

ANALISIS PERBANDINGAN STRUKTUR RANGKA BAJA BUKAKA DAN SNI DENGAN PEMODELAN TEKLA PADA JEMBATAN BETAPUS SAMARINDA

ANALYSIS COMPARATIVE OF BUKAKA STEEL FRAME STRUCTURE AND SNI WITH TEKLA MODELING ON THE BRIDGE BETAPUS SAMARINDA

Adella Elysa Putri

Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda
putrielysa@gmail.com

Yudi Pranoto

Staff Pengajar, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda
pranoto_yudi@yahoo.co.id

Tumingan

Staff Pengajar, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda
tumingan@yahoo.co.id

INTISARI

Jembatan merupakan salah satu infrastruktur yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Pemilihan struktur atas merupakan hal yang paling utama sebelum mendesain jembatan. Diperlukan struktur yang efektif dan efisien dalam perencanaannya. Analisis ini membahas mengenai perbandingan struktur atas rangka baja tipe *warren truss* kelas A dengan bentang 50 m PT. Bukaka dan standard SNI yang ditinjau dari segi kekuatan dan berat kebutuhan material. Analisa pembebanan menggunakan *software* SAP 2000 yang mengacu pada peraturan SNI 1725:2016 sedangkan pemodelan dan perhitungan berat material menggunakan *software* Tekla. Analisa komponen struktur rangka baja mengacu pada peraturan RSNI T-03-2005. Hasil yang diperoleh dari studi ini adalah jembatan rangka baja PT. Bukaka memiliki nilai lendutan yang lebih kecil pada kombinasi momen terbesar dibandingkan dengan jembatan SNI. Rasio keamanan masing-masing komponen meliputi batang tarik, tekan, aksial lentur serta sambungan rangka baja PT. Bukaka dan SNI memiliki perbandingan yang sama. Untuk berat kebutuhan material rangka baja PT. Bukaka lebih ringan disbanding dengan rangka baja SNI.

Kata kunci: Jembatan Rangka Baja, *Warren Truss*, Perbandingan, Analisa

ABSTRACT

Bridge is an important infrastructure in human being. Doing the selection of upper structure is the first occupation before make a bridge design. Need an effective and efficient upper structure in the plan. This study aims warren truss upper structure class A 50 m length comparison PT. Bukaka and SNI standard which observed strength and material weight aspect. Loading analysis using SAP 2000 software propose SNI 1725:2016 regulation while drawing and weight calculation using Tekla software. Steel bridge component analysis propose RSNI T-03-2005 regulation. From this analysis it can be concluded that PT. Bukaka warren truss had a small deformation value than SNI warren truss. Security ratio from each component PT.

Bukaka and SNI had a same comparison. SNI warren truss steel more heavy than PT. Bukaka warren truss steel.

Keywords: Steel Bridge, Warren Truss, Comparison, Analysis

PENDAHULUAN

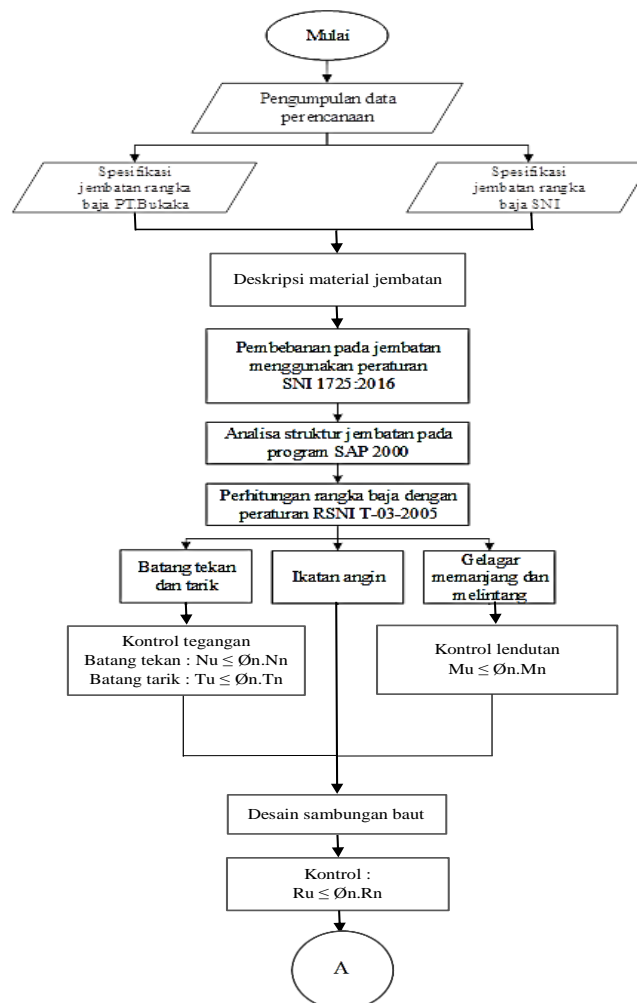
Latar Belakang

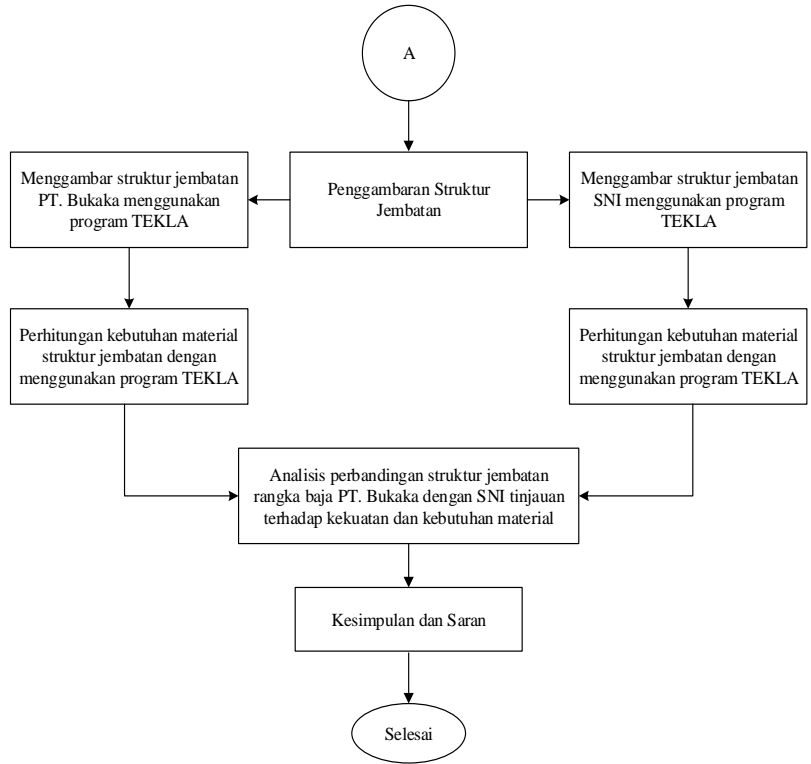
Pemilihan struktur atas merupakan hal yang paling utama sebelum mendesain sebuah jembatan. Hal ini berhubungan dengan tingkat pelayanan dan kemampuan jembatan dalam menerima beban serta tingkat keamanan dan kenyamanan dalam pemakaian jembatan tersebut. Berkaitan dengan hal tersebut maka struktur rangka baja jembatan yang sudah ada akan dibandingkan dengan jembatan rangka baja SNI dan dikaji lebih lanjut terkait analisa kekuatan serta berat material struktur rangka baja tersebut guna memperoleh desain yang efektif dan efisien. Efisien yang dimaksud ialah terkait berat kebutuhan material rangka baja jembatan yang digunakan. Kedua rangka baja itu sendiri memiliki perbedaan

dalam segi pemilihan profil maupun kekuatan bajanya, selain itu rangka baja PT. Bukaka dan SNI tersebut memiliki perbedaan jumlah gelagar memanjang yang digunakan.

METODE PENELITIAN

Analisa jembatan menggunakan peraturan pembebanan 1725:2016 sedangkan untuk analisa perhitungan rangka baja sendiri menggunakan peraturan RSNI T-03-2005. Analisa pembebanan menggunakan aplikasi SAP 2000 untuk pemodelan dan perhitungan kebutuhan material menggunakan aplikasi Tekla. Bagan alir penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.



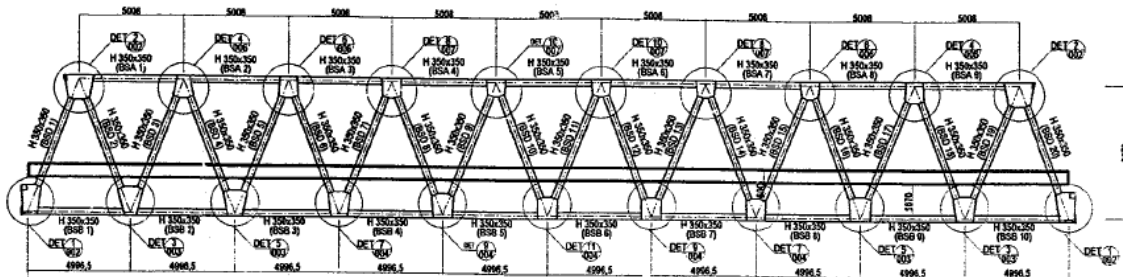


Gambar 1. Diagram Alir Analisa Struktur Atas Jembatan

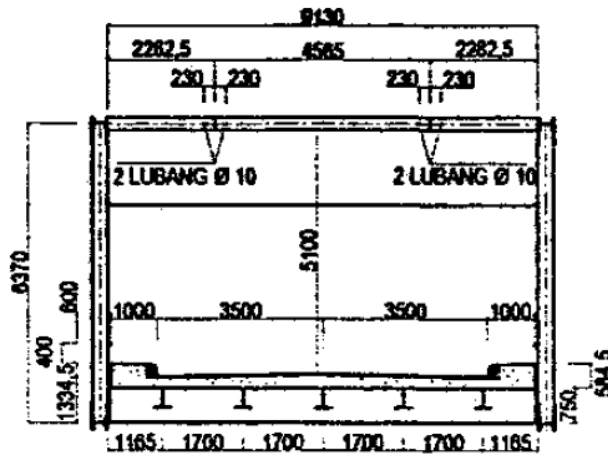
Data Spesifikasi Jembatan

Model jembatan yang akan dikaji lebih lanjut adalah jembatan rangka baja dengan tipe *warren truss* kelas A dimana lebar jembatan 9 m (1m + 7m + 1m) bentang 50 m. Tebal slab lantai untuk jembatan SNI ialah 0,255 m sedangkan untuk jembatan PT. Bukaka ialah 0,22 m. Tegangan leleh baja rangka jembatan SNI ialah 460 MPa

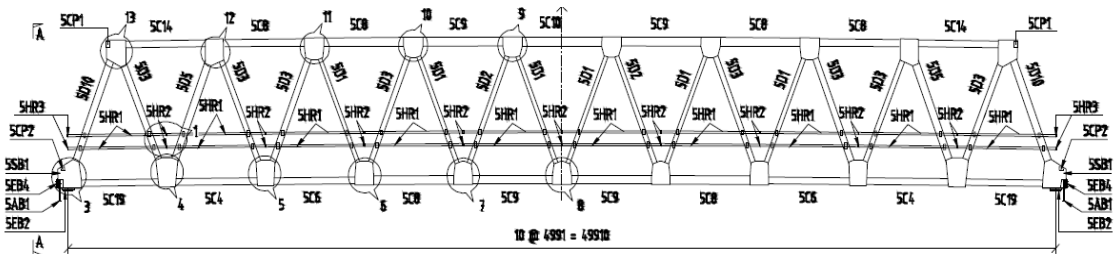
sedangkan untuk rangka baja jembatan PT. Bukaka ialah 350 MPa. Perbedaan antara jembatan SNI dengan jembatan bukaka ditampilkan pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5 yang merupakan potongan melintang dan memanjang jenis jembatan tersebut.



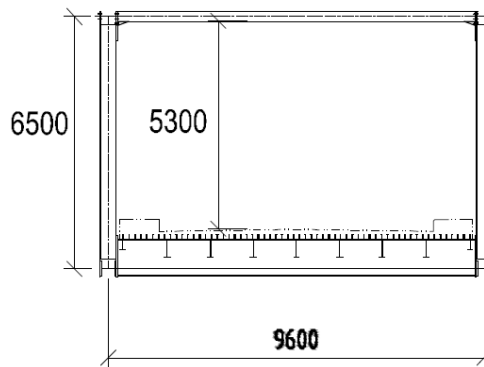
Gambar 2. PotonganMemanjangJembatan SNI



Gambar 3. Potongan Melintang Jembatan SNI



Gambar 4. Potongan Memanjang Jembatan Bukaka



Gambar 5. Potongan Melintang Jembatan Bukaka

Untuk penggunaan sambungan rangka baja SNI menggunakan baut JIS B 1180 grade 8,8 untuk rangka baja PT. Bukaka menggunakan baut grade F10T (M24).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai tegangan terbesar dari hasil kombinasi (Kuat-1) pada gelagar memanjang (H 450,200,9,16) dan gelagar melintang (H 900,350,12,19) rangka baja SNI tidak aman

karena nilai tegangan melebihi tegangan yang diijinkan. Untuk rangka baja Bukaka nilai tegangan pada gelagar memanjang (H 350,150,9,15) tidak aman dan nilai tegangan pada gelagar melintang (H 1000,450,16,28) aman.

Nilai lendutan terbesar dari hasil kombinasi (Kuat-1) pada gelagar memanjang (H 450,200,9,16) dan gelagar melintang (H 900,350,12,19) rangka baja SNI tidak aman

karena melebihi lendutan ijin. Untuk rangka baja Bukaka nilai lendutan pada gelagar memanjang (H 350,150,9,15) tidak aman dan nilai lendutan pada gelagar melintang (H 1000,450,16,28) aman.

Untuk kontrol batang tekan terbesar, pada rangka baja SNI memiliki nilai tidak aman pada rangka induk horizontal sumbu x. Untuk rangka baja Bukaka memiliki nilai tidak aman pada rangka induk horizontal sumbu x dan y. sedangkan untuk control batang tarik terbesar rangka baja SNI dan

Bukaka masing-masing memiliki nilai yang aman. Gambar standard analisa perhitungan PT. Bukaka dan SNI mengacu pada peraturan pembebanan T-02-2005 sedangkan pada perhitungan mengacu pada standard pembebanan SNI 1725:2016. Adapun detail perbandingan analisa struktur antara jembatan SNI dengan jembatan Bukaka ditampilkan pada Tabel 1 hingga Tabel 7.

Tabel 1. Tegangan pada Gelagar Jembatan SNI dan Bukaka

Letak	Rangka Baja SNI			Rangka Baja Bukaka		
	Tegangan Ijin (kg/mm ²)	Tegangan (kg/mm ²)	Ket.	Tegangan Ijin (kg/mm ²)	Tegangan (kg/mm ²)	Ket.
Gelagar Memanjang	46	51,54	Tidak Aman	35	76,28	Tidak Aman
Gelagar Melintang	46	61,34	Tidak Aman	35	30,54	Aman

Tabel 2. Lendutan pada Gelagar Jembatan SNI dan Bukaka

Letak	Rangka Baja SNI			Rangka Baja Bukaka		
	Lendutan Ijin (cm)	Lendutan (cm)	Ket.	Lendutan Ijin (cm)	Lendutan (cm)	Ket.
Gelagar Memanjang	0,625	2,023	Tidak Aman	0,625	0,914	Tidak Aman
Gelagar Melintang	1,125	2,044	Tidak Aman	1,125	0,883	Aman

Tabel 3. Kontrol Batang Tekan Jembatan SNI dan Bukaka

Letak	Rangka Baja SNI			Rangka Baja Bukaka		
	Nu (kg)	Øn.Nn (kg)	Ket.	Nu (kg)	Øn.Nn (kg)	Ket.
Horizontal sumbu x	977222	1053123,24	Aman	929030	808202,72	Tidak Aman
Horizontal sumbu y	977222	764464,09	Tidak Aman	929030	899595,30	Tidak Aman
Diagonal sumbu x	488578	673720,09	Aman	453890	547579,69	Aman
Diagonal sumbu y	488578	549205,19	Aman	453890	464414,75	Aman
Ikatan angin sumbu (x)	3630,27	156375,223	Aman	1554,53	73351,03	Aman
Ikatan angin sumbu (y)	3630,27	155214,84	Aman	1554,53	38761,13	Aman

Tabel 4. Kontrol Batang Tarik Jembatan SNI dan Bukaka

Letak	Rangka Baja SNI			Rangka Baja Bukaka		
	Tu (kg)	Øn.Tn (kg)	Ket.	Tu (kg)	Øn.Tn (kg)	Ket.
Horizontal (leleh)	100981	806761,8	Aman	21101,96	760536	Aman
Horizontal (fraktur)	100981	554037,23	Aman	21101,96	531483,8	Aman
Diagonal (leleh)	486449,68	841206,6	Aman	444844,96	725854,5	Aman
Diagonal (fraktur)	486449,68	578464,95	Aman	444844,96	500893,31	Aman
Ikatan angin (leleh)	3630,27	166179,6	Aman	1042,16	108769,5	Aman
Ikatan angin (fraktur)	3630,27	99001,2	Aman	1042,16	138672,2	Aman

Tabel 5. Kontrol Sambungan Gelagar pada Jembatan SNI dan Bukaka

Letak	Rangka Baja SNI			Rangka Baja Bukaka		
	Ru (kg)	Øn.Rn (kg)	Ket.	Ru (kg)	Øn.Rn (kg)	Ket.
Gelagar Memanjang	39665,8	263441	Aman	33667,8	207230	Aman
Gelagar Melintang	106738	263441	Aman	95093,1	276307	Aman

Tabel 6. Kontrol Sambungan Rangka Utama pada Jembatan SNI dan Bukaka

Letak	Rangka Baja SNI			Rangka Baja Bukaka		
	Ru (kg)	Øn.Rn (kg)	Ket.	Ru (kg)	Øn.Rn (kg)	Ket.
Detail 1 (BSB 1)	17907,2	263441	Aman	2346,66	518076	Aman
Detail 1 (BSD 1)	488578	592742	Aman	453890,5	518076	Aman
Detail 2 (BSA 1)	349325	592742	Aman	328225	402948	Aman
Detail 2 (BSD 2)	486450	592742	Aman	444845	460512	Aman
Detail 3 (BSB 2)	51270,5	263441	Aman	5528	172692	Aman
Detail 3 (BSD 3)	379960	592742	Aman	352581	518076	Aman
Detail 4 (BSA 2)	622016	395161	Tidak Aman	593833	460512	Tidak Aman
Detail 4 (BSD 4)	381169	461021	Aman	355580	460512	Aman
Detail 5 (BSB 3)	76398,35	329301	Aman	9398	287820	Aman
Detail 5 (BSD 5)	276530,94	461021	Aman	248926	345384	Aman
Detail 6 (BSA 3)	822437,63	395161	Tidak Aman	775111	460512	Tidak Aman
Detail 6 (BSD 6)	271889,5	395161	Aman	245784	287820	Aman

Detail 7 (BSB 4)	92796,95	395161	Aman	13442	460512	Aman
Detail 7 (BSD 7)	160068,02	395161	Aman	156314	460512	Aman
Detail 8 (BSA 4)	937851,61	461021	Tidak Aman	894301	460512	Tidak Aman
Detail 8 (BSD 8)	160530,42	329301	Aman	155133	287820	Aman
Detail 9 (BSB 5)	100981	461021	Aman	21101	402948	Aman
Detail 9 (BSD 9)	55655,8	329301	Aman	48072	287820	Aman
Detail 10 (BSA 5)	977221,61	461021	Tidak Aman	929030	402948	Tidak Aman
Detail 10 (BSD 10)	53706,72	197581	Aman	49364	287820	Aman
Detail 11 (BSB 6)	100962,36	461021	Aman	21101	402948	Aman
Detail 11 (BSD 11)	54161,19	197581	Aman	49364	287820	Aman

Tabel 7. Berat Komponen Rangka Jembatan SNI dan Bukaka

Komponen	Berat (Kg)	
	Rangka SNI	Rangka Bukaka
Rangka Utama	65018,14	59610,41
Gelagar Memanjang	19376,70	22052,54
Gelagar Melintang	18693,71	17970,52
Ikatan Angin	6398,34	5904,32
Pelat Buhul dan Baut	11703,02	12185,73
Total	121189,91	117723,52

KESIMPULAN

1. Rangka baja PT. Bukaka memiliki nilai parameter keamanan yang lebih aman dibanding dengan rangka baja SNI.
2. Berat rangka baja PT. Bukaka lebih ringan dibanding dengan rangka baja SNI.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. (2005). *RSNI T-03-2005 Perencanaan Struktur Baja untuk Jembatan*. Jakarta: BSN.

Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan*. Jakarta: BSN.

Departement Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. (2005). *Gambar Standar Rangka Baja Bangunan Atas Jembatan Kelas A dan B*. Department Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga.

Rosyidah, A., & Negara, D.S. (2015). *Pembandingan Disain Jembatan Rangka Baja Menggunakan Peraturan AASHTO dan RSNI*. Jurnal Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Vol.14 No.1

Setiawan Agus. (2008). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode*

LRFD SNI 03-1729-2002. Jakarta:
Erlangga.

Setiyarto, Y.D. (2017). *Standar
Pembekanan Pada Jembatan
Menurut SNI 1725:2016*. Journal
Jurusan Teknik Sipil Universitas
Komputer Indonesia.

Supriyadi, B., & Muntohar, A.S. (2007).
Jembatan. Yogyakarta: Beta
Offset.