

## DAFTAR ISI

|   |             |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>  | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>  | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>   | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>   | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>  | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>   | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>   | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>  | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....</b>   | <b>xv</b>   |
| <br>  |             |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>   |             |
| 1.1. Latar Belakang .....   | 1           |
| 1.2. Rumusan Masalah.....   | 2           |
| 1.3. Maksud dan Tujuan .....  | 2           |
| 1.4. Batasan Masalah .....  | 3           |
| 1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian .....  | 3           |
| <br>  |             |
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>   |             |
| 2.1. Tinjauan Umum .....  | 4           |
| 2.2. Geologi Daerah Telitian.....   | 5           |
| 2.3. Penelitian Terdahulu .....   | 9           |
| 2.3.1. Identifikasi Ketebalan <i>Regolith</i> .....   | 9           |
| 2.3.2. Interpretasi <i>Ground Penetrating Radar</i> (GPR) untuk<br>Penyelidikan Karakter dan Ketebalan Tanah Penutup..... | 10          |
| 2.3.3. Peta Ketebalan Tanah Penutup .....   | 11          |

### **BAB III. DASAR TEORI**

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Konsep Metode Elektromagnetik.....                    | 16 |
| 3.1.1. Penjalaran Gelombang Elektromagnetik.....           | 16 |
| 3.1.2. Hukum Maxwell .....                                 | 17 |
| 3.1.3. <i>Skin Depht</i> .....                             | 18 |
| 3.2. <i>Ground Penetrating Radar</i> .....                 | 19 |
| 3.2.1. Definisi <i>Ground Penetrating radar</i> .....      | 19 |
| 3.2.2. Prinsip Kerja <i>Ground Penetrating radar</i> ..... | 20 |
| 3.2.3. Penetrasi <i>Ground Penetrating radar</i> .....     | 22 |
| 3.2.4. Konstanta Dielektrik .....                          | 25 |
| 3.3. Amblesan Tanah.....                                   | 26 |
| 3.3.1. Definisi Amblesan Tanah .....                       | 26 |
| 3.3.2. Proses Terjadinya Amblesan Tanah .....              | 26 |
| 3.3.3. Penyebab Amblesan Tanah.....                        | 27 |
| 3.4. Kontruksi Bangunan Teknik .....                       | 28 |
| 3.4.1. Syarat Tanah .....                                  | 28 |
| 3.4.2. Syarat Batuan .....                                 | 29 |
| 3.4.3. Pembebanan Terhadap Tanah .....                     | 29 |

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

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 4.1. Desain Survei Penelitian ..... | 31 |
| 4.2. Instrumentasi .....            | 33 |
| 4.3. Perangkat Lunak .....          | 34 |
| 4.4. Pengolahan Data .....          | 34 |
| 4.5. Interpretasi Data .....        | 40 |

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

|   |    |
|---|----|
| 5.1. Analisa Kualitas Data .....        | 42 |
| 5.2. Analisa Penampang Radargram .....  | 43 |
| 5.3. Interpretasi Bawah Permukaan ..... | 44 |
| 5.3.1. Penampang Lintasan 119 .....     | 44 |
| 5.3.2. Penampang Lintasan 120 .....     | 46 |

|   |    |
|---|----|
| 5.3.3. Penampang Lintasan 121 .....       | 48 |
| 5.3.4. Penampang Lintasan 122 .....       | 50 |
| 5.3.5. Penampang Lintasan 123 .....       | 52 |
| 5.3.6. Penampang Lintasan 124 .....       | 54 |
| 5.4. Korelasi 2D Penampang Radargram..... | 56 |

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 6.1. Kesimpulan ..... | 58 |
| 6.2. Saran .....      | 58 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> ..... | 59 |
|-----------------------------|----|

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| <b>Gambar 1.1.</b>  | Lokasi Penelitian .....                                  | 3  |
| <b>Gambar 2.1.</b>  | Fisiografi daerah Jawa timur (van Bemmelen 1949) .....   | 4  |
| <b>Gambar 2.2.</b>  | Peta Kota Gresik .....                                   | 5  |
| <b>Gambar 2.3.</b>  | Areal kawasan DAS Jirak .....                            | 9  |
| <b>Gambar 2.4.</b>  | Hasil Pengolahan. ....                                   | 11 |
| <b>Gambar 2.5.</b>  | Sebaran Lintasan Georadar .....                          | 12 |
| <b>Gambar 2.6.</b>  | Distribusi Ketebalan Tanah Penutup .....                 | 13 |
| <b>Gambar 2.7.</b>  | Penampang Tanah Penutup Pada Sumur Uji KBI .....         | 14 |
| <b>Gambar 3.1.</b>  | Penjalaran Medan E dan B Gelombang Elektromagnetik ..... | 16 |
| <b>Gambar 3.2.</b>  | Skema Akuisisi Untuk Sistem GPR .....                    | 21 |
| <b>Gambar 3.3.</b>  | Proses Terjadinya Amblesan Tanah .....                   | 27 |
| <b>Gambar 4.1.</b>  | Desain Survey Penelitian .....                           | 31 |
| <b>Gambar 4.2.</b>  | Instrumentasi .....                                      | 33 |
| <b>Gambar 4.3.</b>  | Perangkat Lunak .....                                    | 34 |
| <b>Gambar 4.4.</b>  | Pengolahan <i>Move Start Time</i> .....                  | 35 |
| <b>Gambar 4.5.</b>  | Pengolahan <i>Dewow</i> .....                            | 36 |
| <b>Gambar 4.6.</b>  | Pengolahan <i>Bandpass Butterworth</i> .....             | 36 |
| <b>Gambar 4.7.</b>  | Pengolahan <i>Background Removal</i> .....               | 37 |
| <b>Gambar 4.8.</b>  | Pengolahan <i>AGC Gain</i> .....                         | 37 |
| <b>Gambar 4.9.</b>  | Pengolahan <i>Running Average</i> .....                  | 38 |
| <b>Gambar 4.10.</b> | Diagram Alir Pengolahan Data .....                       | 39 |
| <b>Gambar 5.1.</b>  | <i>Before and After</i> Penampang Filter .....           | 42 |
| <b>Gambar 5.2.</b>  | Penampang Lintasan 119 .....                             | 45 |
| <b>Gambar 5.3.</b>  | Penampang Lintasan 120 .....                             | 47 |
| <b>Gambar 5.4.</b>  | Penampang Lintasan 121 .....                             | 49 |
| <b>Gambar 5.5.</b>  | Penampang Lintasan 122 .....                             | 51 |
| <b>Gambar 5.6.</b>  | Penampang Lintasan 123 .....                             | 53 |
| <b>Gambar 5.7.</b>  | Penampang Lintasan 124 .....                             | 55 |
| <b>Gambar 5.8.</b>  | Model 3D Hasil Korelasi Penampang 2D .....               | 56 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 3.1.</b> Konstanta dielektrik relatif dan cepat rambat gelombang elektromagnetik untuk material geologi (McCann et al, 1988) ..... | 18 |
| <b>Tabel 3.3.</b> Resolusi dan daya tembus gelombang radar (Astutik, 1997) ....   | 23 |
| <b>Tabel 3.4.</b> Permittivitas Dielektrik Relatif Material (Davis dan Annan, 1989) .....   | 25 |
| <b>Tabel 3.5.</b> Gaya pikul yang aman dari tanah dan batuan (Verhoef, 1989) ..   | 29 |
| <b>Tabel 4.1.</b> Panjang Lintasan Pengukuran Ground Penetrating Radar .....  | 32 |
| <b>Tabel 4.2.</b> Permittivitas relatif, konduktivitas, kecepatan dan atenuasi media geologi (Annan,1976) .....                             | 40 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A.** Penampang Semua Lintasan

**LAMPIRAN B.** Peta Citra Satelit

**LAMPIRAN C.** Turunan Rumus Maxwell

**LAMPIRAN D.** Turunan *Skin Depht*

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

| <b>Singkatan Nama</b> |  | <b>Pemakaian Pertama Kali</b> |
|-----------------------|--|-------------------------------|
| Qps                   | Formasi Kabuh  | 6                             |
| QTs                   | Formasi Lidah dan Tambakromo                                   | 6                             |
| QTr                   | Formasi Puncangan fasies sedimen                               | 6                             |
| Tplr                  | Formasi Paciran, Madura, Berkas,<br>Selorejo, Dender dan Lidah | 6                             |
| Tnsk                  | Formasi Kalibeng, Sonde, Menuran,<br>Leprak                    | 6                             |
| Tplk                  | Formasi Sonde, Klitik, Kalibeng,<br>Pacalan, Menuran           | 6                             |
| Tomr                  | Formasi Kujung   | 6                             |
| Tosr                  | Formasi Cangkaramaan, Kujung                                   | 6                             |
| <br><b>Lambang</b>    |  |                               |
| E                     | Intensitas medan listrik                                       | 17                            |
| H                     | Intensitas medan magnet  | 17                            |
| B                     | Induksi magnetik   | 17                            |
| D                     | Pergeseran Listrik   | 17                            |
| j                     | Rapat arus listrik   | 18                            |
| q                     | Rapat muatan listrik   | 18                            |
| $\mu$                 | Permeabilitas magnetik   | 18                            |
| $\sigma$              | Konduktivitas  | 18                            |
| $\epsilon$            | Permitivitas relatif   | 18                            |
| $\delta$              | <i>Skin depth</i>  | 19                            |
| $\rho$                | Tahanan jenis listrik  | 19                            |
| f                     | Frekuensi  | 19                            |
| $\lambda$             | Panjang gelombang  | 19                            |
| $v$                   | Kecepatan gelombang  | 19                            |