

**ANALISIS NUMERIKAL KINERJA SAMBUNGAN TERHADAP
STABILITAS STRUKTUR JEMBATAN PELENGKUNG (STUDI
KASUS KOMPETISI JEMBATAN INDONESIA KE-XIX 2024 :
JEMBATAN GATOTKACA)**

TUGAS AKHIR

*Disusun dan Ditunjukkan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana (S-1) Teknik Sipil di Institut Teknologi Nasional Malang*



Disusun Oleh:

AUDY YITZACK ADRIANSYAH

21.21.070

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
ANALISIS NUMERIKAL KINERJA SAMBUNGAN TERHADAP
STABILITAS STRUKTUR JEMBATAN PELENGKUNG (STUDI
KASUS KOMPETISI JEMBATAN INDONESIA KE-XIX 2024 :
JEMBATAN GATOTKACA)

Disusun Oleh:

AUDY YITZACK ADRIANSYAH

NIM 21.21.070

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

Pada Tanggal 5 Agustus 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Ester Priskasari, MT.

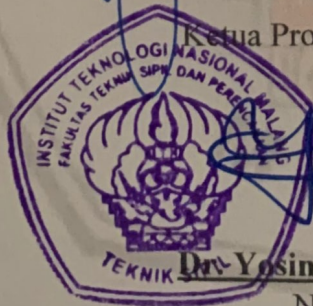
NIP. P. 103 9400 265

Ir. Hadi Surya W. S., ST., MT.

NIP. P. 103 2000 579

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103 0300 383

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS NUMERIKAL KINERJA SAMBUNGAN TERHADAP
STABILITAS STRUKTUR JEMBATAN PELENGKUNG (STUDI
KASUS KOMPETISI JEMBATAN INDONESIA KE-XIX 2024 :
JEMBATAN GATOTKACA)

Tugas akhir ini telah dipertahankan di depan Dosen Pembahas Tugas Akhir
pada Jenjang S-1 pada tanggal 5 Agustus 2025 dan diterima untuk memenuhi
salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

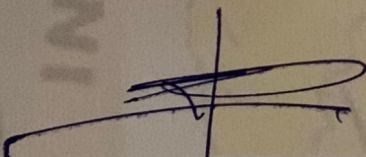
Disusun Oleh :

AUDY YITZACK ADRIANSYAH

NIM 21.21.070

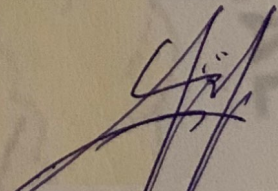
Dosen Penguji :

Dosen Penguji I


Mohammad Erfan, ST., MT.

NIP. P. 103 1500 508

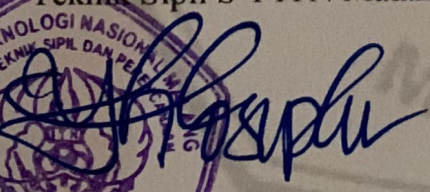
Dosen Penguji II


Vega Aditama, ST., MT.

NIP. P. 103 1900 559

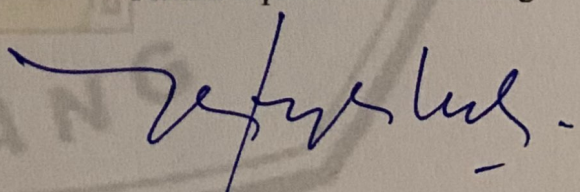
Disahkan Oleh :

Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1 ITN Malang


Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 103 0300 383

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1 ITN Malang


Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

NIP. P. 103 1700 533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Audy Yitzack Adriansyah
NIM : 2121070
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“ANALISIS NUMERIKAL KINERJA SAMBUNGAN TERHADAP STABILITAS STRUKTUR JEMBATAN PELENGKUNG (STUDI KASUS KOMPETISI JEMBATAN INDONESIA KE-XIX 2024 : JEMBATAN GATOTKACA)”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (S.T) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 20 Agustus 2025

nbuat pernyataan



Audy Yitzack Adriansyah
NIM 2121070

ABSTRAK

“ANALISIS NUMERIKAL KINERJA SAMBUNGAN TERHADAP STABILITAS STRUKTUR JEMBATAN PELENGKUNG (STUDI KASUS KOMPETISI JEMBATAN INDONESIA KE-XIX 2024 : JEMBATAN GATOTKACA)”

Disusun oleh : Audy Yitzack Adriansyah (2121070). Pembimbing I : Ir. Ester Priskasari, MT.. Pembimbing II : Ir. Hadi Surya Wibawanto S., ST., MT.. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sambungan secara numerik terhadap stabilitas pada struktur jembatan pelengkung berskala dengan studi kasus Jembatan Gatotkaca Kompetisi Jembatan Indonesia (KJI) ke-XIX tahun 2024. Meskipun analisis awal menggunakan SAP2000 menunjukkan bahwa lendutan masih dalam batas izin, namun dalam kondisi aktual terjadi lendutan berlebih dari hasil analisa awal, yang mengindikasikan adanya kelemahan pada sambungan.

Penelitian ini membandingkan dua desain sambungan: sambungan eksisting menggunakan pelat U dan swage stud, serta sambungan alternatif menggunakan pelat buhul dan turnbuckle. Analisis gaya aksial dilakukan menggunakan SAP2000, sementara analisis lokal sambungan dilakukan dengan ANSYS berbasis metode elemen hingga (FEM).

Hasil simulasi menunjukkan bahwa sambungan alternatif memiliki tegangan ekuivalen maksimum lebih rendah (72,22 MPa) dan lendutan yang lebih kecil (0,0037 mm) dibandingkan sambungan eksisting (300,88 MPa dan 0,06 mm). Dengan demikian, desain sambungan pelat buhul terbukti lebih efektif dalam meningkatkan stabilitas struktur jembatan pelengkung berskala.

Kata kunci : Jembatan pelengkung, Metode Elemen Hingga, Kompetisi Jembatan Indonesia, Sambungan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, pikiran yang jernih, serta kekuatan yang luar biasa dalam membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS NUMERIKAL KINERJA SAMBUNGAN TERHADAP STABILITAS STRUKTUR JEMBATAN PELENGKUNG (STUDI KASUS KOMPETISI JEMBATAN INDONESIA KE-XIX 2024 : JEMBATAN GATOTKACA)”** dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala dukungan baik langsung maupun tidak langsung yang telah diberikan selama penyusunan Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Ibu Ir. Ester Priskasari, MT. dan Bapak Ir. Hadi Surya Wibawanto S., ST., MT., IPP. selaku Dosen Pembimbing.
3. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan bimbingan dan ilmu pengetahuan guna menunjang penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Orang Tua, Keluarga, dan rekan mahasiswa yang selalu mendukung, memberi semangat dan senantiasa mendoakan selama penyusunan Proposal Tugas Akhir.

Dengan rendah hati penulis mengakui bahwa masih banyak kekurangan dalam menulis Tugas Akhir ini, baik dari segi materi maupun penyajian. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi banyak orang.

Malang, 20 Agustus 2025

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Sang Pemilik Kehidupan, yang telah menghadiahkan kesehatan, kekuatan, dan kesempatan hingga penulis dapat melangkah sejauh ini. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, teladan sepanjang masa. Karya ini penulis persembahkan untuk mereka yang menjadi cahaya dan kekuatan dalam perjalanan ini.

1. Kepada Bapak Arif Yulianto dan Ibu Sulistyarini Retnowati sebagai orang tua yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis untuk terus berjuang sehingga penulis mampu untuk menuntaskan Tugas Akhir yang menjadi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana.
2. Kepada Arfian Bimantara Putra dan Janitra Amira Delarossa sebagai saudara penulis yang terus memberikan dukungan yang tiada hentinya sehingga penulis dapat menuntaskan perkuliahan.
3. Terima kasih kepada Bapak Ir. I Nyoman Mundra, MT. sebagai Dosen Wali penulis yang sudah mengayomi sebagai wali mahasiswa selama berkuliah di Institut Teknologi Nasional Malang; Bapak Ir. Hadi Surya Wibawanto Sunarwadi, ST., MT. dan Ibu Ir. Ester Priskasari, MT sebagai Dosen Pembimbing tugas akhir yang sudah meluangkan waktu dan membagi ilmu yang sungguh berarti bagi penulis untuk dapat menuntaskan tugas akhir dengan sangat baik.
4. Terima kasih kepada Bapak Mohammad Erfan, ST., MT. yang sudah turut aktif menjadi Dosen Penguji mulai tahap proposal hingga tugas akhir. Selain berperan sebagai penguji, beliau juga membagikan wawasan dan ilmunya yang sangat membantu memberikan pemahaman bagi penulis untuk dapat menuntaskan dan menyelesaikan tugas akhir.
5. Kepada Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Sipil (HMS) Institut Teknologi Nasional Malang, penulis ucapkan terima kasih yang begitu dalam karena telah

menjadi tempat bernaung penulis selama berkuliah di Insitut Teknologi Nasional Malang yang tidak hanya memberikan tempat namun juga berbagai pengalaman bagi penulis sehingga mampu meningkatkan kualitas diri penulis lebih baik lagi.

6. Kepada rekan seperjuangan, Legat Bestari, Grivandi Umbu Mandja Patimara, Gunawan Julianto, Achiar Eksa Patria Gamma, Egi Shelia dan Agatha Crisanti. Penulis ucapkan terima kasih. Tanpa dukungan dari kalian, penulis mungkin tidak akan dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu.
7. Kepada rekan-rekan angkatan 21 Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Malang, semoga kita semua dapat meraih kesuksesan di jalan masing-masing dan tak melupakan persaudaraan yang telah kita bangun selama ini.
8. Tanpa mengurangi rasa hormat, kepada seseorang yang tidak bisa penulis sebutkan namanya, penulis ucapkan terima kasih karena sudah menemani dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis tidak kenal menyerah dan dapat menuntaskan perkuliahan dengan tepat waktu.

“Dan orang – orang yang bersungguh – sungguh berjuang pasti akan ditunjukan jalan terbaik bagi mereka”
(QS. Al-Ankabut 29:69)

“Jika ada seseorang yang memikirkanmu, maka dia lah tempatmu pulang”
(Naruto Shippuden Eps : 100 “19:05”)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Maksud dan Tujuan.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Manfaat Penulisan/Penyusunan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Studi Terdahulu.....	7
2.2 Teori Penunjang	8

2.2.1	Umum.....	8
2.2.2	Karakteristik Material Baja (<i>Steel</i>).....	8
2.2.3	Pedoman Perencanaan Jembatan.....	9
2.2.4	Pembebanan Jembatan	10
2.2.5	Tegangan	11
2.2.6	Regangan.....	13
2.2.7	Deformasi.....	14
2.2.8	Batang Lentur.....	15
2.2.9	Batang Tarik.....	18
2.2.10	Batang Tekan	19
2.2.11	Sambungan.....	19
2.2.12	Teori Analisis Struktur.....	26
BAB III METODE PENELITIAN		30
3.1	Data Perencanaan Jembatan.....	30
3.2	Pemodelan Struktur Jembatan.....	30
3.2.1	Pemodelan Struktur Jembatan Menggunakan <i>Software</i> CSI SAP2000	31
3.2.2	Pemodelan Sambungan Jembatan Menggunakan <i>Software</i> ANSYS.....	32
3.3	Tahapan Penelitian	35
3.4	Diagram Alir	37
BAB IV PEMBAHASAN.....		39
4.1	Perencanaan Struktur	39
4.2	Perhitungan Kekuatan Struktur	43
4.2.1	Perhitungan Kekuatan Lentur	43

4.2.2	Perhitungan Kekuatan Sambungan	47
4.3	Pembebanan	50
4.3.1	Skema pembebanan bertahap	50
4.3.2	Input pembebanan	50
4.4	Pemodelan Struktur	51
4.4.1	Pemodelan Struktur pada <i>software</i> CSI SAP2000	51
4.4.2	Pemodelan Struktur pada <i>software</i> ANSYS	54
4.5	Analisis Struktur	75
4.5.1	Analisis Kekuatan Struktur pada <i>software</i> CSI SAP2000	75
4.5.2	Analisis Kekuatan Sambungan pada <i>software</i> ANSYS	79
4.6	Perbandingan Hasil	99
4.6.1	Tegangan Normal.....	99
4.6.2	Tegangan Equivalent.....	99
4.6.3	Regangan.....	100
4.6.4	Lendutan.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA		104
LAMPIRAN.....		106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pelat Pertemuan	20
Gambar 2. 2 Syarat Jarak Antar Baut	22
Gambar 2. 3 Swage Stud	25
Gambar 2. 4 Turnbuckle	26
Gambar 3. 1 Desain Jembatan Gatotkaca.....	33
Gambar 3. 2 Metode Pembebanan Jembatan.....	36
Gambar 3. 3 Diagram Alir	37
Gambar 3. 4 Diagram Alir (Lanjutan)	38
Gambar 4. 1 Desain Gelagar Induk Jembatan Gatotkaca.....	39
Gambar 4. 2 Member pada Gelagar Induk	42
Gambar 4. 3 Member pada Gelagar Melintang Bawah	42
Gambar 4. 4 Member pada Gelagar Melintang Atas	42
Gambar 4. 5 Buhul pada Gelagar Induk	43
Gambar 4. 6 Pemodelan Struktur Jembatan pada CSI SAP2000	51
Gambar 4. 7 Input nilai K untuk Swage Stud pada Joint Springs SAP2000	52
Gambar 4. 8 Input nilai K untuk Turnbuckle pada Joint Springs SAP2000.....	53
Gambar 4. 9 Model Struktur jembatan setelah diberikan Boundary Condition	54
Gambar 4. 10 Skema Pembebanan Jembatan	54
Gambar 4. 11 Desain Sambungan Tumpuan	55
Gambar 4. 12 Desain Sambungan Batang Pelengkung	56
Gambar 4. 13 Desain Sambungan Pelat U (Eksisting)	57
Gambar 4. 14 Desain Sambungan Pelat Buhul (Alternatif)	58
Gambar 4. 15 Bentuk Shape dari Desain Sambungan Tumpuan.....	59
Gambar 4. 16 Bentuk Shape dari Desain Sambungan Batang Pelengkung.....	60
Gambar 4. 17 Bentuk Shape dari Desain Sambungan Pelat U	60
Gambar 4. 18 Bentuk Shape dari Desain Sambungan Pelat Buhul	61
Gambar 4. 19 Modul Engineering Data untuk Baja HRC BJ34.....	63

Gambar 4. 20 Modul Engineering Data untuk Baut A325	64
Gambar 4. 21 Modul Engineering Data untuk Wire Rope EN 12385-4	65
Gambar 4. 22 Modul Engineering Data untuk Swage Stud.....	66
Gambar 4. 23 Modul Engineering Data untuk Turnbuckle	67
Gambar 4. 24 Pengolahan Geometri Desain Sambungan Tumpuan pada ANSYS SpaceClaim	68
Gambar 4. 25 Pengolahan Geometri Desain Sambungan Batang Pelengkung pada ANSYS SpaceClaim	69
Gambar 4. 26 Pengolahan Geometri Desain Sambungan Pelat U pada ANSYS SpaceClaim	69
Gambar 4. 27 Pengolahan Geometri Desain Sambungan Pelat Buhul pada ANSYS SpaceClaim	70
Gambar 4. 28 Pemberian Keadaan Batas pada Desain Sambungan Tumpuan.....	71
Gambar 4. 29 Pemberian Keadaan Batas pada Desain Sambungan Batang Pelengkung	72
Gambar 4. 30 Pemberian Keadaan Batas pada Desain Sambungan Pelat U	73
Gambar 4. 31 Pemberian Keadaan Batas pada Desain Sambungan Pelat Buhul	74
Gambar 4. 32 Diagram Gaya Aksial.....	76
Gambar 4. 33 Input Gaya Aksial pada Desain Sambungan Tumpuan Eksisting	80
Gambar 4. 34 Tegangan Normal Desain Eksisting Sambungan Tumpuan	81
Gambar 4. 35 Tegangan Equivalent Desain Eksisting Sambungan Tumpuan	81
Gambar 4. 36 Lendutan Maksimum Desain Eksisting Sambungan Tumpuan	82
Gambar 4. 37 Regangan Maksimum Desain Eksisting Sambungan Tumpuan	82
Gambar 4. 38 Input Gaya Aksial pada Desain Alternatif Sambungan Tumpuan.....	83
Gambar 4. 39 Tegangan Normal Desain Alternatif Sambungan Tumpuan.....	84
Gambar 4. 40 Tegangan Equivalent Desain Alternatif Sambungan Tumpuan.....	84
Gambar 4. 41 Lendutan Maksimum Desain Alternatif Sambungan Tumpuan	85
Gambar 4. 42 Regangan Maksimum Desain Alternatif Sambungan Tumpuan	85

Gambar 4. 43 Input Gaya Aksial pada Desain Eksisting Sambungan Batang Pelengkung.....	86
Gambar 4. 44 Tegangan Normal Desain Eksisting Sambungan Batang Pelengkung	87
Gambar 4. 45 Tegangan Equivalent Desain Eksisting Sambungan Batang Pelengkung	88
Gambar 4. 46 Lendutan Maksimum Desain Eksisting Sambungan Batang Pelengkung	88
Gambar 4. 47 Regangan Maksimum Desain Eksisting Sambungan Batang Pelengkung	89
Gambar 4. 48 Input Gaya Aksial pada Desain Alternatif Sambungan Batang Pelengkung.....	90
Gambar 4. 49 Tegangan Normal Desain Alternatif Sambungan Batang Pelengkung	91
Gambar 4. 50 Tegangan Equivalent Desain Alternatif Sambungan Batang Pelengkung	91
Gambar 4. 51 Lendutan Maksimum Desain Alternatif Sambungan Batang Pelengkung	92
Gambar 4. 52 Regangan Maksimum Desain Alternatif Sambungan Batang Pelengkung.....	92
Gambar 4. 53 Input Gaya Aksial pada Desain Eksisting Sambungan Pelat U.....	93
Gambar 4. 54 Tegangan Normal Desain Sambungan Pelat U.....	94
Gambar 4. 55 Tegangan Equivalent Desain Sambungan Pelat U	94
Gambar 4. 56 Lendutan Maksimum Desain Sambungan Pelat U	95
Gambar 4. 57 Regangan Maksimum Desain Sambungan Pelat U	95
Gambar 4. 58 Input Gaya Aksial pada Desain Alternatif Sambungan Pelat Buhul ..	96
Gambar 4. 59 Tegangan Normal Desain Alternatif Sambungan Pelat Buhul	97
Gambar 4. 60 Tegangan Equivalent Desain Sambungan Pelat Buhul.....	98
Gambar 4. 61 Lendutan Maksimum Desain Sambungan Pelat Buhul	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Mekanis Material Baja	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi Material Baja Berdasarkan Tegangan Minimum	9
Tabel 2. 3 Syarat jarak tepi minimum baut	21
Tabel 2. 4 Syarat Dimensi Lubang Baut.....	22
Tabel 2. 5 Tegangan Izin Material Pengencang Kabel Penggantung.....	26
Tabel 3. 1 Spesifikasi Sambungan Eksisting.....	34
Tabel 3. 2 Spesifikasi Sambungan Alternatif	34
Tabel 4. 1 Spesifikasi Mutu Baja BJ34.....	39
Tabel 4. 2 Spesifikasi Profil Hollow 20 x 40 x 1,2 mm	40
Tabel 4. 3 Spesifikasi Profil Hollow 20 x 20 x 0,9 mm	41
Tabel 4. 4 Kapasitas Nominal Sambungan Kabel Penggantung	50
Tabel 4. 5 Gaya Aksial Jembatan Gatotkaca desain sambungan eksisting pada Beban Maksimum	76
Tabel 4. 6 Gaya Aksial Jembatan Gatotkaca desain sambungan alternatif pada Beban Maksimum	77
Tabel 4. 7 Hasil Analisis Desain Sambungan Tumpuan Eksisting	82
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Desain Alternatif Sambungan Tumpuan.....	85
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Desain Eksisting Sambungan Batang Pelengkung	89
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Desain Alternatif Sambungan Batang Pelengkung.....	92
Tabel 4. 11 Hasil Analisis Desain Alternatif Sambungan Pelat U	95
Tabel 4. 12 Regangan Maksimum Analisis Desain Sambungan Pelat Buhul	99
Tabel 4. 13 Tabel Perbandingan Tegangan Normal Sambungan Tumpuan.....	99
Tabel 4. 14 Tabel Perbandingan Tegangan Normal Sambungan Batang Pelengkung	99
Tabel 4. 15 Tabel Perbandingan Tegangan Normal Sambungan Utama	99
Tabel 4. 16 Tabel Perbandingan Tegangan Equivalent Sambungan Tumpuan.....	99

Tabel 4. 17 Tabel Perbandingan Tegangan Equivalent Sambungan Batang Pelengkung	100
Tabel 4. 18 Tabel Perbandingan Tegangan Equivalent Sambungan Utama	100
Tabel 4. 19 Tabel Perbandingan Regangan Sambungan Tumpuan.....	100
Tabel 4. 20 Tabel Perbandingan Regangan Sambungan Batang Pelengkung.....	100
Tabel 4. 21 Tabel Perbandingan Regangan Sambungan Utama	100
Tabel 4. 22 Tabel Perbandingan Lendutan Sambungan Tumpuan.....	101
Tabel 4. 23 Tabel Perbandingan Lendutan Sambungan Batang Pelengkung.....	101
Tabel 4. 24 Tabel Perbandingan Lendutan Sambungan Utama	101

DAFTAR PERSAMAAN

2. 1 Persamaan Umum Tegangan Normal	12
2. 2 Persamaan Umum Tegangan Geser	12
2. 3 Persamaan Umum Tegangan Ekuivalen	13
2. 4 Persamaan Regangan.....	13
2. 5 Kapasitas Lentur Nominal Penampang	16
2. 6 Batas Panjang Plastis Penampang	17
2. 7 Kapasitas Maksimum Momen Lentur Penampang.....	17
2. 8 Syarat Panjang Sisi Bebas Sambungan	20
2. 9 Kekuatan Geser Baut.....	23
2. 10 Kekuatan Tarik Baut	23
2. 11 Kekuatan Tumpu Baut Tanpa Arah Beban	24
2. 12 Kekuatan Tumpu Baut dengan Arah Beban.....	24
2. 13 Kuat Sobek Baut Slot Pendek	24
2. 14 Kuat Sobek Baut Slot Panjang	24
2. 15 Kapasitas Nominal Sambungan Kabel Penggantung	25
2. 16 Persamaan Matriks Kekakuan	27
2. 17 Matriks Gaya Eksternal	27
2. 18 Persamaan Tegangan Berdasarkan FEM.....	28
2. 19 Persamaan Regangan Berdasarkan FEM	28
2. 20 Persamaan Metode ASD	29

DAFTAR NOTASI

A	= Luas Penampang (mm^2)
A_g	= Luas Bruto Penampang (mm^2)
A_b	= Luas Penampang baut (mm^2)
b_g	= Panjang Sisi Bebas Sambungan (mm)
d	= Diameter Nominal Baut (mm)
E	= Modulus Elastisitas (MPa)
F	= Gaya Eksternal (N)
F_i	= Tegangan Izin Material (MPa)
F_{nt}	= Tegangan Tarik Baut (MPa)
F_{nv}	= Tegangan Geser Baut (MPa)
F_u	= Tegangan Tarik (MPa)
F_{ub}	= Tegangan Tarik Nominal Baut (MPa)
F_y	= Tegangan Leleh (MPa)
G	= Modulus Geser (MPa)
J	= Konstanta torsi (mm^4)
K	= Nilai Kekakuan
L	= Panjang Penampang (mm)
L_b	= Panjang Penampang (mm)
L_c	= Jarak bersih searah gaya dihitung dari tepi lubang ke tepi pelat terluar (mm)
L_p	= Batas Panjang tidak dikekang untuk kondisi batas leleh (mm)
m	= Bidang Geser
M_n	= Kapasitas Lentur Nominal (kNm)
M_p	= Kapasitas Momen Lentur (kNm)
P	= Gaya Aksial (N)
P_u	= Gaya Ultimate (N)
R_n	= Kekuatan Nominal Baut (N)

r_y	= Jari-jari girasi pada sumbu lemah
t	= Tebal Pelat Penyambung (mm)
V	= Gaya Geser (N)
Z_x	= Modulus plastis penampang (mm^3).
ϕ	= Faktor Reduksi
μ	= Angka <i>Poisson</i>
α	= Koefisien Muai Panjang
u	= Vektor Perpindahan
σ	= Tegangan (MPa)
σ_{vm}	= Tegangan Ekuivalen (MPa)
ε	= Regangan
τ	= Tegangan Geser (MPa)
λ	= Rasio Lebar Terhadap Tebal
λ_p	= Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Kompak
λ_r	= Rasio Lebar Terhadap Tebal Elemen Non Kompak
ΔL	= Perubahan Panjang (mm)
$\Delta 0$	= Panjang Awal (mm)