

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME:	NOMER:	HALAMAN:	SURABAYA	ISSN:
	01	01	34 - 38	2017	2252-5009

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

1. Drs.Ir.Karyoto,M.S
2. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
3. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
4. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
5. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS

DAFTAR ISI

Halaman

TIM EJOURNAL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii

- Vol 1 Nomer 1/rekat/17 (2017)

ANALISIS PENAMBAHAN *FLY ASH* TERHADAP DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

Puspa Dewi Ainul Mala, Machfud Ridwan, 01 – 12

PEMANFAATAN SERAT KULIT JAGUNG SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN PLAFON ETERNIT

Dian Angga Prasetyo, Sutikno, 13 – 24

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KULIT BAMBU PADA PLAFON GIPSUM DENGAN PEREKAT POLISTER

Tiang Eko Sukoko, Sutikno, 25 – 33

PENERAPAN SAMBUNGAN MEKANIS (METODE PEMBAUTAN) PADA BALOK DENGAN PERLETAKAN SAMBUNGAN $\frac{1}{2}$ PANJANG BALOK DITINJAU DARI KUAT LENTUR BALOK

Hehen Suhendi, Sutikno, 34 – 38

PENERAPAN SAMBUNGAN MEKANIS (METODE PEMBAUTAN) PADA BALOK DENGAN PERLETAKAN SAMBUNGAN $\frac{1}{2}$ PANJANG BALOK DITINJAU DARI KUAT LENTUR BALOK

Hehen Suhendi

Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : hehansuhendi@gmail.com

Drs. Ir. Sutikno. M.T

Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Baja tulangan hasil pabrikasi sering tidak memenuhi kebutuhan panjang yang diharapkan dilapangan, untuk memenuhi kebutuhan struktur maka harus baja dilakukan penyambungan. Struktur beton pracetak yang paling dalam mentransfer gaya dan perilaku beton terletak pada baja tulangan. Kesalahan penyambungan tulangan maka kekuatan beton yang dihasilkan akan berpengaruh. Standar nasional Indonesia (SNI) 03-2847-2013 menjelaskan untuk sambungan baja tidak lebih dari 48 kali diameter baja (db) atau sambungan lewatan tidak kurang dari 300 mm.

Karya tulis ini bertujuan untuk mendapatkan kekuatan sambungan mekanik pada baja tulangan beton ulir berdiameter 10 mm. Sambungan mekanik berbentuk klam sepasang pelat baja tebal 1,5 mm lebar 15 mm panjang 50 mm berbaut 4 biji. Metode penelitian dilakukan dengan pengujian fisik baja tulangan beton ulir diameter 10 mm yaitu tes fisik diameter, berat, dan tes tarik, serta tes tarik pelat bahan sambungan. Pembuatan sambungan mekanik di workshop. Pengujian tarik baja tulangan ulir diameter 10 mm dengan sambungan mekanik dilakukan pada mesin uji tarik. Selanjutnya, diikuti dengan pembuatan 1 balok beton kualitas K 250 berukuran 170 cm x 20 cm x 11 cm sebagai kontrol (baja tulangan utuh) dan 2 balok yang bertulangan disambung dengan sambungan mekanik.

Hasil pengujian menunjukkan pengembangan uji kuat tarik baja paling besar pada bengkokan 45^0 , pengembangan tulangan (f_y) sebesar 1,547, Penerapan tulangan baja yang disambung pada balok menunjukan hasil yang berbeda, Momen nominal yang diterima balok (clamp) masih dibawah kekuatan prediksi, Momen normal prediksi 2255,74 kg, dan balok yang memakai sambungan 1834,99 kg.

Kata kunci: Baja tulangan, Bengkokan, Kuat lentur, Sambungan mekanik

Abstract

Reinforcing steel fabrication results often do not meet the needs of the expected length of the field, to meet the needs of the structural steel should do the connecting. Precast concrete structures the ultimate in style and behavior transferring lies in the concrete reinforcing steel. Error connecting reinforcing the strength of concrete produced will be influential. Indonesian National Standard (SNI) 03-2847-2013 explain to steel connections no more than 48 times the diameter of the steel (db) or connection throughput is not less than 300 mm.

This paper aims to obtain a clamp strength on concrete reinforcing steel screw diameter of 10 mm. Clamp klam shaped pair of 1.5 mm thick steel plate width 15 mm length 50 mm berbaut 4 seeds. The research method is the physical testing of concrete reinforcing steel screw diameter of 10 mm which physical tests diameter, weight, and tensile test, and tensile test plate clamp. Manufacture of clamp in the workshop. Tensile testing of reinforcing steel screw diameter of 10 mm with clamp made on a tensile testing machine. And next, followed by the manufacture of 1 concrete beams quality K 250 dimensionless 170 cm x 20 cm x 11 cm as a control (unclamp) and 2 concrete beam reinforcement connected with the clamp.

The test results show the development of tensile strength steel to be greatest on bends 45^0 , development of reinforcement (f_y) amounted to 1,547, Application of steel reinforcement which is connected to the beams show different results, Moment nominal received beam (clamp) is still under the power of prediction, Moment normal prediction 2255.74 kg, and beams that use the clamp 1834.99 kg.

Keywords: Reinforcing steel, Bend, Tensile Strength, Clamp

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Panjang baja tulangan yang diperlukan sering tidak memenuhi kebutuhan yang telah diperhitungkan,

untuk memenuhi kebutuhan struktur tersebut harus dilakukan penyambungan. Sambungan merupakan bagian struktur beton pracetak yang paling penting dalam mentransfer gaya dan perilaku beton, ketika

terjadi kesalahan dalam penyambungan maka kekuatan beton yang dihasilkan akan berkurang. Mengacu pada standar nasional Indonesia (SNI) perhitungan struktur setiap ujung suatu komponen tidak boleh lebih dari 48db (db : diameter baja tulangan) atau sambungan lewatan tidak kurang dari 300 mm.

METODE

A. Pendekatan Penelitian

Pendekatan Penelitian menggunakan jenis penelitian eksperimen, (Sukardi 2003:179) penelitian untuk menguji apakah variabel-variabel eksperimen efektif atau tidak dengan kata lain suatu penelitian eksperimen pada prinsipnya dapat didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat (*causal-effect relationship*).

1. Variabel terikat
Bengkokan baja tulangan dari 45^0 , 90^0 , 135^0 , dan 180^0 .
2. Variabel bebas
 - a. Baja ulir dengan diameter 10mm
 - b. Sambungan klem dengan dimensi 50x15x30 mm
 - c. Dimensi balok 1700x200x110 mm
3. Variabel terikat
 - a. Bahan yang digunakan
 - b. Alat yang digunakan
 - c. Tempat pembuatan benda uji
 - d. Lokasi penelitian
 - e. Mesin kuat tarik
 - f. Perawatan benda uji
 - g. Perlakuan pengujian
 - h. Prilaku benda uji

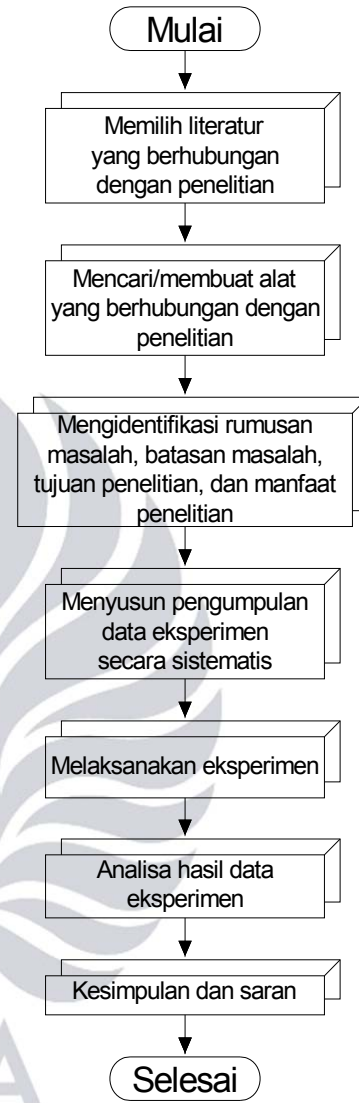
Berikut adalah proses rancangan atau alur/flowchart penelitian yang dilakukan untuk mempermudah proses penelitian yang memakai metode eksperimen.

B. Teknik Pengumpulan Data

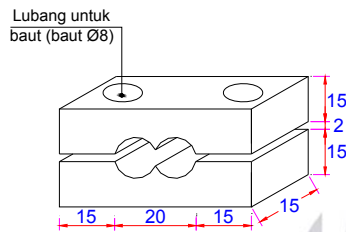
Pencatatan data dilakukan setiap seper-50 bacaan *dial guage* sampai benda uji mencapai leleh maksimum. Pengumpulan data dilakukan pengujian langsung (eksperimen) di laboratorium beton jurusan teknik sipil Universitas Negeri Surabaya (UNESA). Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data tes di Laboratorium langsung dan dokumentasi.

C. Sumber Data dan Data Penelitian

1. Asal sumber data
Sambungan baja yang akan diujikan (tes kuat tarik), bersumber dari tempat pesanan pabrikasi besi (tempat bubut), tujuan untuk mendapat bahan yang seragam baik bentuk, ukuran, dan mutu baja.
2. Tempat penelitian
Laboratorium beton Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

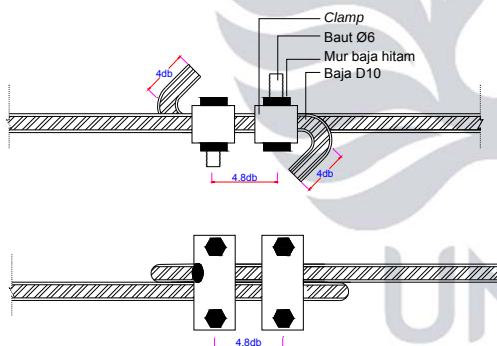


Masing-masing metode dibedakan dari sudut pembengkokan baja yang dipakai, sambungan pertama kemiringan bengkokan 135^0 , kedua 90^0 , ketiga 45^0 , dan sambungan metode keempat 180^0 (bengkok penuh). Baut yang dipakai untuk keempat metodel/ variasi ini memakai baut baja hitam kunci 10 pas dengan diameter baut $\varnothing 8$ mm, adapun gambar sambungan yang akan diapakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

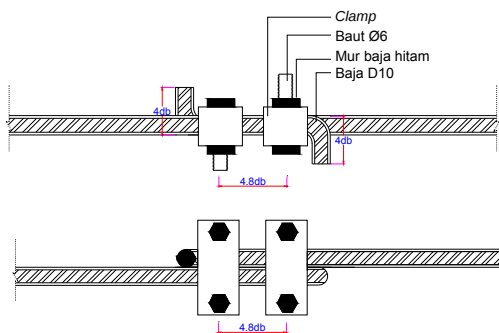


Penerapan sambungan pada masing-masing bengkokan dipasang sejajar, adapun gambar sambungan dan perletakan besi untuk kuat tarik yang akan dipakai dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut.

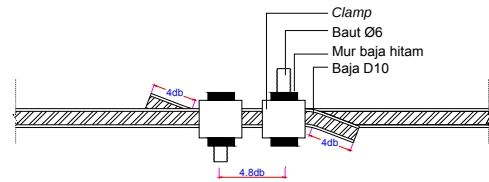
a. variasi 1 (45^0)



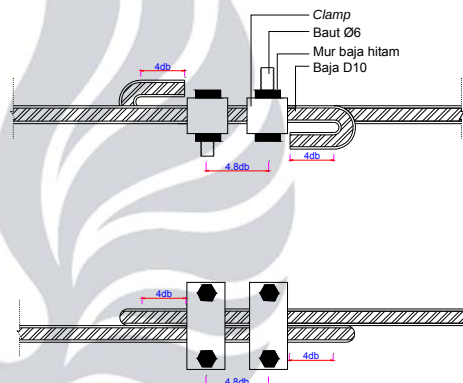
b. Variasi 2 (90^0)



c. Variasi 3 (135^0)



d. Variasi 4 (180^0)



Adapun rumus untuk tegangan leleh dan tegangan putus yaitu sebagai berikut.

$$\sigma_l = P_{Leleh} / A$$

$$\sigma_b = P_{Putus} / A$$

keterangan:

σ_l : Tegangan Leleh baja (MPa)

σ_b : Tegangan Putus baja (MPa)

A : $\frac{1}{4} \times 22/7 \times d^2$ (mm²)

Catatan

d : 9,90854 mm (hasil perhitungan)

1 MPa : 1 N/mm²

1 N : 0,10197 Kg

II. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Sambungan mekanik

1. Bengkokan baja 45°

Rekap hasil uji tes tarik baja adalah sebagai berikut:

Kode Benda Uji	P Leleh (N)	P Putus (N)	A (mm ²)	f _y (MPa)	f _u (MPa)
X.1	29500	43800	77,0707	382,765	568,309
X.2	30500	42500	77,0707	395,74	551,442
X.3	30100	44000	77,0707	390,55	570,904
Nilai Rata-rata				389,685	563,552

2. Bengkokan baja 90°

Rekap hasil uji tes tarik baja adalah sebagai berikut:

Kode Benda Uji	P Leleh (N)	P Putus (N)	A (mm ²)	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Y.1	22500	0	77,0707	291,94	0
Y.2	28000	42000	77,0707	363,303	544,954
Y.3	28500	0	77,0707	369,79	0
Nilai Rata-rata				341,678	544,954

3. Bengkokan baja 135°

Rekap hasil uji tes tarik baja adalah sebagai berikut:

Kode Benda Uji	P Leleh (N)	P Putus (N)	A (mm ²)	f _y (MPa)	f _u (MPa)
W.1	28000		77,0707	363,303	0
W.2	27100		77,0707	351,625	0
W.3	28200		77,0707	365,898	0
Nilai Rata-rata				360,275	0

4. Bengkokan baja 180°

Rekap hasil uji tes tarik baja adalah sebagai berikut:

Kode Benda Uji	P Leleh (N)	P Putus (N)	A (mm ²)	f _y (MPa)	f _u (MPa)
Z.1	30000	43500	77,0707	389,253	564,417
Z.2	27750	0	77,0707	360,059	0
Z.3	26250	42750	77,0707	340,596	554,685
Nilai Rata-rata				363,303	559,551

Hasil percobaan dari berbagai specimen dengan bengkokan 4 variasi, kuat leleh baja (f_y) dirata-ratakan dan hasil f_y tersebut dijadikan acuan untuk pengembangan kuat leleh maksimum baja (f_u), f_y yang didapat hasil percobaan dapat dikontrol pada SNI 03.2487-2013 apakah memenuhi syarat atau tidak dengan pengembangan minimal 1,25 dari kuat leleh yang dimaksud.

Variasi bengkokan	Kuat leleh (f _y)	Kuat leleh maksimum (f _u)	Pengembangan (f _y)
135°	364,2375	0	0
90°	364,2375	544	1,494
45°	364,2375	563,55	1,547
180°	364,2375	559,55	1,536

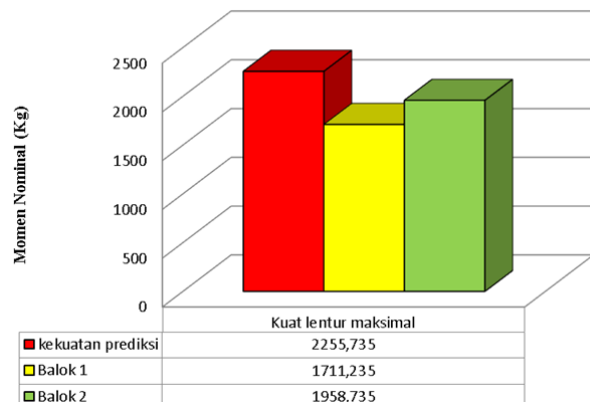
B. Pengaplikasian pada balok

Dimensi balok yang dipakai dalam penelitian ini adalah 1700 x 200 x 110 mm (200 mm panjang tumpuan), dimensi yang dipakai dalam penelitian ini hasil dari perhitungan balok lentur, dokumentasi saat pengujian balok adalah sebagai berikut.



prosedur tes uji balok yaitu beban (P) ditempatkan diatas balok dan dilakukan secara manual sampai mencapai beban maksimal (runtuh) yang diterima balok. Hasil tes uji lentur seperti terlihat padadiagram berikut.

Perbandingan kekuatan uji lentur balok



III. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil eksperimen uji tarik, nilai bengkokan dengan pengembangan kuat tarik baja paling besar yang disambung dengan sambungan mekanik (*clamp* memakai metode pembautan) yaitu pada bengkokan 45^0 , pengembangan baja 1,547 dari kuat leleh baja (*fy*). Hasil eksperimen yang dilakukan di laboratorium, balok yang memakai sambungan mekanis momen nominal yang diterima masih dibawah kekuatan prediksi.. Beban prediksi sebesar 2255,735 Kg, sedangkan balok dengan memakai sambungan 1834,985 Kg.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Keakurasian dimensi sambungan yang akan dipakai untuk penelitian selanjutnya diharapkan lebih ditingkatkan.
2. Bentuk sambungan dapat divariasikan dengan bentuk yang lain seperti variasi jumlah sambungan.
3. diharapkan dapat diaplikasikan pada besi tulangan dengan diameter yang lebih besar, diantaranya D13, D16 dan D24.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional (BSN). 2013. Standar nasional Indonesia (SNI). *SNI-2847-2013. Persyaratan Beton Struktur Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta, t.p.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). *Spesifikasi Untuk Gedung Baja Struktur*. RSNI2 03-1729.1-201.
- Dikti _____, 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung* (Beta Vrsion). SNI 03-2847-2002, Bandung, t.p.
- Juniarto Adi N. 2012. *Perilaku Sambungan Mekanis Jenis Clamping Terhadap Panjang Lewatan*. Tesis tidak diterbitkan. Semarang: Pps Universitas Diponegoro.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian pendidikan*. Yogyakarta. Bumi Aksara.
- Agriawan, David. 2009. *Pengaruh Penambahan Semen Merah pada Kualitas Genteng Beton*. Skripsi tidak diterbitkan. Surabaya : PPs Universitas Negeri Surabaya.
- Arikunto S. 2010. *Prosedur Penelitian* (Edisi Revisi). Jakarta. Rineka Cipta.
- Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & B*. Bandung. Alfabet.
- Abdul Rokhman. t.t.. *“Pengaruh Variasi Panjang Sambungan Las Terhadap Kapasitas Kuat Tarik Baja Tulangan”*. ca.1998, Loc. Cit.e-jurnal. Hal. 79.
- Tim Penyusun Buku Pedoman Penulisan Skripsi Program Sarjana Strata Satu (S-1). 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: Surabaya (Unesa).
- Mashari, 1987, *Konstruksi Baja 1*. Surabaya. University Press IKIP Surabaya.
- Parmo, Tavio. 2015. *Inovasi Sambungan Mekanis Menggunakan Clamp Baja untuk Tulangan Beton*, EMARA Indonesian Jurnal of Architecture, Fakultas Saint dan Teknologi UIN Sunan Ampel dan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS. Surabaya.
- Leonard, George, 1998. *Desain Baja Struktural Terapan*. Bandung. Pt Refika Aditama.
- Gunawan, Margaret, 1993. *Teori soal dan penyelesaian konstruksi baja 1 (Jilid 1)*. Jakarta. Delta teknik group Jakarta.
- ACI 439.3R-91. *Mekanical Connection of Reinforcing bars*. (Reapproved 1999). Reported by ACI Commitee 439. John F. Mc Dermott, Chairman.
- Asroni, Ali. 2010. *Balok dan Plat Beton Bertulang*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Chu-Kia wang dan Salmon, Charles G. 1986, *Desain Beton Bertulang*, Jakarta, Erlangga.
- Serimbing Gurki, J Thambah. 2010. *Beton Bertulang (edisi revisi)* . Bandung. Rekayasa sains.