

TUGAS AKHIR

**UJI EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR AWAL PADA BALOK
BETON AKIBAT PENGARUH COLD JOINT**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Disusun oleh:

Yoraga Dian Citra

20150110137

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoraga Dian Citra

NIM : 20150110137

Judul : Uji Eksperimental Kuat Lentur Awal Pada Balok Beton
Akibat Pengaruh *Cold Joint*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, Desember 2019

Yang membuat pernyataan



Yoraga Dian Citra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih kepada kedua orang tua, nenek dan kakak yang selalu memberikan Do'a, dukungan moral maupun material dan kasih sayang.

Terima kasih kepada Ir. Fadillawaty Saleh, M.T., Fanny Monika, S.T., M. Eng., dan Hakas Prayuda, S.T., M. Eng selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu, membimbing dan memberikan masukan beserta sarannya selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

Terima kasih untuk keluarga besar Teknik Sipil kelas C angkatan 2015 yang telah memberikan kenangan dan suka duka selama di bangku perkuliahan.

Terima kasih untuk Hanif Putro Prasetyo, Diah Abiyoga F, M. Azzizun Hakim , Imam Santoso dan Reka Anita yang menjadi partner dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

Terima kasih untuk keluarga besar grup "Main" Ayu Wardani, Hafiz, Alwan, Restu, Rini, Rucky, Zein, Adi, Bagas, Evit, Har, Puspa, Yosi dan Arif yang selalu memberikan warna-warni yang sangat berkesan dan masukan demi kelancaran Tugas Akhir ini.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui perbandingan nilai kuat lentur balok normal dan balok dalam kondisi *cold joint*.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada yang berikut ini.

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. Selaku ketua program studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Fadillawaty Saleh, M.T., Fanny Monika, S.T., M. Eng., dan Hakas Prayuda, S.T., M. Eng. Selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Sumadi selaku kepala laboratorium struktur dan teknomogi bahan.
4. Kedua orang tua, kakak dan teman - teman yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

UJI EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR AWAL PADA BALOK BETON AKIBAT PENGARUH <i>COLD JOINT</i>	i
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR SATUAN	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
4.1. Latar Belakang.....	1
4.2. Rumusan Masalah.....	2
4.3. Lingkup Penelitian.....	2
4.4. Tujuan Penelitian	2
4.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang <i>Cold Joint</i>	4
2.1.2. Penelitian Terdahulu tentang <i>High Early Strength</i>	6
2.1.3. Penelitian Terdahulu tentang Kuat Lentur Balok	7
2.1.4. Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Sekarang	8
2.2. Dasar Teori	11
2.2.1. Beton.....	11
2.2.2. Bahan Penyusun Beton	12
2.2.3. Bahan tambah zat adiktif	15
2.2.4. Slump Test	15
2.2.5. Kuat Lentur	16
BAB III. METODE PENELITIAN.....	17

3.1.	Lokasi Penelitian	17
3.2.	Bahan Penelitian	17
3.3.	Peralatan Penelitian	18
3.4.	Tahapan Penelitian.....	21
3.4.1.	Pengujian Material	22
3.4.2.	<i>Mix Design</i>	25
3.4.3.	Pengujian <i>Slump</i>	26
3.4.4.	Pembuatan Benda Uji	26
3.4.5.	Perawatan Benda Uji	28
3.4.6.	Pengujian Kuat Lentur	28
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		30
4.1.	Hasil Pengujian Agregat	30
4.1.1.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	30
4.1.2.	Pengujian Kadar Lumpur	30
4.1.3.	Pengujian Analisis Saringan	30
4.1.4.	Pengujian Kadar air	31
4.1.5.	Pengujian Keausan (<i>Los Angeles</i>).....	31
4.1.6.	Pengujian Berat Isi	31
4.2.	Hasil Pengujian <i>Slump Test</i>	32
4.3.	Hasil Pengujian Kuat Tekan	33
4.4.	Hasil Pengujian Kuat Lentur	33
4.4.1.	Perbandingan Kuat Lentur Beton Normal dan Beton Cold Joint	35
4.4.2.	Perbandingan Kuat Lentur Beton <i>Cold Joint</i> Arah Vertikal dan Arah Horizontal	36
4.4.3.	Hubungan Waktu Jeda Pengecoran dan Kuat Lentur Beton.....	38
4.5.	Perbandingan Fisik Benda Uji	40
4.6.	Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu dan Sekarang.....	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		45
5.1.	Kesimpulan	45
5.2.	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang	8
Tabel 2. 2. Standar interval penempatan pengecoran yang diizinkan (JSCE,2007)	12
Tabel 4. 1 Hasil pengujian agregat halus	32
Tabel 4. 2 Hasil pengujian agregat kasar	32
Tabel 4. 3 Hasil pengujian kuat tekan beton normal.....	33
Tabel 4. 4 Hasil pengujian kuat lentur beton normal	34
Tabel 4. 5 Hasil pengujian kuat lentur balok <i>cold joint</i> arah vertikal dengan waktu tunda pengecoran selama 120 menit	34
Tabel 4. 6 Hasil pengujian kuat lentur balok <i>cold joint</i> arah horizontal dengan waktu tunda pengecoran selama 120 menit	34
Tabel 4. 7 Hasil pengujian kuat lentur balok <i>cold joint</i> arah vertikal dengan waktu tunda selama 240 menit.....	35
Tabel 4. 8 Hasil pengujian kuat lentur <i>cold joint</i> arah horizontal dengan waktu tunda pengecoran selama 240 menit	35
Tabel 4. 9 Perbandingan fisik benda uji.....	41
Tabel 4. 10 Perbandingan hasil nilai kuat lentur terhadap waktu jeda pengecoran pada penelitian terdahulu dan sekarang	42
Tabel 4. 11 Perbandingan nilai kuat lentur akibat pengaruh suhu pada beton <i>cold joint</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Perbandingan (a) kuat tekan (b) kuat lentur (c) kuat tarik anatra beton bernoda, beton bernoda diperlambat, dan beton segar secara horizontal (Rathi dan Kolase, 2013).....	6
Gambar 3. 1 (a) agregat kasar, (b) agregat halus, (c) semen, (d) air dan (e) zat adektif (<i>Bestmitel</i>).....	18
Gambar 3. 2 (a) alas besi, (b) batang baja, (c) kerucut <i>abrams</i> dan (d) meteran.	18
Gambar 3.3 (a) Cetakan beton balok, (b) <i>Mixer concrete</i> , dan (c) Sendok semen.....	19
Gambar 3. 4 (a) timbangan, (b) tabung <i>erlenmeyer</i> , (c) kerucut <i>ohaus</i> ,(d) oven, (e) Mesin <i>los angeles</i> , (f) Nampan, dan (g) Saringan.....	20
Gambar 3. 5 <i>Flexural machine test</i>	20
Gambar 3. 6 Bagan alir penelitian.....	21
Gambar 3. 7 Bagan alir penlitian (lanjutan).....	22
Gambar 3. 8 Pengujian kuat lentur (a) Tampak depan, dan (b) Tampak samping	28
Gambar 3. 9 Sketsa pengujian kuat lentur <i>cold joint</i> tampak samping (a) arah horizontal (b) arah vertikal dan (c) sketsa pengujian kuat lentur tampak depan.....	29
Gambar 4. 1 Nilai <i>slump test</i> campuran beton.	33
Gambar 4. 2 Hubungan kuat lentur dan umur beton.....	36
Gambar 4. 3 Hubungan kuat lentur dan umur beton pada waktu jeda pengecoran 2 jam (120 menit).	36
Gambar 4. 4 Hubungan kuat lentur dan umur beton pada waktu jeda pengecoran 4 jam (240 menit).	37
Gambar 4. 5 Hubungan waktu jeda pengecoran dan kuat lentur beton <i>cold joint</i> pada umur beton 28 hari	38
Gambar 4. 6 Hubungan waktu jeda pengecoran dan kuat lentur beton <i>cold joint</i> pada umur beton 28 hari.	38
Gambar 4. 7 waktu jeda 120 menit pada umur 28 hari.	39
Gambar 4. 8 Hubungan beban dan <i>displacement</i> beton normal dan beton <i>cold joint</i> waktu jeda 240 menit pada umur 28 hari.	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat.....	48
Lampiran 2. Pengujian kadar lumpur agregat.....	52
Lampiran 3. Pengujian kadar air agregat.....	54
Lampiran 4. Pengujian analisis saringan agregat halus.....	56
Lampiran 5. Pengujian keausan (<i>los angeles</i>) agregat kasar.....	60
Lampiran 6. Pengujian berat isi agregat kasar.....	61
Lampiran 7. <i>Mix design</i> beton metode <i>ACI 211.1-19</i>	62
Lampiran 8. Hasil pembuatan beton normal dan <i>cold joint</i>	69
Lampiran 9. Hasil pengujian kuat lentur beton.....	70

DAFTAR SATUAN

Simbol	Satuan	Keterangan
σ	[MPa]	Kuat lentur benda uji
b	[mm]	Lebar tampang lintang patah arah horizontal
h	[mm]	Lebar tampang lintang patah arah vertikal
L	[mm]	Jarak antara dua garis perletakan
P	[N]	Beban maksimal yang mengakibatkan keruntuhan balok

DAFTAR ISTILAH

1. *Cold Joint*
Cold joint adalah bidang yang lemah disebabkan oleh gangguan dalam proses pengecoran yang dapat merusak kinerja struktural tergantung arah pembentukan dan arah beban yang diterimanya.
2. Waktu pengaturan awal
Waktu pengaturan awal merupakan proses hidrasi semen mulai terjadi pada 45 menit sampai 120 menit dari dimulainya pencampuran beton.