

ANALISIS SAMBUNGAN LAS BAJA TULANGAN *EXISTING* STEK KOLOM BANGUNAN TERHADAP KUAT TARIK BAJA TULANGAN BETON

Afriwaldi¹, Prima Zola²

¹ Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

² Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: afriidhafa@gmail.com

Abstrak : Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh sambungan las pada kuat tarik baja tulangan ulir berdiameter 16 dan 19. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui sambungan las baja tulangan *existing* stek kolom bangunan terhadap kuat tarik baja tulangan beton. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. penelitian eksperimental adalah penelitian yang melakukan suatu pengujian dengan tidak mengadakan manipulasi terhadap objek yang akan diteliti kemudian melakukan kontrol untuk mendapatkan hasil dari penelitian tersebut. Hasil penelitian ini mendapatkan Nilai kekuatan tarik pada spesimen sambungan las dengan arus 90 Ampere yang diperoleh nilai kekuatan tarik paling tinggi yaitu sambungan las 7D pada baja tulangan D16 memiliki nilai Nilai Fm (Beban tarik), 120,4 kN, Fy (Beban luluh), 100 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 497,6 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 598,7 N/mm² dan ϵ (Regangan), 16,2 % dan Panjang sambungan las pada D19 yaitu sambungan las 8D, diperoleh nilai Nilai Fm (Beban tarik), 168,9 kN, Fy (Beban luluh), 127,9 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 451,0 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 595,8 N/mm² dan ϵ (Regangan), 21,5 %.

Kata kunci: Baja Tulangan, Sambungan Las, Kuat Tarik.

Abstract : This research was conducted to determine how much influence welded joints have on the tensile strength of deformed reinforcing steel with diameters 16 and 19. The purpose of this study was to determine the welded joints of existing reinforcing steel cuttings of building columns on the tensile strength of concrete reinforcing steel. The type of research used is experimental research. Experimental research is research that conducts a test by not manipulating the object to be studied and then exercising control to get the results of the research. The results of this study obtained the tensile strength value of the welded joint specimen with a current of 90 Ampere which obtained the highest tensile strength value, namely the 7D welded joint on D16 reinforcing steel had a value of Fm (tensile load), 120.4 kN, Fy (yield load), 100 kN, σ_y (yield/stretch strength), 497.6 N/mm², σ_u (maximum tensile strength), 598.7 N/mm² and ϵ (strain), 16.2 % and the length of the welded joint on D19 is the joint 8D welding, obtained values of Fm (tensile load), 168.9 kN, Fy (yield load), 127.9 kN, σ_y (yield strength/stretch limit), 451.0 N/mm², σ_u (maximum tensile strength) , 595.8 N/mm² and ϵ (Strain), 21.5 %.

Keywords: Reinforcing Steel, Welding Connection, Tensile Strength.

PENDAHULUAN

Pada pembangunan gedung dengan konstruksi beton bertulang seringkali pelaksanaannya dilaksanakan secara bertahap terutama bangunan pemerintah yang dikarenakan terbatasnya anggaran. Pembangunan gedung secara bertahap ini menyebabkan adanya *existing* yang disediakan untuk pengerjaan tahap

selanjutnya terutama *existing* kolom. *Existing* baja kolom yang disediakan harusnya memenuhi standar SNI 03-2847-2002 hal.134 yaitu sambungan lewatan minimal 300 mm, selain penyambungan *existing* kolom dengan lewatan, terdapat juga jenis penyambungan lain yang diterapkan pada *existing* kolom seperti sambungan *coupler* dan sambungan las. Dari beberapa

penyambungan pada *existing* kolom, ada beberapa yang tidak memiliki SNI yang tetap untuk diterapkan.

Existing kolom dengan penyambungan dengan lewatan adalah salah satu jenis sambungan yang sering ditemui dikarenakan penyesuaian kondisi lapangan dan penyambungan rata-rata mudah, dan dapat dicocokkan dengan tebal pelat yang berbeda (Setiawan, 2008). Dalam proses pengelasan akan menghasilkan panas yang kemungkinan dapat mempengaruhi kekuatan tulangan, yaitu kuat tarik. Untuk mengetahui besarnya pengaruh proses pengelasan terhadap kuat tarik baja tulangan, dibutuhkan pengujian uji tarik.

Pelaksanaan pembangunan gedung dengan struktur beton bertulang menggunakan material tulangan baja. Permasalahan yang sering terjadi adalah pekerjaan penulangan baja tulangan, Dimana Kondisi Baja Tulangan pada Kolom Bangunan sering terjadi kesalah potongan sambungan kurang dari 300 mm. Panjang tulangan hasil industri biasanya hanya 12 meter, struktur yang dibuat biasanya lebih panjang sehingga perlunya sistem penyambung pada bangunan (Arifianto, 2017).

Sambungan pada penulangan beton biasanya menggunakan metoda pengelasan, menurut Agus (2008 :137) Pengelasan adalah suatu proses penyambungan bahan logam yang menghasilkan peleburan bahan dengan memanaskan hingga suhu yang tepat dengan atau tanpa pemberian tekanan dan dengan atau tanpa pemakaian bahan pengisi. Pada pengelasan tulangan biasanya menggunakan tipe sambungan penyaluran panjang atau member alat sambung tulangan dengan panjang tertentu (Rokhman,2013).

Panjang baja tulangan hasil industri umumnya hanya bisa 12 meter, maka dalam pelaksanaan penulangan pekerjaan beton, tulangan diperlukan sistem penyambungan baja tulangan. Sambungan yang umum digunakan adalah dengan memakai sambungan lewatan yang mengikuti aturan panjang lewatan sebesar 40D dari tulangan yang dipakai. Pemasangan sambungan lewatan berakibat pemborosan tulangan sebagai akibat adanya panjang lewatan tersebut. Alternatif sambungan yang dipakai yaitu pengelasan antara tulangan baja yang disambung.

Syarat pengelasan dengan menggabungkan dua tulangan atau bersinggungan dengan diameter yang sama dan jenis baja tulangan yang sama. Bila menggunakan sambungan las yang kuat tarik dan modulus elastisitasnya belum diketahui, bisa mengakibatkan kerusakan pada kontruksi bangunan karena belum dipastikan sesuai dengan SNI, sehingga kontruksi bangunan lebih

cepat mengalami kegagalan struktural, apabila sambungan las tersebut tidak sesuai SNI. Untuk itu peneliti tertarik untuk membuat tugas akhir ini dengan judul “Analisis Sambungan Las Baja Tulangan *Existing* Stek Kolom Bangunan Terhadap Kuat Tarik Baja Tulangan Beton”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental. penelitian eksperimental adalah penelitian yang melakukan suatu pengujian dengan tidak mengadakan manipulasi terhadap objek yang akan diteliti kemudian melakukan kontrol untuk mendapatkan hasil dari penelitian tersebut.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

a. Studi Literatur

Studi literatur diambil dari beberapa seperti SNI, jurnal, buku dan tugas-tugas akhir yang mengkaji tentang nilai sambungan las baja tulangan *existing* stek kolom bangunan terhadap kuat tarik baja tulangan beton dilakukan di Laboratorium Konstruksi (Uji Tarik Baja).

b. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sesuai SNI berikut ini:

- 1) Pengujian kuat tarik baja tulangan beton sesuai SNI 2052:2017
- 2) Pengelasan sambungan sesuai SNI 2847:2019 pasal 25.5.7.1

c. Parameter Yang Di Uji

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian tarik baja tulangan beton yang berpedoman kepada SNI 2052:2017, Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai parameter kuat tarik dan leleh seperti berikut:

- 1) f_y = Tegangan leleh (N/mm²)
- 2) ϵ_y = Regangan leleh
- 3) f_u = Tegangan Ultimate (N/mm²)
- 4) ϵ_u = Regangan Ultimate
- 5) E = Modulus Elastisitas (N/mm²)

d. Pembuatan Sampel Uji

Adapun sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan sampel baja tulangan ulir berdiameter 16 dan 19 dengan perlakuan masing masing sampel sebagai berikut

Tabel 1. Pembuatan Sampel uji

No.	Jenis	Kode Sampel	Diameter	Panjang	Panjang Sambungan
			(mm)	(mm)	(mm)
1	BJTS (ulir D16)	N1	16	40,12	Tidak Ada
2	BJTS (ulir D16)	D40	16	46,40	64
		D50	16	48,00	80
		D60	16	49,60	96
		D70	16	51,20	112
3	BJTS (ulir D19)	N1	19	40,52	Tidak Ada
4	BJTS (ulir D19)	D40	19	48,75	82
		D50	19	49,50	95
		D60	19	51,40	114
		D70	19	53,30	133
		D80	19	55,20	152

e. Pengujian Kuat Tarik

Pengujian uji tarik digunakan untuk mengukur ketahanan suatu material terhadap gaya statis yang diberikan secara lambat. Salah satu cara untuk mengetahui kekuatan dan elastisitas pada baja tulangan beton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Mengumpulkan data diawali dengan melakukan survey dilapangan untuk pembelian baja tulangan beton. Data terkait nilai baja tulangan beton diperoleh dari hasil pengujian sampel yang dilakukan pengelasan bervariasi di workshop pelambing dan sanitasi setelah itu dilakukan pengujian mulai tanggal 13 Juni - 07 Agustus 2023 di laboratorium uji tarik Departemen teknik sipil Universitas Negeri Padang. Sampel baja tulangan beton yang diambil untuk pengujian kuat tarik adalah contoh baja tulangan Mulai pengujian terhadap material yang tanpa mengalami proses perlakuan, pengelasan dan dilanjutkan dengan pengujian dari masing- masing sampel. Proses perlakuan pengelasan dilakukan dengan menggunakan las listrik pada suhu 90° dimana panjang sambungan las pada baja tulangan ulir D16 bervariasi yaitu D40 cm, D50 cm, D60 cm, dan D70 cm sementara panjang sambungan las untuk baja tulangan D19 bervariasi yaitu D40 cm, D50 cm, D60 cm, D70 cm dan D80 cm . Hal ini untuk mengetahui bagaimana kuat tarik dan modulus elastisitasnya baja tulangan beton.

B. Analisis Data

Tabel berikut ini adalah rekapitulasi hasil penelitian.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Uji Tarik BJTS 16 dan 19 mm.

No	Jenis Sampel	Berat sampel (gram)	Ao	Fy	Fm	σy		σu		ε
			(cm²)	(kN)	(kN)	MPa (N/mm²)	(kgf/mm²)	MPa (N/mm²)	(kgf/mm²)	
1	Rata-rata (D 16 Normal)	625,1	2,0	91,0	120,3	452,6	46,1	598,5	61,0	20,3
2	Rata-rata (D 16 4D)	879,1	2,0	37,8	67,0	188,1	19,2	333,1	34,0	0,0
3	Rata-rata (D 16 5D)	927,7	2,0	91,1	106,6	453,3	46,2	530,3	54,1	0,0
4	Rata-rata (D 16 6D)	810,6	2,0	73,3	98,0	364,7	37,2	487,3	49,7	6,8
5	Rata-rata (D 16 7D)	995,5	2,0	100,0	120,4	497,6	50,7	598,7	61,0	16,2
1	Rata-rata (D 19 Normal)	892,5	2,8	125,2	172,0	441,6	45,0	606,6	61,8	23,2
2	Rata-rata (D 19 4D)	1230,8	2,8	29,4	31,5	103,7	10,6	111,2	11,3	0,0
3	Rata-rata (D 19 5D)	1381,5	2,8	62,6	64,8	220,9	22,5	228,7	23,3	0,0
4	Rata-rata (D 19 6D)	1492,2	2,8	68,3	94,7	240,8	24,5	334,0	34,0	0,0
5	Rata-rata (D 19 7D)	1606,3	2,8	111,1	120,8	391,9	39,9	426,2	43,4	10,8
6	Rata-rata (D 19 8D)	1791,6	2,8	127,9	168,9	451,0	46,0	595,8	60,7	21,5

Sumber : (Hasil pengolahan data)

Dari tabel 2 dapat disimpulkan bahwa baja tulangan yang cocok dipakai untuk Las Baja Existing untuk Kolom Bangunan pada Baja Tulangan Beton adalah Baja Existing yang dilas dengan 90 ampere dengan panjang sambungan las pada D16 yaitu sambungan 7D, karena panjang sambungan las tersebut memiliki nilai Nilai Fm (Beban tarik), 120,4 kN, Fy (Beban luluh), 100 kN, σy (Kuat luluh/batas ulur), 497,6 N/mm², σu (Kuat tarik maksimum), 598,7 N/mm² dan ε (Regangan), 16,2 %. Panjang sambungan las pada D19 yaitu sambungan 8D, karena panjang sambungan las tersebut memiliki nilai Nilai Fm (Beban tarik), 172,0 kN, Fy (Beban luluh), 127,9 kN, σy (Kuat luluh/batas ulur), 451,0 N/mm², σu (Kuat tarik maksimum), 595,8 N/mm² dan ε (Regangan), 21,5 %.

Berdasarkan data yang telah didapatkan setelah melakukan uji tarik dan telah dilakukan analisis , maka dapat dilihat bahwa masing masing spesimen memiliki tegangan tarik, regangan, dan modulus elastisitas yang berbeda beda pada sertiap spesimennya. Dari data yang diperoleh menunjukkan adanya pengaruh yang terjadi akibat pemberian arus pengelasan yang bervariasi terhadap setiap spesimen benda uji yang dilakukan sesuai dengan SNI-2052-2017. Nilai perbandingan yang diambil pada penelitian ini yaitu analisis Pengaruh Sambungan Las Baja Existing Kolom Bangunan Terhadap Kuat Tarik Baja Tulangan Beton dimana dilakukan kuat tarik dan modulus elastisitas baja tulangan yang normal dengan baja tulangan yang telah mengalami pengelasan. Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil sebagaimana yang dapat dilihat pada Tabel 16. Menurut data analisis yang telah dilakukan kekuatan tarik pada spesimen kontrol pada baja tulangan Ulir D16 mempunyai Nilai Fm (Beban tarik), 120,3 kN, Fy (Beban luluh), 91 kN, σy (Kuat luluh/batas ulur), 452,6 N/mm², σu (Kuat tarik maksimum), 598,5 N/mm² dan ε (Regangan), 20,3 % dan spesimen kontrol pada baja tulangan Ulir D19 mempunyai Nilai Fm (Beban tarik), 172,0 kN, Fy (Beban luluh),

125,2 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 441,6 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 606,6 N/mm² dan ϵ (Regangan), 23,2 %. Baja tulangan Existing yang dilas dengan 90 ampere. Nilai yang diperoleh paling tinggi dengan panjang sambungan las pada D16 yaitu sambungan las 7D, karena panjang sambungan las tersebut memiliki nilai Nilai Fm (Beban tarik), 120,4 kN, Fy (Beban luluh), 100 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 497,6 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 598,7 N/mm² dan ϵ (Regangan), 16,2 % dan Panjang sambungan las pada D19 yaitu sambungan 8D, karena panjang sambungan las tersebut memiliki nilai Nilai Fm (Beban tarik), 168,9 kN, Fy (Beban luluh), 127,9 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 451,0 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 595,8 N/mm² dan ϵ (Regangan), 21,5 %.

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dari data-data yang didapat dari pengujian tarik baja tulangan sirip normal, dan baja tulangan sirip yang telah dilakukan variasi pengelasan 4D, 5D, 6D, 7D, 8D pada baja tulangan ulir D16 dan D19, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kekuatan tarik pada spesimen tanpa perlakuan pada baja tulangan Ulir D16 diperoleh Nilai Fm (Beban tarik), 120,3 kN, Fy (Beban luluh), 91 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 452,6 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 598,5 N/mm² dan ϵ (Regangan), 20,3 % dan spesimen kontrol pada baja tulangan Ulir D19 mempunyai Nilai Fm (Beban tarik), 172,0 kN, Fy (Beban luluh), 125,2 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 441,6 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 606,6 N/mm² dan ϵ (Regangan), 23,2 %. Hasil nilai kuat tarik baja tulangan tanpa perlakuan ini memenuhi SNI 2052 : 2017.
2. Nilai kekuatan tarik pada spesimen sambungan las dengan arus 90 Ampere yang diperoleh nilai kekuatan tarik paling tinggi yaitu sambungan las 7D pada baja tulangan D16 memiliki nilai Nilai Fm (Beban tarik), 120,4 kN, Fy (Beban luluh), 100 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 497,6 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 598,7 N/mm² dan ϵ (Regangan), 16,2 % dan Panjang sambungan las pada D19 yaitu sambungan las 8D, diperoleh nilai Nilai Fm (Beban tarik), 168,9 kN, Fy (Beban luluh), 127,9 kN, σ_y (Kuat luluh/batas ulur), 451,0 N/mm², σ_u (Kuat tarik maksimum), 595,8 N/mm² dan ϵ (Regangan), 21,5 %. Hasil kuat tarik pada baja tulangan pada pengelasan spesimen ini bagus untuk digunakan pada kolom bangunan dan memenuhi syarat mutu sesuai SNI 2052 : 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agus Setiawan, 2008, Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD (SNI 03- 1729-2002), Erlangga Jakarta.
- [2] Arifianto, Sony. (2017). Pengaruh Kekuatan Sambungan Baja Tulangan Dengan Menggunakan Sambungan Mekanis Ditinjau Dari Perilaku Balok Beton Bertulang. *Rekayasa Teknik Sipil*, 1(1), 358–364
- [3] Badan Standardisasi Nasional. (2017). Baja tulangan beton (SNI 2052:2017). Standar Nasional Indonesia, 15
- [4] (BSN), B. S. N. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan (SNI 2847:2019). *Standar Nasional Indonesia (SNI)*, 8, 653–659. *31_286.pdf*. (n.d.).
- [5] Badan Standardisasi Indonesia. (1991). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Gedung. SKSNI-T-15-1991-03. *Sksni-T-15-1991-03*, 1(1), 1–185.
- [6] Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2017). SNI 2052-2017 : Baja Tulangan Beton. *Standar Nasional Indonesia*, 13.
- [7] Charles G. Salmon, Jhon E Jhonson, Wira, 1990, Desain dan Perilaku , Erlangga , Jakarta.
- [8] Chu- Kia Wang, Charles G. Salmon, Binsar Hariandja. 1989, Desain Beton Bertulang Edisi Keempat Erlangga, Jakarta.
- [9] Dulbert, B., & Denny, T. (2015). Kajian Ekonomis Baja Tulangan Beton. March 2008, 19–26
- [10] Dulbert, B., & Wahyudi, D. (2008). Kajian Ekonomis Baja Tulangan Beton. *Jurnal Standardisasi*, 10(1), 19–26.
- [11] Gaputra, A. D., & Lubis, I. H. (2017). Preferensi Masyarakat terhadap Material Bangunan. October, H049–H054. <https://doi.org/10.32315/ti.6.h04>
- [12] Gere & Timoshenko. (2000). Mekanika Bahan Jilid 1 Edisi 4.
- [13] Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2002). Standar Nasional Indonesia Baja tulangan

beton ICS 27.180 Badan Standardisasi Nasional

Metode Spc Di Pt. Krakatau Wajatama Tbk. Journal Industrial Servicess, 3(2).

- [14] Ismael, I. (2013). Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab Dan Tindakan Pencegahannya. *Jurnal Momentum*, 14(1), 46–56
- [15] Jaedun, A. (2011). Oleh: Amat Jaedun. Metodologi Penelitian Eksperimen, 0–12.
- [16] James M Gere, Stephen P Timoshenko, Hans J Wospakrik, 1987, Mekanika Bahan, Edisi Kedua Versi Si Erlangga , Jakarta
- [17] Juliafad, E. (2020). Investigasi Kerusakan Pada Bangunan Beton Bertulang. Depok: Rajawali Pers.
- [18] Kirman, M., & Supriadi, S. (2007). Kajian Mutu Baja Tulangan Sirip Yang Telah Terkorosi Sepuluh Tahun. *Jurnal Standardisasi*, 9(2), 49-55.
- [19] Rokhman, A., & Supriatna, A. (2013). Pengaruh Variasi Panjang Sambungan Las Terhadap Kapasitas Kuat Tarik Baja Tulangan. *Konstruksia*, 5(1), 77–83.
- [20] Sirampun, A. R. (2009). Pemeriksaan mutu dan ukuran baja tulangan di pasaran kota palu. *Litbang Sulteng*, 2(2), 146–152.
- [21] Purwono, R. dkk. (2007). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002) Dilengkapi Penjelasan (S-2002). ITSpress.
- [22] Sastranegara, A. (2009). Mengenal Uji Tarik dan Sifat-sifat Mekanik Logam. Situs informasi mekanika, material, dan manufaktur, 1,1-5
- [23] Suseno, H., & Biatna Dulbert Tampubolon, E. (2007). Evaluasi Penerapan Baja Tulangan Beton Di Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 9(1), 10-19.
- [24] Thompson M.K. et all, (2003). Anchorage Behavior of Headed Reinforcement, Research Report 1855-3, Center For Transportation Research Bereau of Engineering Research The University of Texas at Austin.
- [25] Trenggonowati, D. L., & Arafiany, N. M. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Baja Tulangan Sirip 25 Dengan Menggunakan
- [26] ((BSN), 2019; 31_286.Pdf, n.d.; Badan Standardisasi Indonesia, 1991; Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 2017; Dulbert & Wahyudi, 2008; Moshinsky, 1959; Sirampun, 2009).