

TUGAS AKHIR
ANALISIS RADIUS ANGKAT *CRAWLER CRANE*
KAPASITAS 150 TON (SUMITOMO SC1500) PADA *ERECTION*
GIRDER BENTANG 40,8 M
(Studi Kasus : *Underbridge* STA 11+300 Bentang P4-P5 Proyek
Pembangunan Jalan Tol Bengkulu – Taba Penanjung)
Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :
Nama : Syntia Ayu Kencana
NIM : 41120120086

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2021



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Analisis Radius Angkat Crawler Crane Kapasitas 150 Ton (Sumitomo SC1500) pada Erection Girder Bentang 40,8 m (Studi Kasus : Underbridge STA 11+300 Bentang P4 – P5 Proyek Pembangunan Jalan Tol Bengkulu – Taba Penanjung)

Disusun oleh :

Nama : Syntia Ayu Kencana
NIM : 41120120086
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 13 Agustus 2022.

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

Novika Candra Fertilia, S.T., M.T.

Yunita Dian Suwandari, S.T., M.M., M.T

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syntia Ayu Kencana
Nomor Induk Mahasiswa : 41120120086
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 5 Juli - 2022.

Yang memberikan pernyataan


..... Syntia A.K.

UNIVERSIT
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas petunjuk dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Radius Angkat *Crawler Crane* Kapasitas 150 Ton (Sumitomo SC1500) pada *Erection Girder* Bentang 40,8 m (Studi Kasus : *Underbridge* STA 11+300 Bentang P4 – P5 Proyek Pembangunan Jalan Tol Bengkulu - Taba Penanjung)”.

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Dengan selesainya Laporan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Novika Chandra, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan hingga sampai selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Mercu Buana, khususnya dosen Teknik Sipil yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat untuk penulis.
4. Keluarga yang selalu mendukung penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu atas dukungan untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Hal tersebut disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan dan kemampuan penulis. Namun demikian, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan juga pembaca.

Bengkulu, 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | I-1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | I-3 |
| 1.3 Rumusan Masalah..... | I-3 |
| 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian | I-4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | I-4 |
| 1.6 Batasan Masalah | I-5 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | I-5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | II-1 |
| 2.1 Tinjauan Umum..... | II-1 |
| 2.1 Pengertian Girder..... | II-2 |
| 2.2 Metode <i>Erection</i> atau Pemasangan Girder | II-5 |
| 2.3 Sistem Keselamatan Kerja..... | II-8 |
| 2.4 Gambaran Umum <i>Crawler Crane</i> | II-11 |
| 2.5 Bagian Utama <i>Crawler Crane</i> | II-12 |
| 2.6 Prinsip Kerja <i>Crawler Crane</i> | II-14 |
| 2.7 Kapasitas <i>Crawler Crane</i> | II-17 |
| 2.8 Kelebihan dan Kekurangan <i>Crawler Crane</i> | II-18 |

| | |
|--|-------|
| 2.9 Kelengkapan <i>Crawler Crane</i> | II-18 |
| 2.9.1 <i>Load Chart</i> | II-18 |
| 2.9.2 Daya Tarik Tali..... | II-20 |
| 2.9.3 Pemilihan Alat Bantu Angkat..... | II-20 |
| 2.10 <i>Lifting Plan</i> (Rencana Angkat)..... | II-22 |
| 2.11 Metode <i>Erection Girder</i> | II-25 |
| 2.12 Rumus Analisa Radius Angkat terhadap <i>Safety Factor</i> | II-29 |
| 2.10 Penelitian Terdahulu | II-26 |
| 2.11 <i>Research GAP</i> | II-36 |
| 2.12 Perbedaan Penelitian ini dengan Penelitian sebelumnya..... | II-38 |
| 2.13 Kerangka Berfikir | II-39 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | III-1 |
| 3.1 Metode Penelitian | III-1 |
| 3.2 Diagram Alir | III-2 |
| 3.3 Uraian Metodologi Penelitian..... | III-3 |
| 3.3.1 Mulai..... | III-3 |
| 3.3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah..... | III-3 |
| 3.3.3 Pengumpulan Data..... | III-3 |
| 3.3.4 Analisa Data Berdasarkan <i>Load Chart Crane</i> | III-4 |
| 3.3.5 Hasil Analisis Data | III-5 |
| 3.3.6 Validasi Pakar..... | III-5 |
| 3.3.7 Kesimpulan dan Saran | III-6 |
| 3.4 Tempat dan Waktu Penelitian..... | III-6 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN | IV-1 |
| 4.1 Data Proyek..... | IV-1 |
| 4.1.1 <i>Proyek Overview</i> | IV-1 |
| 4.1.2 Data Teknis Objek Penelitian | IV-2 |

| | |
|---|--------------|
| 4.2 Metode <i>Erection</i> PC-I Girder Bentang P4 – P5 UB 11+300..... | IV-5 |
| 4.2.1 Hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum pelaksanaan <i>erection</i> girder..... | IV-5 |
| 4.2.2 Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan | IV-11 |
| 4.2.3 Alat dan Material yang digunakan..... | IV-20 |
| 4.3 Analisis Radius Angkat | IV-26 |
| 4.3.1 Berat Total Girder..... | IV-26 |
| 4.3.3 Perhitungan Radius Angkat terhadap <i>Safety Factor</i> | IV-28 |
| 4.4 Hasil Analisisa | IV-34 |
| 4.5 Validasi Pakar | IV-36 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | V-1 |
| 5.1 Kesimpulan | V-1 |
| 5.2 Saran..... | V-1 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | Pustaka - I |
| LAMPIRAN..... | Lampiran - I |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-------|
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | II-1 |
| Gambar 2. 1 Denah Trace Lokasi Proyek Jalan Tol Ruas Lubuklinggau – Curup Bengkulu..... | II-1 |
| Gambar 2. 2 PC Voided Slab..... | II-3 |
| Gambar 2. 3 PC U Girder | II-3 |
| Gambar 2. 4 Box Girder | II-4 |
| Gambar 2. 5 PC I Girder..... | II-5 |
| Gambar 2. 6 Erection Girder..... | II-5 |
| Gambar 2. 7 Crawler Crane | II-12 |
| Gambar 2. 8 Bagian-bagian dari Crawler Crane..... | II-13 |
| Gambar 2. 9 Boom Hold Position..... | II-15 |
| Gambar 2. 10 Boom Raise Position..... | II-15 |
| Gambar 2. 11 Boom Lift Position..... | II-16 |
| Gambar 2. 12 Hook Hold Position..... | II-16 |
| Gambar 2. 13 Hook Down Position..... | II-17 |
| Gambar 2. 14 Hook Lift Position..... | II-17 |
| Gambar 2. 15 Load Chart pada Crane | II-19 |
| Gambar 2. 16 Loaded Boom Angle pada Crane..... | II-20 |
| Gambar 2. 17 Kapasitas dan Kecepatan Tali Pengangkat Beban berdasarkan Banyaknya Lilitan..... | II-20 |
| Gambar 2. 18 Shackles | II-22 |
| Gambar 2. 19 Contoh Load Chart dari Crane Kapasitas 25 Ton..... | II-23 |
| Gambar 2. 20 Flowchart Lifting Plan | II-25 |
| Gambar 2. 21 Pemasangan Chain Block | II-28 |
| Gambar 2. 22 Pemasangan Bracing..... | II-29 |
| Gambar 2. 23 Kerangka Berfikir | II-39 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | III-1 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian | III-2 |
| Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian..... | III-6 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... | IV-1 |
| Gambar 4. 1 Tampak dan Potongan PC-I Girder Bentang 40,8 m..... | IV-2 |

| | |
|--|----------------------------------|
| Gambar 4. 2 Plan Profile Jalan Utama STA 10+700 – 11+400..... | IV-2 |
| Gambar 4. 3 Plan Profile Jalan Utama STA 11+400 – 12+100..... | IV-3 |
| Gambar 4. 4 Denah P4 – P5 L dan R Underbridge STA 11+300..... | IV-3 |
| Gambar 4. 5 Potongan Memanjang P4 – P5 (Sisi Kiri) Underbridge STA 11+300.... | IV-4 |
| Gambar 4. 6 Potongan Memanjang P4 – P5 (Sisi Kanan) Underbridge STA 11+300 | IV-4 |
| Gambar 4. 7 Persiapan Lokasi Erection yaitu Dudukan Crane dengan Timbunan | IV-6 |
| Gambar 4. 8 Persiapan Lokasi Erection yaitu Dudukan Crane dengan Perataan Timbunan..... | IV-6 |
| Gambar 4. 9 Persiapan Lokasi Erection yaitu Dudukan Crane dengan Pelat Baja | IV-7 |
| Gambar 4. 10 Uji Life Line | IV-10 |
| Gambar 4. 11 Helm Safety | IV-12 |
| Gambar 4. 12 Sarung Tangan | IV-12 |
| Gambar 4. 13 Kacamata Safety | Gambar 4. 14 Sarung Tangan |
| Gambar 4. 14 Sarung Tangan | |
| Gambar 4. 15 Sepatu Safety | IV-13 |
| Gambar 4. 16 Rompi dengan Reflector | IV-13 |
| Gambar 4. 17 Full Body Harness dengan Double Hook | IV-13 |
| Gambar 4. 18 Kacamata Safety | IV-14 |
| Gambar 4. 19 Kap Las | IV-14 |
| Gambar 4. 20 Masker Medis..... | IV-14 |
| Gambar 4. 21 Tim Medis..... | IV-15 |
| Gambar 4. 22 Papan Peringatan..... | IV-15 |
| Gambar 4. 23 Petunjuk Arah untuk Traffic Control (1) | IV-16 |
| Gambar 4. 24 Petunjuk Arah untuk Traffic Control (2) | IV-16 |
| Gambar 4. 25 Traffic Management Erection PC-I Girder P4-P5 Underbridge STA 11+300 | IV-17 |
| Gambar 4. 26 Kendaraan Ambulance di Lokasi Erection | IV-18 |
| Gambar 4. 27 Tanggap Darurat Respons Erection PC-I Girder P4-P5 | IV-18 |
| Gambar 4. 28 Safety Net (Kiri) dan Life Line (Kanan)..... | IV-20 |
| Gambar 4. 29 General Dimension Crawler Crane SC Sumitomo SC1500 | IV-21 |
| Gambar 4. 30 Crawler Crane Sumitomo SC 1500-1 | IV-21 |
| Gambar 4. 31 Crawler Crane Sumitomo SC 1500-2 (1) | IV-22 |
| Gambar 4. 32 Crawler Crane Sumitomo SC 1500-2 (2) | IV-22 |
| Gambar 4. 33 Wire Sling 2” Cap 32 T | IV-23 |

| | |
|---|-------|
| Gambar 4. 34 Safety Look Wire..... | IV-23 |
| Gambar 4. 35 Steel Plate..... | IV-23 |
| Gambar 4. 36 Anemometer..... | IV-24 |
| Gambar 4. 37 Spreader Lock..... | IV-24 |
| Gambar 4. 38 Travo Last (Kawat Las LB 52/3.2 mm)..... | IV-24 |
| Gambar 4. 39 Taje Line..... | IV-25 |
| Gambar 4. 40 Breacing V/H..... | IV-25 |
| Gambar 4. 41 Handy Talk..... | IV-25 |
| Gambar 4. 42 Crane Load Ratings..... | IV-28 |
| Gambar 4. 43 Load Chart Crawler Crane Sumitomo SC 1500..... | IV-29 |
| Gambar 4. 44 Load Chart dengan Radius 8 m..... | IV-30 |
| Gambar 4. 45 Load Chart Crawler Crane Sumitomo SC 1500 (Radius 9 m)..... | IV-30 |
| Gambar 4. 46 Load Chart Crawler Crane Sumitomo SC 1500 (Radius 10 m)..... | IV-31 |
| Gambar 4. 47 Load Chart Crawler Crane Sumitomo SC 1500 (Radius 12 m)..... | IV-32 |
| Gambar 4. 48 Load Chart Crawler Crane Sumitomo SC 1500 (Radius 12 m)..... | IV-33 |
| Gambar 4. 49 Ilustrasi Pengangkatan PC-I Girder (1)..... | IV-35 |
| Gambar 4. 50 Ilustrasi Pengangkatan PC-I Girder (2)..... | IV-35 |
| Gambar 4. 51 Ilustrasi Pengangkatan PC-I Girder (3)..... | IV-36 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-------|
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | II-1 |
| Tabel 2. 1 Tabel DAF (Dynamic Factor)..... | II-24 |
| Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu..... | II-26 |
| Tabel 2. 3 Research GAP (1)..... | II-36 |
| Tabel 2. 4 Research GAP (2)..... | II-37 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | III-1 |
| Tabel 3. 1 Form Validasi Pakar | III-5 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN..... | IV-1 |
| Tabel 4.1 Berat PC-I Girder PT. Hkaaston Proyek Bengtaba | IV-26 |
| Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Safety Factor Radius Angkat pada Crane | IV-34 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA