

**PERHITUNGAN TEKANAN PORI UNTUK MENENTUKAN  
TEKANAN ABNORMAL  
SEBUAH STUDI KASUS PADA LAPANGAN XYZ**

**TUGAS AKHIR**

**HAYATUN NISA ANDADARY  
124.11.011**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
SEPTEMBER 2016**

**PERHITUNGAN TEKANAN PORI UNTUK MENENTUKAN  
TEKANAN ABNORMAL  
SEBUAH STUDI KASUS PADA LAPANGAN XYZ**

**TUGAS AKHIR**

**HAYATUN NISA ANDADARY  
124.11.011**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
SEPTEMBER 2016**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Hayatun Nisa Andadary**

**NPM : 124.11.011**

**Tanda Tangan: .....**

**Tanggal : 22 September 2016**

**PERHITUNGAN TEKANAN PORI UNTUK MENENTUKAN  
TEKANAN ABNORMAL  
SEBUAH STUDI KASUS PADA LAPANGAN XYZ**

**TUGAS AKHIR**

**HAYATUN NISA ANDADARY  
124.11.011**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Perminyakan

Menyetujui,

Kota Deltamas, 22 September 2016

Pembimbing

Ganesha Rinku Darmawan, S.T, M.T

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, serta salam dan shalawat atas Nabi Muhammad SAW, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Perminyakan, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik dari civitas kampus, masyarakat dan berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- (1) Bapak (Asari), mamah (Zaenah) serta adik (Riza dan Habib) yang selalu memberikan bantuan dukungan material dan moral serta semangat yang tiada hentinya;
- (2) Bapak Ganesha Rinku Darmawan, S.T, M.T, selaku dosen pembimbing yang disela-sela kesibukannya telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan masukan untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
- (3) Bapak Prof. Ir. Pudji Permadi, M.Sc, Ph.D. dan Bapak Ir. Aries Prasetyo, M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan bagi penyempurnaan Tugas Akhir ini;
- (4) Vicky, Oni, Haryo dan Chris sebagai rekan seperjuangan dengan pembimbing yang sama;
- (5) Debbya, Farah, Nandya yang telah memberikan masukan serta saran dan semangatnya untuk penulis;
- (6) Teman-teman seperjuangan TM-ITSB 2011 dan yang tegabung dalam HMTM-ITSB;
- (7) Sahabat yang telah banyak memberikan semangat, saran dan masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;

(8) Semua pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa sejauh ini masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini karena keterbatasan ilmu dan pengalaman. Untuk kemajuan penulis harapkan atas masukan, kritik dan saran yang membangun.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Aamiin.

Kota Deltamas, September 2016

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hayatun Nisa Andadary

NIM : 124.11.011

Program Studi : Teknik Perminyakan

Fakultas : Teknik dan Desain

Jenis karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PERHITUNGAN TEKANAN PORI UNTUK MENENTUKAN TEKANAN  
ABNORMAL  
SEBUAH STUDI KASUS PADA LAPANGAN XYZ**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 22 September 2016

Yang menyatakan

Hayatun Nisa Andadary

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL .....   | i    |
| PERNYATAAN ORISINALITAS .....   | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....   | iii  |
| KATA PENGANTAR .....  | iv   |
| LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....                       | vi   |
| ABSTRAK .....   | vii  |
| ABSTRACT .....  | viii |
| DAFTAR ISI .....  | ix   |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xi   |
| DAFTAR TABEL .....  | xii  |
| <br>  |      |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>  |      |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1    |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....   | 2    |
| 1.3 Manfaat Penelitian .....  | 2    |
| 1.4 Batasan Masalah .....   | 3    |
| 1.5 Sistematika Penulisan .....                                       | 3    |
| <br>  |      |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b>                         |      |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....  | 4    |
| 2.1.1 Latar Belakang Lapangan .....                                   | 4    |
| 2.1.2 Geologi Regional .....  | 5    |
| 2.1.3 Stratigrafi Zona Rembang .....                                  | 6    |
| 2.2 Dasar Teori .....   | 8    |
| 2.2.1 Tekanan Formasi dan Gradien Rekah .....                         | 8    |
| 2.2.1.1 Tekanan Formasi Normal .....                                  | 8    |
| 2.2.1.2 Tekanan Formasi Abnormal .....                                | 9    |
| 2.2.1.3 Tekanan Formasi Subnormal .....                               | 14   |
| 2.2.1.4 Tekanan Rekah .....   | 15   |
| 2.2.1.5 Tekanan <i>Overburden</i> .....                               | 18   |
| 2.2.2 Hubungan Data Log dengan Tekanan Abnormal .....                 | 19   |
| 2.2.2.1 Log Sonik dan Tekanan Abnormal .....                          | 20   |
| 2.2.2.2 Log Resistivitas dan Tekanan Abnormal .....                   | 20   |
| 2.2.2.3 Log Densitas dan Tekanan Abnormal .....                       | 21   |
| 2.2.3 Metode Prediksi Tekanan Pori .....                              | 21   |
| 2.2.2.1 Metode Eaton .....  | 22   |
| 2.2.2.2 Metode Bowers .....   | 23   |
| 2.2.2.3 Metode Tau .....  | 24   |
| 2.2.4 <i>D-Exponent</i> .....   | 25   |
| 2.2.5 <i>Leak-off Test</i> atau <i>Formation Integrity Test</i> ..... | 27   |



|              |  |    |
|--------------|--|----|
| <b>BAB 3</b> | <b>METODELOGI PENELITIAN</b>               |    |
| 3.1          | Metodelogi .....                           | 29 |
| 3.2          | Data Penelitian .....                      | 30 |
| 3.2.1        | Data <i>Logging</i> .....                  | 30 |
| 3.2.2        | Tekanan Hidrostatik .....                  | 32 |
| 3.2.3        | <i>Normal Compaction Trend</i> (NCT) ..... | 32 |
| 3.2.4        | Metode yang Digunakan .....                | 33 |
| 3.2.5        | Data Kalibrasi .....                       | 33 |
| <b>BAB 4</b> | <b>ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b>        |    |
| 4.1          | Sumber dan Ketersediaan Data .....         | 34 |
| 4.2          | Analisa Hasil prediksi Tekanan Pori .....  | 34 |
| <b>BAB 5</b> | <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>                |    |
| 5.1          | Kesimpulan .....                           | 42 |
| 5.2          | Saran .....                                | 42 |

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4.1 Data Normal Trend .....                       | 36 |
| Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Sampel 1 dan Sampel 2 ..... | 40 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.1  | Lokasi Lapangan Objek Penelitian (Google Earth, 2015) .....  | 4  |
| Gambar 2.2  | Skematik Regional Berarah Utara-Selatan pada Struktur Jawa Timur dan Pulau Madura (Pringgoprawiro, 1983) .....                                 | 5  |
| Gambar 2.3  | Stratigrafi Cekungan Jawa Timur (Pringgoprawiro, 1983).....  | 7  |
| Gambar 2.4  | Grafik Tekanan Formasi Normal <i>Versus</i> Kedalaman (Departemen Pendidikan Nasional, 2013).....  | 9  |
| Gambar 2.5  | Grafik Tekanan Abnormal dan Tekanan Subnormal Terhadap Kedalaman (Departemen Pendidikan Nasional, 2013).....                                   | 10 |
| Gambar 2.6  | Formasi Patahan (Departemen Pendidikan Nasional, 2013).....  | 11 |
| Gambar 2.7  | Formasi <i>Salt Dome</i> (Adams Neal, 1985) .....  | 12 |
| Gambar 2.8  | Upwards Fluid Migration yang Menyebabkan Tekanan Abnormal (Bourgoyne, A.T., Jr., Millheim, K.K., Chenevert, M.E., Young, F.S., Jr., 1986)..... | 13 |
| Gambar 2.9  | Grafik <i>Poisson's Ratio</i> (Adams Neal, 1985).....  | 17 |
| Gambar 2.10 | Diagram Tekanan pada Batuan (Kurniawan Aditya, 2009) .....   | 18 |
| Gambar 2.11 | Grafik <i>Formation Integrity Test</i> (Hussain Rabia, 2004).....  | 28 |
| Gambar 3.1  | Alur Umum Pengerjaan Prediksi Tekanan Pori .....   | 29 |
| Gambar 3.2  | Data Log <i>Gamma Ray, Resistivity, Sonic, Porosity</i> dan <i>Density</i> dari Sumur A-1 .....  | 32 |
| Gambar 4.1  | Plot perbandingan (a) data sebelum <i>cut off</i> dengan (b) data setelah <i>cut off</i> .....   | 35 |
| Gambar 4.2  | Plot Poisson Ratio pada Kedalaman 2,987 ft dan 6,791 ft.....   | 36 |
| Gambar 4.3  | Plot Tekanan Pori dan Tekanan Rekah Terhadap Kedalaman.  | 40 |
| Gambar 4.4  | Plot Tekanan Pori dan Tekanan Rekah Terhadap Kedalaman Setelah dikalibrasi dengan <i>Mud Weight</i> dan <i>Leak Off Test</i> .....             | 41 |