK. 1973 0319

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ESTIMASI CADANGAN HIDROKARBON BERDASARKAN ANALISIS  
KUALITATIF DAN KUANTITATIF PADA DATA LOG SUMUR UD 01,  
UD 03 DAN UD 05 LAPANGAN X, CEKUNGAN TARAKAN,  
KALIMANTAN UTARA**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Program Studi Teknik Geologi S1  
Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal 9 Juni 2022

Oleh : Veronika MR Buku Ritan / 410015026

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Dewan Penguji :

Ir Dianto Isnawan, M.T.  
Ketua Tim Penguji  
NIP. 19630919 199403 1 003

(.....)

Hurien Helmi, S.T., M.Sc.  
Anggota Tim Penguji  
NIK. 1973 0319

(.....)

Herning Dyah Kusuma W., S.T., M.Eng  
Anggota Tim Penguji  
NIK. 1973 0285

(.....)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Mineral



Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T.  
NIK. 1973 0058

Menyetujui  
Ketua Program Studi Teknik Geologi

(.....)

Ignatius Adi Prabowo, S.T., M.Si.  
NIK: 1973 0251

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala syukur dan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat saya kasihi dan sayangi.

Bapak dan mama tercinta sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tiada terhingga saya persembahkan karya kecil ini kepada Bapak Fransisko Ritan dan Alm. Elisabeth Poto yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tidak mungkin dapat saya balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat bapak dan mama bahagia karena saya sadar, selama ini belum bisa berbuat lebih yang selalu memotivas saya dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terimakasih bapak dan terimakasih mama....

Untuk adik Katarina dan Stefanus yang selalu mendukung langkah saya dan keluarga besar yang selalu mendukung saya.

Teman-teman kos yang selalu ada disamping saya untuk segala hal dan selalu membantu saya dalam kondisi apapun Elfi Amaral dan Stefani Lefaan.

Untuk teman-teman angkatan 2015 untuk kebersamaan selama ini. Banyak kenang-kenangan yang tak akan terlupakan.

Dosen pembimbingan Tugas Akhir saya Bapak Ir. Dianto Isnawan,M.T dan Bapak Hurien Helmi,S.T.,M.Sc terimakasih banyak sudah membantu saya selama ini, sudah dinasehati dan sudah diajarkan dalam penyelesaian skripsi ini. Almamater tercinta dan mahasiswa jurusan Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

## SARI

Cekungan Tarakan yang terletak di Provinsi Kalimantan Utara diperkirakan memiliki potensi hidrokarbon sekitar dua miliar barel oil equivalent (BOE). Tujuan dari Well Logging adalah untuk mendapatkan informasi petrofisika (sifat fisik batuan dan fluida) berupa litologi pengukuran porositas, pengukuran resistivitas, permeabilitas dan kejenuhan hidrokarbon. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan  $V_{shale}$ , porositas, saturasi water hingga cadangan hidrokarbonnya pada 3 sumur di lapangan X, Cekungan Tarakan, Kalimantan Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif dan kuantitatif serta perhitungan volumetric. Dari metode tersebut pada 3 sumur tersebut didominasi oleh litologi batulempung dan batupasir dengan interpretasi terdapat kandungan hidrokarbon berupa *oil* dan fluida *water*. Selanjutnya dihitung Petrofisik dari ketiga sumur tersebut dan didapat nilai porositas rata-rata pada sumur tersebut 12-30 % dengan Saturation water 29 – 71 % dan cadangan hidrokarbonnya 23.678 MSTB dan paling banyak disumur UD 05 176.611 MSTB.

**Kata Kunci** : Cekungan Tarakan, *Petroleum System*, Analisi Kualitatif, Analisis Kuantitatif, Cadangan Hidrokarbon.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, berkat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Studi Kasus Tugas Akhir tipe IIA yang berjudul: “Estimasi Cadangan Hidrokarbon Berdasarkan Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Pad Data Log Sumur Ud 01, Ud 03 Dan Ud 05 Lapangan X, Cekungan Tarakan, Kalimantan Utara” dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Ircham, M.T., selaku Ketua ITNY.
2. Bapak Dr.Ir. Setyo Pambudi,M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral ITNY.
3. Bapak Ignatius Adi Prabowo, S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi ITNY.
4. Bapak Ir. Dianto Isnawan, M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktu serta ilmu kepada penulis.
5. Bapak Hurien Helmi, S.T., M. Sc., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah yang telah bersedia meluangkan waktu serta ilmu kepada penulis.
6. Orang tua, adik dan keluarga yang memberikan dukungan moril dan material.
7. Pembimbing dari PT Pertamina EP Asset 5 Bunyu Field bapak chandra dan bapak fuad selaku pembimbing selama di Petroleum Engineer PT Pertamina EP yang sangat membantu penulis.

8. Sahabat dan teman – teman, serta semua pihak yang membantu dalam kelancaran penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan Studi Kasus Tugas Akhir Tipe IIA ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dalam penulisan Studi Kasus ini.

Yogyakarta, 29 Juli 2022

Veronika MR. Buku Ritan

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	I
Lembar Persetujuan.....	II
Lembar Pengesahan .....	III
Lembar Persembahan .....	IV
Sari .....	V
Kata Pengantar .....	VI
Daftar Isi.....	VIII
Daftar Gambar.....	XI
Daftar Tabel .....	XIII
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Pendahuluan .....	1
1.2. Maksud Dan Tujuan .....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.4. Lokasi Penelitian .....	3
<b>BAB II GEOLOGI DAERAH PENELITIAN</b>	
2.1. Fisiografi Cekungan Tarakan .....	4
2.2. Tatanan Tektonik Regional.....	7
2.3. Struktur Geologi Regional.....	10
2.4. Stratigrafi Regional.....	14
2.5. <i>Petroleum System</i> lapangan X .....	18
2.5.1. Source Rock .....	18
2.5.2. Reservoir .....	25



2.5.3. Seal Rock .....	26
2.5.4. Trap .....	26
2.5.5. Waktu dan Migrasi.....	28
<b>BAB III DASAR TEORI</b>	
3.1. Wireline logging .....	29
3.1.1. Log Listrik.....	30
3.1.2. Log Radioaktif .....	32
3.1.3. Log Caliper.....	37
3.1.4. Log Sonic .....	38
3.2 Interpretasi Kualitatif.....	40
3.2.1. Interpretasi zona reservoir.....	40
3.2.2. Identifikasi jenis litologi .....	41
3.2.3. Identifikasi Prospek hidrokarbon .....	42
3.3. Interpretasi Kuantitatif .....	44
3.3.1. Penentuan Kandungan Shale ( <i>Vshale</i> ).....	44
3.3.2. Penentuan Porositas .....	45
3.3.3. Formation Resistivity Water ( <i>Rw</i> ).....	47
3.3.4. Penentuan Saturasi Air ( <i>Sw</i> ) .....	48
3.3.5. Penentuan Cadangan Minyak Bumi Dengan Metode Volumetris .....	50
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>51</b>
<b>BAB V HASIL dan PEMBAHASAN</b>	
5.1. Analisa Kualitatif.....	57

5.1.1. Identifikasi Jenis Litologi, Zona Reservoir dan Prospek	
Hidrokarbon .....	57
5.2. Analisa Kuantitatif .....	61
5.2.1. Sumur UD 01 .....	61
5.2.2. Sumur UD 03 .....	66
5.2.3. Sumur UD 05 .....	67
5.3. Cadangan Hidrokarbon .....	69
BAB VI KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN TERKAIT .....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.peta lokasi sub-cekungan (biantoro dkk ,. 1996) .....	3
Gambr 2.1 Cekungan Tarakan Kalimantan Utara (Sumber: <i>Core-Lab G&amp;G Evaluation Simenggaris Block</i> ) .....	5
Gambar 2.2 Sub-Cekungan Tarakan Kalimantan Utara (Sumber: <i>Core-Lab G&amp;G Evaluation Simenggaris Block</i> ) .....	7
Gambar 2.3 Tatanan Tektonik Pulau Kalimantan ( <i>Andang Bachtiar , 2006</i> ).....	8
Gambar 2.4. Struktur geologi yang berkembang di Cekungan Tarakan ( <i>Netherwood and Wight, 1992</i> ).....	13
Gambar 2.5. Kolom Stratigrafi Regional Cekungan Tarakan (Menurut S.Hidayat, Amiruddin dan D.Satrianas, 1995 ) .....	14
Gambar 2.6 Distribusi Nilai TOC dan HI pada pengendapan Formasi Meliat Tengah ( CoreLab 2005, modified by Pertamina, 2016 ) .....	22
Gambar 2.7 Distribusi Nilai TOC dan HI pada Pengendapan Formasi Santul-Tabul di Miosen Akhir ( Corelab 2005, modified by Pertamina, 2016) ...	22
Gambar 2.8 Rangkuman data Kekayaan dan Tipe Kerogen batuan induk pada Formasi Meliat, Naintupo, Seilor dan Sembakung .....	23
Gambar 2.9 Present Day Maturity Map di Formasi Tabul ( Anadarko Study )....	24
Gambar 2.10 Peta perbandingan gradien geothermal antara Cekungan Tarakan dan Cekungan lainnya .....	25
Gambar 2.11 Peta Distribusi Heat Flow Cekungan-Cekungan di Indonesia.....	25
Gambar 2.12 Peta data gravity sebagai acuan perhitungan luas untuk prediksi potensi volume Hidrokarbon di Batuan Induk pada Cekungan Tarakan ...	26

Gambar 2.13 Perangkat struktural berupa sesar di Seismik 2D area “ X “(PT Pertamina EP).....	29
Gambar 2.14 Model migrasi area “ X “(PT Pertamina EP) .....	30
Gambar 4.1 Instrumen <i>logging</i> , ilustrasi <i>logging</i> , dan data grafik hasil <i>logging</i> ..	31
Gambar 4.2 Penampang lingkungan sekitar lubang pemboran .....	32
Gambar 4.3 Teknis pengukuran log SP, beserta responnya.....	34
Gambar 4.4 Rekaman log Resistivitas .....	35
Gambar 4.5 (1)Respon Gamma Ray di berbagai litologi, (2)Analisa kualitatif log GR .....	37
Gambar 4.6 Respon log Densitas di berbagai litologi .....	38
Gambar 4.7 Respon log Neutron di berbagai litologi .....	39
Gambar 4.8 Analisa kualitatif log Neutron-Densitas untuk identifikasi jenis fluida hidrokarbon .....	40
Gambar 4.9 Log penentu jenis litologi (Bateman, 1985).....	41
Gambar 4.10 Tipikal Respon caliper untuk berbagai litologi (Malcolm Rider, 2002).....	42
Gambar 4.11 Sistem BHC(Harsono, 1997).....	43
Gambar 4.12 Penentuan Zona Reservoir Menggunakan Log Gamma Ray .....	45
Gambar 4.13 Zona cross over .....	47
Gambar 4.14 Hubungan Nilai Resisitivitas Terhadap Zona Hidrokarbon Dan Air .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter kekayaan Batuan Induk (Peters & Cassa, 1994) .....	19
Tabel 4.1 Parameter kekayaan batuan induk (Waples,1985).....	19
Tabel 4.2 Tipe Kerogen Menurut Peter&Cassa, 1994.....	21
Tabel 4.3 Klasifikasi jenis litologi (Adi Harsono,1997) .....	47
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Sumur UD 01 .....	70
Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Sumur UD 03 dan UD 05.....	70