

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERBANDINGAN DESAIN STEEL STRUCTURE WTP
BUILDING METODE TAPERED DENGAN METODE KONVENSIONAL

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
pada Program Studi S1 Teknik Sipil



Oleh :

MOHAMAD ALDI RAMDANI

NIM. 41121110037



Dosen Pembimbing :

Ir Edifrizal Darma, M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2022

	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 PERBANDINGAN DESAIN STEEL
STRUCTURE WTP BUILDING METODE TAPERED
DENGAN METODE KONVENSIONAL

Disusun oleh :

Nama : Mohamad Aldi Ramdani
NIM : 41121110037
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 31 Maret 2023

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Ir Edifrizal Darma, M.T.



Erlangga Rizqi Fitriansyah, S.T., 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 : Mohamad Aldi Ramdani
NIM : 41121110037
Program Studi : Teknik Sipil

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 ke sarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 12 April 2023

Yang memberikan pernyataan



Mohamad Aldi Ramdani

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas nikmat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN DESAIN STEEL STRUCTURE WTP BUILDING METODE TAPERED DENGAN METODE KONVENSIONAL”. Proposal penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 (S-1) Jurusan Teknik Sipil di Universitas Mercu Buana. Selama penyusunan dan penyelesaian laporan ini banyak pihak yang membantu dan membimbing penulis. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayahnya kepada penulis selama proses pelaksanaan Tugas Akhir, sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan proposal Tugas Akhir dengan baik;
2. Kedua Orang Tua penulis dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa kepada penulis untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
3. Ir Edifrizal Darma, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan pada saat pelaksanaan dan penulisan laporan penelitian Tugas Akhir.
4. Tim Penguji, yang telah membantu penulis dalam mempertanggung jawabkan laporan ini.;
5. Seluruh Dosen dan staff Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana yang telah membantu proses pembelajaran dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
6. Nabila Puteri Widiya yang senantiasa membantu, memotivasi, menemani, dan memberikan dukungan penuh dalam semua hal yang dikerjakan penulis.

7. Teman-teman seangkatan Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana khususnya kampus Warung Buncit yang selalu kompak dan saling membantu satu dengan yang lainnya.

Namun demikian, penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam laporan penelitian Tugas Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik maupun saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan penelitian Tugas Akhir ini. Semoga laporan penelitian Tugas Akhir ini memberikan manfaat serta dipergunakan sebagaimana mestinya.



Cilegon, April 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Aldi Ramdani', written over a horizontal line.

Mohamad Aldi Ramdani

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4.1 Tujuan Umum	I-4
1.4.2 Tujuan Khusus	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Pengertian.....	II-1
2.1.1 Material Baja.....	II-1
2.1.2 Bangunan Struktur Baja.....	II-1
2.1.3 Sistem Struktur Baja Tahan Gempa.....	II-2
2.2 Struktur Baja Sistem <i>Taper</i>	II-3
2.2.1 Karakteristik Penampang <i>Taper</i>	II-5
2.2.2 Penggunaan Penampang <i>Taper</i>	II-6

2.2.3	Kelebihan Struktur Taper.....	II-7
2.3.	Konsep Pembebanan berdasarkan SNI 1727:2020 dan ASCE 7-16.....	II-9
2.3.1	Beban Gravitasi.....	II-9
2.3.2	Beban Angin (W).....	II-12
2.3.3	Beban Gempa.....	II-20
2.3.2	Klasifikasi Situs	II-21
2.3.3	Koefisien-koefisien situs dan paramater-parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER).....	II-21
2.3.4	Parameter Percepatan Spektral Desain	II-23
2.3.5	Spektrum response Desain.....	II-23
2.3.6	Sistem struktur pemikul gaya seismic	II-25
2.3.7	Prosedur Gaya Lateral Ekvivalen	II-26
2.3.8	Skala Gaya	II-28
2.4	Kombinasi Pembebanan.....	II-28
2.5	Perencanaan Struktur	II-29
2.5.1	Metode LRFD (<i>Load Resistance Factor Design</i>).....	II-29
2.5.2	Perancangan Stabilitas – SNI 03-1729-2020	II-31
2.6	Dasar Perencanaan Batang Tarik	II-33
2.6.1	Batas Kelangsingan.....	II-34
2.6.2	Kuat Tarik Nominal	II-34
2.7	Dasar Perencanaan Batang Tekan.....	II-35
2.7.1	Tekuk Parameter Penting Batang Tekan	II-35
2.7.2	Kuat Tekan Nominal.....	II-37
2.8	Dasar Perencanaan Batang Portal (Balok-Kolom).....	II-39
2.8.1	Elemen Tekuk Lokal.....	II-39
2.8.2	Momen Nominal Penampang (Mn)	II-40
2.8.3	Tekuk Torsi Lateral	II-41
2.9	Dasar Perencanaan Sambungan Struktur	II-42

2.9.1	Sambungan Baut Tipe Geser	II-43
2.9.2	Sambungan <i>End Plate</i>	II-48
2.9.3	Sambungan <i>Base Plate</i>	II-50
2.10	Penelitian Terdahulu	II-51
2.11	Kerangka Berfikir.....	II-53
BAB III METODE PERANCANGAN.....		III-1
3.1	Proses Perancangan	III-1
3.2	Metode Perancangan dan Pengolahan Data	III-4
3.2.1	Tahap Perancangan dan Pengolahan data Struktur Bangunan.....	III-4
3.2.1	Tahap Perancangan Penampang <i>Taper Beam</i>	III-8
3.3	Metode Pelaksanaan Fabrikasi Profile Taper.....	III-9
3.3.1	Pemolaan (<i>Nesting</i>).....	III-11
3.3.2	Pemotongan (<i>Cutting</i>).....	III-12
3.3.3	<i>Grinding</i>	III-15
3.3.4	Pengelasan Sementara (<i>Tack Weld</i>).....	III-16
3.3.5	<i>Heat Correction</i>	III-17
3.3.6	Pengelasan (<i>Welding</i>)	III-18
3.3.7	<i>Straightening</i> (Pelurusan Penampang).....	III-20
3.4	Tempat Dan Waktu Penelitian	III-21
3.5	Data Struktur Eksisting.....	III-22
3.5.1	Data Geometrik Struktur.....	III-22
3.6	Rencana Jadwal Penelitian.....	III-24
BAB IV ANALISA DAN HASIL.....		IV-1
4.1	Latar Belakang	IV-1
4.2	Desain Purlin.....	IV-1
4.2.1	Data Perancangan	IV-2
4.2.3	Pembebanan Purlin	IV-3
4.2.4	Momen yang bekerja pada purlin	IV-9

4.2.5	Kombinasi Pembebanan Purlin.....	IV-13
4.2.6	Desain Komponen Struktur Lentur.....	IV-13
4.2.7	Desain Komponen Struktur Geser.....	IV-19
4.2.8	Kontrol Lendutan terhadap Purlin.....	IV-21
4.2.9	Desain Sagrod.....	IV-21
4.3	Desain Girt.....	IV-23
4.3.1	Data Perancangan.....	IV-23
4.3.2	<i>Section Properties</i> Penampang.....	IV-24
4.3.3	Pembebanan Girt.....	IV-25
4.3.4	Momen yang bekerja pada girt.....	IV-29
4.3.5	Kombinasi Pembebanan Girt.....	IV-30
4.3.6	Desain Komponen Struktur Lentur.....	IV-31
4.3.7	Desain Komponen Struktur Geser.....	IV-36
4.3.8	Kontrol Lendutan terhadap Girt.....	IV-38
4.3.9	Desain Sagrod.....	IV-39
4.4	Desain Struktur <i>Water Treatment Plant Building</i>	IV-40
4.4.1	Data Perancangan.....	IV-40
4.4.2	<i>Section Properties</i> Penampang.....	IV-43
4.4.3	Pembebanan Pada Struktur.....	IV-45
4.4.4	Kombinasi Pembebanan.....	IV-75
4.4.5	Analisis Model Struktur <i>Water Treatment Plant Building</i> pada Staad Pro.....	IV-77
4.4.6	Horizontal Displacement (Simpangan Horozontal Kolom).....	IV-89
4.4.7	Kontrol terhadap lendutan balok (<i>Beam Displacement</i>).....	IV-91
4.5	Desain Sambungan.....	IV-95
4.5.1	Analisis Penampang Balok Taper Untuk Sambungan.....	IV-95
4.5.2	Penentuan Konfigurasi Plat dan Baut Untuk Penampang Taper dengan tinggi penampang (h) 500 mm.....	IV-98
4.5.3.	Perencanaan Plat Ujung Taper Dengan Tinggi Penampang (h) 500 mm.....	IV-100

4.5.4	Perencanaan Baut Tarik Penampang Taper Tinggi (h) 500 mm	IV-104
4.5.5	Penentuan Konfigurasi Plat dan Baut Untuk Penampang Taper dengan tinggi penampang (h) 300 mm	IV-106
4.5.6	Perencanaan Plat Ujung Taper Dengan Tinggi Penampang (h) 300 mm	IV-108
4.5.7	Perencanaan Baut Tarik Penampang Taper Tinggi (H) = 300 mm ...	IV-112
4.6	Desain Angkur dan Plat Dasar (Base Plate).....	IV-114
4.6.1	Data Perencanaan Base Plate dan Angkur.....	IV-115
4.6.2	Perencanaan Dimensi Plat Dasar (Base Plate)	IV-116
4.6.3	Perhitungan Konfigurasi Angkur.....	IV-120
4.6.4	Perhitungan Tebal Plat Dasar	IV-121
4.7	Perhitungan Volume Struktur Baja	IV-123
4.7.1	Perhitungan Volume Struktur Baja Taper	IV-123
4.7.2	Volume Struktur Baja Eksisting	IV-126
4.7.3	Perbandingan Volume Struktur Eksisting terhadap Pengaruh Struktur Taper	IV-127
4.8	Perhitungan Selisih Biaya Akibat Pengaruh Struktur Taper.....	IV-128
4.8.1	Perhitungan Biaya Struktur Baja Akibat Penampang Taper	IV-129
4.8.2	Perhitungan Biaya Struktur Baja Eksisting	IV-130
4.8.3	Perbandingan Harga Struktur Eksisting terhadap Pengaruh Struktur Taper	IV-131
BAB V	KESIMPULAN.....	V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-6
	DAFTAR PUSTAKA	Daftar Pustaka-1
	LAMPIRAN.....	Lampiran-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Berat Jenis Material	II-10
Tabel 2. 2. Beban Mati Tambahan (SIDL)	II-10
Tabel 2. 3. Beban Hidup (LL).....	II-12
Tabel 2. 4. Faktor Arah Angin.....	II-14
Tabel 2. 5. Parameter Kecepatan Angin	II-15
Tabel 2. 6 Faktor Elevasi Permukaan Tanah	II-16
Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu.....	II-51
Tabel 3. 1. Tempat Penelitian	III-21
Tabel 3. 2. Rencana Jadwal Penelitian	III-24
Tabel 4. 1. Data Perancangan Purlin	IV-2
Tabel 4. 2 Akibat beban roofing dan berat sendiri	IV-10
Tabel 4. 3. Akibat beban Exhaust Fan.....	IV-10
Tabel 4. 4. Akibat Beban Angin	IV-10
Tabel 4. 5. Akibat Beban Hidup	IV-11
Tabel 4. 6. Momen Akibat beban roofing + berat sendiri	IV-11
Tabel 4. 7. Momen Akibat beban <i>Exhaust Fan</i>	IV-11
Tabel 4. 8. Momen Akibat beban Angin	IV-12
Tabel 4. 9. Momen Akibat beban Hidup	IV-12
Tabel 4. 10. Kombinasi Pembebanan Purlin.....	IV-13
Tabel 4. 11. Data Perancangan Girt.....	IV-24
Tabel 4. 12. <i>Section Properties Girt</i>	IV-25
Tabel 4. 13. Momen pada Girt Akibat beban roofing + berat sendiri.....	IV-29
Tabel 4. 14. Momen pada Girt Akibat beban Angin	IV-30
Tabel 4. 15. Momen pada Girt Akibat beban Hidup	IV-30

Tabel 4. 16. Kombinasi Pembebanan Girt.....	IV-31
Tabel 4. 17. Data Perancangan Struktur <i>Water Treatment Plant Building</i>	IV-40
Tabel 4. 18. Profil Baja yang Digunakan pada <i>Water Treatment Plant Building</i>	IV-44
Tabel 4. 19. Beban Pada Member Rafter.....	IV-47
Tabel 4. 20. Beban Pada Member Kolom.....	IV-48
Tabel 4. 21. Beban pada Dinding Bata	IV-51
Tabel 4. 22. Data Teknis Pipe Rack.....	IV-54
Tabel 4. 23. Perhitungan Beban Terpusat pada Beban Pipe Rack.....	IV-54
Tabel 4. 24. Faktor amplifikasi getaran terkait percepatan pada getaran periode pendek (0.2 detik) (F_a)	IV-69
Tabel 4. 25. Faktor amplifikasi terkait percepatan yang mewakili getaran periode 1 detik (F_v)	IV-69
Tabel 4. 26. Rasio Penampang Profil Taper	IV-78
Tabel 4. 27. Rasio Penampang Profil Hotrolled	IV-80
Tabel 4. 28. Nilai Absolute Maksimal Simpangan Kolom <i>Water Treatment Plant Building</i>	IV-90
Tabel 4. 29. Nilai Absolute Maksimal <i>Displacement</i> (Lendutan) <i>Taper Beam</i>	IV-92
Tabel 4. 30. Nilai Absolute Maksimal Beam <i>Displacement</i> (Lendutan).....	IV-94
Tabel 4. 31. Data Plat Sambung Untuk $H = 500$	IV-98
Tabel 4. 32. Data Teknis Baut Untuk $H = 500$	IV-99
Tabel 4. 33. Nilai Dimensi Garis Leleh Terhadap Letak Baut.....	IV-101
Tabel 4. 34. Data Plat Sambung Untuk $H = 300$	IV-106
Tabel 4. 35. Data Teknis Baut Untuk $H = 300$	IV-107
Tabel 4. 36. Dimensi Garis Leleh $H=500$	IV-109
Tabel 4. 37. Reaksi Tumpuan Bangunan.....	IV-115
Tabel 4. 38. Data Perencanaan Base Plate.....	IV-116
Tabel 4. 39. <i>Output</i> Materiak Take Off	IV-125
Tabel 4. 40. Volume Baja Eksisting	IV-126

Tabel 4. 41. Perbedaan Harga Profil <i>Taper</i> dan <i>Hotrolled</i>	IV-128
Tabel 4. 42. Perhitungan Biaya Fabrikasi Struktur Taper	IV-129
Tabel 4. 43. Perhitungan Biaya Struktur Baja Eksisting	IV-130



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Penggunaan Sistem Taper.....	II-4
Gambar 2. 2. Penggunaan Sistem Tapered.....	II-5
Gambar 2. 3. Pembentukan Penampang Taper.....	II-5
Gambar 2. 4. Kapasitas Penampang Taper.....	II-6
Gambar 2. 5. Contoh Pemanfaatan Struktur Taper.....	II-7
Gambar 2. 6. Bentuk Penampang Taper.....	II-8
Gambar 2. 7. Portal Penampang Taper.....	II-8
Gambar 2. 8 Kecepatan Angin.....	II-13
Gambar 2. 9 Faktor Pengali Topografi.....	II-14
Gambar 2. 10 Peta Transisi Periode Panjang Wilayah Indonesia.....	II-24
Gambar 2. 11 Grafik Respon Spektra.....	II-25
Gambar 2. 12 Sambungan End Plate.....	II-48
Gambar 2. 13 Sambungan Dengan Pengaku Dan Tanpa Pengaku.....	II-49
Gambar 2. 14 Diagram Variabel X dan Y.....	II-54
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	III-1
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	III-7
Gambar 3. 3 Tahap Perancangan Penampungan Taper.....	III-8
Gambar 3. 4. Metode Fabrikasi Penampang Taper.....	III-10
Gambar 3. 5. Pemolaan (<i>Nesting</i>).....	III-11
Gambar 3. 6. Proses Pemolaan.....	III-12
Gambar 3. 7. Mesin <i>Cutting Hidrolik</i>	III-13
Gambar 3. 8. Mesin <i>Oxy Flame Cutting</i>	III-14
Gambar 3. 9. Mesin CNC.....	III-15
Gambar 3. 10. Penghalusan (<i>Grinding</i>) Manual.....	III-16
Gambar 3. 11. Proses Grinda Automatis.....	III-16

Gambar 3. 12. Proses Pengelasan Sementara (<i>Tack Weld</i>).....	III-17
Gambar 3. 13. Proses <i>Heat Correction</i>	III-18
Gambar 3. 14. Standard Ketebalan Las	III-19
Gambar 3. 15. Proses Pengelasan Taper Beam	III-19
Gambar 3. 16. Proses Pembersihan Las.....	III-20
Gambar 3. 17. Proses Pelurusan (<i>Straightening</i>).....	III-21
Gambar 3. 18 Lokasi Penelitian.....	III-22
Gambar 3. 19 Gambar Struktur.....	III-23
Gambar 3. 20 Gambar Struktur (Tampak Samping).....	III-23
Gambar 4. 1. Perancangan Purlin	IV-2
Gambar 4. 2. Komponen Exhaust Fan.....	IV-4
Gambar 4. 3. Sheeting Atap Trimdeck	IV-6
Gambar 4. 4. Momen yang Bekerja Pada Purlin	IV-10
Gambar 4. 5. Perancangan Girt.....	IV-23
Gambar 4. 6. Notasi Section Properties Girt	IV-24
Gambar 4. 7. Arah Momen yang Bekerja Pada Girt.....	IV-29
Gambar 4. 8. Perancangan Struktur Water Treatment Plant Building.....	IV-43
Gambar 4. 9. Profil Baja yang Digunakan pada Water Treatment Plant Building....	IV-45
Gambar 4. 10. Pembebanan pada Model Struktur Water Treatment Building.....	IV-48
Gambar 4. 11. Pembebanan Komponen Cladding.....	IV-49
Gambar 4. 12. Pembebanan Parapet	IV-50
Gambar 4. 13. Pembebanan Komponen Dinding	IV-52
Gambar 4. 14. <i>Pipe Rack</i> pada Struktur <i>Water Treatment Plant Building</i>	IV-53
Gambar 4. 15. Pembebanan <i>Pipe Rack</i> dan <i>Cable Tray</i>	IV-54
Gambar 4. 16. Pembebanan Monorail Kondisi Normal	IV-56
Gambar 4. 17. Pembebanan Monorail Kondisi beban meningkat 25% karena Impact.....	IV-56

Gambar 4. 18. Beban Mati Pada <i>Deck Slab Water Treatment Building</i>	IV-57
Gambar 4. 19. <i>Sheeting</i> Atap <i>Trimdeck</i>	IV-58
Gambar 4. 20 Beban Hidup Pada <i>Deck Slab Water Treatment Building</i>	IV-60
Gambar 4. 21 Beban Angin Pada Dinding Terhadap Arah Sumbu - X.....	IV-65
Gambar 4. 22 Beban Angin Pada Dinding Terhadap Arah Sumbu + X.....	IV-65
Gambar 4. 23 Beban Angin Pada Dinding Terhadap Arah Sumbu – Z.....	IV-67
Gambar 4. 24 Beban Angin Pada Dinding Terhadap Arah Sumbu +Z	IV-67
Gambar 4. 25. Grafik Respons Spektra	IV-68
Gambar 4. 26. Interpolasi Linear	IV-70
Gambar 4. 27. Perhitungan Beban Gempa Pada Software Staad Pro.....	IV-72
Gambar 4. 28. Parameter Gempa Staad Pro	IV-73
Gambar 4. 29. Pembebanan Gempa Arah Sumbu -X.....	IV-73
Gambar 4. 30. Pembebanan Gempa Arah Sumbu +X.....	IV-74
Gambar 4. 31. Pembebanan Gempa Arah Sumbu -Z	IV-74
Gambar 4. 32. Pembebanan Gempa Arah Sumbu +Z	IV-75
Gambar 4. 33. <i>structure Water Treatment Plant Building</i>	IV-77
Gambar 4. 34 Penggunaan Profil Taper.....	IV-78
Gambar 4. 35. Penggunaan Profil Hotrolled.....	IV-80
Gambar 4. 36 <i>Node Displacement</i> Pada Staad Pro.....	IV-90
Gambar 4. 37 Lendutan Maksimum Terhadap <i>Taper Beam</i>	IV-92
Gambar 4. 38 Lendutan Maksimum Terhadap Beam.....	IV-93
Gambar 4. 39. Moment Pada Penampang <i>Taper</i>	IV-96
Gambar 4. 40. Ukuran Penampang Profil Taper	IV-96
Gambar 4. 41. Konfigurasi Sambungan Penampang <i>Taper</i> Tinggi (H) = 500.....	IV-100
Gambar 4. 42. Titik Leleh Sambungan <i>Endplate</i>	IV-101
Gambar 4. 43. Jarak Baut Tarik Terhadap Sisi Tekan <i>Flange</i> (H) = 500.....	IV-105

Gambar 4. 44. Konfigurasi Endpelate Tinggi Penampang Taper (H) = 300	IV-108
Gambar 4. 45. Titik Leleh Sambungan Endplate.....	IV-109
Gambar 4. 46. Jarak Baut Tarik Terhadap Sisi Tekan Flange (H) = 300	IV-113
Gambar 4. 47. Reaksi Tumpuan Bangunan	IV-115
Gambar 4. 48. <i>Trial & Error</i> Konfigurasi <i>Baser Plate</i>	IV-117
Gambar 4. 49. Gaya Tarik Angkur	IV-119
Gambar 4. 50. Parameter m dan n Pada Base Plate	IV-121
Gambar 4. 51. Output Volume Struktur Baja Staad Pro.....	IV-124
Gambar 4. 52. Persentase Perbandingan Volume Bangunan.....	IV-128
Gambar 4. 53. Perbandingan Biaya Bangunan	IV-132
Gambar 5. 1. Ukuran Penampang Taper.....	V-2
Gambar 5. 2. Persentase Perbandingan Volume Bangunan.....	V-3
Gambar 5. 3. Persentase Perbandingan Biaya Bangunan	V-4
Gambar 5. 4. Konfigurasi Sambungan Taper Tinggi Penampang (H) = 500	V-5
Gambar 5. 5. Konfigurasi Sambungan Taper Tinggi Penampang (H) = 300	V-5