

## DAFTAR ISI

	<b>halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
RINGKASAN .....	v
DAFTAR SIMBOL.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Tinjauan Pustaka .....	3
1.6. Hipotesis Penelitian.....	5
1.7. Manfaat Penelitian .....	7
1.8. Metodologi Penelitian .....	7
1.8.1. Studi Literatur .....	7
1.8.2. Pengambilan Data .....	7
1.8.3. Uji Laboratorium .....	8
1.8.4. Pengolahan Data .....	8
1.8.5. Pendekatan .....	9
1.8.6. Analisis .....	10
1.8.7. Proses Pembuktian Hipotesis.....	11

1.9.	Bagan Alir Penelitian .....	11
BAB II TINJAUAN UMUM.....		13
2.1.	Kesampaian Daerah Penelitian .....	13
2.2.	Topografi dan Fisiografi .....	14
2.3.	Geologi Regional .....	15
2.3.1.	Tatanan Stratigrafi .....	15
2.3.2.	Tatanan Tektonik .....	19
2.4.	Kondisi Daerah Aliran Sungai .....	19
2.5.	Debit Banjir .....	21
2.6.	Seismisitas Peledakan .....	21
BAB III DASAR TEORI .....		23
3.1.	Sungai dan Daerah Aliran Sungai .....	23
3.2.	Pengalihan Sungai .....	25
3.3.	Kendala Dan Resiko Pengalihan Sungai .....	25
3.4.	Material <i>Disposal</i> .....	27
3.5.	Kompaksi Dan Konsolidasi.....	27
3.6.	Geolistrik Resistivitas .....	28
3.7.	<i>Packer Test (Lugeon Test)</i> .....	31
3.8.	<i>Slug Test</i> .....	34
3.9.	Metode <i>Auger Hole</i> .....	38
3.10.	Kapasitas Saluran .....	39
3.11.	Konduktivitas Hidraulik.....	39
3.12.	<i>Groundwater Finite Element Analysis (G-FEA)</i> .....	40
3.12.1.	Model Aliran Air Tanah Transient .....	41
3.12.2.	Solusi Analisis Dari Model Aliran Air Tanah .....	42
3.12.3.	Hubungan Karakteristik Material Terhadap Nilai Konduktivitas Hidraulik.....	44
3.13.	Konsep Kestabilan Lereng .....	45
3.13.1.	Kekuatan Batuan .....	45

3.13.2.	Keseimbangan Batas ( <i>Limit Equilibrium</i> ) .....	45
3.14.	Statistik.....	46
3.14.1.	Normalitas Distribusi Data .....	46
3.14.2.	Koefisien Variansi .....	47
3.14.3.	Koefisien Korelasi dan Koefisien Determinasi.....	47
BAB IV	HASIL PENELITIAN .....	49
4.1.	Data Penelitian Dan Analisis Balik.....	52
4.1.1.	Hasil Pengeboran Inti Batuan .....	52
4.1.2.	Hasil Pengukuran Parameter Hidrogeologi .....	53
4.1.3.	Resistivitas Geolistrik .....	56
4.1.4.	Fungsi Konduktivitas Hidraulik Terhadap Resistivitas Material .....	57
4.1.5.	Rencana Kapasitas Saluran .....	63
4.1.6.	Hasil Uji Laboratorium .....	64
4.1.7.	Analisis Balik.....	66
4.2.	Hasil Analisis Pengaruh Rembesan Air Dari Saluran Terhadap Kondisi Hidrogeologi Material Timbunan.....	68
4.3.	Hasil Uji Kompaksi Untuk Mengetahui Pengaruh Kompaksi Terhadap Sifat Material.....	71
4.4.	Hasil Evaluasi Efektivitas Upaya Penanggulangan Rembesan Air Di Dalam Material Timbunan.....	75
BAB V	PEMBAHASAN .....	79
5.1.	Pengaruh Rembesan Air Dari Saluran Terhadap Kondisi Hidrogeologi Material Timbunan .....	79
5.1.1.	Kenaikan MAT Akibat Aliran Air Pada Saluran.....	80
5.1.2.	Gradien Hidraulik .....	82
5.1.3.	Hubungan Tinggi MAT dan Tekanan Pori .....	83
5.1.4.	<i>Recharge dan Discharge</i> .....	86
5.2.	Upaya Kompaksi Material Timbunan.....	88
5.2.1.	Pengaruh Kompaksi Terhadap Sifat Material Timbunan .....	88

5.2.2.	Hubungan Kompaksi Dengan Konduktivitas Hidraulik .....	89
5.3.	Evaluasi Upaya Penanggulangan Rembesan Air .....	91
5.3.1.	Permasalahan Dalam Upaya Penanggulangan .....	95
5.3.2.	Evaluasi Upaya Kompaksi dan <i>Depressuration</i> .....	96
5.3.3.	Rekomendasi Teknis .....	97
BAB VI KESIMPULAN.....		101
6.1.	Kesimpulan .....	101
6.2.	Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA .....		103

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>halaman</b>
1. 1. Bagan alir penelitian .....	12
2. 1. Peta administrasi Kabupaten Tanah Laut (PUPR, 2018).....	14
2. 2. Stratigrafi Regional (Sikumbang & Heryanto, 1994) .....	15
2. 3. Peta geologi regional lembar Banjarmasin (Sikumbang & Heryanto, 1994)	18
2. 4. Peta daerah aliran sungai (PUPR, 2018).....	20
2. 5. Peta cekungan air tanah Kabupaten Tanah Laut (PUPR, 2018) .....	20
2. 6. Kurva hubungan debit banjir terhadap waktu untuk periode ulang hujan yang berbeda (OmahGeo, 2017a).....	21
2. 7. Nilai <i>peak ground acceleration</i> terhadap jarak dari titik peledakan (OmahGeo, 2017b) .....	22
3. 1. Alur perairan sungai (Arifitriany, 2011) .....	24
3. 2. Contoh penampang 2D resistivitas untuk mengetahui kondisi lapisan bawah permukaan (Musa, dkk., 2016) .....	30
3. 3. Skema instalasi perlengkapan <i>packer test</i> (Turnbridge, 2017) .....	31
3. 4. Geometri dan keterangan simbol pada sumur pada akuifer bebas (Bouwer & Rice, 1976) .....	35
3. 5. Kurva hubungan koefisien <i>A</i> , <i>B</i> , dan <i>C</i> terhadap nilai $L/r_w$ .....	37
3. 6. Contoh hasil penampang analisis <i>G-FA</i> (Rocscience, 2010).....	41
3. 7. Aliran freatik di sekitar saluran (Tao & Xi, 2006).....	42
3. 8. Ilustrasi komponen dalam menghitung tekanan pori <i>u</i> dan tegangan efektif.	46
4. 1. Dokumentasi kegiatan pengukuran nilai konduktifitas hidrolik. ....	50
4. 2. Lokasi titik pengeboran, sampel timbunan, pengukuran konduktivitas permukaan, dan lintasan penampang geolistrik.....	51
4. 3. <i>Plotting</i> stereografis bidang kekar .....	53
4. 4. Penampang resistivitas dan ekstrapolasi kontur resistivitas terhadap lubang Bor GT_02 (Riyadi, dkk., 2019b).....	57

4. 5. Penampang resistivitas dan ekstrapolasi kontur resistivitas terhadap lubang Bor GT_03(Riyadi, dkk., 2019b).....	57
4. 6. Korelasi resistivitas terhadap kedalaman material (Riyadi, dkk., 2019b) ....	58
4. 7. Kurva hubungan nilai konduktivitas hidraulik terhadap nilai resistivitas.....	60
4. 8. Verifikasi model fungsi konduktivitas hidraulik ( $K$ ) terhadap resistivitas ( $R$ ).....	61
4. 9. Penampang resistivitas yang berkorelasi dengan lubang bor GT_01 .....	62
4. 10. Desain penampang basah rencana saluran .....	63
4. 11. Persentase ukuran butir sampel material timbunan.....	66
4. 12. Persentase rata-rata ukuran butir sampel material timbunan .....	66
4. 13. Analisis balik dan geometri <i>repose</i> .....	68
4. 14. Contoh penampang analisis dengan variabel $y = 3m$ , $T = 90$ hari.....	69
4. 15. Korelasi elevasi MAT terhadap <i>stage</i> waktu .....	70
4. 16. Korelasi densitas terhadap persen kompaksi.....	72
4. 17. Korelasi nilai derajat kejenuhan dan <i>void ratio</i> terhadap persen kompaksi	73
4. 18. Korelasi nilai kadar air ( <i>water content</i> ) dan densitas kering ( <i>dry density</i> ) terhadap persen kompaksi .....	73
4. 19. Korelasi nilai <i>matric suction</i> terhadap kadar air .....	74
4. 20. Korelasi nilai kohesi dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) terhadap nilai persen kompaksi.....	75
5. 1. Korelasi data tinggi MAT terhadap jarak titik pengukuran ( $x$ ), untuk <i>stage</i> waktu ( $T$ ) yang berbeda. ....	81
5. 2. Korelasi Elevasi MAT untuk lokasi yang dekat dengan <i>toe</i> terhadap <i>stage</i> waktu. ....	81
5. 3. Korelasi Tinggi MAT dari alas timbunan terhadap <i>stage</i> waktu. ....	82
5. 4. Korelasi gradien hidraulik terhadap waktu untuk ketinggian air yang berbeda.....	83
5. 5. Korelasi antara tinggi MAT dengan tekanan pori dan perubahan tinggi MAT dengan perubahan tekanan pori .....	84
5. 6. Korelasi <i>pressure head</i> ( $H_p$ ) terhadap Tinggi MAT ( $H$ ).....	85
5. 7. Korelasi antara tekanan Pori dengan <i>Pressure Head</i> .....	85
5. 8. Korelasi debit ( $Q$ ) dengan tinggi air ( $y$ ) di dalam saluran.....	86

5. 9. Nilai <i>recharge</i> tuntut tinggi air di dalam saluran ( $y$ ) yang berbeda .....	86
5. 10. Nilai <i>Recharge</i> tuntut tinggi air di dalam saluran ( $y$ ) yang berbeda.....	87
5. 11. Kadar air dan <i>matric suction</i> pada tiap persen kompaksi .....	89
5. 12. Korelasi nilai konduktivitas hidraulik terhadap persen kompaksi dan kadar air .....	90
5. 13. Tekanan pori pada tiap titik pengukuran kriteria K-1 hingga K-8.....	92
5. 14. Korelasi nilai FK dan Tekanan Pori terhadap urutan kriteria analisis .....	93
5. 15. Defleksi kontur tekanan pori dan arah aliran air akibat keberadaan <i>drain hole</i> .....	95

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>halaman</b>
1. 1. Tabulasi tinjauan pustaka di dalam penelitian .....	6
1. 2. Data dalam penelitian.....	8
2. 1. Debit banjir untuk periode ulang tertentu (OmahGeo, 2017a) .....	21
3. 1. Perbedaan kompaksi dan konsolidasi .....	28
3. 2. Estimasi nilai resistivitas untuk material yang umum dijumpai (Telford, dkk., 1991).....	30
3. 3. Variasi pola lugeon yang teramati dalam pengukuran dan persentase kejadiannya (Houlsby, 1976).....	33
3. 4. Interpretasi koefisien lugeon (Houlsby, 1976).....	33
3. 5. Nilai lugeon dan korelasinya (Turnbridge, 2017).....	33
3. 6. Hubungan antar komponen geometri saluran (Riyadi, dkk., 2019a) .....	39
3. 7. Tabulasi nilai koefisien Manning ( $n$ ) (Riyadi, dkk., 2019a).....	39
3. 8. Bentuk persamaan pada kondisi tertentu (Tao & Xi, 2006).....	43

3. 9. Koefisien koreksi A, B, dan C (Leong, dkk., 1997).....	44
3. 10. Klasifikasi validitas dari nilai koefisien korelasi (R) (Aji, 2018). .....	48
4. 1. Lokasi titik pengeboran dan kedudukan material timbunan <i>disposal</i> .....	52
4. 2. Kedudukan muka air tanah yang diukur dari lubang bor .....	54
4. 3. Hasil pengukuran konduktivitas hidraulik material .....	54
4. 4. Data pengukuran konduktivitas hidraulik permukaan .....	55
4. 5. Data interval kedalaman dan resistivitas (a. GT_02, b. GT_03).....	56
4. 6. Tabulasi data interval kedalaman pengukuran, resistivitas, dan konduktivitas hidraulik .....	59
4. 7. Tabulasi data validasi model fungsi .....	61
4. 8. Nilai konduktivitas hidraulik material timbunan .....	62
4. 9. Nilai konduktivitas hidraulik material <i>in situ</i> .....	63
4. 10. Perhitungan kapasitas debit untuk tinggi air yang berbeda.....	63
4. 11. Gradien hidraulik pada kondisi air di dalam saluran yang berbeda .....	71
4. 12. Tinggi MAT dan kecepatan kenaikan MAT untuk tinggi air di dalam saluran (y) 1 m, 2 m, dan 3 m .....	71
4. 13. Rangkuman kriteria dalam analisis evaluasi .....	76
4. 14. Rangkuman nilai tekanan pori dan faktor kestabilan pada tiap kriteria analisis .....	77



## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

1. Penampang Stratigrafi.....	108
2. Data Pengukuran Konduktivitas Hidraulik .....	111
3. Contoh Perhitungan Kapasitas Saluran .....	125
4. <i>Summary Laboratorium Test</i> .....	126
5. Statistik Hasil Uji Laboratorium .....	131
6. Proses <i>Input</i> dan Analisis <i>G-FEA</i> dengan Perangkat Lunak Slide 6.0 .....	133
7. Analisis Hidrogeologi Timbunan .....	134
8. Penampang Analisis Evaluasi Upaya Penanggulangan .....	143
9. Daftar Publikasi.....	146