

PROYEK AKHIR

**TINJAUAN PERHITUNGAN KEKUATAN PROFIL BAJA H-BEAM
SEBAGAI PERANCAH *TOWER CRANE* DI ATAS PELAT LANTAI
(STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN *OFFICE* DI *AEON MIXED
USE PHASE II SENTUL CITY, BOGOR*)**

*Proyek Akhir ini Diajukan sebagai
Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung FT UNP Padang*



Oleh :

ARIO AMANTA

TM/NIM: 2015/15062011

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN
PROYEK AKHIR

TINJAUAN PERHITUNGAN KEKUATAN PROFIL BAJA H-BEAM
SEBAGAI PERANCAH *TOWER CRANE* DI ATAS PELAT LANTAI
(STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN *OFFICE* DI *AEON MIXED
USE PHASE II SENTUL CITY, BOGOR*)

Nama : Ario Amanta
Tm/Nim : 2015/15062011
Program Studi : D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, 14 Februari 2019

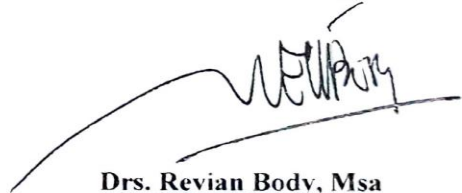
Disetujui Oleh :

Ketua Program Studi
D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung



Faisal Ashar, S.T, M.T, Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

Dosen Pembimbing



Drs. Revian Body, Msa
NIP. 19600103 198503 1 003

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Rijal Abdullah, M.T
NIP. 19610328 198609 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

TINJAUAN PERHITUNGAN KEKUATAN PROFIL BAJA H-BEAM
SEBAGAI PERANCAH *TOWER CRANE* DI ATAS PELAT LANTAI
(STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN *OFFICE* DI *AEON MIXED
USE PHASE II SENTUL CITY, BOGOR*)

Nama : Ario Amanta
Tm/Nim : 2015/15062011
Program Studi : D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

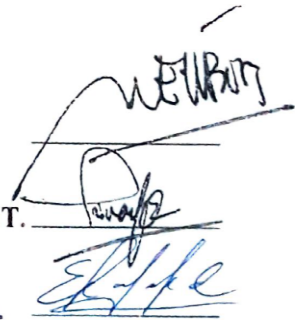
Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dewan Penguji :

Ketua Sidang : Drs. Revian Body, MSA.

Penguji I : Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST.,MT.

Penguji II : Dr. Eng. Eka Juliafad, ST.,M.Eng.



The image shows three handwritten signatures in blue ink, each written over a horizontal line. The top signature is the most stylized and appears to be 'REVIAN BODY'. The middle signature is 'PRIMA YANE PUTRI' and the bottom signature is 'EKA JULIAFAD'.

Ditetapkan : Padang, 14 Februari 2019



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN
PERGURUAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp (0751) 7059996, FT: (0751)7055644, 445118 Fax: 7055644



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Ario Amanta*
NIM/TM : *15062011 / 2015*
Program Studi : *D3 Teknik Sipil dan Bangunan Gedung*
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul *Tinjauan Perhitungan Kekuatan Profil Baja H-Beam sebagai Perancah Tower Crane di atas plot lantai (Studi kasus : Proyek pembangunan OFFICE di AEON Mixed Use ~~Seoul~~ Phase II Sentul City, Bogor)*

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Dr. Rijal Abdullah.M.T)
NIP. 19610328 198609 1 001

Saya yang menyatakan,

Ario Amanta

RINGKASAN

Tinjauan Perhitungan Kekuatan Profil Baja *H-Beam* Sebagai Perancah *Tower Crane* di Atas Pelat Lantai

Pada pembangunan *Office* di proyek *AEON Mixed Use Sentul City Phase II*, *tower crane* merupakan alat berat yang sangat sering digunakan. Namun karena terbatasnya lahan pada area *office*, *tower crane* harus diletakan di atas plat lantai yang akan ditopang oleh *perancah* dari baja *H-Beam*. Struktur perancah *tower crane* membutuhkan perhatian khusus baik dalam perencanaan maupun pelaksanaan, karena apabila terjadi kegagalan struktur, *perancah* ini dapat membuat *tower crane* ambruk yang akan berefek buruk pada bangunan dan orang disekitarnya.

Tujuan dari proyek akhir ini adalah mencari nilai efisiensi dan efektifitas dari perancah, karena apabila perancah tidak kuat menahan beban *tower crane*, bisa berakibat pada bangunan dan orang sekitarnya atau penggunaan profil baja perancah terlalu besar sehingga akan mengeluarkan biaya besar. Metode pengukuran nilai efisiensi dan efektifitas dengan mengumpulkan data yang ada di lapangan seperti brosur *tower crane* gambar perencanaan dan informasi dari pelaksana lapangan. Setelah mendapatkan data, dilakukan perhitungan kekuatan perancah.

Dari hasil perhitungan, penulis mendapatkan nilai efisiensi profil baja *H-Beam* tidak termasuk efisien, karena semua beban yang diterima sangat kecil dibandingkan beban yang dapat diterimanya, jadi profil yang terpasang di lapangan terlalu besar. Sedangkan nilai efektifitas profil baja yang digunakan sebagai perancah *tower crane* sangat efektif karena perancah dapat menahan beban yang diberikannya. Dalam perhitungan kekuatan profil baja *H-Beam* sebagai perancah *tower crane* di atas plat lantai ini seharusnya profil yang digunakan dimensinya bisa lebih kecil, sehingga pengaluran biaya bisa lebih kecil.

Kata kunci : *tower crane*, struktur baja, profil *H-beam*, analisis numerik

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Azza Wa Jalla yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proyek akhir. Selanjutnya shalawat dan salam tak lupa penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad Sallahu'alaihiwasallam yang telah membawa kita kepada alam yang berpengetahuan seperti sekarang ini. Penulisan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam penyelesaian program D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A. Md) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan moral maupun materil. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua tercinta serta segenap anggota keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat dan doanya kepada penulis. Selain itu penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Revian Body, MSA. selaku pembimbing proyek akhir yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, ST.,MT. dan Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad, ST.,M.Eng. selaku penguji Proyek Akhir.
3. Ibu Oktaviani, S.T,M.T. selaku Penasehat Akademik.
4. Bapak Faisal Ashar, S.T,M.T,Ph.D. selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Rijal Abdullah, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak Drs. Juniman Silalahi, M.Pd. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

8. Rekan-rekan angkatan 2015, senior dan junior Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan semangat dan dukungan untuk dapat menyelesaikan proyek akhir ini.

Hanya do'a yang dapat diucapkan kepada Allah Azza Wa Jalla, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan yang sesuai dari-Nya. Sebagai manusia yang tidak luput dari kekhilafan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa penulisan proyek akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Padang, 14 Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Proyek Akhir	3
F. Manfaat Proyek Akhir	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
A. Umum.....	5
B. Profil <i>Wide Flange</i>	7
C. Perancah	8
D. <i>Tower Crane</i>	9
1. Bagian-bagian <i>tower crane</i>	10
2. Jenis <i>Tower crane</i>	11
E. Pembebanan.....	13

1. Beban mati	13
2. Beban hidup	14
3. Beban angin	15
4. Beban <i>Tower Crane</i>	17
BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR.....	25
A. Metode Penelitian	25
1. Metode Observasi (Pengamatan).....	25
2. Metode <i>Interview</i> (Wawancara Langsung)	25
3. Metode Instrumen.....	25
B. Pengumpulan Data	26
1. Data Primer	26
2. Data sekunder.....	26
C. <i>Flowchart</i> penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Umum.....	29
B. Hasil Wawancara	29
C. Data Perhitungan.....	32
D. Perhitungan.....	32
E. Pembahasan	48
BAB V PENUTUP.....	51
A. Kesimpulan.....	51
B. Saran.....	51
Daftar Pustaka	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Penampang H-Beam.....	7
Gambar 2. Tower Crane.....	11
Gambar 3. Tied / Anchorage.....	12
Gambar 4. Mast/reactions.....	14
Gambar 5. Diagram load.....	30
Gambar 6. Perancah eksisting tower crane.....	31
Gambar 7. Posisi perencanaan tower crane awal dan akhir.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tabel berat H- <i>Beam</i>	8
Tabel 2. Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung	13
Tabel 3. Beban hidup pada lantai gedung	14
Tabel 4. Sifat mekanis baja struktural.....	16
Tabel 5. Data <i>counter jib</i>	18
Tabel 6. Data <i>counter weight</i>	19
Tabel 7. Rasio Tebal-terhadap-Lebar: Elemen Tekan Komponen Struktur yang Menahan Tekan Aksial.....	19
Tabel 8. Rasio Tebal-terhadap-Lebar: Elemen Tekan Komponen Struktur Menahan Lentur	20
Tabel 9. Panjang tekuk untuk beberapa kondisi perletakan	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Proyek Akhir.....	54
Lampiran 2. Lembaran konsultasi dengan dosen pembimbing	55
Lampiran 3. Surat tugas pengujian proyek akhir	58
Lampiran 4. Rekap gaya dalam perancah menggunakan sap 2000 versi student.	59
Lampiran 5. Model struktur 3D pada SAP 2000 versi student	84
Lampiran 6. Gambar rencana perletakan tower crane di atas plat lantai	86
Lampiran 7. Detail perancah tower crane	90
Lampiran 8. Brosur tower crane MC 235 B.....	95

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proyek *AEON Mixed Use Sentul City Phase II* adalah lanjutan dari *AEON Mixed Use Sentul City Phase I*. Pada pembangunan *AEON Mixed Use Sentul City* akan dibangun mall yang sangat luas. Mall ini dibangun untuk melengkapi kawasan superblok *Centerra* yang sedang dikembangkan oleh PT. *Sentul City Tbk*. Luas bangunannya 500.000 m² dan 3 lantai *basement*. Selanjutnya juga akan dibangun hotel yang terdiri dari bintang 4 dan 5, empat menara *apartement* dan satu menara *office*.

Untuk mencapai tujuan pembangunan konstruksi yang baik, kontraktor dituntut menggunakan metode yang tepat dengan biaya yang seminimal mungkin tanpa mengurangi kualitas bangunan, maka penggunaan alat beratlah yang memegang peran penting saat proses pelaksanaannya. Tujuan menggunakan alat berat tersebut adalah agar memudahkan para pekerja jasa konstruksi dalam mengerjakan pekerjaan yang berat, sehingga hasil yang didapatkan bisa dicapai dengan waktu yang relatif lebih singkat serta memenuhi spesifikasi teknis yang telah dipersyaratkan. Banyak macam dan jenis alat berat yang digunakan dalam proses pelaksanaan, namun salah satu alat berat yang sangat berpengaruh dalam proses pelaksanaan adalah *tower crane*.

Pada proyek bangunan bertingkat, *tower crane* merupakan alat berat yang sangat sering digunakan. Alat ini digunakan sebagai alat pemindah material dari satu tempat ke tempat lain baik secara vertikal maupun horizontal. *Tower crane* banyak digunakan karena ketinggiannya dapat disesuaikan dengan tinggi bangunan dan juga memiliki jarak jangkauan yang luas. Penempatan *tower crane* ini harus mendapat perhatian karena berhubungan langsung dengan dengan fasilitas dan sarana yang ada di lokasi proyek. Jika terdapat kekeliruan dalam penempatan, maka akan terjadi penurunan produktivitas dan efisiensi yang berdampak pada waktu dan biaya.

Pada perencanaan awal pihak kontraktor merencanakan akan menggunakan 9 unit *tower crane statis* di area tertentu. Namun, karena terbatasnya lahan di area *office* dilakukanlah evaluasi, sehingga dilakukan perencanaan ulang dengan memindahkan posisi *tower crane*. *Tower crane* akan diletakan diatas plat lantai *basement 2*, karena posisi *tower crane* diatas plat lantai maka harus ditopang oleh bahan yang dapat menahan berat dari *tower crane* tersebut. Setelah pelaksana memperhitungkan dari segi biaya, waktu dan mutu, maka *tower crane* tersebut akan ditopang oleh perancah dari baja *H-Beam* dengan ukuran panjang 4 meter, lebar 4 meter dan tinggi 3,1 meter. Struktur perancah *tower crane* membutuhkan perhatian khusus baik dalam perencanaan maupun pelaksanaan, karena apabila terjadi kegagalan struktur, *perancah* ini dapat membuat *tower crane* ambruk yang akan berefek buruk pada bangunan dan orang disekitarnya.

Kecelakaan *tower crane* juga sering terjadi, sejak tahun 2000 ada lebih 1.125 kecelakaan *tower crane* yang telah mengakibatkan lebih dari 780 kematian dan luka yang tidak terhitung jumlahnya. Perlu juga diingat bahwa banyak kecelakaan yang tidak pernah dilaporkan, jadi angka ini bisa menjadi ganda. Kecelakaan *tower crane* pada tahun 2009 sebanyak 188 kecelakaan dengan 78 kematian dan pada tahun 2010 sebanyak 154 kecelakaan dengan 133 yang meninggal (Makomulamin dan Qori Eka Safitri,2017).Kecelakaan menandakan adanya kesalahan perencanaan atau perhitungan yang kurang benar.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik mengangkat judul proyek akhir tentang “**Tinjauan Perhitungan Kekuatan *H-Beam* untuk Perancah *Tower Crane* di Atas Plat Lantai**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka didapat identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Banyaknya pekerjaan berat yang tidak bisa dikerjakan oleh tenaga manusia.
2. Adanya pemindahan material secara vertikal maupun horizontal dalam skala besar.
3. Terdapat keterbatasan lahan untuk perletakan *tower crane*.
4. Tingginya tingkat kecelakaan pada penggunaan *tower crane* sebagai alat berat.

C. Batasan Masalah

Pada penulisan Proyek Akhir ini penulis membarikan batasan masalah agar tidak menyimpang dari masalah yang ditinjau, yaitu: hanya membahas perhitungan struktur Perancah *H-Beam* yang akan dibebani oleh *tower crane*, lalu beban yang akan dimasukan hanya beban mati dan beban hidup.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efisiensi baja *H-Beam* yang digunakan sebagai perancah *tower crane* di atas plat lantai *basement area office*?
2. Bagaimana efektifitas baja *H-Beam* untuk perancah *tower crane* di atas plat lantai *basement area office*?

E. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui efisiensi baja *H-Beam* yang digunakan sebagai perancah *tower crane* di atas plat lantai *basement area office*?
2. Untuk mengetahui efektifitas baja *H-Beam* sebagai perancah *tower crane* di atas plat lantai *basement area office*?

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat dari Proyek Akhir ini adalah:

1. Sebagai bahan masukan bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil UNP untuk menambah pengetahuan dalam mengetahui proses perhitungan baja *H-Beam* untuk perancah *tower crane* di atas plat lantai.
2. Penulis bisa menerapkan pengetahuan yang diperoleh selama menempuh studi, khususnya untuk mengetahui proses perhitungan pembebanan pada baja *H-Beam*.