

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| USULAN PENELITIAN TUGAS AKHIR | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| <i>ABSTRACT</i> | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI..... | viii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI..... | ix |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN..... | x |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN..... | xi |
| MOTTO..... | xii |
| PERSEMBAHAN | xiii |
| PERSEMBAHAN | xiv |
| DAFTAR ISI..... | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xviii |
| DAFTAR GAMBAR | xx |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan..... | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah | 3 |
| 1.5. Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II STUDI PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1. Pengertian Tanah | 4 |
| 2.2. Penyelidikan Tanah | 4 |
| 2.3. Klasifikasi Tanah..... | 4 |
| 2.3.1. Sistem Klasifikasi AASHTO | 5 |
| 2.3.2. Sistem Klasifikasi Tanah Unified (USCG) | 6 |
| 2.4. Parameter Tanah..... | 8 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.1. Klasifikasi Tanah dari Data Sondir | 8 |
| 2.4.2. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Standart Penetrasi Test (N-SPT) | 9 |
| 2.4.3. Permeabilitas (<i>Permeability</i>) | 11 |
| 2.4.4. <i>Modulus Young</i> dan <i>Poisson Ratio</i> (ν) | 11 |
| 2.4.5. Sudut Geser Tanah Dalam | 12 |
| 2.4.6. Kohesi | 13 |
| 2.5. Tanah Lunak | 14 |
| 2.5.1. Deskripsi Tanah Lunak | 14 |
| 2.5.2. Tanah Lempung Lunak | 15 |
| 2.5.3. Karakteristik Tanah Lunak | 16 |
| 2.5.4. Masalah yang terjadi pada Tanah Lunak | 17 |
| 2.5.5. Penanganan terhadap Tanah Lunak | 18 |
| 2.6. Kapasitas Dukung Pondasi | 18 |
| 2.6.1. Perhitungan Daya Dukung <i>Single pile</i> menurut Reese & Wright | 19 |
| 2.7. Stabilitas Lereng | 21 |
| 2.7.1. Analisa Faktor Keamanan Lereng menurut Metode Fellenius | 21 |
| 2.8. Pemadatan Tanah | 22 |
| 2.9. Abutment | 24 |
| 2.10. Jangkar Tanah (<i>earth anchor</i>) | 24 |
| 2.11. Geolistrik | 25 |
| 2.12. Analisis Menggunakan Program <i>Plaxis</i> | 26 |
| 2.13. Analisis Menggunakan Program <i>Allpile</i> | 28 |
| BAB III METODOLOGI | 30 |
| 3.1. Pendahuluan | 30 |
| 3.2. Identifikasi Masalah | 31 |
| 3.2.1. Pengumpulan Data | 31 |
| 3.2.2. Sumber Data | 32 |
| 3.3. Studi Literatur | 32 |
| 3.4. Data Geolistrik 2D | 32 |
| 3.5. Pemodelan dengan Program <i>Plaxis</i> 8.2 | 32 |
| 3.5.1. Teknik Pengolahan Data | 32 |

| | |
|---|------------|
| 3.5.2. Penginputan Data | 38 |
| 3.5.3. Perhitungan | 47 |
| 3.5.4. Hasil Analisis Pemodelan Menggunakan Program Plaxis 8.2 | 48 |
| 3.6. Analisa Kapasitas Aksial & Lateral Pile Menggunakan Program Allpile 6.5 | 48 |
| 3.7. Kesimpulan dan Saran | 54 |
| 3.8. Penyusunan Laporan | 54 |
| BAB.IV HASIL DAN.PEMBAHASAN | 55 |
| 4.1. Hasil | 55 |
| 4.2. Parameter,Desain..... | 57 |
| 4.2.1. Parameter Tanah | 57 |
| 4.2.2. Parameter Timbunan..... | 57 |
| 4.3. Gambaran Umum Pemodelan Pondasi Abutment..... | 58 |
| 4.4. Pembebanan | 58 |
| 4.5. Hasil Pengolahan dari Geolistrik 2D..... | 59 |
| 4.6. Tahap Permodelan pada Plaxis | 60 |
| 4.7. Hasil'Perhitungan permodelan Plaxis | 87 |
| 4.7.1. Hasil dari Akhir Konstruksi Jembatan sebelum diangkur. | 87 |
| 4.7.2. Hasil dari Akhir Konstruksi Jembatan sesudah diangkur | 89 |
| 4.7.3. Hasil ketika Masa tunggu 1 tahun | 91 |
| 4.7.4. Hasil ketika masa tunggu 3 tahun..... | 93 |
| 4.7.5. Hasil ketika masa tunggu 10 tahun..... | 95 |
| 4.8. Perhitungan Manual | 98 |
| 4.9. Hasil dari Allpile | 107 |
| BAB V PENUTUP..... | 109 |
| 5.1. Kesimpulan | 109 |
| 5.2. Saran..... | 109 |
| DAFTAR PUSTAKA | 111 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabel : 2.1 | Sistem Klasifikasi AASHTO | 6 |
| Tabel : 2.2 | Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified</i> (Bowles, 1991)..... | 7 |
| Tabel : 2.3 | Klasifikasi Tanah dari Data Sondir (Sumber : Braja M. Das, 1998) | 8 |
| Tabel : 2.4 | Hubungan antara kepadatan, berat jenis tanah kering, nilai N-SPT, q_c , dan ϕ (Mayerhof,1965)..... | 10 |
| Tabel : 2.5 | Hubunganaantara nilai N-SPT dengan berat jenisatanah jenuh (γ_{sat}) (Terzaghi and Peck, 1948) | 10 |
| Tabel : 2.6 | Hubungan Antara Nilai Tipikal Berat Volume Kering (John Wiley and Sons, 2000)..... | 11 |
| Tabel : 2.7 | Nilai Permeabilitas (k) dalam satuan (m/s) (Wesley, 1977) | 11 |
| Tabel : 2.8 | Hubungan <i>Modulus Elastisitas</i> (Es) dan Nilai <i>poisson ratio</i> (Meyerhof) | 12 |
| Tabel : 2.9 | Hubungan Antaraa Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah (Braja M. Das, 1998) | 13 |
| Tabel : 2.10 | Hubungan Antaraa Sudut Geser Dalam, dengan Tingkat Plastisitas, dan Jenis Tanah. (Bjerrum, 1960)..... | 13 |
| Tabel : 2.11 | Hubungan Antara N-SPT, Kohesi, Sudut Geser Tanah..... | 14 |
| Tabel : 2.12 | Tipe Tanah Lunak berdasarkan Kadar Organik..... | 15 |
| Tabel : 2.13 | Definisi Kuat Geser Lempung Lunak (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2002) | 16 |
| Tabel : 2.14 | Kuat Geser Lempung Lunak..... | 17 |
| Tabel : 2.15 | Indikator Kuat Geser Tak Terdrainase Tanah Lempung Lunak . | 17 |
| Tabel : 3.1 | Deskripsi Data Tanah..... | 34 |
| Tabel : 3.2 | Parameter Tanah | 35 |
| Tabel : 4.3 | Phase Perhitungan Pondasi abutment sebelum diangkur..... | 60 |
| Tabel : 4.4 | Phase perhitungan Pondasi abutment menggunakan angkur | 61 |
| Tabel : 4.5 | Metode Fellenius..... | 100 |
| Tabel : 4.6 | Perhitungan daya dukung Metode Reese & Wright | 102 |
| Tabel : 4.7 | Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah..... | 104 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Tabel : 4.8 | Jenis Tanah dan Nilai Poisson's Ratio..... | 104 |
| Tabel : 4.9 | Daya dukung tanah titik P1..... | 107 |
| Tabel : 4.10 | Work Load titik P-Bm 1 | 107 |
| Tabel : 4.11 | Daya dukung tanah titik P1..... | 108 |
| Tabel : 4.12 | Work Load titik P-Bm 1 | 108 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|---------------|--|----|
| Gambar 2.1 : | Grafik hubungan Tekanan Conus Dengan Perlawanan Geser | 9 |
| Gambar 2.2 : | Hubungan Tahanan Selimut dengan N-SPT | 20 |
| Gambar 2.3 : | Prinsip Pemadatan Tanah (Pratikso, 2013) | 23 |
| Gambar 2.4 : | Abutment Tipe T Terbalik | 24 |
| Gambar 2.5 : | Definisi E0 dan E50 (sumber : maual <i>plaxis</i>) | 27 |
| Gambar 3.1 : | Bagan Metodologi | 31 |
| Gambar 3.2 : | Nilai Tahanan Jenis | 32 |
| Gambar 3.3 : | Kotak Dialog <i>Toolbar</i> | 36 |
| Gambar 3.4 : | Kotak Dialog <i>General Settings – Tab Project</i> | 36 |
| Gambar 3.5 : | Kotak Dialog <i>General Settings – Tab Dimensions</i> | 37 |
| Gambar 3.6 : | Model Geometri Penampang Melintang Jepit Standar (<i>Standard Fixities</i>) | 38 |
| Gambar 3.7 : | <i>Material Sets</i> | 39 |
| Gambar 3.8 : | <i>Properties</i> LapisanTanah –Tab <i>General</i> | 40 |
| Gambar 3.9 : | <i>Properties</i> LapisanTanah –Tab <i>Parameters</i> | 40 |
| Gambar 3.10 : | <i>Properties</i> LapisanTanah –Tab <i>Interfaces</i> | 41 |
| Gambar 3.11 : | <i>Material Sets</i> Pondasi | 41 |
| Gambar 3.12 : | <i>Properties</i> Pondasi | 42 |
| Gambar 3.13 : | <i>Material Sets</i> Angkur | 42 |
| Gambar 3.14 : | <i>Properties</i> Angkur | 43 |
| Gambar 3.15 : | <i>Mesh Generation</i> Penampang Melintang | 43 |
| Gambar 3.16 : | Tinggi Permukaan air tanah (<i>Phreatic Level</i>) | 44 |
| Gambar 3.17 : | <i>Phreatic Level</i> | 45 |
| Gambar 3.18 : | Tekanan air aktif (<i>Active Pore Water Pressure</i>) | 45 |
| Gambar 3.19 : | Mengaktifkan Konfigurasi Geometri | 46 |
| Gambar 3.20 : | <i>K₀– Procedure</i> | 47 |
| Gambar 3.21 : | <i>Generate Initial Stress</i> | 47 |
| Gambar 3.22 : | <i>Properties pile type</i> | 48 |
| Gambar 3.23 : | <i>Properties pile profile</i> | 49 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3.24 : <i>Pile properties</i> | 50 |
| Gambar 3.25 : <i>Properties pile section</i> | 50 |
| Gambar 3.26 : <i>Load and Group</i> | 51 |
| Gambar 3.27 : <i>Soil properties</i> | 51 |
| Gambar 3.28 : <i>Soil parameter</i> | 52 |
| Gambar 3.29 : <i>Advanced page</i> | 52 |
| Gambar 3.30 : <i>Vertical Analysis Results</i> | 53 |
| Gambar 3.31 : <i>Lateral Analysis Results</i> | 53 |
| Gambar. 4.1 : Potongan Melintang Pondasi Abutment sebelum diangkur ... | 55 |
| Gambar 4.2 : Potongan Melintang Pondasi Abutment setelah diangkur | 56 |
| Gambar 4.3 : Kombinasi beban pada abutment | 59 |
| Gambar 4.4 : Penampang silang yang berada di sungai Ran | 59 |
| Gambar 4.5 : Penampang silang dengan pembagian lapisan | 60 |
| Gambar 4.6 : Input Install <i>pile</i> Pada Tab General dan Parameters | 62 |
| Gambar 4.7 : <i>Define Phase</i> Install Pile | 63 |
| Gambar 4.8 : Input Phase Install Abutment Pada Tab General dan Parameters | 63 |
| Gambar 4.9 : <i>Define Phase</i> Instal Abutment (<i>Plate</i>) | 64 |
| Gambar 4.10 : Input Phase <i>Replacement</i> belakang abutment Pada Tab General | 65 |
| Gambar 4.11 : <i>Define Phase Rrplacement</i> belakang abutment..... | 65 |
| Gambar 4.12 : Input Phase Penimbunan tanah 1 pada Tab General dan Parameters | 66 |
| Gambar 4.13 : <i>Define Phase</i> Penimbunan tanah 1..... | 66 |
| Gambar 4.14 : Input Phase Penimbuan tanah 2 pada Tab General | 67 |
| Gambar 4.15: <i>Define Phase</i> Penimbuan tanah 2..... | 67 |
| Gambar 4.16 : Phase Penimbunan tanah 3 pada Tab General dan Parameters | 68 |
| Gambar 4.17 : <i>Define Phase</i> Penimbunan tanah 3..... | 69 |
| Gambar 4.18 : Input Phase Akhir konstruksi jembatan pada Tab General dan Parameters | 69 |
| Gambar 4.19 : <i>Define Phase</i> Akhir konstruksi jembatan..... | 70 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.20 : Input Phase Konsolidasi 1 tahun pada Tab General dan Parameters | 71 |
| Gambar 4.21 : Input Phase Konsolidasi 3 tahun pada Tab General dan Parameters | 71 |
| Gambar 4.22 : Input Phase konsolidasi 10 tahun pada Tab General dan Parameters | 72 |
| Gambar 4.23 : Input Phase Konsolidasi 20 tahun pada Tab General dan Parameters | 73 |
| Gambar 4.24 : Input Phase 'SF pada Tab General dan Parameters | 73 |
| Gambar 4.25 : Input Phase Install <i>pile</i> Pada Tab General dan Parameters.... | 74 |
| Gambar 4.26 : <i>Define Phase</i> Install <i>pile</i> | 75 |
| Gambar 4.27 : Input Phase Install Abutment Pada Tab General dan Parameters | 75 |
| Gambar 4.28 : <i>Define Phase</i> Install Abutment | 76 |
| Gambar 4.29 : Input Phase <i>Replacement</i> belakang abutment pada Tab General dan Parameters..... | 77 |
| Gambar 4.30 : <i>Define Phase Replacement</i> belakang abutment | 77 |
| Gambar 4.31 : Input Phase Penimbunan Tanah 1 pada Tab General..... | 78 |
| Gambar 4.32 : Define Phase Penimbunan tanah 1 | 78 |
| Gambar 4.33 : Input Phase pada Install <i>anchor</i> baris pertama Tab General dan Parameters | 79 |
| Gambar 4.34 : <i>Define Phase</i> Install <i>anchor</i> baris pertama | 79 |
| Gambar 4.35 : Input Phase Penimbunan tanah 2 pada Tab General dan Parameters | 80 |
| Gambar 4.36 : <i>Define Phase</i> Penimbunan tanah 2..... | 80 |
| Gambar 4.37 : Input Phase Install angkur baris kedua pada Tab General dan Parameters | 81 |
| Gambar 4.38 : <i>Define Phase</i> Install anchor bagian kedua | 81 |
| Gambar 4.39 : Input Phase Penimbunan sampai elevasi rencana pada Tab General dan Parameters..... | 82 |
| Gambar 4.40 : <i>Define Phase</i> Penimbunan sampai elevasi rencana | 82 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.41 : Input Phase Akhir konstruksi jembatan pada Tab General dan Parameters | 83 |
| Gambar 4.42 : <i>Define Phase</i> Akhir konstruksi jembatan..... | 84 |
| Gambar 4.43 : Input Phase Masa tunggu 1 tahun pada Tab General..... | 84 |
| Gambar 4.44 : Input Phase.Masa tunggu 3 Tahun pada Tab.General dan Parameters | 85 |
| Gambar 4.45 : Input Phase.Masa tunggu 10 Tahun pada.Tab General.dan Parameters | 86 |
| Gambar 4.46 : Input Phase Masa tunggu 20 Tahun pada Tab General dan Parameters | 86 |
| Gambar 4.47 : Input Phase'SF pada'Tab General dan Parameters..... | 87 |
| Gambar 4.48 : <i>Total Displacement</i> Saat Akhir konstruksi jembatan..... | 88 |
| Gambar 4.49 : Tekanan Air Pori Berlebih pada saat Akhir konstruksi jembatan | 88 |
| Gambar 4.50 : Tegangan Efektif Rata-Rata pada saat Akhir konstruksi jembatan | 89 |
| Gambar 4.51. : <i>Total Displacement</i> pada saat Akhir konstruksi jembatan sesudah diangkur..... | 90 |
| Gambar 4.52 : Tekanan Air Pori Berlebih pada saat Akhir konstruksi jembatan | 90 |
| Gambar 4.53. : Tegangan Efektif Rata-Rata pada saat Akhir konstruksi jembatan | 91 |
| Gambar 4.54. : Faktor keamanan (<i>Safety Factor</i>) Akhir konstruksi jembatan | 91 |
| Gambar 4.55: <i>Total displacement</i> setelah masa tunggu 1 tahun..... | 92 |
| Gambar 4.56. : Tekanan Air Pori berlebih setelah masa tunggu 1 tahun..... | 92 |
| Gambar 4.57. : Tegangan efektif rata-rata setelah masa tunggu 1 tahun | 93 |
| Gambar 4.58 : faktor keamanan (<i>Safety factor</i>) setelah masa tunggu 1 tahun..... | 93 |
| Gambar 4.59 : <i>Total displacement</i> setelah masa tunggu 3 tahun..... | 94 |
| Gambar 4.60 : Tekanan air pori berlebih setelah masa tunggu 3 tahun | 94 |
| Gambar 4.61 : Tegangan efektif rata-rata setelah masa tunggu 3 tahun | 95 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.62 : Faktor Keamanan (<i>Safety Factor</i>) setelah masa tunggu 3 tahun..... | 95 |
| Gambar 4.63 : Total displacement setelah masa tunggu 10 tahun..... | 96 |
| Gambar 4.64 : Tekanan Air Pori berlebih setelah masa tunggu 10 tahun..... | 96 |
| Gambar 4.65 : Tegangan efektif rata-rata setelah masa tunggu 10 tahun..... | 97 |
| Gambar 4.66 : Faktor keamanan (<i>Safety Factor</i>) setelah masa tunggu 10 tahun..... | 97 |
| Gambar 4.67. : Penampang lereng | 98 |