

Pengujian Mutu Baja Pada Rangka Baja Yang Sobek Akibat Tertabrak Pada Jembatan Santan, Marangkayu, Kabupaten Kutai Kartanegara

Petrus Satria Aji Wicaksana¹, Tumingan², Tommy Ekamitra³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda

Email: ¹petrus.satria.aji@gmail.com, ² tumingan@polnes.ac.id, ³ tommysutarto@polnes.ac.id

Artikel Informasi

Riwayat Artikel

Diterima, 4 April 2024

Direvisi, 1 Mei 2024

Disetujui, 23 Mei 2024

Kata Kunci:

Leeb Hardness Tester

Mutu Baja

Jembatan Santan

ABSTRAK

Jembatan Santan Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur merupakan jembatan yang berada dalam jalur jalan poros yang menghubungkan kota Samarinda, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Kutai Timur dan Kota Bontang. Jembatan tersebut merupakan jalur utama yang sering dilintasi kendaraan bermuatan berat. Posisi jembatan yang berada setelah melewati tikungan sering kali mengakibatkan tertabraknya rangka jembatan yang mengakibatkan sobekan pada rangka tersebut. Oleh karena itu perlu adanya pengujian mutu baja pada rangka baja yang mengalami sobekan agar dapat mengetahui mutu baja yang tersisa. Dengan menggunakan alat Leeb Hardness Tester untuk mengetahui nilai kekerasan setelah itu dikonversikan. Setelah itu membandingkan mutu baja yang tidak mengalami sobekan. Dan hasilnya akan menjadi kesimpulan terjadinya penurunan mutu baja atau tidak.

ABSTRACT

Santan Bridge, Marangkayu District, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province, is a bridge that is on the axis road that connects the city of Samarinda, Kutai Kartanegara Regency, East Kutai Regency and Bontang City. The bridge is the main route that is often crossed by heavily loaded vehicles. The position of the bridge after passing a bend often results in being hit by the bridge frame which results in tears in the frame. Therefore, it is necessary to test the quality of steel on steel frames that have been torn in order to find out the quality of the remaining steel. By using the Leeb Hardness Tester tool to find out the hardness value after it is converted. After that, compare the quality of steel that does not experience tearing. And the result will be a conclusion that there is a decline in steel quality or not.

Keywords:

Leeb Hardness Tester

Steel Quality

Santan Bridge



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Penulis Korespondensi:

Petrus Satria Aji Wicaksana

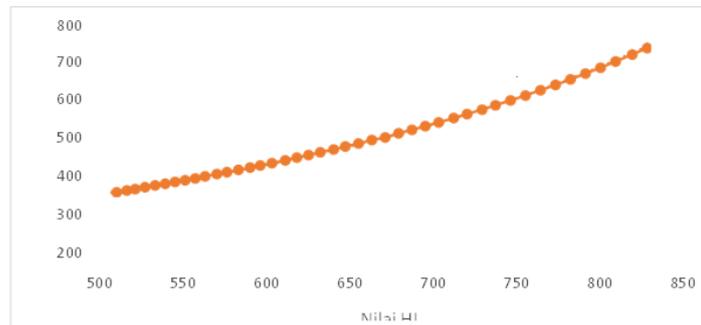
Program Studi Rekayasa Perawatan dan Restorasi Jembatan, Politeknik Negeri Samarinda

Email: petrus.satria.aji@gmail.com

PENDAHULUAN

Jembatan Santan Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur merupakan jembatan yang berada dalam jalur jalan poros yang menghubungkan kota Samarinda, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Kutai Timur dan Kota Bontang. Jembatan tersebut merupakan jalur utama yang sering dilintasi kendaraan bermuatan berat. Posisi jembatan yang berada setelah melewati tikungan sering kali mengakibatkan tertabraknya rangka jembatan yang mengakibatkan sobekan pada rangka tersebut. Oleh karena itu perlu adanya pengujian mutu baja pada rangka baja yang mengalami sobekan agar dapat mengetahui mutu baja yang tersisa. Dengan menggunakan alat Leeb Hardness Tester untuk mengetahui nilai kekerasan setelah itu dikonversikan. Setelah itu membandingkan mutu baja yang tidak mengalami sobekan. Dan hasilnya akan menjadi kesimpulan terjadinya penurunan mutu baja atau tidak.

Untuk menghitung nilai kuat Tarik baja, terlebih dahulu mengkonversikan nilai HL (Hardness Leeb) ke nilai HB (Hardnes Brinel), kemudian dikonversikan dalam bentuk nilai kuat tarik baja (f_u). Untuk mengetahui nilai koversi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1 Grafik Konversi HB dan Gambar 1.2 Grafik konversi nilai kuat Tarik baja (Mpa) :



Gambar 1.1 Grafik Konversi HB

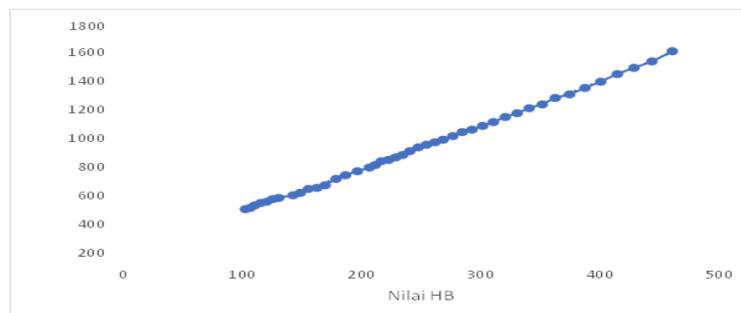
contoh perhitungan berikut diambil pada batang A :

$$\text{Nilai HL} = 311$$

$$\begin{aligned} \text{HB} &= 37,849e^{0,0036\text{HL}} \\ &= 37,849 \times 2,7180,0036 \times 402 \\ &= 115,96 \end{aligned}$$

Kemudian nilai HB di rata-ratakan dari 9 titik yang ambil. Dengan nilai HB rata- rata yaitu 122.

Untuk nilai F_u dapat dicari melalu grafik berikut :



Gambar 1.2 Grafik konversi nilai kuat Tarik baja (Mpa)

Berdasarkan hasil kalibrasi dan konversi diatas, maka diperoleh nilai kuat Tarik baja sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Jadi, nilai } F_u &= 0,0008x^2 + 2,9523x + 56,544 \\ &= (0,0008 \times 122^2) + (3,0359 \times 122) + 56,544 \\ &= 427 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai } F_y &= 0,65 \times F_u \\ &= 0,65 \times 427 \\ &= 278 \end{aligned}$$

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian diperlukan untuk mengetahui alur proses penelitian yang dilakukan sehingga hasil penelitian dapat tertuju lebih baik. Tahapan dimulai dari pengumpulan data dari Pelaksana Jalan Nasional 1 Provinsi Kalimantan Timur berupa informasi terkait lokasi jembatan dan perizinan agar bisa mengambil data existing. Setelah mengetahui lokasi yakni melakukan survei dan pengambilan data existing seperti dokumentasi kondisi kerusakan. Untuk mendapatkan data existing di Jembatan Satan maka perlu ada nya pengambilan data existing di lapangan. Berikut alat yang digunakan yang ditampilkan pada Tabel 1.1

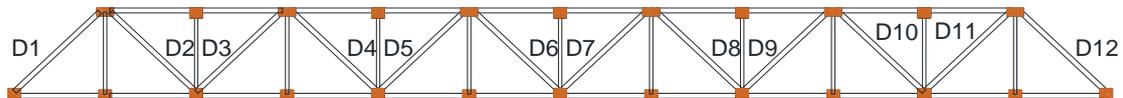
Tabel 1.1 Daftar Alat

No	Nama Alat	Fungsi
1	<p>Leeb Hardness Tester</p> 	Untuk mengetahui sisa kekuatan baja pada jembatan eksisting
3	<p>Amplas</p> 	Digunakan untuk menghaluskan permukaan saat akan menggunakan <i>Leeb Hardness</i>
4	<p>Thickness Gauge Digital</p> 	Digunakan untuk mengukur tebal profil baja

Setelah pengambilan data dilapangan maka setelah itu melakukan konversi hasil dari nilai yang didapat di lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dikarenakan pengujian tertujukan pada rangka diagonal yang rusak ditabrak oleh kendaraan maka pengujian yang dilakukan sangat mendetail dilakukan pada sisi diagonal setelah itu dibandingkan. Berikut merupakan Gambar 3.1 Rangka Jembatan sisi sebelah kiri arah Samarinda – Bontang yang kemudian dikonversikan seperti pada tabel dibawah.



Gambar 3.1 Rangka Jembatan sisi sebelah kiri arah Samarinda – Bontang.

Perhitungan konversi di hitung dengan rumus :

$$HB = 37,849 \cdot e^{0,0036HL}$$

$$\text{Nilai kuat tarik (fu)} = 0,0008HB^2 + 2,9523HB + 56,544$$

$$\text{Nilai kuat tarik (fy)} = 0,65 \cdot fu$$

Menghasilkan nilai seperti pada tabel dibawah ini sebagai sample pembanding yakni nilai D2, D3, D10 dan D11:

Tabel 3.1 Perhitungan titik D2 Bagian Sobek sisi sebelah kiri arah Samarinda – Bontang

No. Btg : **D2 Bagian Sobek**

	Sayap 1		Badan 1		Sayap 2		
NO	Nilai HL	Nilai HB	Nilai HL	Nilai HB	Nilai HL	Nilai HB	
1	247	92.09	251	93.43	185	73.67	
2	237	88.84	240	89.80	188	74.47	
3	265	98.26	226	85.39	213	81.48	
4	275	101.86	298	110.65	223	84.47	
5	235	88.20	246	91.76	215	82.07	
6	275	101.86	219	83.26	208	80.03	
7	255	94.78	253	94.10	274	101.49	
8	265	98.26	262	97.20	253	94.10	
9	295	109.46	279	103.34	221	83.86	
Rata-Rata		97		94		84	
Rata-Rata						92	
fu : 334				BJ 34			
fy : 217							

Tabel 3.2 Perhitungan titik D3 sisi sebelah kiri arah Samarinda – Bontang

No. Btg : **D3**

	Sayap 1		Badan 1		Sayap 2	
NO	Nilai HL	Nilai HB	Nilai HL	Nilai HB	Nilai HL	Nilai HB
1	320	119.77	327	122.83	324	121.51

2	354	135.37	312	116.37	312	116.37
3	311	115.96	293	108.68	348	132.48
4	324	121.51	301	111.86	324	121.51
5	327	122.83	324	121.51	327	122.83
6	301	111.86	327	122.83	312	116.37
7	328	123.27	301	111.86	293	108.68
8	298	110.65	323	121.07	301	111.86
9	299	111.05	337	127.33	296	109.86
Rata-Rata		119		118		118
Rata-Rata						118
fu : 417		BJ 41				
fy : 271						

Tabel 3.3 Perhitungan titik D10 sisi sebelah kiri arah Samarinda – Bontang

No. Btg : D10

	Sayap 1		Badan 1		Sayap 2	
NO	Nilai HL	Nilai HB	Nilai HL	Nilai HB	Nilai HL	Nilai HB
1	333	125.51	313	116.79	291	107.90
2	312	116.37	310	115.54	298	110.65
3	321	120.21	295	109.46	362	139.32
4	329	123.72	337	127.33	354	135.37
5	341	129.18	319	119.34	289	107.13
6	335	126.42	291	107.90	279	103.34
7	313	116.79	293	108.68	314	117.21
8	310	115.54	300	111.45	316	118.06
9	295	109.46	302	112.26	311	115.96
Rata-Rata		120		114		117
Rata-Rata						117
fu : 414		BJ 41				
fy : 269						

Tabel 3.4 Perhitungan titik D11 sisi sebelah kiri arah Samarinda – Bontang

No. Btg : D11

	Sayap 1		Badan 1		Sayap 2	
NO	Nilai HL	Nilai HB	Nilai HL	Nilai HB	Nilai HL	Nilai HB
1	337	127.33	279	103.34	289	107.13
2	319	119.34	314	117.21	279	103.34
3	291	107.90	273	101.13	301	111.86
4	303	112.66	311	115.96	322	120.64
5	291	107.90	289	107.13	354	135.37
6	298	110.65	310	115.54	318	118.91

7	362	139.32	317	118.49	337	127.33
8	354	135.37	314	117.21	298	110.65
9	282	104.46	333	125.51	289	107.13
Rata-Rata		118		114		116
Rata-Rata		116				
fu :	409	BJ 41				
fy :	266					

Dari Hasil perhitungan tersebut didapat

D2 Sobek : $f_u = 334$ Mpa dan $f_y = 217$ Mpa

D3 Sobek : $f_u = 417$ Mpa dan $f_y = 371$ Mpa

D10 Sobek : $f_u = 414$ Mpa dan $f_y = 269$ Mpa

D11 Sobek : $f_u = 409$ Mpa dan $f_y = 266$ Mpa

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan tersebut didapat nilai mutu baja sebagai berikut :

D2 Sobek : $f_u = 334$ Mpa dan $f_y = 217$ Mpa

D3 : $f_u = 417$ Mpa dan $f_y = 371$ Mpa

D10 : $f_u = 414$ Mpa dan $f_y = 269$ Mpa

D11 : $f_u = 409$ Mpa dan $f_y = 266$ Mpa

Maka pada rangka diagonal yang mengalami sobekan terdapat penurunan mutu baja.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *Pemeriksaan Jembatan Rangka Baja*, Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1725-2016 Pembebanan Untuk Jembatan*. Jakarta : BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1729-2020 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Jakarta : BSN.
- Binus University. (2014). *Modul Program Midas/Civil Struktur Beton*. Jakarta : Jurusan Teknik Sipil Binus University.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2009). *Pemeriksaan Jembatan Rangka Baja*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Gunawan Rudy. (1987). *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Yogyakarta : Kansus.
- Widyatama, Abimayu T. (2021). *Evaluasi Kapasitas Struktur Atas Jembatan Menggunakan Metode Rating Factor (Studi Kasus: Jembatan Kuala Samboja, Kecamatan Samboja)*. Samarinda, Politeknik Negeri Samarinda, 2021.