

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE PENYAMBUNGAN COUPLER ULIR DENGAN COUPLER JEPIT

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh :

Nama : JUWADI

Nim : 41116110166

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2018



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN PENGGUNAAN METODE
PENYAMBUNGAN COUPLER ULIR DENGAN
COUPLER JEPIT


Disusun oleh :

N a m a : JUWADI
N I M : 41116110166
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 30 Agustus 2018

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir


(Donald Essen, ST, MT)

Ketua Penguji


(Ir. Edifrizal Darma, MT.)

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Acep Hidayat, ST, MT

LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : JUWADI
Nomor Induk Mahasiswa : 41116110166
Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta , 30 Agustus 2018

Yang memberi pernyataan



JUWADI

ABSTRACT

Comparison of the use of thread coupler coupling methods with clamp coupler, Juwadi, 41116110166, Donald Essen, ST, MT, 2018.

Reinforcing steel is the main raw material in reinforced concrete construction as a force barrier in drag in cross section of reinforced concrete components . In planning is often needed a large reinforcement ratio for the beam or column components so that the reinforcement becomes very tight. For this reason, implementation, reinforcing steel bars with high density often requires the use of mechanical connections using a coupler .

A coupling is a mechanical connection method on both ends of the reinforcing iron where the strength of the material must be greater than the reinforcing iron connected . Thread coupling is a mechanical connection method by making senai on both ends of the reinforcing iron to be connected to the thread coupling material . Clamp coupling is a method of connecting by means of both reinforcing iron inserted in the coupling material and all the coupling surfaces are clamped using a clamping machine. In general, the thread coupler is used as the column face as a beam connection in the plastic joint area and for clamp couplings it is generally used on vertical reinforcement iron joints and blocks which are overdrawn after casting or because of other work obstructed.

SNI 2847-2013 article 12.14. (3. (2)) provides the condition that a full mechanical connection must be able to develop a pull and press, at least 1.25 actual f_y of the test reinforcing rod . For earthquake resistant structures regulated in SNI 2847-2013 article 21.1. (5. (6)) provide a condition that a type 1 mechanical connection must comply with article 12.14 (3. (2)). While the mechanical connection type 2 must comply with article 12.14 (3. (2)) and must develop the tensile strength specified from the reinforcing bars connected. In article 21.1 (5. (2)) explains that the actual melting strength based on the factory test does not exceed the specified melting strength of more than 125 MPa, and the ratio of the actual tensile strength to the actual melting strength is not less than 1.25.

In this Final Project, experiments were conducted on screw and pinch type mechanical connections , with a variation of full inlet length or 250 mm, 200 mm, and 150 mm in diameter D22 coupler material while for mechanical joints the clamp entered fully in the D25 diameter coupler material . The reinforcing steel material used is fin reinforcement with the quality of U-40 reinforcing steel as written on the reinforcing steel barcodes.

Experimental testing was carried out at the Laboratory of Tensile Strength Testing Technology (BPPT) in the PUSPITEK Gd.220 Setu-Tangerang Selatan area. The results of the study show that variations in threads that enter the coupler material affect the value of elongation in the base material and there is a deterioration in the thread that does not enter fully into the thread coupler material, whereas in the materialial coupler the clasps break up on the base material or break on the reinforcing iron, but the quality of reinforcing steel is very influential on elongation the higher the quality of reinforcing steel the shorter the elongation produced.

Keywords: SNI 2847-2013, connection method, thread coupler, clamp coupler.

ABSTRAK

Perbandingan Penggunaan Metode Penyambungan Coupler Ulir dengan Coupler Jepit, Juwadi, 41116110166, Donald Essen, ST, MT, 2018

Baja tulangan adalah bahan baku utama dalam konstruksi beton bertulang sebagai penahan gaya dalam tarik dalam penampang komponen beton bertulang. Dalam perencanaan seringkali dibutuhkan rasio tulangan yang besar untuk komponen balok ataupun kolom sedemikian sehingga tulangan menjadi sangat rapat. Untuk itu dalam pelaksanaan, penyambungan baja tulangan dengan kerapatan yang tinggi seringkali memerlukan penggunaan sambungan mekanis dengan menggunakan kopler.

Kopler adalah metode penyambungan mekanis pada kedua ujung besi tulangan dimana kekuatan materialnya harus lebih besar dari besi tulangan yang disambung. Kopler ulir adalah metode sambungan mekanis dengan cara membuat senai pada kedua ujung besi tulangan untuk disambungkan ke material kopler ulir. Kopler jepit adalah metode penyambungan dengan cara kedua besi tulangan di sisipkan pada material kopler dan semua permukaan kopler di jepit menggunakan mesin jepit. Dalam pelaksanaan umumnya kopler ulir dipakai muka kolom sebagai sambungan balok pada daerah sendi plastis dan untuk kopler jepit umumnya dipakai pada sambungan besi tulangan vertikal dan balok yang tekor setelah proses pengecoran atau karena terhalang pekerjaan lain.

SNI 2847-2013 pasal 12.14.(3.(2)) memberikan syarat bahwa sambungan mekanis penuh harus dapat mengembangkan tarik dan tekan, paling sedikit 1,25 fy actual dari batang tulangan uji. Untuk struktur tahan gempa diatur pada SNI 2847-2013 pasal 21.1.(5.(6)) memberikan syarat bahwa sambungan mekanis tipe 1 harus memenuhi pasal 12.14.(3.(2)). Sedangkan sambungan mekanis tipe 2 harus memenuhi pasal 12.14.(3.(2)) dan harus mengembangkan kekuatan tarik yang ditetapkan dari batang tulangan yang disambung. Pada pasal 21.1.(5.(2)) menjelaskan bahwa kekuatan leleh aktual berdasarkan pada uji pabrik tidak melampaui kekuatan leleh yang ditentukan sebesar lebih dari 125 Mpa, dan rasio kekuatan tarik aktual terhadap kekuatan leleh actual tidak kurang dari 1,25.

Pada Tugas Akhir ini dilakukan eksperimen terhadap sambungan mekanis jenis ulir dan jepit, dengan variasi panjang ulir masuk penuh atau 250 mm, 200 mm, dan 150mm pada material coupler diameter D22 sedangkan untuk sambungan mekanis jepit masuk secara penuh pada material coupler diameter D25. Bahan baja tulangan yang dipakai adalah tulangan sirip dengan mutu baja tulangan U-40 sesuai yang tertulis pada barcode besi baja tulangan.

Pengujian eksperimen dilakukan di Laboratorium uji tarik Balai Besar Teknologi Kekuatan Struktur (BPPT) kawasan PUSPITEK Gd.220 Setu-Tangerang Selatan. Diperoleh hasil penelitian bahwa variasi ulir yang masuk pada material coupler mempengaruhi nilai elongation pada material dasar dan terjadi kemerosotan pada bagian ulir yang tidak masuk secara penuh kedalam material coupler ulir, sedangkan pada material coupler jepit terjadi putus pada material dasar atau putus pada besi tulangan, namun mutu besi baja tulangan sangat berpengaruh pada elongation semakin tinggi mutu baja tulangan semakin pendek pula elongation yang dihasilkan.

Kata kunci : SNI 2847-2013, metode penyambungan, coupler ulir, coupler jepit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tertimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, hingga kepada umatnya hingga akhir zaman, aamiin.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menumpuh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Fakultas Teknik Program Studi Pendidikan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Judul yang penulis ajukan adalah “Perbandingan penggunaan metode penyambungan coupler ulir dengan coupler jepit”.

Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Donald Essen, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasehat, bantuan serta waktunya selama penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan kesempatan dalam pengambilan dan persetujuan penelitian ini dapat terlaksana.
3. Bapak Ir. Edifrizal Darma, M.T., dan Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T., selaku Ketua Dosen Penguji dan dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan pada Tugas Akhir ini sehingga menambah kelengkapan penulis untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.
4. Staff Dosen atau pengajar Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah membekali penulis berbagai ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan Tugas Akhir ini.
5. Staff Tata Usaha Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan penulisan Tugas Akhir ini.

6. Rekan-rekan kerja PT. Tatamulia Nusantara Indah yang telah memberikan dukungan, do'a serta partisipasinya selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir sehingga dapat berjalan dengan lancar.
7. Balai Besar Teknologi Kekuatan Struktur (BPPT) PUSPITEK, selaku Laboratorium uji tarik yang membantu dalam memperoleh data.
8. Bapak Paijo dan Ibu Sutirah, Orang tua yang tidak pernah bosan memberikan dukungan, do'a dan nasehat kepada penulis sehingga penempuhan gelar Sarjana Teknik ini dapat tercapai dengan penuh suka cita.
9. Niken Kusuma Rahayu dan Al Zaidan Faeyza, Istri dan anak yang selalu setia mendampingi, mendukung dan mengibur penulis sehingga terselesaikannya penulisan dan penelitian Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya mudah-mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis umumnya bagi kita semua.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Agustus 2018

Penulis,

JUWADI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan	I-2
1.3. Manfaat Penelitian	I-3
1.4. Batasan Masalah	I-3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	I-3
1.6. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Baja Tulangan	II-1
2.2. Metode Coupler.....	II-6
2.3. Sambungan Mekanis	II-15
2.4. Perancangan Ulir Daya dan Sambungan Baut	II-35
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1. Diagram Alur Penelitian	III-1
3.2. Dimensi Benda Uji.....	III-3
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	III-3
3.4. Alat dan Bahan.....	III-3
3.5. Prosedur Penelitian	III-4
3.6. Pembuatan Spesimen Uji	III-4

3.7. Uji tarik	III-7
3.8. Analisis Data	III-8
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1. Pembahasan	IV-1
4.2. Proses Pembuatan Spesimen Uji (Terlampir).....	IV-1
4.3. Pelaksanaan Uji Tarik.....	IV-1
4.4. Hasil Pengujian Tarik Spesiemen Uji.....	IV-2
4.5. Proses Analisis Data	IV-8
4.6. Hasil Akhir	IV-12
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN	LAMPIRAN-1



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Mekanis Baja Tulangan menurut SNI-2052:2014	II-2
Tabel 2.2 Dimensi baja tulangan beton polos	II-3
Tabel 2.3 Dimensi baja tulangan beton ulir	II-4
Tabel 2.4 Diameter minimum bengkokan	II-4
Tabel 2.5 Tegangan-kompresi sambungan mekanis	II-17
Tabel 2.6 Dimensi utama ulir berdasarkan ISO	II-34
Tabel 2.7 Dimensi utama ulir berdasarkan UNS	II-35
Tabel 3.1 Kebutuhan material untuk spesimen uji	III-7
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kuat Tarik terhadap Material Dasar Besi Beton	IV-2
Tabel 4.2 Hasil test Tarik sambungan besi beton menggunakan coupler.....	IV-5
Tabel 4.3 Tabel Analisis Pertama	IV-8
Tabel 4.4 Rekapitulasi Analisis Akhir	IV-12



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Coupler at matt foundation</i>	II-7
Gambar 2.2 <i>Coupler at foundation-beam connection</i>	II-7
Gambar 2.3 <i>Coupler at beam connection to wall</i>	II-8
Gambar 2.4 <i>Coupler at temporary opening/block out</i>	II-8
Gambar 2.5 <i>Coupler at column connecting to beams</i>	II-8
Gambar 2.6 <i>Coupler at bridge piers</i>	II-9
Gambar 2.7 <i>Coupler at Joint diaphragm wall connection to slab</i>	II-9
Gambar 2.8 <i>Coupler as temporary obstruction</i>	II-10
Gambar 2.9 <i>Reinforcing bar couplers</i>	II-10
Gambar 2.10 <i>Mechanical joint for deformed steel bars</i>	II-11
Gambar 2.11 <i>Coupler tipe jepit</i>	II-12
Gambar 2.12 <i>coupler type grout injection system (M type)</i>	II-12
Gambar 2.13 <i>Pengganti kait column to slab</i>	II-13
Gambar 2.14 <i>Coupler as headed bars in beam-column exterior joint</i>	II-14
Gambar 2.15 <i>Coupler as headed bars in beam-column knee joint</i>	II-14
Gambar 2.16 <i>Steel-filled coupling sleeve</i>	II-16
Gambar 2.17 <i>Strap-type steel coupling sleeve</i>	II-16
Gambar 2.18 <i>Cold-Swaged Steel Coupling Sleeve</i>	II-18
Gambar 2.19 <i>Cold-swaged steel coupler with taper-threaded ends (partial section)</i>	II-19
Gambar 2.20 <i>Cold-swaged position coupler with threaded stud (partial section)</i>	II-19
Gambar 2.21 <i>Transition cold-swaged coupler with taperthreaded ends (section)</i>	II-19
Gambar 2.22 <i>Coupler for thread-like deformed reinforcing bars</i>	II-20
Gambar 2.23 <i>Extruded steel coupler with parallel threaded ends</i>	II-21
Gambar 2.24 <i>Extruded steel transition coupler with parallel threaded ends</i>	II-21

Gambar 2.25 <i>Extruded steel positional coupler with parallel threaded ends</i>	II-21
Gambar 2.26 <i>Friction-welded bar coupler with parallel threaded ends</i>	II-22
Gambar 2.27 <i>Friction-welded bar position coupler with parallel threaded ends</i>	II-22
Gambar 2.28 <i>Friction-welded coupler with taper-threaded ends</i>	II-22
Gambar 2.29 <i>Friction-welded bar ends with interconnecting threaded sleeve</i>	II-23
Gambar 2.30 <i>Grout-filled coupling sleeve</i>	II-23
Gambar 2.31 <i>Grout-filled coupling sleeve with parallel thread at upset bar ends</i> ...	II-23
Gambar 2.32 <i>Grout-filled coupling sleeve with taper thread</i>	II-24
Gambar 2.33 <i>Shear screw and rail coupling sleeve</i>	II-24
Gambar 2.34 <i>Shear screw and wedge coupling sleeve</i>	II-24
Gambar 2.35 <i>Steel-filled coupling sleeve</i>	II-25
Gambar 2.36 <i>Taper-threaded coupler assembled</i>	II-25
Gambar 2.37 <i>Taper-threaded bar and coupler</i>	II-25
Gambar 2.38 <i>Threaded coupler with standard national coarse threads</i>	II-25
Gambar 2.39 <i>Position coupler with standard national coarse threads</i>	II-26
Gambar 2.40 <i>Threaded coupler with upsized bar threads, cold-forged</i>	II-26
Gambar 2.41 <i>Transition coupler with upsized bar threads, cold-forged</i>	II-26
Gambar 2.42 <i>Position coupler with upsized bar threads, coldforged</i>	II-26
Gambar 2.43 <i>Threaded coupler with upsized threads, hot-forged</i>	II-27
Gambar 2.44 <i>Upset bar and coupling sleeve with straight threads</i>	II-27
Gambar 2.45 <i>Cold-swaged flanged coupler with taperthreaded ends</i>	II-27
Gambar 2.46 <i>Coupler with standard national coarse threads and flange</i>	II-28
Gambar 2.47 <i>Coupler with taper threads and mounting plate</i>	II-28
Gambar 2.48 <i>Integrally forged coupler with flange</i>	II-28
Gambar 2.49 <i>Shear screw and double-wedge coupling sleeve</i>	II-29
Gambar 2.50 <i>Steel coupling sleeve with wedge</i>	II-30
Gambar 2.51 <i>Terminologi geometri ulir</i>	II-31

Gambar 2.52 jumlah ulir per inch pada standart UNS.....	II-32
Gambar 2.53 Profil dasar ulir ISO tipe M	II-33
Gambar 2.54 Profil daya.....	II-33
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	III-2
Gambar 3.2 Spesimen <i>coupler</i> ulir (<i>Threaded coupler with standard national</i>).....	III-5
Gambar 3.3 Spesimen <i>coupler</i> ulir	III-5
Gambar 3.4 Spesimen <i>coupler</i> jepit (<i>Cold-Swaged Steel Coupling Sleeve</i>).....	III-5
Gambar 3.5 Spesimen <i>coupler</i> jepit.....	III-6
Gambar 3.6 Spesimen uji tarik <i>monotonic</i>	III-6
Gambar 3.7 Pengujian tarik coupler	III-8
Gambar 4.1 Proses Uji Tarik pada laboratorium	IV-1
Gambar 4.2 Grafik hasil uji tarik material dasar besi beton D22	IV-3
Gambar 4.3 Grafik hasil uji tarik material dasar besi beton D25	IV-4
Gambar 4.4 Hasil Test Tarik Sambungan Besi Beton Menggunakan <i>Coupler</i>	IV-5
Gambar 4.5 Grafik hasil uji tarik sambungan coupler jepit D25	IV-7
Gambar 6.1 pengukuran hasil drat besi beton.....	LAMPIRAN-1
Gambar 6.2 potong ulir besi beton.....	LAMPIRAN-1
Gambar 6.3 Perapihan ujung ulir besi beton.....	LAMPIRAN-1
Gambar 6.4 Pengukuran kembali panjang ulir besi beton	LAMPIRAN-2
Gambar 6.5 pelumasan ulir besi beton.....	LAMPIRAN-2
Gambar 6.6 proses pembersihan ulir besi beton	LAMPIRAN-2
Gambar 6.7 Ulir besi beton selesai dibersihkan siap instal	LAMPIRAN-3
Gambar 6.8 pengukuran setelah instal material coupler sesuai kedalaman LAMPIRAN-3	LAMPIRAN-3
Gambar 6.9 pengukuran ulir besi beton yang masuk ke material coupler LAMPIRAN-3	LAMPIRAN-3
Gambar 6.10 spesimen uji sudah siap, terinstall kanan-kiri	LAMPIRAN-3
Gambar 6.11 total spesimen uji sudah siap.....	LAMPIRAN-4
Gambar 6.12 Spesimen uji yang telah siap untuk di uji tarik	LAMPIRAN-4

Gambar 6.13 Spesimen uji yang telah siap untuk di uji tarik.....	LAMPIRAN-4
Gambar 6.14 proses pengujian spesimen uji.....	LAMPIRAN-4
Gambar 6.15 bacaan dial pengujian.....	LAMPIRAN-5
Gambar 6.16 grafik hasil pengujian 1 spesimen uji.....	LAMPIRAN-5
Gambar 6.17 Kondisi spesimen uji setelah pengujian tarik.....	LAMPIRAN-6
Gambar 6.18 Grafik hasil pengujian tarik spesimen uji	LAMPIRAN-6

