

## DAFTAR ISI

|                                                                                          |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                                                  | ii   |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....                                                     | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR<br>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | iv   |
| ABSTRAK .....                                                                            | v    |
| ABSTRACT .....                                                                           | vi   |
| MOTTO.....                                                                               | vii  |
| PERSEMBAHAN .....                                                                        | viii |
| RIWAYAT HIDUP .....                                                                      | ix   |
| KATA PENGANTAR .....                                                                     | x    |
| DAFTAR ISI.....                                                                          | xii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                      | xv   |
| DAFTAR TABEL .....                                                                       | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                                  | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                                                  | 1    |
| 1.2 Tujuan Penelitian.....                                                               | 2    |
| 1.3 Ruang lingkup penelitian.....                                                        | 2    |
| 1.4 Metodologi Penelitian .....                                                          | 2    |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....                                                           | 2    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                                             | 4    |
| 2.1. Persamaan gelombang seismik.....                                                    | 4    |
| 2.1.1 Hukum Snell.....                                                                   | 4    |
| 2.1.2 Prinsip Fermat .....                                                               | 5    |
| 2.1.3 Prinsip Huygens .....                                                              | 6    |
| 2.2. Klasifikasi Gelombang Seismik .....                                                 | 6    |
| 2.2.1 <i>Body Wave</i> .....                                                             | 6    |
| 2.3. Komponen Seismik Refleksi .....                                                     | 7    |
| 2.3.1 Seismik Refleksi dan Impedansi Akustik .....                                       | 7    |
| 2.3.2 Koefisien Refleksi (KR).....                                                       | 8    |
| 2.3.3 <i>Wavelet</i> .....                                                               | 9    |
| 2.3.4 Seismogram Sintetik .....                                                          | 10   |
| 2.3.5 <i>Checkshot</i> .....                                                             | 10   |

|                                    |                                                            |    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.                               | Fisika batuan.....                                         | 11 |
| 2.4.1                              | Densitas .....                                             | 11 |
| 2.4.2                              | Porositas .....                                            | 12 |
| 2.4.3                              | Permeabilitas .....                                        | 12 |
| 2.5.                               | Data Sumur.....                                            | 13 |
| 2.5.1                              | <i>Log Gamma Ray</i> .....                                 | 13 |
| 2.5.2                              | Log Sonik .....                                            | 14 |
| 2.5.3                              | Log Neutron .....                                          | 14 |
| 2.5.4                              | Log Densitas.....                                          | 15 |
| 2.6                                | Prinsip Dasar Seismik Inversi .....                        | 16 |
| 2.6.1                              | <i>Model Based Inversion</i> .....                         | 17 |
| 2.6.2                              | Inversi Seismik <i>Sparse-Spike</i> .....                  | 20 |
| 2.6.3                              | Inversi Seismik <i>Band Limited</i> .....                  | 20 |
| 2.7.                               | Tinjauan Geologi .....                                     | 23 |
| 2.7.1                              | Fisiografis.....                                           | 23 |
| 2.7.2                              | Stratigrafi.....                                           | 24 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... |                                                            | 27 |
| 3.1                                | Waktu Pelaksanaan dan Lokasi penelitian .....              | 27 |
| 3.2                                | Diagram Alir Penelitian.....                               | 27 |
| 3.3                                | Persiapan Pengumpulan Data .....                           | 29 |
| 3.3.1                              | Data Seismik .....                                         | 29 |
| 3.3.2                              | Data Sumur.....                                            | 29 |
| 3.3.3                              | Data <i>Checkshoot</i> .....                               | 30 |
| 3.3.4                              | Data Marker .....                                          | 30 |
| 3.4                                | Pengolahan Data.....                                       | 30 |
| 3.4.1                              | <i>Well Correlation</i> .....                              | 30 |
| 3.4.2                              | Penentuan Zona Target .....                                | 31 |
| 3.4.3                              | <i>Analisis Crossplot</i> .....                            | 31 |
| 3.4.4                              | Ekstraksi <i>Wavelet</i> dan <i>Well Seismik Tie</i> ..... | 32 |
| 3.4.5                              | Interpretasi <i>Horizon</i> .....                          | 32 |
| 3.4.6                              | Inversi Seismik.....                                       | 33 |
| 3.4.7                              | <i>Time Structure Map</i> .....                            | 33 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....  |                                                            | 34 |
| 4.1.                               | <i>Analisis Well Seismik Tie</i> .....                     | 34 |
| 4.2.                               | Analisa Zona Target .....                                  | 36 |
| 4.3.                               | Uji <i>Sensitivitas</i> .....                              | 38 |

|                                 |                                      |    |
|---------------------------------|--------------------------------------|----|
| 4.4.                            | Analisa <i>Picking Horizon</i> ..... | 40 |
| 4.5.                            | Model Awal Inversi.....              | 41 |
| 4.6.                            | Analisis Model Inversi .....         | 42 |
| 4.6.1                           | Inversi <i>Model Based</i> .....     | 42 |
| 4.6.2                           | Inversi <i>Sparse Spike</i> .....    | 43 |
| 4.6.3                           | Inversi <i>Band Limited</i> .....    | 44 |
| 4.7.                            | Hasil Inversi Seismik.....           | 45 |
| 4.7.1                           | Inversi <i>Model Based</i> .....     | 45 |
| 4.7.2                           | Inversi <i>Sparse Spike</i> .....    | 47 |
| 4.7.3                           | Inversi <i>Band Limited</i> .....    | 49 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... |                                      | 52 |
| 5.1                             | Kesimpulan.....                      | 52 |
| 5.2                             | Saran.....                           | 52 |
| Daftar Pustaka .....            |                                      | 53 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Hukum Snell pada perambatan gelombang.....                                                                                                                                                                                       | 4  |
| Gambar 2. 2 Prinsip Fermat (Setiawan, 2008).....                                                                                                                                                                                             | 5  |
| Gambar 2. 3 Prinsip Hyugens (Asparini,2011).....                                                                                                                                                                                             | 6  |
| Gambar 2. 6 Koefisien refleksi (Munadi, 1991) .....                                                                                                                                                                                          | 9  |
| Gambar 2. 7 Jenis-jenis <i>wavelet</i> berdasarkan konsentrasi energinya, yaitu <i>mixed phase wavelet</i> (1), <i>minimum phase wavelet</i> (2), <i>maximum phase wavelet</i> (3), dan <i>zero phase wavelet</i> (4) (Sismanto, 2006). .... | 10 |
| Gambar 2. 8 Survei <i>checkshot</i> .....                                                                                                                                                                                                    | 11 |
| Gambar 2. 9 Log sonic (Glover dan Paul, 2007). ....                                                                                                                                                                                          | 14 |
| Gambar 2. 10 Log neutron (Glover dan Paul, 2007).....                                                                                                                                                                                        | 15 |
| Gambar 2. 11 Log densitas (Glover dan Paul, 2007).....                                                                                                                                                                                       | 16 |
| Gambar 2. 12 Berbagai macam metode inversi seismik (Russel, 1991).....                                                                                                                                                                       | 17 |
| Gambar 2. 13 Diagram alir penyelesaian inversi model <i>based</i> (Russell, 2004) ...                                                                                                                                                        | 19 |
| Gambar 2. 14 Citra satelit Natuna menggunakan <i>google earth</i> .....                                                                                                                                                                      | 24 |
| Gambar 2. 15 Stratigrafi Regional Cekungann Natuna Barat (Darman, 2000) ....                                                                                                                                                                 | 25 |
| <br>Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....                                                                                                                                                                                                | 28 |
| Gambar 3. 2 Data Seismik 3D.....                                                                                                                                                                                                             | 29 |
| Gambar 3. 3 <i>Well correlation</i> dari masing masing sumur dengan 3 marker yaitu Arang, Lower Arang dan Barat.....                                                                                                                         | 30 |
| Gambar 3. 4 Tampilan Respon log <i>Gamma Ray</i> , <i>P-wave</i> , NPHI, RHOB pada sumur JHS2 .....                                                                                                                                          | 31 |
| Gambar 3. 5 <i>Horizon top</i> dan <i>base</i> .....                                                                                                                                                                                         | 32 |
| <br>Gambar 4. 1 (a) <i>Wavelet</i> hasil ekstraksi pada data seismik domain waktu dan (b) domain frekuensi pada Sumur.....                                                                                                                   | 34 |
| Gambar 4. 2 <i>Well seismik tie</i> pada sumur JHS2.....                                                                                                                                                                                     | 35 |
| Gambar 4. 3 <i>Well seismik tie</i> pada sumur JHS1.....                                                                                                                                                                                     | 36 |
| Gambar 4. 4 Tampilan respon log <i>gamma ray</i> , NPHI, RHOB pada sumur JHS1                                                                                                                                                                | 37 |
| Gambar 4. 5 Tampilan respon log <i>gamma ray</i> , NPHI, RHOB pada sumur JHS2                                                                                                                                                                | 37 |

|                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 6 <i>Crossplot</i> (a) dan <i>cross section</i> (b) antara porositas dan <i>gamma ray</i> dengan impedansi akustik sebagai <i>color key</i> pada sumur JHS2 ..... | 39 |
| Gambar 4. 7 <i>Crossplot</i> (a) dan <i>cross section</i> (b) antara porositas dan <i>gamma ray</i> dengan impedansi akustik sebagai <i>color key</i> pada sumur JHS1 ..... | 40 |
| Gambar 4. 8 Hasil <i>picking horizon</i> .....                                                                                                                              | 41 |
| Gambar 4. 9 Model awal impedansi akustik pada kedua sumur.....                                                                                                              | 42 |
| Gambar 4. 10 Analisis pra inversi pada metode <i>model based</i> .....                                                                                                      | 43 |
| Gambar 4. 11 Analisis pra inversi pada metode <i>sparse spike</i> .....                                                                                                     | 44 |
| Gambar 4. 12 Analisis pra inversi pada metode <i>band limited</i> .....                                                                                                     | 44 |
| Gambar 4. 13 Hasil inversi seismik model <i>based</i> pada penampang seismik dengan sumur dengan sebaran nilai impedansi akustik. ....                                      | 46 |
| Gambar 4. 14 Peta sebaran amplitudo impedansi akustik pada <i>top horizon</i> inversi model <i>based</i> .....                                                              | 46 |
| Gambar 4. 15 <i>Event time structure map top horizon</i> .....                                                                                                              | 47 |
| Gambar 4. 16 Hasil inversi seismik <i>sparse-spike</i> pada penampang seismik dengan sumur dengan sebaran nilai impedansi akustik.....                                      | 48 |
| Gambar 4. 17 Peta sebaran amplitudo impedansi akustik (a) dan <i>time structure</i> (b) pada <i>top horizon</i> inversi <i>sparse spike</i> .....                           | 49 |
| Gambar 4. 18 Hasil inversi seismik <i>band limited</i> pada penampang seismik dengan sumur dengan sebaran nilai impedansi akustik.....                                      | 50 |
| Gambar 4. 19 Peta sebaran amplitudo impedansi akustik pada <i>top horizon</i> (a) dan <i>Event time structure map top horizon</i> (b) .....                                 | 51 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Karakteristik respon <i>gamma ray</i> (Erihartanti, 2015) “ Vol 12, No 2 (2015) > Erihartanti” .....          | 13 |
| Tabel 2. 2 Tabel kelebihan dan kekurangan inversi seismik model <i>based, band limited</i> dan <i>sparse spike</i> ..... | 21 |
| <br>Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Penelitian .....                                                                        | 27 |
| Tabel 3. 2 Available data .....                                                                                          | 29 |
| <br>Tabel 4. 1 Korelasi sintetik seismogram setiap sumur.....                                                            | 35 |
| Tabel 4. 2 Hasil nilai korelasi inversi sesimik .....                                                                    | 45 |