

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH *COLD JOINT* HORIZONTAL *CAST* TERHADAP  
KUAT TEKAN PADA STRUKTUR BETON**

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



**Disusun oleh:**

**M. Azizun Hakim**

**20150110011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Azizun Hakim

NIM : 20150110011

Judul : Pengaruh *Cold Joint* Horizontal *Cast* terhadap Kuat Tekan pada Struktur Beton

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 tidak benaran 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, 20 Juni 2019

Yang membuat pernyataan



M. Azizun Hakim

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Azizun Hakim  
NIM : 20150110011  
Judul : Pengaruh *Cold Joint* Horizontal *Cast* terhadap Kuat Tekan pada Struktur Beton

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Pengaruh *Cold Joint* Horizontal *Cast* terhadap Kuat Tekan pada Struktur Beton” dan didanai melalui skema hibah penelitian kemitraan pada tahun 2019 oleh Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan nomor hibah 192/SK-LP3M/XII/2018

Yogyakarta, 24 Juni 2019

Penulis,



M. Azizun Hakim

Dosen Peneliti,

Fanny Monika, S.T., M.Eng.

Dosen Anggota Peneliti 1,

Ir. Fadillawaty Saleh, M.T.

Dosen Anggota Peneliti 2,

Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada:

### **Kedua Orang Tua**

Ayahanda. Ir. Zainul Abidin

Ibunda. Rehawati

### **Ketiga Saudara**

Ginta Octizasari

Zulfa Anisa

Soni Baskara Hadi

### **Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

Ir. Fadillawaty Saleh, M.T.

Hakas Prayuda, S.T., M. Eng.

Fanny Monika, S.T., M. Eng.

**Serta rekan-rekan dan sahabat seperjuangan yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materiel.**

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

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

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh sambungan dingin (*cold joint*) terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan.

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

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, 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. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
4. Kedua orang tua penulis, Bapak Ir. Zainul Abidin dan Ibu Rehawati yang selalu memberikan doa serta semangat selama mengerjakan Tugas Akhir.
5. Ketiga saudara penulis, Ginta Octizasari, Zulfa Anisa, dan Soni Baskara Hadi yang memberikan dukungan selama mengerjakan Tugas Akhir.
6. Tim peneliti, Imam Santoso, Hanif Putro Prasetyo, Dihari Abiyoga Fitriyanto, Reka Anita, dan Yoraga Dian Citra yang membantu dalam penelitian.
7. Rekan-rekan dan sahabat seperjuangan yang telah membantu baik secara moril maupun materiel.

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

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 28 Mei 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
DAFTAR ISTILAH .....	xvii
INTISARI.....	xviii
<i>ABSTRACT</i> .....	xix
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Sambungan Dingin ( <i>Cold Joint</i> ).....	5
2.1.2. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang .....	16
2.1.3. Keaslian Penelitian.....	18
2.2. Landasan Teori .....	19
2.2.1. Beton .....	19
2.2.2. Bahan Penyusun Beton .....	19
2.2.3. Sambungan Dingin ( <i>Cold Joint</i> ) .....	21
2.2.4. <i>Slump Test</i> .....	22
2.2.5. Kuat Tekan .....	23
BAB III. METODE PENELITIAN.....	24
3.1. Lokasi Penelitian .....	24

3.2.	Bahan Penelitian .....	24
3.3.	Peralatan Penelitian .....	24
3.4.	Tahapan Penelitian.....	27
3.4.1.	Pengujian Material .....	28
3.4.2.	<i>Mix Design</i> .....	32
3.4.3.	<i>Slump Test</i> .....	32
3.4.4.	Pembuatan Benda Uji.....	32
3.4.5.	Perawatan Benda Uji.....	34
3.4.6.	Pengujian Kuat Tekan .....	34
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1.	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	36
4.1.1.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	36
4.1.2.	Pengujian Kadar Lumpur .....	36
4.1.3.	Pengujian Analisis Saringan .....	36
4.1.4.	Pengujian Kadar Air.....	37
4.2.	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	37
4.1.1.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	37
4.1.2.	Pengujian Keausan ( <i>Los Angeles</i> ).....	38
4.1.3.	Pengujian Berat Isi .....	38
4.1.4.	Pengujian Kadar Air.....	38
4.1.5.	Pengujian Kadar Lumpur .....	38
4.3.	Hasil <i>Slump Test</i> .....	39
4.4.	Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	39
4.5.	Perbandingan Kondisi Fisik Benda Uji .....	46
4.6.	Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu dan Sekarang.....	48
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....		52
LAMPIRAN.....		54



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koefisien difusi klorida dengan mempertimbangkan efek pembebanan (rata-rata) (Yoo dan Kwon, 2016).....	5
Tabel 2.2	Kuat tekan dan lentur untuk sampel <i>RCPT (Rapid Chloride Penetration Test)</i> (Yoo dan Kwon, 2016) .....	6
Tabel 2.3	Koefisien difusi pada kuat tarik dan tekan (periode <i>curing</i> 365 hari) (Yang dkk., 2018).....	8
Tabel 2.4	Hasil pengujian untuk kuat tekan beton bernoda (Rathi dan Kolase, 2013).....	9
Tabel 2.5	Hasil pengujian untuk kuat tekan beton bernoda dengan zat perlambat (Rathi dan Kolase, 2013).....	10
Tabel 2.6	Hasil pengujian untuk kuat tekan beton segar (Rathi dan Kolase, 2013).....	10
Tabel 2.7	Hasil uji kekuatan geser ikatan (Lee dkk., 2016) .....	13
Tabel 2.8	Kekakuan awal spesimen di bawah beban <i>cyclic</i> (Roy dan Laskar, 2017).....	15
Tabel 2.9	Kekakuan lelah spesimen di bawah beban <i>cyclic</i> (Roy dan Laskar, 2017).....	15
Tabel 2.10	Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang.....	16
Tabel 2.11	Standar untuk waktu jeda yang diizinkan antara dua penempatan pengecoran atau lebih (JSCE, 2007) .....	22
Tabel 4.1	Hasil pengujian agregat halus (pasir) Progo.....	37
Tabel 4.2	Hasil pengujian agregat kasar (kerikil) Clereng.....	39
Tabel 4.3	Hasil pengujian kuat tekan beton normal .....	40
Tabel 4.4	Hasil pengujian kuat tekan beton <i>cold joint</i> arah vertikal pada waktu jeda pengecoran 120 menit .....	41
Tabel 4.5	Hasil pengujian kuat tekan beton <i>cold joint</i> arah horizontal pada waktu jeda pengecoran 120 menit .....	41
Tabel 4.6	Hasil pengujian kuat tekan beton <i>cold joint</i> arah vertikal pada waktu jeda pengecoran 240 menit .....	42

Tabel 4.7	Hasil pengujian kuat tekan beton <i>cold joint</i> arah horizontal pada waktu jeda pengecoran 240 menit .....	42
Tabel 4.8	Perbandingan kondisi fisik benda uji sebelum dan setelah diuji tekan .....	47
Tabel 4.9	Perbandingan hasil penelitian terdahulu dan sekarang pada kuat tekan beton umur 28 hari.....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan <i>compressive strength</i> , <i>tensile strength</i> , dan <i>cold joint</i> untuk seluruh benda uji pada periode <i>curing</i> 365 hari (Yang dkk., 2018).....	7
Gambar 2.2	Hubungan <i>chloride diffusion coefficient</i> dan <i>loading ratios</i> untuk seluruh benda uji (Yang dkk., 2018) .....	7
Gambar 2.3	Hubungan <i>strength reduction</i> dan <i>cold joint time</i> pada (a) diagonal, (b) horizontal, dan (c) vertikal (Torres dkk., 2016).....	11
Gambar 2.4	Hubungan <i>strength</i> dan <i>types of joint</i> pada (a) umur 7 hari dan (b) umur 28 hari (Tapkire dan Parihar, 2014) .....	14
Gambar 3.1	(a) Agregat kasar, (b) agregat halus, (c) semen, dan (d) air .....	24
Gambar 3.2	(a) Saringan, (b) neraca <i>ohaus</i> , (c) timbangan digital, (d) oven, (e) mesin <i>los angeles</i> , (f) tabung <i>erlenmeyer</i> , (g) nampan, dan (h) tabung silinder .....	25
Gambar 3.3	(a) Kerucut <i>abrams</i> , (b) besi penusuk, (c) alas besi, dan (d) meteran .....	26
Gambar 3.4	(a) <i>Concrete mixer</i> , (b) cetakan kubus, dan (c) sekop besi .....	26
Gambar 3.5	<i>Concrete compression tester machine</i> .....	27
Gambar 3.6	Bagan alir penelitian.....	27
Gambar 3.7	Perawatan benda uji beton kubus .....	34
Gambar 3.8	Pengujian kuat tekan beton (a) <i>cold joint</i> arah vertikal (searah sumbu tekan) dan (b) <i>cold joint</i> arah horizontal (melintang sumbu tekan) .....	35
Gambar 4.1	Hasil <i>slump test</i> pada campuran beton .....	39
Gambar 4.2	Hubungan kuat tekan dan umur beton.....	43
Gambar 4.3	Hubungan kuat tekan dan umur beton pada waktu jeda pengecoran 120 menit.....	44
Gambar 4.4	Hubungan kuat tekan dan umur beton pada waktu jeda pengecoran 240 menit.....	44
Gambar 4.5	Hubungan kuat tekan dan waktu jeda pengecoran pada beton <i>cold joint</i> arah vertikal umur 28 hari .....	45

Gambar 4.6 Hubungan kuat tekan dan waktu jeda pengecoran pada beton *cold joint* arah horizontal umur 28 hari ..... 46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus .....	54
Lampiran 2.	Pengujian kadar lumpur agregat halus .....	56
Lampiran 3.	Pengujian analisis saringan agregat halus .....	57
Lampiran 4.	Pengujian kadar air agregat halus .....	62
Lampiran 5.	Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar .....	63
Lampiran 6.	Pengujian keausan ( <i>los angeles</i> ) agregat kasar .....	65
Lampiran 7.	Pengujian berat isi agregat kasar .....	66
Lampiran 8.	Pengujian kadar air agregat kasar .....	67
Lampiran 9.	Pengujian kadar lumpur agregat kasar .....	68
Lampiran 10.	<i>Mix design</i> beton ACI 211.1-91 .....	69
Lampiran 11.	Hasil pembuatan benda uji beton .....	76
Lampiran 12.	Hasil pengujian kuat tekan beton .....	77

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
P	[M]	Beban maksimum
A	[L <sup>2</sup> ]	Luas penampang
$f'c$	[ML <sup>-2</sup> ]	Kuat Tekan Beton

## DAFTAR ISTILAH

1. Sambungan dingin (*cold joint*)  
Titik sambung atau keadaan terputus yang dihasilkan oleh penundaan waktu penuangan campuran beton yang cukup untuk menghalangi penggabungan dua material yang dituang secara berturut-turut.
2. Hidrasi  
Reaksi kimia yang terjadi akibat pencampuran air dan semen.
3. Komposit  
Suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan di mana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya, baik sifat kimia maupun sifat fisik dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut.
4. Monolit  
Sesuatu yang berbentuk kokoh dan kuat dalam kesatuan terorganisasi yang membentuk kekuatan tunggal.
5. Monolitik  
Sesuatu yang mempunyai sifat atau menyerupai monolit.
6. *Homogeneity*  
Keratan pada campuran beton segar.
7. *Workability*  
Kemampuan campuran beton segar untuk dilaksanakan atau dikerjakan.
8. *Horizontal cast*  
Pencetakan pada arah sumbu datar atau arah horizontal.