

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Geologi Regional Jakarta .....	5
2.2. Penelitian Terdahulu .....	7
<b>BAB III DASAR TEORI .....</b>	<b>10</b>
3.1. Gelombang Elektromagnetik.....	10
3.2. Persamaan Maxwell .....	11
3.4. Ground Penetrating Radar .....	15
3.4.1. Koefisien Refleksi .....	17
3.4.2. <i>Skin Depth</i> .....	18
3.4.3. Penetrasi Ground Penetrating Radar.....	19
3.4.4. Resolusi .....	20
3.4.5. Sifat dielektrik material bumi.....	21

3.4.7. Teknik Pengukuran GPR .....	24
3.4.7. Teknik Pembacaan GPR .....	26
3.5. Respon Utilitas Bawah Permukaan Berdasarkan GPR.....	28
3.6. Jaringan Distribusi Bawah Tanah .....	31
3.6.1. Kabel Bawah Tanah .....	32
3.6.2. Pipa Bawah Tanah.....	33
3.7. Metode Pemasangan Utilitas .....	33
3.8.1. Metode <i>Open Cut</i> . .....	33
3.8.2. Metode <i>Horizontal Directional Drilling (HDD)</i> . .....	34
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
4.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
4.2. Desain Survei Penelitian .....	36
4.3. Skema Penelitian.....	37
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
5.1. Interpretasi Radargram.....	46
5.2. Data GPR.....	47
5.3. Hasil Radargram Lintasan 1 - 11 .....	50
5.3.1. Lintasan 1 .....	50
5.3.2. Lintasan 2 .....	53
5.3.3. Lintasan 3 .....	55
5.3.4. Lintasan 4 .....	57
5.3.5. Lintasan 5 .....	60
5.3.6 Lintasan 6 .....	62
5.3.9. Lintasan 9 .....	70
5.3.11. Lintasan 11.....	75

5.4. Korelasi Penampang Radargram Line 1-11.....	78
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>86</b>
6.1. Kesimpulan .....	86
6.2. Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>91</b>
<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>94</b>
<b>LAMPIRAN D .....</b>	<b>102</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Peta geologi lokal DKI Jakarta (Turkandi dkk, 1992) .....	6
<b>Gambar 3.1</b> Ilustrasi Penjalaran Gelombang Elektromagnetik (Bigman, 2018) .	10
<b>Gambar 3.2</b> Sistem kerja GPR (Annan, 2003).....	16
<b>Gambar 3.3</b> Prinsip kerja alat GPR (Yudi M. 2014).....	17
<b>Gambar 3.4</b> Resolusi GPR dibagi menjadi 2 yaitu resolusi lateral ( $\Delta l$ ) dan resolusi vertikal ( $\Delta r$ ) (Annan, 2003).....	20
<b>Gambar 3.5</b> Skema pengukuran radar <i>reflection profiling</i> (Annan, 2003).....	24
<b>Gambar 3.6</b> Skema pengukuran CMP sounding (Annan, 2003).....	25
<b>Gambar 3.7</b> Skema pengukuran <i>transillumination</i> (Annan, 2003).....	26
<b>Gambar 3.8</b> Representasi <i>A-Scan</i> (Ludwig, 2011).....	26
<b>Gambar 3.9</b> Representasi <i>B-Scan</i> (Ludwig, 2011).....	27
<b>Gambar 3.10</b> Representasi <i>C-Scan</i> (Ludwig, 2011).....	27
<b>Gambar 3.11</b> Prinsip dasar GPR dalam mendeteksi dan menggambarkan objek bawah permukaan (Nissen dkk, 2000).....	28
<b>Gambar 3.12</b> Dua contoh radargram identifikasi keberadaan pipa (Nissen dkk, 2000).....	29
<b>Gambar 3.13</b> Respon pipa metal (Luga, 2019).....	30
<b>Gambar 3.14</b> Penampang radargram dan hasil interpretasi objek bawah permukaan (Nissen dkk, 2000).....	30
<b>Gambar 3.15</b> Konsep pemasangan pipa menggunakan HDD (BPSDM, 2019) .	34
<b>Gambar 4.1</b> Lokasi penelitian (PUPR, 2012).....	35
<b>Gambar 4.2</b> Desain survei penelitian .....	36
<b>Gambar 4.3</b> Diagram alir penelitian .....	37
<b>Gambar 4.4</b> Diagram alir pengolahan data GPR.....	40
<b>Gambar 4.5</b> Proses input data GPR.....	41
<b>Gambar 4.6</b> Proses Koreksi statik .....	42
<b>Gambar 4.7</b> Proses <i>dewow</i> .....	42
<b>Gambar 4.8</b> Proses <i>background removal</i> .....	43
<b>Gambar 4.9</b> Proses <i>bandpass butterworth</i> .....	44

<b>Gambar 4.10</b> Proses AGC - Gain .....	45
<b>Gambar 5.1</b> RAW data lintasan 1 .....	47
<b>Gambar 5.2</b> RAW data lintasan 2 .....	47
<b>Gambar 5.3</b> RAW data lintasan 3 .....	47
<b>Gambar 5.4</b> RAW data lintasan 4 .....	48
<b>Gambar 5.5</b> RAW data lintasan 5 .....	48
<b>Gambar 5.6</b> RAW data lintasan 6 .....	48
<b>Gambar 5.7</b> RAW data lintasan 7 .....	48
<b>Gambar 5.8</b> RAW data lintasan 8 .....	49
<b>Gambar 5.9</b> RAW data lintasan 9 .....	49
<b>Gambar 5.10</b> RAW data lintasan 10.....	49
<b>Gambar 5.11</b> RAW data lintasan 11.....	49
<b>Gambar 5.12</b> Penampang radargram lintasan 1. ....	50
<b>Gambar 5.13</b> Penampang radargram lintasan 2 .....	53
<b>Gambar 5.14</b> Penampang radargram lintasan 3. ....	55
<b>Gambar 5.15</b> Penampang radargram lintasan 4. ....	57
<b>Gambar 5.16</b> Penampang radargram lintasan 5. ....	60
<b>Gambar 5.17</b> Penampang radargram lintasan 6. ....	63
<b>Gambar 5.18</b> Penampang radargram lintasan 7. ....	65
<b>Gambar 5.19</b> Penampang radargram lintasan 8. ....	68
<b>Gambar 5.20</b> Penampang radargram lintasan 9. ....	71
<b>Gambar 5.21</b> Penampang radargram lintasan 10. ....	73
<b>Gambar 5.22</b> Penampang radargram lintasan 11. ....	75
<b>Gambar 5.23</b> Korelasi penampang radargram lintasan 1 – 11.....	78
<b>Gambar 5.24</b> Peta utilitas bawah permukaan.....	81
<b>Gambar 5. 25</b> Cross profil rancangan penanaman utilitas baru. ....	83

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Resolusi dan daya tembus gelombang radar (Astutik, 1997).....	20
<b>Tabel 3.2</b> Permittivitas dielektrik relatif material (Annan, 2003).....	22
<b>Tabel 5.1</b> Difraksi lintasan 1.....	53
<b>Tabel 5.2</b> Difraksi lintasan 2.....	55
<b>Tabel 5.3</b> Difraksi lintasan 3.....	57
<b>Tabel 5.4</b> Difraksi lintasan 4.....	59
<b>Tabel 5.5</b> Difraksi lintasan 5.....	62
<b>Tabel 5.6</b> Difraksi lintasan 6.....	65
<b>Tabel 5.7</b> Difraksi lintasan 7.....	67
<b>Tabel 5.8</b> Difraksi lintasan 8.....	70
<b>Tabel 5.9</b> Difraksi lintasan 9.....	72
<b>Tabel 5.10</b> Difraksi lintasan 10.....	75
<b>Tabel 5.11</b> Difraksi lintasan 11.....	77