

**TINJAUAN PERENCANAAN DAN ANALISA PENGGUNAAN
GROUND ANCHOR PADA STRUKTUR BREASTING DOLPHIN
MAIN JETTY PADA PROYEK PEMBANGUNAN JETTY PULAU
LAUT, KALIMANTAN SELATAN**



PT
Sul
2014

LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

KHOIRUN NISA

03091001057

Dosen Pembimbing :

Ir. Indra Chusaini San, M.S.

Ir. H. Rozirwan

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

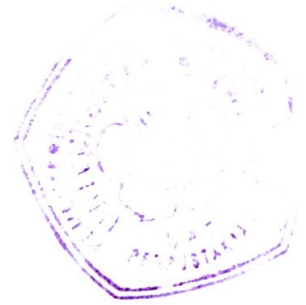
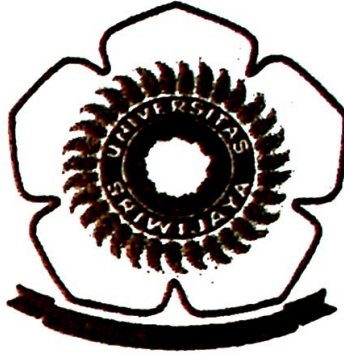
2014

S
624.107

R. 2664/27172

kho
t
2014

**TINJAUAN PERENCANAAN DAN ANALISA PENGGUNAAN
GROUND ANCHOR PADA STRUKTUR BREASTING DOLPHIN
MAIN JETTY PADA PROYEK PEMBANGUNAN JETTY PULAU
LAUT, KALIMANTAN SELATAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

KHOIRUN NISA

03091001057

Dosen Pembimbing :

Ir. Indra Chusaini San, M.S.

Ir. H. Rozirwan

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2014

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : KHOIRUN NISA

N I M : 03091001057

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : TINJAUAN PERENCANAAN DAN ANALISA
PENGUNAAN *GROUND ANCHOR* PADA
STRUKTUR *BREASTING DOLPHIN MAIN JETTY*
PADA PROYEK PEMBANGUNAN *JETTY PULAU
LAUT, KALIMANTAN SELATAN***

Indralaya, April 2014

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP.19600701 198710 2 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : KHOIRUN NISA

N I M : 03091001057

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : TINJAUAN PERENCANAAN DAN ANALISA
PENGUNAAN *GROUND ANCHOR* PADA
STRUKTUR *BREASTING DOLPHIN MAIN JETTY*
PADA PROYEK PEMBANGUNAN *JETTY PULAU
LAUT, KALIMANTAN SELATAN***

Indralaya, April 2014

Dosen Pembimbing I,



Ir. Indra Chusaini San, M.S.

NIP.19521117 198511 1 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : KHOIRUN NISA

N I M : 03091001057

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : TINJAUAN PERENCANAAN DAN ANALISA
PENGUNAAN *GROUND ANCHOR* PADA
STRUKTUR *BREASTING DOLPHIN MAIN JETTY*
PADA PROYEK PEMBANGUNAN *JETTY PULAU
LAUT, KALIMANTAN SELATAN***

Indralaya, April 2014

Dosen Pembimbing II,



Ir. H. Rozirwan

NIP.19531212 198503 1 000

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : KHOIRUN NISA

N I M : 03091001057

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : TINJAUAN PERENCANAAN DAN ANALISA
PENGUNAAN *GROUND ANCHOR* PADA
STRUKTUR *BREASTING DOLPHIN MAIN JETTY*
PADA PROYEK PEMBANGUNAN *JETTY* PULAU
LAUT, KALIMANTAN SELATAN**

Indralaya, April 2014

Pemohon,



Khoirun Nisa.

NIM.03091001057

Dengan penuh syukur pada-Mu Ya Allah Rabb semesta alam, kupersembahkan skripsi ini dan kuucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

- ❖ Kedua Orang Tuaku tercinta, Ayahku (Ramlan. S) dan Ibu (Metroyanah, S.E.). Terimakasih untuk semua nasehat dan doa kalian untuk keberhasilan ku ;
- ❖ Kedua dosen Pembimbingku Bapak Ir. Indra Chusaini San, M.S. dan Bapak Ir. H. Rozirwan, terima kasih atas bimbingannya ;
- ❖ Kakak - kakak tercinta (Okta Melani, S.Pd., Meidi Yanto, Meriawati, S.Pd.) yang selalu berdoa dan menanti keberhasilanku ;
- ❖ Sahabat-sahabat karibku terima kasih atas motivasinya ;
- ❖ Teman-teman seperjuangan angkatan 2009 ;
- ❖ Agama dan almamaterku.

Motto :

" Dan mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyuk. " (Qs. Al-Baqarah :45)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin. Puji dan syukur setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir atau skripsi yang berjudul *"Tinjauan Perencanaan dan Analisa Penggunaan Ground Anchor pada Struktur Breasting Dolphin Main Jetty pada Proyek Pembangunan Jetty Pulau Laut, Kalimantan Selatan"* ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk melengkapi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Laporan ini disusun berdasarkan arahan dan bimbingan dosen pembimbing.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, motivasi, kerjasama, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

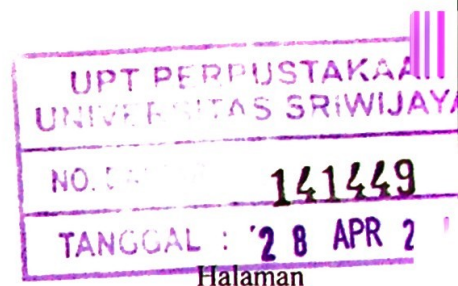
1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu melimpahkan kasih sayang dan rahmatnya dan telah memberikan pertolongan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik
2. Ibu Ir.Hj.Ika Juliantina, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sekaligus Pembimbing Akademik yang telah membimbing di bidang akademik selama penulis menempuh masa perkuliahan
3. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
4. Bapak Ir. Indra Chusaini San, M.S., selaku Pembimbing Pertama yang tidak pernah bosan membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini
5. Bapak Ir. H. Rozirwan, selaku Pembimbing Kedua yang dengan sabar membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini
6. Ibu dan ayah tercinta, yang tak henti-hentinya berdoa dan memberikan semangat kepada penulis demi selesainya laporan Tugas Akhir ini

7. Kakak-kakaku, Yuk Leni, Yuk Ria dan Kak Medi yang juga selalu memberi semangat dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini
8. Rekan-rekan seperjuangan sekaligus sahabat-sahabatku, yaitu Tika, Meyta, Fuji, Ika, Arfan, Putri yang selalu memotivasi dan telah memberikan semangat dan doanya
9. Kak Ahmad Riyadinal Ridzky yang telah memberikan ide kepada penulis untuk Laporan Tugas Akhir ini juga sekaligus telah memberikan ilmu kepada penulis sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik
10. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yang telah mendidik dan membimbing serta memberikan ilmu kepada penulis
11. Teman-teman angkatan 2009 yang telah banyak memotivasi penulis untuk lebih baik lagi
12. Segenap karyawan tata usaha Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya ; Yuk Tini, Kak Junai, Kak Aang, Kak Budi, Kak Tomo, Yuk Dian dan lain-lain yang juga turut membantu terutama urusan administrasi demi selesainya Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan Laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, April 2014

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| Halaman Judul..... | i |
| Halaman Pengesahan..... | ii |
| Halaman Persembahan..... | vi |
| Kata Pengantar | vii |
| Daftar Isi | ix |
| Daftar Gambar..... | xi |
| Daftar Tabel | xiv |
| Daftar Lampiran | xvi |
| Abstrak..... | xvii |
| | |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Penulisan..... | 2 |
| 1.4. Ruang Lingkup Penulisan..... | 2 |
| 1.5. Sistematika Penulisan..... | 2 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Umum..... | 4 |
| 2.2. Beban-Beban yang Bekerja pada Dermaga..... | 6 |
| 2.3. Perencanaan Struktur Bawah (<i>Lower Structure</i>) | 11 |
| 2.4. Pengangkuran Tanah (<i>Ground Anchored</i>) | 20 |
| 2.5. Korelasi Parameter Tanah | 28 |
| 2.6. Perhitungan Gaya Prategang | 30 |
| | |
| III. METODOLOGI PENELITIAN | 32 |
| 3.1. Studi Literatur..... | 32 |
| 3.2. Pengumpulan Data | 32 |
| 3.3. Pemodelan Struktur..... | 33 |
| 3.4. Analisa..... | 33 |

| | |
|---|-----|
| 3.5. Pembahasan | 48 |
| 3.6. Kesimpulan..... | 48 |
| | |
| IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN..... | 51 |
| 4.1. Perhitungan Gaya pada <i>Breasting Dolphin</i> | 51 |
| 4.2. Perhitungan <i>Ground Anchor</i> | 64 |
| 4.3. Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang..... | 72 |
| 4.4. Kontrol Beban..... | 79 |
| 4.5. Perhitungan Tegangan Tiang Pancang..... | 84 |
| 4.6. Pembahasan | 98 |
| | |
| V. PENUTUP..... | 100 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 100 |
| 5.2. Saran..... | 100 |
| | |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 101 |
| | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| II.1. Tipe-tipe dermaga | 4 |
| II.2. Struktur <i>breasting dolphin</i> dan <i>mooring dolphin</i> | 5 |
| II.3. Beban mati tambahan pada <i>breasting dolphin</i> | 6 |
| II.4. Beban hidup pada <i>breasting dolphin</i> | 6 |
| II.5. Beban angin pada <i>breasting dolphin</i> | 7 |
| II.6. Beban arus pada tiang pancang..... | 8 |
| II.7. Beban gempa pada <i>breasting dolphin</i> | 8 |
| II.8. Desain kecepatan tambat..... | 9 |
| II.9. Beban tumbukan kapal pada <i>breasting dolphin</i> | 10 |
| II.10. Beban mooring akibat akrobat penambat kapal (<i>bollard</i>)..... | 10 |
| II.11. Grafik variasi nilai Nq^* dan Nc^* | 12 |
| II.12. Variasi dari α dengan kohesi tanah | 13 |
| II.13. Pengraian daya dukung pada tiang pancang miring | 16 |
| II.14. Beban yang didukung oleh tiang..... | 17 |
| II.15. Komponen – komponen <i>ground anchor</i> | 21 |
| II.16. Tipe Jangkar | 22 |
| II.17. Metode jangkar tabung tekan | 23 |
| II.18. Metode jangkar dengan inti yang dipancang..... | 24 |
| II.19. Metode pelat jangkar | 24 |
| II.20. Metode jangkar UAC | 25 |
| II.21. Metode jangkar prategang pratekan dengan <i>grouting</i> | 25 |
| II.22. Aksi pemberian gaya prategang | 31 |
| III.1. Tampak 3D Pemodelan Struktur <i>breasting dolphin</i> 1 | 33 |
| III.2. Beban-beban yang bekerja pada dermaga..... | 34 |
| III.3. Permulaan pembuatan model baru..... | 36 |
| III.4. Tampilan <i>grid only</i> pada layar Sap2000 | 36 |
| III.5. Koordinat pembantu untuk mendesign struktur <i>breasting dolphin</i> | 37 |
| III.6. Model grid setelah dimasukkan data koordinat | 37 |
| III.7. <i>Define materials</i> | 38 |
| III.8. <i>Materials property data</i> | 38 |

| | |
|--|----|
| III.9. <i>Frame properties</i> | 39 |
| III.10. <i>Add frame section property</i> | 39 |
| III.11. Input dimensi pada <i>add frame section property</i> (SPP 812) | 40 |
| III.12. Input dimensi pada <i>add frame section property</i> (BALOK) | 40 |
| III.13. <i>Frame section</i> | 41 |
| III.14. <i>Area section</i> | 41 |
| III.15. <i>Shell section data</i> | 42 |
| III.16. Memasang pelat lantai | 42 |
| III.17. <i>Frame Intersection point pile</i> dan pelat lantai | 43 |
| III.18. <i>Joint restraints</i> | 43 |
| III.19. Jenis perletakan | 44 |
| III.20. <i>Define load patterns</i> | 44 |
| III.21. <i>Define load combination</i> | 45 |
| III.22. <i>Load combination data</i> | 45 |
| III.23. Gaya arus pada tiang pancang..... | 46 |
| III.24. Gaya sandar pada kapal..... | 46 |
| III.25. <i>Input analysis option</i> | 47 |
| III.26. <i>Run analyze</i> | 47 |
| III.27. Bagan alir penelitian | 49 |
| III.28. Bagan alir analisa perhitungan..... | 50 |
| IV.1. Struktur <i>breasting dolphin</i> | 51 |
| IV.2. <i>Infill concrete</i> struktur <i>breasting dolphin</i> | 53 |
| IV.3. Kecepatan arus laut..... | 54 |
| IV.4. Sebaran wilayah gempa | 55 |
| IV.5. Grafik respon gempa wilayah 1 | 56 |
| IV.6. Desain kecepatan tambat | 58 |
| IV.7. Penampang <i>breasting dolphin</i> | 60 |
| IV.8. Beban mati tambahan..... | 61 |
| IV.9. Beban hidup | 61 |
| IV.10. Beban angin | 62 |
| IV.11. Beban gempa..... | 62 |
| IV.12. Beban sandar kapal | 63 |
| IV.13. Beban tambat kapal..... | 63 |
| IV.14. Model pancang pada struktur BD-1 dengan <i>ground anchor</i> | 66 |

| | |
|--|----|
| IV.15. Detail <i>ground anchor</i> BD-1 | 67 |
| IV.16. Pembagian segmen pusat berat pilecap/pelat <i>breasting dolphin</i> | 79 |
| IV.17. Posisi pusat berat pilecap dan pusat berat tiang..... | 80 |
| IV.18. Distribusi beban pada tiang pancang | 82 |
| IV.19. Diagram momen, gaya geser dan gaya normal pada tiang pancang..... | 85 |
| IV.20(a). <i>Output</i> momen dan gaya geser tiang pancang pada awal bentang..... | 85 |
| IV.20(b). <i>Output</i> gaya normal tiang pancang pada awal bentang..... | 86 |
| IV.21. Diagram tegangan tiang pancang pada awal bentang tanpa <i>ground anchor</i> | 87 |
| IV.22. Diagram tegangan tiang pancang pada awal bentang dengan <i>ground anchor</i> | 88 |
| IV.23. Diagram tegangan geser pada awal bentang..... | 88 |
| IV.24(a). <i>Output</i> momen dan gaya geser tiang pancang pada tengah bentang ... | 89 |
| IV.24(b). <i>Output</i> gaya normal tiang pancang pada tengah bentang..... | 89 |
| IV.25. Penampang tiang pancang SPP 812..... | 90 |
| IV.26. Diagram tegangan tiang pancang pada tengah bentang tanpa <i>ground anchor</i> | 91 |
| IV.27. Diagram tegangan tiang pancang pada tengah bentang dengan <i>ground anchor</i> | 92 |
| IV.28. Diagram tegangan geser pada tengah bentang..... | 92 |
| IV.29(a). <i>Output</i> momen dan gaya geser tiang pancang pada ujung bentang | 93 |
| IV.29(b). <i>Output</i> gaya normal tiang pancang pada ujung bentang | 93 |
| IV.30. Diagram tegangan tiang pancang pada ujung bentang tanpa <i>ground anchor</i> | 94 |
| IV.31. Diagram tegangan tiang pancang pada ujung bentang dengan <i>ground anchor</i> | 95 |
| IV.32. Diagram tegangan geser pada ujung bentang | 95 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| II.1. Beban tambat penambat kapal (<i>bollard</i>) untuk berbagai ukuran kapal | 10 |
| II.2. Nilai porositas (%) dan sudut geser dalam (ϕ) untuk masing-masing jenis batuan | 16 |
| II.3. Penampang Baja umum yang digunakan di <i>United State</i> | 19 |
| II.4. Angka Koefisien tegangan geser K menurut Kulhawy, 1983 | 28 |
| II.5. Hubungan Nilai NSPT dengan parameter pasir | 29 |
| II.6. Berat jenis tanah untuk berbagai jenis tanah..... | 29 |
| II.7. Korelasi kuat tekan bebas (qu) dengan Nilai NSPT | 30 |
| II.8. Nilai kuat tekan bebas (qu) untuk berbagai jenis batuan | 30 |
| III.1. Kombinasi pembebanan..... | 35 |
| IV.1. Spesifikasi Kapal Desain | 52 |
| IV.2. Beban angin arah Y | 54 |
| IV.3. Beban angin arah X..... | 54 |
| IV.4. Faktor keutamaan struktur (I) | 56 |
| IV.5. Beban tambat bollard untuk berbagai ukuran kapal..... | 59 |
| IV.6. Beban <i>mooring</i> pada struktur..... | 59 |
| IV.7. Kombinasi pembebanan pada desain | 59 |
| IV.8.Rekapitulasi gaya maksimal yang bekerja pada <i>breasting dolphin</i> | 64 |
| IV.9.Kapasitas tarik strand..... | 64 |
| IV.10.Kebutuhan <i>ground anchor jetty</i> Pulau Laut..... | 65 |
| IV.11.Rekapitulasi perhitungan daya dukung selimut tiang..... | 74 |
| IV.12.Rekapitulasi daya dukung <i>ground anchor</i> | 79 |
| IV.13.Distribusi beban pada tiang kelompok dan kontrol beban tekan..... | 83 |
| IV.14.Kontrol beban tarik tiang pancang..... | 84 |
| IV.15.Rekapitulasi perhitungan daya dukung tiang pancang | |
| IV.16.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.1 | |
| IV.17.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.2 | |
| IV.18.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.3 | |
| IV.19.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.4 | |

- IV.21.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.5
- IV.22.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.6
- IV.23.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.7
- IV.24.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.8
- IV.25.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.9
- IV.26.Rekapitulasi tegangan tiang pancang No.10

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Rekapitulasi Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang
- Lampiran 2. Rekapitulasi Tegangan Tiang Pancang
- Lampiran 3. Gambar Model Pancang *Breasting Dolphin* dengan *Ground Anchor*
- Lampiran 4. Output Analisis SAP 2000
- Lampiran 5. Data *Bor Log* Tanah
- Lampiran 6. Gambar DED (*Drawing Engineering Design*) Proyek

ABSTRAK

Struktur *breasting dolphin* adalah bagian struktur *jetty* yang merupakan struktur yang digunakan untuk bersandarnya kapal dimana pada struktur ini menerima benturan kapal sehingga akan banyak menerima gaya tarik.

Pada Struktur *breasting dolphin main jetty* Pulau Laut ini, tanah hasil penyelidikan menunjukkan nilai NSPT yang sangat kecil yaitu sekitar 0-3 sampai kedalaman 23 m dan lapisan tanah keras terdapat pada kedalaman di bawah 23 m dengan NSPT di atas 100 yang mengindikasikan nilai daya dukung terutama daya dukung tarik yang kecil. Maka untuk menambah daya dukung tarik tiang pancang digunakan *ground anchor* pada struktur *breasting dolphin*. Dimana *ground anchor* dipasang dengan cara melakukan pengeboran pada tanah keras.

Hasil perhitungan menyatakan tiang pancang yang diangkur memberikan daya dukung tarik yang lebih besar daripada sebelum diangkur, karena *ground anchor* pada tanah keras menambah daya dukung gesek pada tiang pancang. Kemudian perhitungan tegangan tiang pancang menunjukkan hasil bahwa pemberian gaya prategang *ground anchor* pada tiang pancang menambah tegangan tekan dan mengurangi tegangan tarik dan pada kontrol tegangan menunjukkan tiang pancang yang diangkur lebih aman daripada sebelum diangkur. Dengan demikian *ground anchor* dapat digunakan untuk menahan gaya tarik terutama pada tanah lunak dan sangat lunak dimana lapisan tanah keras terletak relatif dalam. Pada *breasting dolphin main jetty* Pulau Laut ini lapisan tanah lunak cukup dalam (23 m) sehingga daya dukung tarik pondasi relatif kecil maka penggunaan *ground anchor* sangat tepat untuk mengatasi besarnya gaya tarik pada *breasting dolphin*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah Negara dengan industri kilang minyak sawit mentah terbesar di dunia. Tercatat beberapa Negara yang menjadi tujuan eksport hasil dari industri yang dikenal dengan istilah CPO (*Crude Palm Oil*) ini, seperti India, Bangladesh, AS, Uni Eropa dan lain-lain. Untuk keperluan ini, transportasi laut adalah pilihan yang paling tepat mengingat moda transportasi ini dapat mengangkut penumpang ataupun barang dalam jumlah besar, maka perlu dibangun dermaga sebagai prasarannya. Di Indonesia sendiri, telah banyak berkembang industri serupa salah satunya yang berada di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan.

Sime Darby, sebuah perusahaan yang bergerak dibidang industri CPO berencana membangun fasilitas *Palm Refinery Oil* atau kilang minyak kelapa sawit di Pulau Laut, Kalimantan Selatan. Salah satu prasarana yang dibangun sebagai pelengkap fasilitas industri ini adalah pembangunan dermaga jenis *jetty* yang nantinya akan digunakan sebagai sarana utama untuk transportasi laut.

Pekerjaan *jetty* pada proyek ini terdiri dari empat bagian pekerjaan besar yaitu pembangunan struktur *trestle* yang berfungsi sebagai jalur penghubung utama antara laut dan darat, pembangunan CPO serta karnel *jetty* yang akan digunakan sebagai sarana sandar untuk melayani kapal-kapal berkapasitas hingga 5000 *dead weight tonnage* (5000 DWT) dan pembangunan main *jetty* yaitu sarana sandar utama, *main jetty* direncanakan mampu melayani kapal berkapasitas 40.000 DWT.

Salah satu kendala yang dihadapi di proyek ini berkaitan dengan kondisi tanah. Hasil dari laporan penyelidikan tanah mengindikasikan bahwa lapisan tanah di area kerja tidak terlalu baik. Untuk hasil penyelidikan tanah di laut menunjukkan sampai dengan kedalaman 23 m dari muka tanah air laut merupakan tanah lunak dengan nilai NSPT 0-3, lapisan tanah keras dengan nilai NSPT > 100 baru ditemui pada kedalaman dibawah 23 m.

Rendahnya nilai NSPT ini mengindikasikan rendahnya nilai daya dukung tarik (*Pull Out Capacity*) tiang pancang. Dengan kondisi struktur *main jetty* yang banyak menerima gaya tarik, maka diperlukan solusi untuk menambah gesek tanah agar dapat melayani beban rencana dengan aman. Alternatifnya bisa berupa penambahan tiang pancang pada setiap bagian *jetty* atau dengan menggunakan

ground anchor. Dalam Tugas Akhir ini akan meneliti alternatif yang digunakan di pekerjaan *main jetty* adalah menggunakan *ground anchor*.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan alternatif *ground anchor* pada tiang pancang terhadap penambahan daya dukung terutama daya dukung tarik pada pekerjaan *main jetty* Pulau Laut.

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Meninjau perencanaan kebutuhan *ground anchor* pada struktur *breasting dolphin main jetty* Pulau Laut.
2. Menghitung daya dukung tiang pancang sebelum dan setelah diangkur kemudian membandingkan hasilnya.
3. Menghitung tegangan pada tiang pancang.

1.4. Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup penulisan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini antara lain sebagai berikut :

1. Tinjauan perencanaan dan analisis perhitungan hanya dilakukan pada struktur *breasting dolphin 1 main jetty*.
2. Desain pembebanan struktur *breasting dolphin* menggunakan *British Standar 6349* dan *SNI 03-1726-2002*.
3. Pemodelan struktur *breasting dolphin* dilakukan dengan menggunakan program *SAP2000* versi 14.
4. Pemodelan dilakukan untuk mengetahui besarnya gaya pada struktur *breasting dolphin* yang nantinya akan digunakan sebagai landasan untuk mendesain kebutuhan *ground anchor* dan untuk menghitung tegangan pada tiang pancang.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai pengertian dan perencanaan dermaga, pondasi tiang pancang, daya dukung pondasi, perencanaan dan perhitungan *ground anchor*, dan perhitungan tegangan tiang pancang

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan perencanaan yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, pemodelan struktur, analisa perhitungan, pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisa dan pembahasan serta hasil dari perhitungan tiang pancang dan *ground anchor* yang telah dibuat.

BAB V. PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisa dan pembahasan mengenai pengaruh penggunaan *ground anchor* pada *breasting dolphin main jetty* Pulau Laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1987, *Pedoman Perencanaan Pembangunan untuk Rumah dan Gedung*, SKBI-1.3.53.1987. Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim, 1994, *Maritime Structure Part 1-7*, British Standard 6349.
- Anonim, 1999, *Geotechnical Engineering Circular No.4 : Ground Anchors and Anchored Systems*. Federal Highway Administration, Washington DC.
- Anonim, 2002, *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Struktur Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002*. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Bandung.
- Burns, Ned H. , 1996, *Desain Stuktur Beton Prategang*, Jakarta : Erlangga.
- Craig, R.F, 1989, *Mekanika Tanah* (4th ed), Jakarta : Erlangga.
- Coduto, Donald P, 1994, *Foundation Design (Principle and Practices)*, United State : Prentice-Hall, Inc.
- Das, Braja, 1990, *Principle of Foundation Engineering* (2th ed), United State : Cengange Learning.
- Das, Braja, 2007, *Principle of Foundation Engineering* (7th ed), United State : Cengange Learning.
- Hardiyatmo, Hary Christady, 2011, *Analisis dan Perancangan Fondasi*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Nakazawa, Kazuto dkk, 2000, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, Jakarta : PT.Pradnya Paramita.

Nawy,Edward G. , 2001, *Beton Prategang Suatu Pendekatan Mendasar*, Jakarta : Erlangga.

Tomlinson, M.J., 1994, *Pile Design and Construction Practice (4th ed)*, London : E & FN SPON.

Triatmodjo, Bambang, 2009, *Perencanaan Pelabuhan*, Yogyakarta : Beta Offset.

Tri Cahyo A., Hanggoro, 2006, *Handout Rekayasa Pondasi 2 (Pondasi Tiang Pancang)*, Universitas Negeri Semarang.

W.G.Curtin, dkk, 1994, *Structural Foundation Designers' Manual*, Curtin Consulting, Singapore.

