

# DAFTAR ISI

## HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN ..... iii

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN ..... iv

KATA PENGANTAR ..... v

ABSTRAK ..... vii

ABSTRACT ..... viii

DAFTAR GAMBAR ..... xi

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ..... xiii

## BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang ..... 1

1.2. Rumusan Masalah ..... 2

1.3. Tujuan Penelitian ..... 3

1.4. Batasan Masalah ..... 3

1.5. Lokasi Penelitian ..... 3

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Geologi Regional ..... 5

2.2. Penelitian Terdahulu ..... 6

## BAB III DASAR TEORI

3.1. Gelombang Seismik ..... 16

3.1.1. Gelombang Primer ..... 16

3.1.2. Gelombang Sekunder ..... 17

3.1.3. Gelombang Love ..... 18

3.1.4. Gelombang Rayleigh ..... 19

3.2. Sifat Dispersif Gelombang Permukaan ..... 19

3.3. Parameter Dinamis ..... 20

3.3.1. Kecepatan Gelombang Geser ( $V_s$ ) ..... 20

3.3.2. Modulus Geser ( $G$ ) ..... 21

3.4. *Multichannel Analysis Surface Wave* (MASW) ..... 22

3.5. Analisa Inversi Gelombang Rayleigh ..... 23

|      |   |    |
|------|---|----|
| 3.6. | RQD ( <i>Rock Quality Designation</i> ) ..... | 23 |
| 3.7. | Uji Ultrasonik .....                          | 25 |

#### **BAB IV METODE PENELITIAN**

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 4.1.     | Akuisisi Data .....                             | 28 |
| 4.1.1.   | Desain Survei.....                              | 28 |
| 4.1.2.   | Peralatan dan Perlengkapan.....                 | 29 |
| 4.1.3.a. | Peralatan dan Perlengkapan Akuisisi MASW .....  | 29 |
| 4.1.3.b. | Peralatan dan Perlengkapan Uji Ultrasonik ..... | 31 |
| 4.1.4.   | Akuisisi Data MASW.....                         | 32 |
| 4.1.5.   | Uji Ultrasonik Sampel <i>Batuan</i> .....       | 34 |
| 4.2.     | Pengolahan data.....                            | 36 |
| 4.2.1.a. | Pengolahan data MASW.....                       | 36 |
| 4.2.1.b. | Pengolahan data Uji Ultrasonik .....            | 41 |
| 4.3.     | Perhitungan RQD .....                           | 41 |
| 4.4.     | Interpretasi Data .....                         | 42 |

#### **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 5.1.   | Analisis Kecepatan Gelombang Geser ( $V_s$ ) berdasarkan metode MASW | 43 |
| 5.1.1. | Profil Kecepatan Gelombang Geser ( $V_s$ ).....                      | 44 |
| 5.1.2. | Penampang 2D Kecepatan Gelombang Geser ( $V_s$ ).....                | 51 |
| 5.2.   | Korelasi Penampang Kecepatan Gelombang Geser ( $V_s$ ).....          | 55 |
| 5.3.   | Analisis $V_{s30}$ .....   | 57 |
| 5.4.   | <i>Rock Quality Designation</i> (RQD) .....                          | 58 |

#### **BAB VI PENUTUP**

|      |                 |    |
|------|-----------------|----|
| 6.1. | Kesimpulan..... | 61 |
| 6.2. | Saran.....      | 61 |

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 1.1.</b> Lokasi Penelitian .....   | 4  |
| <b>Gambar 2.1.</b> Peta Geologi Karangsembung (Asikin., dkk. 1992) .....           | 6  |
| <b>Gambar 3.1.</b> Ilustrasi Gerak Gelombang P (Elnashai dan Sarno, 2008) .....    | 17 |
| <b>Gambar 3.2.</b> Ilustrasi Gerak Gelombang S (Elnashai dan Sarno, 2008) .....    | 18 |
| <b>Gambar 3.3.</b> Ilustrasi Gerak Gelombang Love (Elnashai dan Sarno, 2008) ..... | 18 |
| <b>Gambar 3.4.</b> Ilustrasi Gerak Gelombang Rayleigh (Elnashai dan Sarno, 2008) . | 19 |
| <b>Gambar 3.5.</b> Inversi Gelombang Rayleigh (Arifin, 2016).....                  | 23 |
| <b>Gambar 4.1.</b> Tahapan Penelitian.....   | 26 |
| <b>Gambar 4. 2.</b> Desain Survei MASW .....                                       | 29 |
| <b>Gambar 4.3.</b> Peralatan dan Perlengkapan Akuisisi data MASW. ....             | 30 |
| <b>Gambar 4.4.</b> Peralatan dan Perlengkapan Uji Ultrasonik.....                  | 31 |
| <b>Gambar 4.5.</b> Diagram Alir Pengambilan Data MASW .....                        | 33 |
| <b>Gambar 4.6.</b> Diagram Alir Pengambilan Data Uji Ultrasonik .....              | 34 |
| <b>Gambar 4.7.</b> Contoh Tampilan Alat Ultrasonik .....                           | 36 |
| <b>Gambar 4.8.</b> Diagram Alir Pengolahan Data MASW .....                         | 37 |
| <b>Gambar 4.9.</b> Tampilan Awal Pickwin .....                                     | 38 |
| <b>Gambar 4.10.</b> Contoh data rekaman seismik.....                               | 38 |
| <b>Gambar 4.11.</b> Analisis CMP Cross Correlation (CMPCC) gathers .....           | 39 |
| <b>Gambar 4.12.</b> .Spektrum Kurva Dispersi .....                                 | 39 |
| <b>Gambar 4.13.</b> Kurva Dispersi .....   | 40 |
| <b>Gambar 4.14.</b> Tampilan Initial Model.....                                    | 40 |
| <b>Gambar 5.1.</b> Profil Kecepatan Gelombang Geser Lintasan 1.....                | 45 |
| <b>Gambar 5.2.</b> Profil Kecepatan Gelombang Geser Lintasan 2.....                | 47 |
| <b>Gambar 5.3.</b> Profil Kecepatan Gelombang Geser Lintasan 3.....                | 48 |
| <b>Gambar 5.4.</b> Profil Kecepatan Gelombang Geser Lintasan 4.....                | 50 |
| <b>Gambar 5.5.</b> Deskripsi Batuan hasil coring pada daerah penelitian.....       | 52 |
| <b>Gambar 5.6.</b> Penampang 2D Kecepatan Gelombang Geser.....                     | 53 |
| <b>Gambar 5.7.</b> Korelasi Penampang Kecepatan Gelombang Geser (Vs) .....         | 56 |
| <b>Gambar 5.8.</b> Model 3D Kecepatan Gelombang Geser (Vs).....                    | 57 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 2.1.</b> Penelitian Terdahulu .....   | 12 |
| <b>Tabel 3.1.</b> Klasifikasi Massa Batuan Berdasarkan RQD (Deere, 1968) .....   | 24 |
| <b>Tabel 4.1.</b> Klasifikasi Potensi Longsor Berdasarkan Nilai Vs30 .....   | 42 |
| <b>Tabel 5.1.</b> Klasifikasi Nilai Kecepatan Gelombang Geser (Vs) Daerah Karangsambung, Kebumen, Jawa Tengah. ....                      | 43 |
| <b>Tabel 5.2.</b> Klasifikasi Nilai RQD berdasarkan perhitungan MASW Daerah Karangsambung, Kebumen, Jawa Tengah. ....                    | 44 |
| <b>Tabel 5.3.</b> Hasil Analisis Kecepatan Gelombang Geser Berdasarkan Metode MASW pada Daerah Karangsambung, Kebumen, Jawa Tengah. .... | 51 |
| <b>Tabel 5.4.</b> Tabel <i>Rock Quality Designation</i> (RQD) Daerah Karangsambung, Kebumen, Jawa Tengah .....                           | 58 |

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

| <b>Singkatan</b>   | <b>Pemakaian pertama kali</b> |
|--|-------------------------------|
| Vs30 : kecepatan gelombang geser hingga pada kedalaman 30m | 1                             |
| Vs : Kecepatan gelombang Sekunder/Geser (m/s)              | 2                             |
| RQD : <i>Rock Quality Designation</i>                      | 2                             |
| MASW : <i>Multichannel Analysis of Surface Wave</i>        | 2                             |
| SASW : <i>Spectral Analysis of Surface Wave</i>            | 7                             |
| Vp : Kecepatan Gelombang Primer (m/s)                      | 7                             |
| CMP : <i>Common Mid Point</i>                              | 38                            |

| <b>Lambang</b>  | <b>Pemakaian pertama kali</b> |
|---|-------------------------------|
| $\rho$ : Densitas atau kerapatan material yang dilalui gelombang ( $\text{Kg/m}^3$ )  | 17                            |
| $k$ : Modulus Bulk ( $\text{N/m}^2$ )   | 17                            |
| $\mu$ : Rigiditas/modulus geser (Pa)  | 17                            |
| $h_i$ : Ketebalan Lapisan (m)   | 21                            |
| $V_i$ : Kecepatan gelombang S (m/s)   | 21                            |
| N : Lapisan kesekian yang ada pada kedalaman 30 meter hasil dari pemodelan 1-D <i>shear velocity</i> .  | 21                            |
| $g_0$ : Modulus Geser ( $\text{kg/cm}^2$ ).   | 21                            |
| $V_\mu$ : Kecepatan gelombang geser pada <i>intact rock</i> dari uji ultrasonik.  | 24                            |
| $V_\beta$ : Kecepatan gelombang geser dari pengukuran SASW pada kedalaman yang diukur.  | 24                            |
| $V_\omega$ : Rata – Rata kecepatan gelombang permukaan (dari permukaan hingga kedalaman $\leq 1\text{m}$ ) dari pengukuran SASW dari seluruh lintasan pengukuran. | 24                            |