

P-40

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

**COMPARISON ANALYSIS OF STEEL FRAME STRUCTURE
BUKAKA AND SNI WITH TEKLA MODELING
ON THE BETAPUS BRIDGESAMARINDA**

Adella Elysa Putri^{1*}, Yudi Pranoto², Tumingan³

^{1,2,3}*Jurusan Teknik Sipil/Politeknik Negeri Samarinda, Jl. Cipto Mangunkusumo Kampus Gunung Lipan,
Samarinda, Kalimantan Timur*

**E-mail: yudipranoto@polnes.ac.id*

| | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| Diterima 17-10-2018 | Diperbaiki 21-11-2018 | Disetujui 20-12-2018 |
|---------------------|-----------------------|----------------------|

ABSTRAK

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 dibanding dengan rangka baja SNI.

Kata kunci:Jembatan Rangka Baja, Warren Truss, SNI 1725:2016, RSNI T-03-2005

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, SNI 1725:2016, RSNI T-03-2005

PENDAHULUAN

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

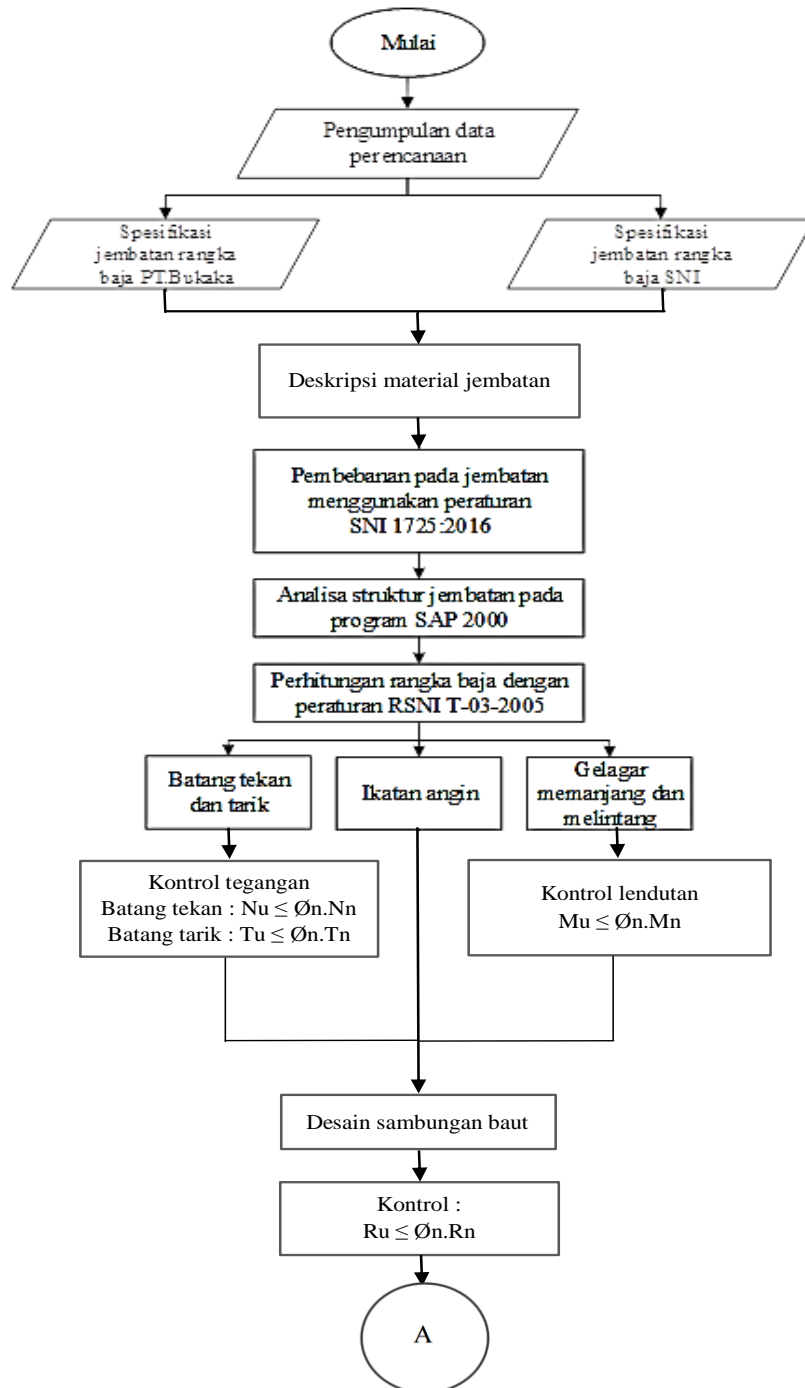
akan dibandingkan dengan jembatan rangka baja SNI dan dikaji lebih lanjut terkait analisa kekuatan serta berat material struktur rangka baja tersebut guna memperoleh desain yang efektif dan efisien. Efisien yang dimaksud ialah terkait berat kebutuhan material rangka baja jembatan yang digunakan. Kedua rangka baja itu sendiri memiliki perbedaan dalam segi pemilihan profil maupun kekuatannya,

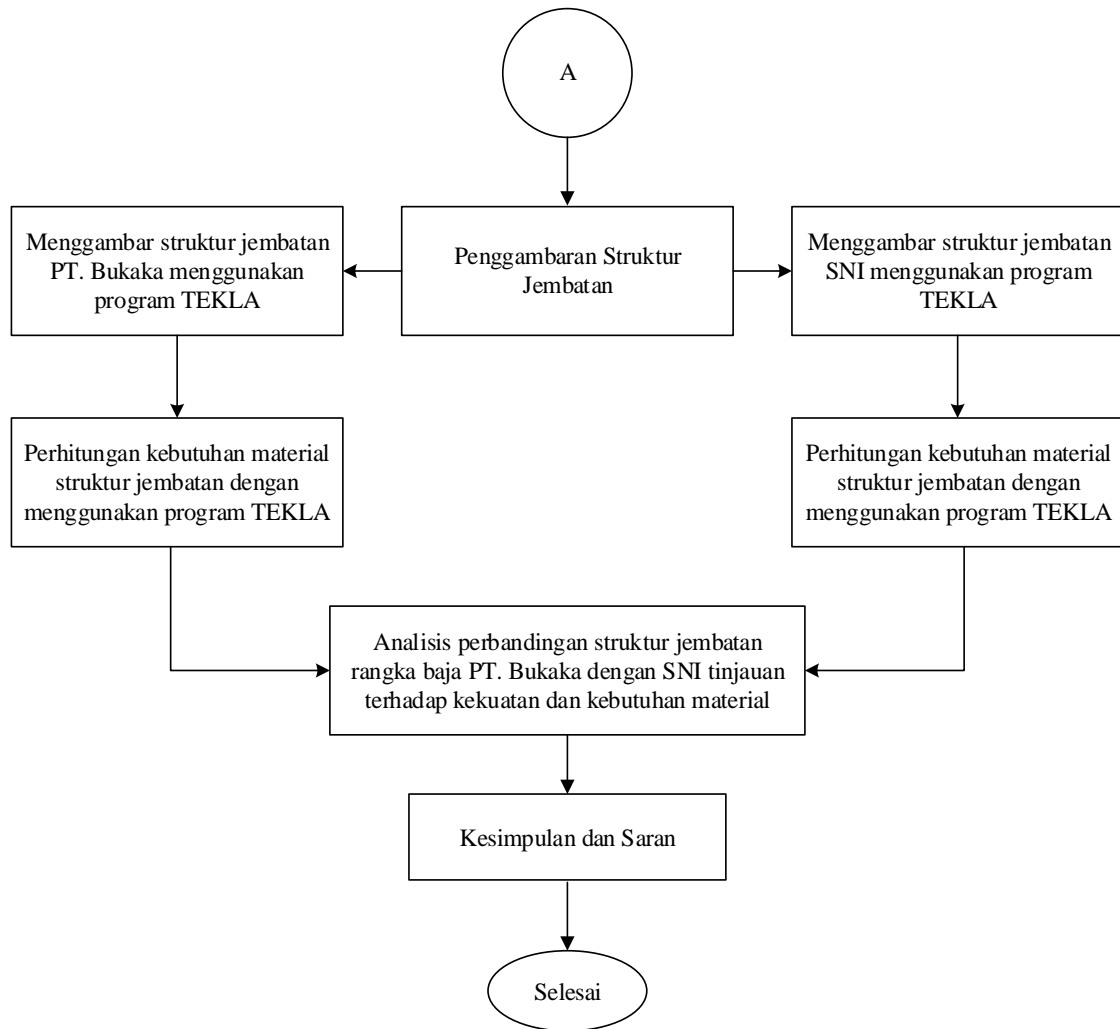
selain itu rangka baja PT. Bukaka dan SNI tersebut memiliki perbedaan jumlah gelagar memanjang yang digunakan.

METODOLOGI

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. Untuk alur pengerjaan terdapat pada Gambar 1.



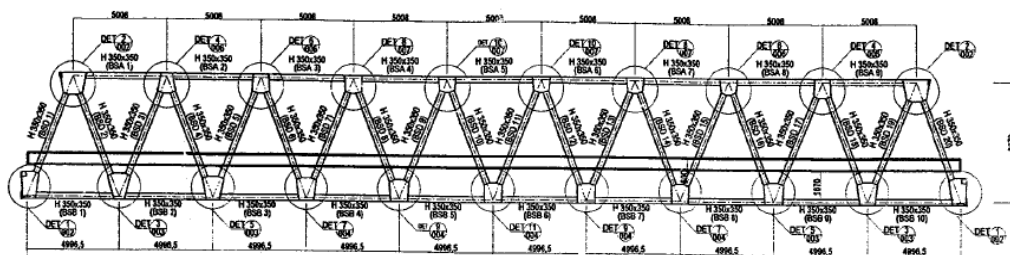


Gambar 1. Diagram alir analisa struktur atas jembatan

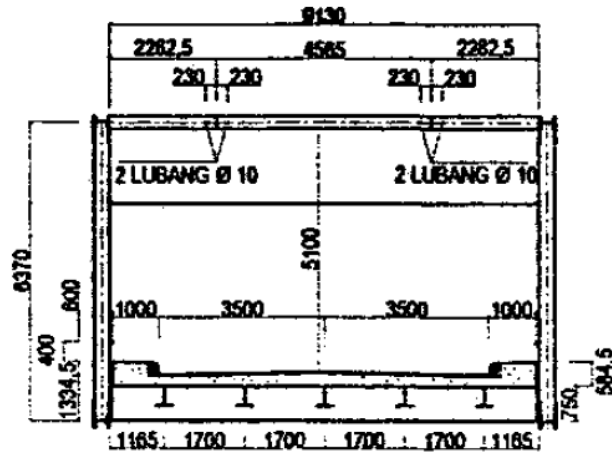
DATA SPESIFIKASI JEMBATAN

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

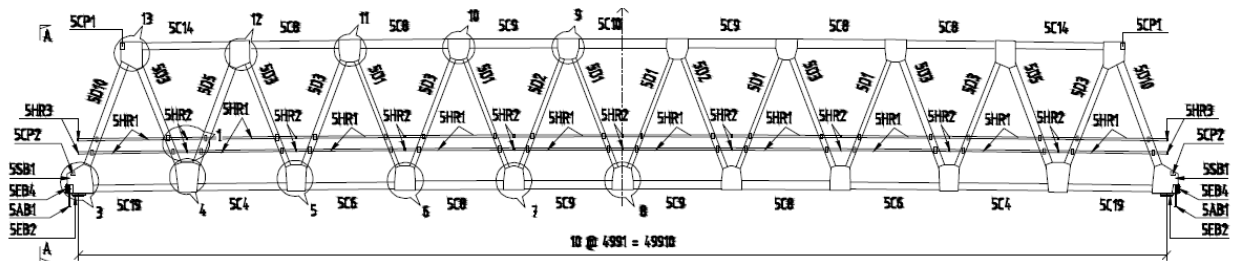
SNI ialah 460 MPa sedangkan untuk rangka baja jembatan PT. Bukaka ialah 350 MPa. untuk penggunaan sambungan rangka baja SNI menggunakan baut JIS B 1180 grade 8,8 untuk rangka baja PT. Bukaka menggunakan baut grade F10T (M24). Secara detail gambar rangka baja SNI dapat dilihat pada (gambar 2), sedangkan rangka baja PT Bukaka (gambar 3).



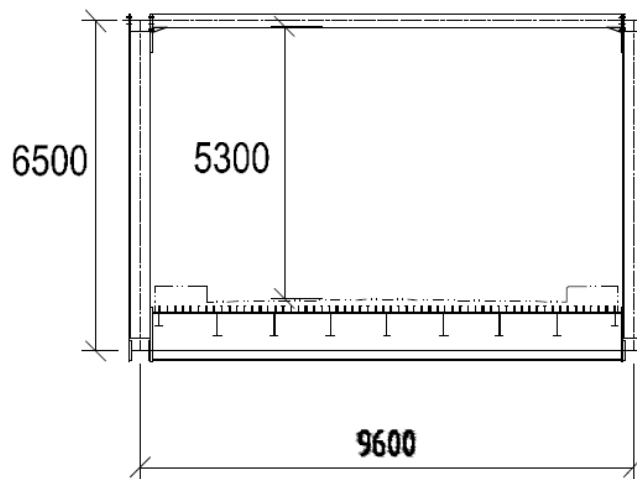
Gambar 2a. Potongan Memanjang Jembatan SNI



Gambar 2b Potongan Melintang Jembatan SNI



Gambar 3a. Potongan Memanjang Jembatan Bukaka



Gambar 3b. Potongan melintang jembatan bukaka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perhitungan didapatkan perbandingan antara jembatan rangka baja SNI dan PT Bukaka ditinjau dari tegangan,

lendutan, kontrol batang tekan dan batang tarik serta sambungan dan berat material yang dipergunakan secara rinci dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

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 | 6,25 | 2,023 | Aman | 6,25 | 0,914 | Aman |
| Gelagar Melintang | 1,125 | 0,204 | 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 |

Dari tabel 7 dapat dilihat bahwa berat material yang dipergunakan pada rangka baja SNI menggunakan material yang lebih berat yaitu 121.189,91 kg, sedangkan rangka baja Bukaka sebesar 117.723,52 kg.

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

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa Rangka baja PT. Bukaka memiliki nilai parameter keamanan yang lebih aman dibanding dengan rangka baja SNI. Sedangkan bila ditinjau dari kebutuhan baja maka berat rangka baja PT. Bukaka lebih ringan dibanding dengan rangka baja SNI.

SARAN

Agar semua acuan / tolak ukur keamanan hendaknya rangka baja baik SNI maupun rangka baja PT Bukaka bisa diperbesar dimensi rangka bajanya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional. (2005). RSNI T-03-2005 Perencanaan Struktur Baja untuk Jembatan. Jakarta: BSN.
- [2] Badan Standardisasi Nasional. (2016). SNI 1725:2016 Pembebanan untuk Jembatan. Jakarta: BSN.
- [3] 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.
- [4] Rosyidah, A., & Negara, D.S. (2015). Perbandingan Disain Jembatan Rangka Baja Menggunakan Peraturan AASHTO dan RSNI. Jurnal Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Vol.14 No.1
- [5] Setiawan Agus. (2008). Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD SNI 03-1729-2002. Jakarta: Erlangga.
- [6] Setiyarto, Y.D. (2017). Standar Pembebanan Pada Jembatan Menurut SNI 1725:2016. Journal Jurusan Teknik Sipil Universitas Komputer Indonesia.