

**STUDI PUSTAKA PENGARUH VARIASI KADAR LUMPUR  
SIDOARJO SEBAGAI *FILLER* PADA KAPASITAS LENTUR  
DAN GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE***

Laporan Tugas Akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
JASON CONNERY  
NPM. : 16 02 16321



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
AGUSTUS 2020

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

### **STUDI PUSTAKA PENGARUH VARIASI KADAR LUMPUR SIDOARJO SEBAGAI *FILLER* PADA KAPASITAS LENTUR DAN GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE***

Benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya pihak lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik secara langsung maupun tidak bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis pada tugas akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa tugas akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan dikembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, ..... Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Jason Connery

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### **STUDI PUSTAKA PENGARUH VARIASI KADAR LUMPUR SIDOARJO SEBAGAI *FILLER* PADA KAPASITAS LENTUR DAN GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE***

Oleh :  
JASON CONNERY  
NPM. : 16 02 16321

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, *11/11/2020*.....

Pembimbing



(Angelina Eva Lianasari, ST., MT.)

Disahkan oleh  
Program Studi Teknik Sipil  
Ketua



(Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng, Ph.D.)

PENGESAHAN

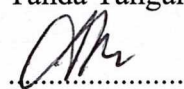

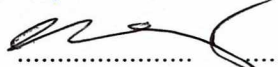
Laporan Tugas Akhir

**STUDI PUSTAKA PENGARUH VARIASI KADAR LUMPUR  
SIDOARJO SEBAGAI FILLER PADA KAPASITAS LENTUR  
DAN GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE***



Oleh:  
JASON CONNERY  
NPM. : 16 02 16321

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Angelina Eva Lianasari, ST., MT.		11/11/2020
Sekretaris : Prof. Dr. Ir. AM Ade Lisantono, M.Eng		16 Nov. 2020
Anggota : Ir., Koesmargono A., MCM., Ph.D.		

## KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan penyertaannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Studi Pustaka Pengaruh Variasi Kadar Lumpur Sidoarjo Sebagai *Filler* Pada Kapasitas Lentur Dan Geser Balok *Self Compacting Concrete*.

Selama proses penyusunan tugas akhir, penulis telah memperoleh banyak dukungan, bantuan serta doa dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Bapak Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Wiryawan Sarjono P., M.T., selaku dosen pembimbing akademik penulis.
4. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng, selaku koordinator tugas akhir.
5. Ibu Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu penyusunan dan perumusan tugas akhir ini.
6. Kedua orang tua, kedua adik, dan keluarga yang telah memberikan banyak dukungan materil dan imateriil sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman - teman yang mendukung secara moril dan lainnya Eka Kusuma Hendra, Michael Salim, Cindy Tan, Tasya (mak), Nathalia Y (Nathy).

8. Teman - teman yang mendukung secara moril dan lainnya Albert Christian, Kristian, Fernando Charles (Aciu).
9. Veny Chandra, Juanta Vilo sebagai teman seperantauan yang telah mendukung dari hari pertama sebagai mahasiswa UAJY, hingga saat ini.
10. Dony Enggal, Vanesha, Ewaldo Alex sebagai sahabat sejak hari pertama menjejak di TS UAJY.
11. Teman – teman seperjuangan Gilda Devina, Ewaldo Alex, Kevin Chandra, Alvian Angga, dan Sefanus Widy (epen).
12. Serta pihak lain yang tidak dapat di sebutkan satu per satu yang telah mendukung penelitian ini secara moril, materil dan lain halnya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberkati anda semua.

Akhir kata, penulis juga menyadari bahwa laporan yang ditulis tentu belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap agar tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membaca ataupun untuk keperluan lainnya.

Pontianak, Agustus 2020

Penulis

Jason Connery

NPM.: 16 02 16321

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA HANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
INTISARI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	5
1.5 Tujuan Tugas Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Beton Bertulang.....	10
3.2 Kuat Tekan Beton.....	10
3.3 Modulus Elastisitas.....	11
3.4 Daktilitas .....	12
3.5 Kekakuan ( <i>stiffness</i> ) .....	13
3.6 Balok Beton Bertulang Rangkap.....	14
3.7 Perancangan Kekuatan Geser Balok .....	16
3.8 Perancangan Kekuatan Lentur Balok .....	18
3.9 Lendutan Pada Balok Bertulang Rangkap.....	19
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....	21
4.1 Umum.....	21
4.2 Bagian Alir Penelitian .....	21
4.3 Penentuan Dimensi balok dan Penulangan .....	23
4.4 Pembebanan Balok .....	24
BAB V PEMBAHASAN .....	25
5.1 Kapasitas Lentur pada Balok SNI 2847:2013. ....	25
5.2 Mencari beban ‘P’ Maksimum dari Momen Nominal. ....	34
5.3 Menghitung Tegangan Geser pada Balok SNI 2487:2013.....	37
5.4 Menentukan Defleksi pada balok .....	42
5.5 Menentukan Kekakuan pada Balok ( <i>Stiffness</i> ).....	43
5.6 Menentukan Daktilitas .....	44

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	47
6.1 Kesimpulan.....	47
6.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
LAMPIRAN.....	52





## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Rangkuman Hasil Perhitungan Kapasitas Lentur Balok.....	33
Tabel 5.2 Hasil Penentuan P dan Mmax yang dapat diterima Balok.....	35
Tabel 5.3 Hasil Penentuan Kapasitas Geser yang dapat diterima Balok dan Penentuan Jenis Kegagalan.....	40
Tabel 5.4 Output Defleksi pada Balok berdasarkan Hasil Perhitungan dengan software SAP2000 .....	42
Tabel 5.5 Penentuan Tingkat Kekakuan pada Balok. ....	44
Tabel 5.6 Penentuan Daktilitas .....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Perilaku daktilitas dan getas pada beton .....	12
Gambar 3.2 Distribusi Tegangan dan Regangan pada Penampang Balok dengan Penulangan Rangkap .....	14
Gambar 3.3 Lendutan pada Balok disebabkan oleh Beban Terpusat.....	20
Gambar 4.1 Bagian Alir Pelaksanaan Penelitian .....	23
Gambar 4.2 Detail Penulangan dan Ukuran Balok Beton.....	24
Gambar 4.3 Detail Pembebanan Balok .....	24
Gambar 5.1 Detail Penulangan Lentur pada Balok.....	25
Gambar 5.2 Detail Penampang dan Penentuan Tinggi Efektif serta Pusat Berat Tulangan Tekan. ....	26



## INTISARI

**STUDI PUSTAKA PENGARUH VARIASI KADAR LUMPUR SIDOARJO SEBAGAI *FILLER* PADA KAPASITAS LENTUR DAN GESER BALOK *SELF COMPACTING CONCRETE***, Jason Connery, NPM 16 02 16321, Tahun 2020, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Lumpur Sidoarjo yang merupakan hasil keluarnya lumpur vulkanik dalam bumi kemudian memancar keluar hingga menggenangi daerah industri sekitar sehingga menjadi daerah yang sangat tidak layak. Pemanfaatan oleh bahan yang semula dianggap bencana ini mulai ramai dilakukan termasuk diaplikasikan pada dunia konstruksi. Lumpur Sidoarjo mengandung SiO<sub>2</sub> yang berfungsi sebagai bahan pengisi dimana dapat juga membuat beton lebih mudah mengisi antar rongga disekitarnya.

Studi pustaka ini berdasarkan latar belakang dan telah dilakukan penelitian material beton *self compacting concrete* dengan *filler* Lumpur Sidoarjo. Penelitian ini sendiri difokuskan pada balok struktur beton bertulang yang dikenai beban dua titik. Pemodelan struktur blok dilakukan dengan piranti lunak SAP2000, selain itu sebagai pendukung digunakan pula SketchUp 2019, serta AutoCAD. Penelitian ini menghitung kapasitas balok baik dalam kemampuan geser maupun lentur, tentu tidak lupa seperti lendutan, kekakuan, dan daktilitas.

Penelitian ini menggunakan dimensi balok eksperimen yaitu 150 x 300 x 3000 mm, dengan tulangan tarik sebesar 2D22, tekan 2D13, serta sengkang P6 – 100. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kapasitas lentur dan geser jika dibandingkan antar kadar LuSi yang ultimit sebesar 5% dan beton normal dapat meningkat hingga 1,3% pada kapasitas lenturnya dan 6,2% pada kapasitas gesernya.

Kata kunci : Penelitian, geser, lentur, lusi, dimensi, kapasitas, beton.