

STUDI PERILAKU MEKANIK BETON RINGAN TERHADAP KUAT GESER BALOK

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

Oleh :
VINSENTIUS SURYA PUTRA
NPM. : 11 02 13792



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
SEPTEMBER 2015**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

STUDI PERILAKU MEKANIK BETON RINGAN TERHADAP KUAT GESER BALOK

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 23 September 2015

Yang membuat pernyataan,



(VINSENTIUS SURYA P)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

STUDI PERILAKU MEKANIK BETON RINGAN TERHADAP KUAT GESER BALOK

Oleh :
VINSENTIUS SURYA PUTRA
NPM. : 11 02 13792

Telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, 23 September 2015

Pembimbing

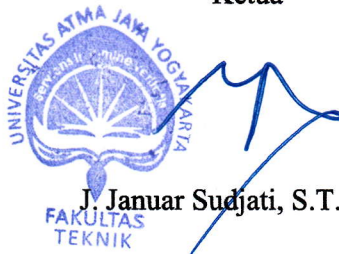


Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T.

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

J. Januar Sudjati, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

STUDI PERILAKU MEKANIK BETON RINGAN TERHADAP KUAT GESER BALOK



Oleh :

VINSENTIUS SURYA PUTRA

NPM. : 11 02 13792

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T.	19/10-15	
Sekretaris	: Ir. Wiryawan Sardjono, M.T.	20/10 2015	
Anggota	: Ir. Pranawa Widagdo, M.T.	19/10 15	

*Berani memulai harus berani mengakhiri, susah ataupun mudah
pasti ada jalannya – Anonymous*

Tidak perlu menunggu untuk bisa menjadi cahaya bagi
orang-orang di sekelilingmu. Lakukan Kebaikan, sekecil
apa pun, sekarang juga – Andy F. Noya

Setiap langkah yang kita ambil mengajarkan kita sesuatu yang
membuat kita melupakan segala ancaman dan resiko – Eleanor
Roosevelt

A Person who risks nothing does nothing, has nothing and
nothing. He may avoid suffering and sorrow, but he can't learn,
feel, change, grow and love. Chained by his certitude. He is a
slave; he has forfeited his freedom. Only the person who risks is
truly free – Leo Buscaglia

Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk
Tuhan Yesus Kristus, orang tuaku tercinta, kakak-kakak ku tersayang,
kekasihku,
sahabat-sahabatku dan teman-temanku.



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan kasihNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir dengan judul “STUDI PERILAKU MEKANIK BETON RINGAN TERHADAP KUAT GESER BALOK” adalah untuk melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Harapan penulis melalui Tugas Akhir ini adalah semakin menambah serta memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik bagi penulis maupun pihak lain.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.
3. Bapak Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Keluarga tercinta, Papa Asnawi, Mama Mulatsih, Mbak Priska, Mbak Fanie, Mas Ari, Mas Abi serta ponakanku Dek Nathanael yang selalu memberi dukungan doa, perhatian, dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Grace Chrisnawati Christianto yang selalu membantu, memberikan dukungan, dan motivasi kepada penulis.
6. Bapak Sukar dan Bapak Beny yang senantiasa memberikan masukan serta memotivasi penulis.
7. Sahabat-sahabat dan teman seperjuangan, Thiya, Ega, Bagas, Aji, Ezrald, Danang, Arna, Niko, Rico, Berto, Edo, Halim, Kane, Elfa dan Paul yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
8. Alumnus dan teman-teman yang membantu dalam pencarian data penulis.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, 23 September 2015



VINSENTIUS SURYA PUTRA

NPM : 11 02 13792

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PERSAMAAAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Keaslian Tugas Akhir	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
 BAB III LANDASAN TEORI.....	 10
3.1 Kuat Tekan Beton.....	10
3.2 Modulus Elastis Beton	11
3.3 Beton Ringan.....	11
3.4 Geser Balok Beton Bertulang.....	12
3.5 Keruntuhan pada Balok.....	13
3.6 Hubungan Beton dan Defleksi Balok Uji Beton Ringan.....	14
 BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....	 16
4.1 Tahap Persiapan	16
4.2 Tahap Pemeriksaan Bahan	17
4.2.1 Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir).....	17
4.2.2 Pemeriksaan Tarik Baja Tulangan Ø12	20
4.3 Tahap Pembuatan Benda Uji.....	22
4.4 Tahap Perawatan (<i>Curing</i>)	24
4.5 Tahap Pengujian Benda Uji	24
4.5.1 Pengujian Kuat Desak Silinder Beton.....	24
4.5.2 Pengujian Modulus Elastis Silinder Beton.....	25
4.5.3 Pengujian Balok Uji Beton Ringan <i>Citicon</i>	25

4.6	Tahap Analisis Data	27
4.7	Hambatan Pelaksanaan	27
4.8	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	28
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
5.1	Pengujian Bahan.....	29
5.1.1	Uji Agregat.....	29
5.1.2	Uji Tarik Baja Tulangan.....	30
5.2	Pengujian Benda Uji Beton Ringan <i>Citicon</i>	31
5.2.1	Kuat Desak Beton.....	31
5.2.2	Pemeriksaan Berat Jenis Beton	32
5.2.3	Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton	32
5.3	Hasil Pengujian Balok.....	35
5.3.1	Pengujian Kuat Geser Balok Beton Ringan <i>Citicon</i>	35
5.3.2	Beban Retak Pertama	36
5.3.3	Hubungan antara Beban dan Defleksi Balok Uji	37
5.3.4	Perbandingan Kuat Geser Beton dengan Kuat Geser Empiris.....	38
5.3.5	Variasi Sengkang Optimum	39
5.3.6	Pola Retak Balok Uji.....	40
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	44
6.1	Kesimpulan.....	44
6.2	Saran.....	45
	DAFTAR PUSTAKA	46
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	NAMA TABEL	HAL.
4.1	Tabel Benda Uji	23
5.1	Hasil Uji Tarik Baja	30
5.2	Hasil Pemeriksaan Kuat Desak Beton Pada Umur 28 Hari	31
5.3	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Beton Umur 28 Hari	32
5.4	Hasil Pemeriksaan Modulus Elastis Beton	32
5.5	Hasil Pengujian Kuat Geser Balok Beton Ringan <i>Citicon</i> Bertulang	35
5.6	Beban Retak Pertama Balok Beton Ringan <i>Citicon</i> Bertulang	36
5.7	Perbandingan Kuat Geser Beton dengan Kuat Geser Analisis	39

DAFTAR GAMBAR

No.	NAMA GAMBAR	HAL.
3.1	Hubungan Antara Beban dan Defleksi	15
4.1	Sketsa Benda Uji Tulangan Polos Ø12	21
4.2	Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Baja	22
4.3	Detail Penulangan Balok Geser Variasi Tanpa Sengkan	23
4.4	Detail Penulangan Balok Geser Variasi Sengkan 200 mm	23
4.5	Detail Penulangan Balok Geser Variasi Sengkan 250 mm	23
4.6	Pembebanan Benda Uji Kuat Geser	26
4.7	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian	28
5.1	Grafik Tegangan Regangan Modulus Elastis Beton	33
5.2	Grafik Tegangan Regangan Modulus Elastis Beton Terkoreksi	34
5.3	Grafik Gabungan antara Beban dan Defleksi	38
5.4	Kuat Geser Berdasarkan Jarak Sengkan	40
5.5	Pola Retak Balok Uji Variasi Sengkan 200 mm	41
5.6	Pola Retak Balok Uji Variasi Sengkan 250 mm	42
5.7	Pola Retak Balok Uji Variasi Tanpa Sengkan	43

DAFTAR PERSAMAAN

PERSAMAAN	KETERANGAN	HAL.
3-1	Kuat Tekan Beton	10
3-2	Modulus Elastis Beton Ringan	11
3-3	Modulus Elastis Beton Normal	11
3-4	Tegangan Geser	12
3-5	Kapasitas Geser Nominal	12
3-6	Kuat Geser Beton	12
3-7	Kuat Geser Baja	13
4-1	Berat Jenis Curah	18
4-2	Berat Jenis Jenuh Permukaan	18
4-3	Berat Jenis Semu	18
4-4	Penyerapan	18
4-5	Kandungan Lumpur	19
4-6	Kuat Tekan	24
4-7	Modulus Elastis Beton	25

DAFTAR LAMPIRAN

No.	NAMA LAMPIRAN	HAL.
1	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	47
2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	48
3	Pemeriksaan Kandungan Lumpur dalam Pasir	49
4	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik dalam Pasir	50
5	Pemeriksaan Kuat Tarik Baja	51
6	Berat Jenis Silinder Balok	54
7	Tabel Perhitungan Modulus Elastis Beton BS 1	55
8	Tabel Perhitungan Modulus Elastis Beton BS 2	56
9	Tabel Perhitungan Modulus Elastis Beton BS 3	57
10	Hasil Pengujian Kuat Desak Beton	58
11	Hasil Pengujian Kuat Geser Balok Variasi 200 mm	59
12	Hasil Pengujian Kuat Geser Balok Variasi 250 mm	62
13	Hasil Pengujian Kuat Geser Balok Variasi Tanpa Sengkang	64
14	Perencanaan Kegagalan Geser Balok	68
15	Cara Perhitungan <i>Mix Design</i>	72
16	Pola Retak Balok Variasi 200 mm Sisi A	73
17	Pola Retak Balok Variasi 200 mm Sisi B	73
18	Pola Retak Balok Variasi 250 mm Sisi A	74
19	Pola Retak Balok Variasi 250 mm Sisi B	74
20	Pola Retak Balok Variasi TPSK Sisi A	75
21	Pola Retak Balok Variasi TPSK Sisi B	75

INTISARI

STUDI PERILAKU MEKANIK BETON RINGAN TERHADAP KUAT GESER BALOK, Vinsentius Surya Putra, NPM 11.02.13792, tahun 2015, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Beton konvensional merupakan salah satu bahan penyusun bangunan yang sangat sering digunakan. Semakin maraknya kampanye akan penyelamatan sumber daya alam membuat para pelaku konstruksi dan praktisi membuat banyak inovasi dan salah satunya adalah beton ringan. Beton ringan dapat diproduksi dengan menggunakan bahan pengganti agregat yang memiliki berat jenis yang ringan. Bila diterapkan pada struktur bangunan, bata ringan lebih diunggulkan karena memiliki berat jenis yang lebih ringan. Dampaknya dapat dirasakan pada perhitungan struktural karena bata ringan mengurangi beban yang akan diterima oleh komponen struktural yaitu balok dan kolom. Oleh karena itu, bata ringan dapat dijadikan pengganti agregat kasar pada beton ringan bila dipecah menjadi bagian yang lebih kecil yang dapat menambah kekuatan beton ringan namun mengurangi berat jenis dari beton ringan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kekuatan geser balok beton ringan bertulang menggunakan pecahan bata ringan *citicon* sebagai bahan pengisi agregat kasar.

Pada penelitian ini diuji 6 buah balok berukuran 15 x 30 x 200 cm yang mengalami kegagalan geser. Kegagalan geser ini diperoleh dengan memperkuat kapasitas lentur balok. Agregat ringan *citicon* yang digunakan tertahan saringan # 10 mm. Penelitian ini menggunakan tulangan polos baik untuk tulangan utama maupun tulangan sengkang, dengan variasi jarak sengkang, 20 cm, 25 cm dan tanpa sengkang. Mutu leleh baja yang digunakan 353,3076 MPa untuk tulangan utama dan 240,5633 MPa untuk tulangan sengkangnya. Diameter tulangan tekan menggunakan 2 P11,01 mm dan 3 P11,01 untuk tulangan tarik, serta tulangan sengkang yang digunakan 5,6 mm. Pengujian dilakukan di Laboratorium Konstruksi dan Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Hasil penelitian menunjukkan nilai kapasitas geser untuk masing-masing variabel jarak tulangan sengkang yaitu; kapasitas geser balok dengan sengkang 20 cm sebesar 30,8995 kN, kapasitas geser balok dengan jarak sengkang 25 cm; sebesar 24,5339 kN, kapasitas geser balok tanpa sengkang sebesar 23,3417 kN. Mutu beton untuk balok beton ringan *citicon* sebesar 11,1436 MPa.

Kata Kunci: Balok beton ringan, agregat kasar *citicon*, kapasitas geser, pola retak.