

TUGAS AKHIR
KAJIAN PANJANG LEWATAN PADA SAMBUNGAN
BAJA TULANGAN TARIK KELAS B DIAMETER 10 ULR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Rangka Memperoleh
Derajat Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana**



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2017



TUGAS AKHIR
KAJIAN PANJANG LEWATAN PADA SAMBUNGAN
BAJA TULANGAN TARIK KELAS B DIAMETER 10 ULR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Dalam Rangka Memperoleh
Derajat Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana**



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini 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 : Kajian Panjang Lewatan Pada Sambungan Baja Tulangan
Tarik Kelas B Diameter 10 Ulir

Disusun oleh :

N a m a : Muchammad Sholeh

N I M : 41115110160

Jurusan/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil

Telah diujikan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana : Tanggal : 21 Februari 2017

Pembimbing



Resmi Bestari Muin, Dr., MS.

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, Februari 2017

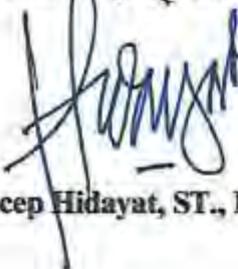
Mengetahui,

Ketua Sidang



Ir. Edifrizal Darma, MT.

Ketua Program Studi



Acep Hidayat, ST., MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muchammad Sholeh
Nomor Induk Mahasiswa : 41115110160
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 pembatalan gelar kesarjanaan saya.

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

Jakarta, Februari 2017

Yang memberikan pernyataan





KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Kajian Panjang Lewatan Pada Sambungan Baja Tulangan Tarik Kelas B Diameter 10 Ulir” dengan baik dan tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta. Dalam proses penulisan laporan ini penulis menyadari banyak keterbatasan kemampuan, pengalaman, serta keterampilan yang masih sedikit penulis miliki. Namun berkat adanya arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, khususnya dosen pembimbing, maka hambatan itu dapat penulis atasi. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

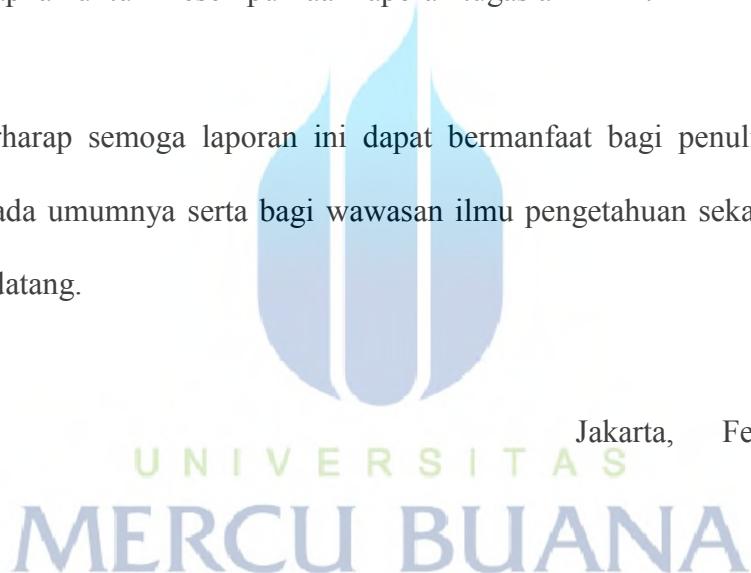
1. Bapak Mawardi, Ir., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Tahun 2016,
2. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Tahun 2017,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
3. Ibu Resmi Bestari Muin, Dr., M.S. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu membimbing dalam menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini,
4. Kedua orang tua dan kakak penulis yang telah memberikan dukungan secara moral maupun doa dan kasih sayang yang tak terhingga,
5. Teman-teman dan manajemen Proyek Wisma Kartika Grogol untuk mendukung penyelesaian laporan tugas akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan Angkatan Reguler 2 Universitas Mercu Buana Jakarta angkatan 2013 Semester Gasal,

7. Seluruh staf dan dosen pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
8. Pasangan hidupku yang selalu memberikan motivasinya dalam semua kondisiku.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya serta bagi wawasan ilmu pengetahuan sekarang dan di masa yang akan datang.



Jakarta, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	I - 1
1.2 Rumusan masalah.....	I - 2
1.3 Tujuan	I - 3
1.4 Ruang lingkup dan batasan masalah.....	I - 3
1.5 Metode penulisan.....	I - 4
1.6 Sistematika penulisan	I - 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kuat tarik baja tulangan.....	II - 1
2.2 Penyaluran dan penyambungan baja tulangan.....	II - 1
2.3 Pengujian kuat tarik baja tulangan.....	II - 4

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan penyelesaian masalah.....	III - 1
3.1.1 Perencanaan	III - 1
3.1.2 Persiapan alat dan bahan	III - 1
3.1.3 Pembuatan benda uji	III - 2
3.1.4 Uji keseragaman beton.....	III - 2
3.1.5 Pegujian sambungan lewatan 1,3 ld dan 1,2 ld.....	III - 3
3.1.6 Pegujian sambungan lewatan < 1,2 ld atau 1,2 ld < ls < 1,3 ld	III - 4
3.1.7 Olah data	III - 4
3.2 Diagram alur penelitian	III - 4
3.3 Rencana benda uji.....	III - 6
3.3.1 Panjang sambungan baja tulangan	III - 7
3.3.2 Panjang benda uji	III - 7
3.4 Rencana jadwal penyusunan tugas akhir	III - 7

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 Hasil pengujian	IV - 1
4.1.1 Pembuatan benda uji sambungan lewatan 1,3 ld dan 1,2 ld (tahap 1)	IV - 1
4.1.2 Pengujian sambungan lewatan 1,3 ld dan 1,2 ld (tahap 1).....	IV - 2
A. Uji keseragaman beton (tahap 1)	IV - 2
B. Uji tarik baja tulangan (tahap 1).....	IV - 6
4.1.3 Analisa sambungan lewatan 1,3 ld dan 1,2 ld (tahap 1)	IV - 6
4.1.4 Pembuatan benda uji sambungan lewatan 27 cm dan 30 cm.... (tahap 2)	IV - 9

4.1.5 Pengujian sambungan lewatan 27 cm dan 30 cm (tahap 2).....	IV - 10
4.1.5.1 Uji keseragaman beton (tahap 2)	IV - 10
4.1.5.2 Uji tarik baja tulangan (tahap 2)	IV - 10
4.2 Analisa panjang sambungn lewatan pada sambungan baja tulangan tarik kelas B diameter 10 ulir	IV - 11

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	V - 1
5.2 Saran	V - 1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

KARTU ASISTENSI



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alat uji <i>hammer test</i>	III - 3
Gambar 3.2 Alat uji tarik baja tulangan	III - 3
Gambar 3.3 Bagan alur tahapan penelitian	III - 5
Gambar 3.4 Bentuk benda uji.....	III - 6
Gambar 4.1 Dimensi benda uji 1,3 ld dan 1,2 ld (tahap 1).....	IV - 1
Gambar 4.2 Panjang benda uji 1,3 ld dan 1,2 ld (tahap 1)	IV - 2
Gambar 4.3 Lokasi <i>hammer test</i> dari lab BPPT (tahap 1).....	IV - 3
Gambar 4.4 Titik <i>hammer test</i> dari alat penguji di lab BPPT (tahap 1)....	IV - 3
Gambar 4.5 Dimensi benda uji 27 cm dan 30 cm (tahap 2)	IV - 9
Gambar 4.6 Panjang benda uji 27 cm dan 30 cm (tahap 2).....	IV - 10



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat mekanis baja tulangan	II - 1
Tabel 2.2	Penyaluran batang tulangan ulir atau kawat ulir dalam kondisi tarik	II - 2
Tabel 2.3	Sambungan lewatan tarik.....	II - 4
Tabel 3.1	Jadwal penyusunan tugas akhir	III - 8
Tabel 4.1	Hasil <i>hammer test</i> dari lab BPPT (tahap 1)	IV - 3
Tabel 4.2	Hasil <i>hammer test</i> dari alat penguji di lab BPPT (tahap 1)	IV - 3
Tabel 4.3	Perhitungan hasil <i>hammer test</i> dari alat penguji di lab BPPT (tahap 1).....	IV - 4
Tabel 4.4	Hasil kuat tekan beton benda uji kubus K-400 di lab UMB (tahap 1).....	IV - 5
Tabel 4.5	Hasil <i>hammer test</i> dari alat lab BPPT (tahap 1)	IV - 5
Tabel 4.6	Hasil <i>hammer test</i> dari alat penguji di lab UMB (tahap 1)....	IV - 5
Tabel 4.7	Kuat tarik baja tulangan dengan sambungan lewatan (tahap 1)	IV - 6
Tabel 4.8	Data kuat tarik baja tulangan D-10.....	IV - 7
Tabel 4.9	Hasil kuat tekan beton benda uji kubus K-400 di lab UMB (tahap 2).....	IV - 10
Tabel 4.10	Hasil kuat tekan beton benda uji kubus K-450 di lab UMB (tahap 2).....	IV - 10
Tabel 4.11	Kuat tarik baja tulangan dengan sambungan lewatan (tahap 2)	IV - 10

DAFTAR NOTASI

- ld = Panjang penyaluran tegangan sambungan baja tulangan
- ls = Panjang sambungan lewatan baja tulangan
- K-400 = Kuat tekan beton 400 kg/cm^2 dengan benda uji kubus $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$
- K-450 = Kuat tekan beton 450 kg/cm^2 dengan benda uji kubus $15 \times 15 \times 15 \text{ cm}$
- BJTS = Baja Tulangan Ulin atau *deform*
- BJTS-40 = Baja Tulangan Ulin atau *deform* dengan kuat leleh minimum 40 kg/mm^2
- D-10 = Diameter baja tulangan ulin 10 mm
- n = Jumlah batang tulangan atau kawat yang disambung atau disalurkan sepanjang bidang pembelahan. Diizinkan untuk menggunakan $K_{tr} = 0$ sebagai penyederhanaan disain meskipun terdapat tulangan transversal
- c_b = Panjang yang lebih kecil dari jarak dari pusat batang tulangan ke permukaan beton terdekat, dan setengah spasi pusat ke pusat batang tulangan yang disalurkan (mm)
- f_y = Tegangan leleh baja tulangan (MPa)
- f_u = Tegangan putus baja tulangan (MPa)
- P = Tegangan / gaya yang bekerja
- μ = Tegangan lekat beton
- d_b = Diameter tulangan (mm)
- f_{c'} = Mutu beton (MPa) dengan benda uji silinder $15 \times 30 \text{ cm}$
- ψ_t = Nilai yang dipakai bila tulangan horizontal dipasang sehingga lebih dari 300 mm beton segar dicor di bawah panjang penyaluran atau sambungan dan untuk situasi lainnya
- ψ_e = Nilai yang dipakai untuk batang tulangan dilapisi epoksi, batang tulangan dilapisi ganda bahan seng dan epoksi, atau kawat dilapisi epoksi dengan

selimut kurang dari 3 db, atau spasi bersih kurang dari 6 db. Untuk semua batang tulangan dilapisi epoksi, batang tulangan dilapisi ganda bahan seng dan epoksi, atau kawat dilapisi epoksi lainnya. Untuk tulangan tidak dilapisi dan dilapisi bahan seng (digalvanis). Akan tetapi, hasil ψ_t ψ_e tidak perlu lebih besar dari 1,7

- ψ_s = Nilai yang dipakai untuk batang tulangan atau kawat ulir D-19 atau yang lebih kecil. Untuk batang tulangan D-22 dan yang lebih besar
- λ = Nilai yang dipakai bila beton ringan digunakan, λ tidak boleh melebihi 0,75 kecuali jika fct ditetapkan. Bila beton berat normal digunakan, $\lambda = 1,0$
- A_s = Luas penampang baja tulangan
- A = Luas penampang
- SNI = Standart Nasional Indonesia
- BPPT = Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
- B2TKS = Balai Besar Teknologi Kekuatan Struktur
- UIB2T = Unit Industri Barang dan Bahan Teknik
- MS = Merk baja tulangan beton dengan pabrikan Master Steel
- DP = Merk baja tulangan beton dengan pabrikan Delco Prima
- IS = Merk baja tulangan beton dengan pabrikan Interworld Steel
- SW = Merk baja tulangan beton dengan pabrikan Waringin Steel

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A (SAMBUNGAN LEWATAN 1,3 LD DAN 1,2 LD / TAHAP 1)

- A1. Cetakan benda uji tahap 1
- A2. Pemasangan baja tulangan benda uji tahap 1
- A3. Pengecoran benda uji tahap 1
- A4. Perataan pengecoran benda uji tahap 1
- A5. Rendam benda uji penelitian tahap 1
- A6. Persiapan pengujian benda uji di lab BPPT tahap 1
- A7. *Hammer test* benda uji di lab BPPT tahap 1
- A8. Pengujian benda uji di lab BPPT tahap 1
- A9. Hasil pengujian di lab BPPT tahap 1
- A10. Diameter baja tulangan
- A11. Cetakan benda uji korelasi tahap 1
- A12. Pengecoran benda uji korelasi tahap 1
- A13. Rendam benda uji korelasi tahap 1
- A14. Persiapan pengujian benda uji korelasi tahap 1
- A15. Pengujian kuat tekan benda uji korelasi di lab UMB tahap 1
- A16. *Hammer test* benda uji korelasi di lab UMB tahap 1
- A17. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 1 di lab BPPT (1)
- A18. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 1 di lab BPPT (2)
- A19. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 1 di lab BPPT (3)
- A20. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 1 di lab BPPT (4)
- A21. Laporan *hammer test* benda uji tahap 1 di lab BPPT (1)
- A22. Laporan *hammer test* benda uji tahap 1 di lab BPPT (2)
- A23. Laporan *hammer test* benda uji tahap 1 di lab BPPT (3)
- A24. Laporan *hammer test* benda uji tahap 1 di lab BPPT (4)

A25. Laporan *hammer test* benda uji tahap 1 di lab BPPT (5)

A26. Laporan *hammer test* benda uji tahap 1 di lab BPPT (6)

A27. Laporan *hammer test* benda uji tahap 1 di lab BPPT (7)

LAMPIRAN B (SAMBUNGAN LEWATAN 27 CM DAN 30 CM / TAHAP 2)

B1. Cetakan benda uji tahap 2

B2. Pemasangan baja tulangan benda uji tahap 2

B3. Persiapan pengecoran benda uji tahap 2

B4. Pengecoran benda uji tahap 2

B5. Persiapan pengujian kuat tekan di lab UMB tahap 2

B6. Pengujian kuat tekan di lab UMB tahap 2

B7. Persiapan pengujian benda uji di lab BPPT tahap 2

B8. Pengujian benda uji di lab BPPT tahap 2

B9. Hasil pengujian di lab BPPT tahap 2

B10. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 2 di lab BPPT (1)

B11. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 2 di lab BPPT (2)

B12. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 2 di lab BPPT (3)

B13. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 2 di lab BPPT (4)

B14. Laporan hasil uji tarik benda uji tahap 2 di lab BPPT (5)