

TUGAS AKHIR

LINKAGE TEKLA STRUCTURE17 DENGAN STAAD Pro V8i PADA ANALISIS RANGKA BAJA PYLON DAN CROWN PROYEK MSIG TOWER SUDIRMAN

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)




Disusun Oleh:

NAMA : PUJI BUDI LESTARI

NIM: 41114110086

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TERAKREDITASI “ A ” BERDASARKAN SK BAN-PT
NOMOR : 242/SK/BAN-PT/AK-XVI/S/XII/2013**

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

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 :

LINKAGE TEKLA STRUCTURES 17 DENGAN STAAD PRO V8i

PADA ANALISIS RANGKA BAJA PYLON DAN CROWN

PROYEK MSIG TOWER SUDIRMAN

Disusun Oleh

Nama : Puji Budi Lestari

NIM : 41114110086

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 31 Juli 2016

Pembimbing Tugas Akhir


UNIVERSITAS
MERCU BUANA


(Ivan Jansen Saragih, ST, MT)

Jakarta, 31 Juli 2016


Mengetahui,
Ketua Penguji

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


(Ir. Mawardi Amin, MT)


(Ir. Mawardi Amin, MT)

..

	<p>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p>Q</p>
---	--	----------

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Puji Budi Lestari
 NIM : 41114110086
 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, 30 Juli 2016

Yang memberikan pernyataan


 Puji Budi Lestari



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis ucapkan kepada ALLAH SUBHANAHU WA TA'ALA yang telah memberikan petunjuk, kemampuan serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan Judul “ LINKAGE TEKLA STRUCTURES 17 DENGAN STAAD Pro V8i PADA ANALISIS RANGKA BAJA PYLON DAN CROWN PROYEK MSIG TOWER SUDIRMAN”

Satu dekade ini sektor konstruksi di Ibu Kota Indonesia mengalami perkembangan yang pesat, hal ini membuat para sarjana sipil berlomba – lomba meningkatkan potensi dan kemampuan diri untuk dapat bersaing secara sehat. Ketika computer masih menjadi perangkat yang mahal, penggunaan computer di dunia teknik sipil masih sangat terbatas. Namun sekarang dengan adanya software teknik sipil maka proses perhitungan sebuah struktur bangunan dapat diselesaikan dalam hitungan jam atau bahkan menit. Software seperti AutoCAD, SAP, ETABS, STAAD Pro sudah tidak asing dibidang rekayasa konstruksi. Pada kenyataannya penggunaan semua software tersebut terbatas pada masing – masing software sehingga masih memerlukan banyak waktu untuk membuat gambar potongan dan detail.

Untuk mengatasi kendala tersebut maka diperlukan software lain yang dapat membuat model struktur sekaligus menghasilkan gambar potongan dan detail, kemudian model yang dihasilkan dapat diintegrasikan dengan software analisa struktur seperti SAP, ETABS, dan STAAD Pro. Integrasi software yang dimaksud adalah Tekla Struktura 17 dengan Staad Pro.

Integrasi Tekla Struktur 17 dengan STAAD Pro V8 ini akan dimanfaatkan untuk analisis rangka baja crown Proyect MSIG Tower, sebagai objek analisa pada Penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana. Tugas Akhir ini ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Arisetyanto Nugroho, M.M. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir. Edi Muladi, M. Si. Tp selaku Dekan Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Penguji dan Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Ivan Jansen Sragih, S.T., M.T. selaku pembimbing dan Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan petunjuk dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen, pegawai Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah mencurahkan waktu dan membekali ilmu kepada penulis selama di bangku perkuliahan.
7. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tak ada gading yang tak retak, begitu juga dengan skripsi ini yang tak luput dari kekurangan. Sehingga dibutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menciptakan karya yang lebih baik lagi dimasa yang akan datang.

Jakarta, Juli 2016

Penulis

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Karya	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Table	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I – 1
1.1. Latar Belakang	I – 1
1.2. Permasalahan Utama	I – 4
1.3. Maksud dan Tujuan.....	I – 4
1.4. Ruang Lingkup.....	I – 5
1.5. Batasan Masalah.....	I – 6
1.6. Sistematika Penulisan.....	I – 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II - 1
2.1. Material Baja	II - 1
2.1.1. Sifat Material Baja	II - 2
2.1.2. Standar Mutu Material Baja	II - 2
2.2. Filosofi Desain	II - 3
2.2.1. Ketentuan Load and Resistance Faactor Design (LRFD) ...	II - 3
2.2.2. Teori Direct Analysis Method (DAM).....	II - 4
2.2.3. Beban dan Konsep Pembebanan	II - 7
2.2.4. Kombinasi Beban	II - 9
2.2.5. Probabilitas Terhadap Keamanan Struktur	II - 10
2.2.6. Kondisi Batas	II - 11
2.3. Komponen Struktur Tarik	II - 12
2.3.1. Batas Kelangsingan	II - 12
2.3.2. Konsep Perancangan	II - 12
2.3.3. Kuat Tarik Nominal	II - 13
2.3.4. Konsep Luas Penampang	II - 13

2.3.5. Struktur Terhubung Sendi	II - 14
2.4. Komponen Struktur Tekan	II - 16
2.4.1. Panjang Efektif	II - 16
2.4.2. Tekuk dan Parameter Penting Batang Tekan	II - 17
2.4.3. Klasifikasi Penampang dan Tekuk Lokal	II - 18
2.4.4. Kuat Tekan Nominal	II - 20
2.4.5. Profil Gabungan	II - 23
2.5. Komponen Struktur Lentur	II - 25
2.5.1. Pemilihan Bentuk Penampang	II - 26
2.5.2. Pengaruh Kelangsingan Elemen	II - 26
2.5.3. Kuat Lentur Nominal	II - 29
2.6. Komponen Struktur Untuk Geser	II - 33
2.6.1. Kuat Geser Nominal	II - 33
2.6.2. Kuat Geser Normal	II - 33
2.6.3. Aksi Medan Tarik	II - 36
2.6.4. Sumbu Lemah pada Profil Simetris Ganda dan Tunggal	II - 38
2.7. Komponen Struktur Untuk Kombinasi Gaya dan Torsi	II - 38
2.7.1. Komponen Struktur Simetris Ganda dan Tunggal Menaha Lentur dan Gaya Aksial	II - 38
2.7.2. Komponen Struktur Simetris Ganda dan Tunggal Menahan Lentur dan Tarik	II - 39
2.7.3. Komponen Struktur Canai Panas Simetris Ganda Menahan Momen Lentur dan Gaya Tekan Sumbu Tunggal	II - 40
2.7.4. Komponen Struktur yang Menahan Torsi dan Kombinasi Torsi, Lentur, Geser, dan atau Gaya Aksial	II - 40
2.7.5. Kegagalan Dari Sayap dengan Lubang – Lubang yang Menahan Tarik	II - 42
2.8. Desain Sambungan	II - 43
2.7.1. Sambungan Las	II - 43
2.7.2. Sambungan Baut	II - 48
2.9. Gempa	II - 56
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III - 1
3.1. Pendekatan dan Jenis Penelitian	III - 1
3.2. Lokasi Penelitian	III - 2

3.3. Waktu Penelitian	III - 2
3.4. Unit Analisa.....	III - 2
3.5. Sumber Data	III - 2
3.6. Metode Pengumpulan Data	III - 2
3.7. Pengolahan Data.....	III - 4
3.8. Penyajian Data.....	III - 4
3.9. Diagram Alir.....	III - 5
BAB III ANALISA DAN HASIL	IV - 1
4.1. Data Umum Bangunan	IV - 1
4.2. Data Struktur Virtual Vertical Elements	IV - 1
4.2.1. Dimensi dan Ukuran Struktur Utama Virtual Vertikal Elements	IV - 1
4.2.2. Model 3D Struktur Virtual Vertikal Elements	IV - 4
4.3. Data Struktur Rangka Baja Crown.....	IV - 5
4.3.1. Profil Properties Rangka Baja Pylon Crown	IV - 5
4.3.2. Model 3D Struktur Rangka Baja Crown	IV - 7
4.4. Gempa	IV - 8
4.4.1. Gempa Pada Virtual Vertikal Elemen	IV - 8
4.4.2. Gempa Pada Rangka Baja	IV - 10
4.5. Desain Rangka	IV - 11
4.5.1. Desain Rangka Secondary Frame	IV - 11
4.5.2. Desain Rangka Sub Main Frame	IV - 27
4.5.3. Desain Rangka Main Frame	IV - 65
4.5.4. Desain Rangka Pylon	IV - 102
4.6. Sambungan	IV - 113
4.6.1. Sambungan Slip	IV - 113
4.7. Pemodelan Virtual Vertical Element & Rangka Baja Crown pada Tekla Struktur	IV - 116
4.8. Linking Program Tekla Structures V.17 ke STAAD Pro V8i	IV - 126
4.9. Pembebanan Struktur pada STAAD Pro V8i.....	IV - 127
4.10. Analisa Struktur Pada STAAD Pro V8i.....	IV - 129
BAB V PENUTUP	V - 1
5.1. Kesimpulan	V - 3
5.2. Saran.....	V - 3

DAFTAR PUSTAKA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Mutu Produk SNI – Baja profil canai panas	II – 2
Tabel 2.2. Spesifikasi Material Baja untuk Keperluan Desain (SNI).....	II – 2
Tabel 2.3. Faktor Tahanan (ϕ)	II – 4
Tabel 2.4. Beban Minimum	II – 8
Tabel 2.5. Faktor Shear Lag.....	II – 14
Tabel 2.6. Klasifikasi Elemen pada batang tekan aksial.....	II – 19
Tabel 2.7. Peta Petunjuk Pemakaian Rumus Perencanaan Batang Tekan.....	II – 20
Tabel 2.8. Klasifikasi Elemen Tekan Batang Memikul Lentur	II – 27
Tabel 2.9. Prosedur Desain Balok Lentur	II – 29
Tabel 2.10. Kekuatan Tersedia dari Joint Dilas.....	II – 46
Tabel 2.11. Dimensi Lubang Nominal.....	II – 50
Tabel 2.12. Jarak Tepi Minimum dari Pusat Lubang Standar	II – 51
Tabel 2.13. Nilai dari Penambahan Jarak Tepi C2	II – 51
Tabel 2.14. Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	II – 2
Tabel 2.15. Faktor Keutamaan Bangunan (I)	II – 2
Tabel 4.1. Data Ukuran Dan Material Virtual Vertical Elements	IV – 3
Tabel 4.2. Profil Properties Material Baja.....	IV – 6
Tabel 4.3. Perhitungan Gempa Virtual Vertikal Elements	IV – 9
Tabel 4.4. Besar Beban yang Bekerja pada Secondary Frame	IV – 16
Tabel 4.5. Gaya Dalam dan Kombinasi Beban pada Secondary Frame	IV – 21
Tabel 4.6. Besar Beban yang Bekerja pada Sub Main Frame	IV – 32
Tabel 4.7. Gaya Dalam dan Kombinasi Beban pada Sub Main Frame	IV – 38
Tabel 4.8. Besar Beban yang Bekerja pada Main Frame.....	IV – 69
Tabel 4.9. Gaya Dalam dan Kombinasi Beban pada Main Frame	IV – 74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Gedung MSIG Tower Sudirman dengan Rangka Baja Crown.....	I - 3
Gambar 1.2. Tahapan Finishing Rangka Baja Crown Proyek MSIG Tower	I - 4
Gambar 2.1. Konsep Panjang Efektif dan Daya Dukung Kolom	II - 17
Gambar 2.2. Respon Spektrum Zona 4 Tanah Lunak.....	II -59
Gambar 3.1. Peta Situasi Lokasi MSIG Tower Sudirman.....	III - 1
Gambar 4.1. Layout Virtual Vertical Element.....	IV - 2
Gambar 4.2.a. Layout Tekla Virtual Vertical Element.....	IV - 4
Gambar 4.2.b. Model 3D Tekla Virtual Vertical Element.....	IV - 4
Gambar 4.3. Layout Rangka Baja Crown.....	IV - 5
Gambar 4.4. Layout Tekla Rangka Baja Crown.....	IV - 7
Gambar 4.5. Gambar 3D Rangka Baja Crown	IV - 7
Gambar 4.6. Layout Definisi Rangka Secondary Frame	IV - 11
Gambar 4.7. Layout Tinjauan Rangka Secondary Frame.....	IV - 12
Gambar 4.8. Potongan A Secondary Frame	IV - 12
Gambar 4.9. Pembebanan Pada Secondary Frame	IV - 16
Gambar 4.10. Diagram Gaya Dalam Secondary Frame akibat Combo 1	IV - 17
Gambar 4.11. Diagram Gaya Dalam Secondary Frame akibat Combo 2.....	IV - 17
Gambar 4.12. Diagram Gaya Dalam Secondary Frame akibat Combo 3.....	IV - 17
Gambar 4.13. Diagram Gaya Dalam Secondary Frame akibat Combo 4.....	IV - 17
Gambar 4.14. Diagram Gaya Dalam Secondary Frame akibat Combo 5.....	IV - 17
Gambar 4.15. Diagram Gaya Dalam Secondary Frame akibat Combo 6.....	IV - 17
Gambar 4.16. Diagram Gaya Dalam Secondary Frame akibat Combo 7.....	IV - 17
Gambar 4.17. Diagram Gaya Dalam Secondary Frame akibat Combo 8.....	IV - 17
Gambar 4.18. Layout Definisi Rangka Sub Main Frame	IV - 27
Gambar 4.19. Layout Tinjauan Rangka Sub Main Frame	IV - 28
Gambar 4.20. Potongan A Sub Main Frame.....	IV - 28
Gambar 4.21. Pembebanan Pada Sub Main Frame	IV - 16
Gambar 4.22. Diagram Gaya Dalam Sub Main Frame akibat Combo 1	IV - 33
Gambar 4.23. Diagram Gaya Dalam Sub Main Frame akibat Combo 2	IV - 33
Gambar 4.24. Diagram Gaya Dalam Sub Main Frame akibat Combo 3	IV - 35

Gambar 4.25. Diagram Gaya Dalam Sub Main Frame akibat Combo 4	IV – 35
Gambar 4.26. Diagram Gaya Dalam Sub Main Frame akibat Combo 5	IV – 35
Gambar 4.27. Diagram Gaya Dalam Sub Main Frame akibat Combo 6	IV – 36
Gambar 4.28. Diagram Gaya Dalam Sub Main Frame akibat Combo 7	IV – 37
Gambar 4.29. Diagram Gaya Dalam Sub Main Frame akibat Combo 8	IV – 37
Gambar 4.30. Layout Definisi Rangka Main Frame	IV – 65
Gambar 4.31. Layout Tinjauan Rangka Main Frame	IV – 66
Gambar 4.32. Potongan A Main Frame	IV – 66
Gambar 4.33. Pembebanan Pada Main Frame	IV – 69
Gambar 4.34. Diagram Gaya Dalam Main Frame akibat Combo 1	IV – 70
Gambar 4.35. Diagram Gaya Dalam Main Frame akibat Combo 2	IV – 70
Gambar 4.36. Diagram Gaya Dalam Main Frame akibat Combo 3	IV – 71
Gambar 4.37. Diagram Gaya Dalam Main Frame akibat Combo 4	IV – 72
Gambar 4.38. Diagram Gaya Dalam Main Frame akibat Combo 5	IV – 72
Gambar 4.39. Diagram Gaya Dalam Main Frame akibat Combo 6	IV – 73
Gambar 4.40. Diagram Gaya Dalam Main Frame akibat Combo 7	IV – 73
Gambar 4.41. Diagram Gaya Dalam Main Frame akibat Combo 8	IV – 74
Gambar 4.42. Layout Definisi Rangka Pylon	IV – 65
Gambar 4.43. Layout Tinjauan Rangka Pylon	IV – 66
Gambar 4.44. Potongan A & B Pylon	IV – 66
Gambar 4.45. Pembebanan Pada Pylon	IV – 69
Gambar 4.46. Diagram Gaya Dalam Pylon akibat Combo 1	IV – 104
Gambar 4.47. Diagram Gaya Dalam Pylon akibat Combo 2	IV – 105
Gambar 4.48. Diagram Gaya Dalam Pylon akibat Combo 3	IV – 105
Gambar 4.49. Diagram Gaya Dalam Pylon akibat Combo 4	IV – 106
Gambar 4.50. Diagram Gaya Dalam Pylon akibat Combo 5	IV – 106
Gambar 4.51. Diagram Gaya Dalam Pylon akibat Combo 6	IV – 107
Gambar 4.52. Diagram Gaya Dalam Pylon akibat Combo 7	IV – 107
Gambar 4.53. Diagram Gaya Dalam Pylon akibat Combo 8	IV – 108
Gambar 4.54. Perencanaan Sambungan Slip	IV – 113
Gambar 4.55. Opening Program Tekla	IV – 116
Gambar 4.56. Role Program Tekla	IV – 117
Gambar 4.57. Login Program Tekla	IV – 117
Gambar 4.58. Penyimpanan Model Tekla	IV – 118

Gambar 4.59. Penentuan Grid	IV – 118
Gambar 4.60. Toolbat Tekla	IV – 119
Gambar 4.61. Pemodelan Kolom Beton	IV – 119
Gambar 4.62. Pemodelan Beam Beton	IV – 120
Gambar 4.63. Layout Model Virtual Vertical Element	IV – 121
Gambar 4.64. Tampak Grid 1 Virtual Vertical Elements	IV – 121
Gambar 4.65. Tampak Grid A Virtual Vertical Elements	IV – 122
Gambar 4.66. Tampak 3D Virtual Vertical Elements	IV – 122
Gambar 4.67. Pemodelan Kolom Baja	IV – 123
Gambar 4.68. Pemodelan Beam Baja	IV – 124
Gambar 4.69. Layout Model Rangka Baja Crown	IV – 124
Gambar 4.70. Tampak Grid 1 Rangka Baja Crown.....	IV – 125
Gambar 4.71. Tampak Grid A Rangka Baja Crown.....	IV – 125
Gambar 4.72. Tampak 3D Rangka Baja Crown.....	IV – 125
Gambar 4.73. Detail dan Tahapan Linkage Tekla Struktur dengan STAAD.....	IV – 126
Gambar 4.74. Model Linkage Tekla Structures ke STAAD Pro.....	IV – 127
Gambar 4.75. Pembebanan Struktur pada STAAD Pro V8i	IV – 128
Gambar 4.76. Check Design Struktur Rangka Baja Atas & Bawah.....	IV – 129
Gambar 4.77. Check Design Struktur Rangka AS CC,CJ,C4 & C10.....	IV – 129
Gambar 4.78. Check Design Struktur Rangka AS CC',CH',C4' & C9'	IV – 129
Gambar 4.79. Check Design Struktur Rangka AS CD,CE,CG & CH.....	IV – 129
Gambar 4.80. Check Design Struktur Rangka AS CF.....	IV – 129
Gambar 4.81. Check Design Struktur Rangka AS C5,C6,C8 & C9.....	IV – 129
Gambar 4.80. Check Design Struktur Rangka AS C7.....	IV – 129

DAFTAR GAMBAR

- Lampiran 1. Crown Podium Area Anchor Plan
- Lampiran 2. Crown Podium Area Truss Top Chord Plan
- Lampiran 3. Crown Podium Area Truss Bottom Chord Plan
- Lampiran 4. Crown Podium Area Elevation Plan
- Lampiran 5. Crown Podium Area Elevation Plan
- Lampiran 6. Crown Podium Area Elevation Plan & Section

