

**STUDI PERILAKU GESER LENTUR BALOK BETON BERTULANG
MEMADAT SENDIRI TANPA SENGKANG DENGAN KADAR *FLY ASH*
60% TERHADAP BETON NORMAL**

*Study of Flexure Shear Failure on Self Compacting Concrete Reinforced Beam without Web
Reinforcement with 60% Fly Ash Content Compare to Normal Concrete*

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret
Surakarta



Disusun Oleh :

MUHAMMAD TSAQIF MUHADZIB

NIM I 0116084

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**STUDI PERILAKU GESER LENTUR BALOK BETON BERTULANG
MEMADAT SENDIRI TANPA SENGKANG DENGAN KADAR *FLY ASH*
60% TERHADAP BETON NORMAL**

*Study of Flexure Shear Failure on Self Compacting Concrete Reinforced Beam without Web
Reinforcement with 60% Fly Ash Content Compare to Normal Concrete*



Disusun Oleh :

**MUHAMMAD TSAQIF MUHADZIB
NIM I 016084**

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendaran
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Persetujuan :

Dosen Pembimbing 1

06 Nopember 2020

Agus Setiya Budi, S.T., M.T.
NIP. 19700909 199802 1 001

Dosen Pembimbing 2

06 Nopember 2020

Ir. Sunarmasto, M.T.
NIP. 19560717 198703 1 003

PENGESAHAN SKRIPSI

**Studi Perilaku Geser Lentur Balok Beton Bertulang Memadat Sendiri
Tanpa Sengkang Dengan Kadar *Fly Ash* 60% Terhadap Beton Normal**
*Study of Flexure Shear Failure on Self Compacting Concrete Reinforced Beam without Web
Reinforcement with 60% Fly Ash Content Compare to Normal Concrete*

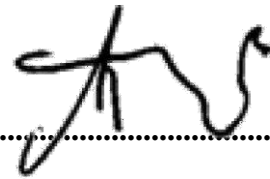
SKRIPSI

Disusun Oleh :

MUHAMMAD TSAQIF MUHADZIB
NIM I0116084

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Pendarasan Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Senin 12 Oktober 2020

1. Agus Setiya Budi, S.T., M.T.
NIP. 19700909 199802 1 001



2. Ir. Sunarmasto, M.T.
NIP. 19560717 198703 1 003



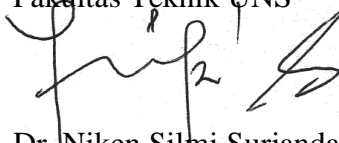
3. Dr. Eng Halwan Alfisa Saifullah, S.T., M.T.
NIP. 19860311 201302 01



4. Wibowo, S.T., DEA.
NIP. 19681007 199502 1 001



Disahkan, **06 Nopember 2020**
Kepala Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNS



Dr. Niken Silmi Surjandari, S.T., M.T.
NIP. 19690903 199702 2 001

MOTTO

“Hadapilah segala sesuatu dengan pikiran yang tenang”

“Berikanlah apa yang kau mampu walaupun itu hanya berupa hal kecil”

“Pandailah meloncat seperti tupai untuk mencapai kesuksesan”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur atas berkat rahmat Allah SWT atas segala nikmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan laporan skripsi ini. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan saudara atas segala dukungan, doa, kepercayaan, nasihat serta motivasi dalam kondisi apa pun sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah SWT selalu menjaga baik di dunia maupun akhirat.
2. Bapak Agus Setiya Budi, S.T., M.T. beserta Bapak Ir. Sunarmasto, M.T. selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dengan penuh kebaikan dan kesabaran. Semoga Allah selalu mencurahkan rahmat kepada Bapak Agus Setiya Budi dan Bapak Sunarmasto.
3. Tim Beton Cap Orang Tua, yang telah membantu dan saling menguatkan dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini. Perjalanan panjang sudah kita lewati, saatnya menempuh babak baru diluar nantinya. Sukses untuk kita semua.
4. Ory Febriyani yang senantiasa menyemangati dalam perjalanan penyelesaian skripsi.
5. Teman-teman Kontrakan Biru yang setiap hari selalu bersama-sama. Semoga sukses untuk kalian di manapun dan jalan masing-masing kedepannya.
6. Teman-teman Teknik Sipil UNS angkatan 2016 dan angkatan lainnya, yang banyak membantu baik dalam bidang akademis kampus ataupun non akademis.

ABSTRAK

Muhammad Tsaqif Muhadzib, 2020, Studi Perilaku Geser Lentur Balok Beton Bertulang Memadat Sendiri Tanpa Senggang Dengan Kadar Fly Ash 60% Terhadap Beton Normal. Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Pertumbuhan infrastruktur pada era modern menuntut terciptanya suatu teknologi atau gagasan yang lebih maju untuk meningkatkan efisiensi baik dari waktu maupun biaya. Beton merupakan material yang kerap digunakan dalam konstruksi suatu bangunan dengan bahan pengikat berupa semen. Semen menghasilkan gas buang berupa CO₂ yang merupakan salah satu pemicu terjadinya *Global Warming*. Industri semen menyumbangkan emisi global gas CO₂ sebesar 8%. Dengan adanya hal tersebut maka diperlukan suatu penanganan untuk mengurangi emisi gas CO₂ yang dihasilkan oleh semen. Penggunaan semen dapat dikurangi dengan menggunakan *fly ash* yang memiliki sifat yang mirip dengan semen. *Fly ash* adalah produk samping dari hasil pembakaran batu bara yang memiliki kandungan silika yang tinggi. Kandungan silika (SiO₂) sangat tinggi dan menghasilkan reaksi *pozzolanic*. *Pozzolan* merupakan merupakan bahan yang mengandung silika atau silika alumina kemudian beraksi dengan kalsium hidroksida pada temperatur biasa yang membentuk senyawa bersifat *cementitious* (bersifat mengikat). Beton yang dihasilkan dari campuran *fly ash* dengan kadar setidaknya 50% serta penambahan *superplasticizer* akan menghasilkan beton yang mampu mengalir dan memadat sendiri dikenal dengan *High Volume Fly Ash – Self Compacting Concrete* (HVFA-SCC).

Penelitian ini mengkaji kapasitas geser balok beton bertulang *High Volume Fly Ash – Self Compacting Concrete* (HVFA – SCC) dengan kadar *fly ash* 60 % dan balok beton normal. Benda uji yang digunakan pada penelitian ini memiliki dimensi 10 cm x 18,5 cm x 130 cm menggunakan 2 titik pembebanan dengan jarak antar beban sebesar 20 cm. Dari pengujian ini didapatkan grafik hubungan beban-lendutan serta hitungan kapasitas geser balok beton HVFA-SCC 60% dan balok beton normal pengujian yang akan dibandingkan dengan kapasitas geser balok secara analitis menurut SNI 2847-2019 serta persamaan oleh Niwa dkk (1986).

Berdasarkan hasil penelitian ini kapasitas geser pengujian balok beton HVFA-SCC 60% memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan kapasitas geser hasil pengujian balok beton normal yang diuji pada umur 28 hari yakni sebesar 26,375 kN untuk HVFA-SCC 60% dan 30,5 kN untuk beton normal. Kapasitas geser balok HVFA-SCC 60% dan balok beton normal hasil pengujian lebih besar dibandingkan hasil analitis menggunakan SNI 2847-2019 dan persamaan Niwa.

Kata kunci : *fly ash*, *hvfa-scc*, kapasitas geser.

ABSTRACT

Muhammad Tsaqif Muhadzib, 2020. Study of Flexure Shear Failure on Self Compacting Concrete Reinforced Beam Without Web Reinforcement With 60% Fly Ash Content. Final Project of Civil Engineering Study Program Faculty of Engineering Sebelas Maret University, Surakarta.

The construction of infrastructure in the modern era requires technology or advanced idea for enhancing time and cost efficiency. Concrete material often used to be choice of construction with cement as a binder. Cement produces CO₂ emissions that can cause Global Warming. Cement industries contribute 8% CO₂ from total global emission. In this case, a treatment is needed to reduce CO₂ emissions from cement. The use of cement can be reduced with fly ash substance that own the same characteristic like cement. Fly ash is waste material from coal-fired power plants contained high amount of silica. Chemical properties fly ash contains silica (SiO₂) is very high and produce pozzolan reaction. Pozzolan is material which contains silica or silica and alumina, shemically react with calcium hydroxide at ordinary temperatures to form a cementitious compound. Concrete that is produced from fly ash content at least 50% and the addiction of superplasticizer will capable to flowing and compacting itself known as High Volume Fly Ash – Self Compacting Concrete (HVFA-SCC).

This research will examine the shear capacity of High Volume Fly Ash - Self Compacting Concrete (HVFA - SCC) reinforced concrete beams with 60% fly ash content and normal concrete beams. The specimen used in this research has dimension of 10 cm x 18.5 cm x130 cm using 2 points loading with a distances between loads of 20 cm. The result of this test is load-deflection relationship chart, the calculation of shear capacity of concrete beams HVFA-SCC 60%, and normal concrete beam compared with the analytical shear capacity, according to SNI 2847-2019 and equation by Niwa et al (1986).

Based on shear capacity test of concrete beams, the value of HVFA-SCC with 60% fly ash content is smaller than normal concrete beams tested at 28 days, which has value 26.375 kN for HVFA-SCC 60% and 30.5 kN for normal concrete. In other hand, shear capacity test of concrete beams HVFA-SCC with 60% fly ash content and normal concrete beams were tested at 28 days is greater than the analytical results using SNI 2847-2019 and Niwa's equation.

Keywords: fly ash, hvfa-scc, shear capacity.

PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Studi Perilaku Balok Beton Bertulang Memadat Sendiri Dengan Kadar *Fly Ash* 60% Terhadap Beton Normal”.

Tidak lupa Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dan membimbing Penulis, yakni kepada :

1. Kedua orang tua tercinta dan saudara, terima kasih atas segala doa, semangat dan dukungannya.
3. Agus Setiya Budi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I skripsi. Terima kasih atas semua waktu, bimbingan, motivasi, serta bantuannya selama penyusunan skripsi ini sampai selesai.
4. Ir. Sunarmasto, M.T., selaku Dosen Pembimbing II skripsi. Terima kasih atas semua waktu, bimbingan, motivasi, serta bantuannya selama penyusunan skripsi ini sampai selesai.
5. Dr. Ir. Arif Budiarto, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik. Terima kasih atas semua waktu, bimbingan, motivasi, serta bantuannya selama penyusunan skripsi ini sampai selesai.
6. Semua Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
8. Seluruh anggota tim Beton Cap Orang Tua dan rekan – rekan Teknik Sipil 2016, semoga ilmu yang diperoleh dapat membawa berkah dan semoga sukses selalu.
9. Semua orang yang telah terlibat baik langsung atau secara tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membutuhkan, khususnya bagi penulis sendiri.

Surakarta, Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengertian HVFA-SCC.....	7
2.2.2 Reaksi <i>Pozzolan</i> HVFA - SCC	8
2.2.3 Material Penyusun HVFA-SCC.....	9
2.2.4 <i>Mix Design</i> HVFA-SCC	15
2.2.5 Metode Pengujian HVFA-SCC	16
2.3 Pengujian Balok Beton <i>High Volume Fly Ash – Self Compacting Concrete</i> (HVFA – SCC).....	19
2.3.1 Tulangan Baja	19
2.3.2 Perilaku Geser Balok.....	19
2.3.3 Kapasitas Lentur Balok.....	21
2.3.4 Momen Nominal	22
2.3.5 Kapasitas Geser Balok	23

2.3.6 Hubungan Beban – Lendutan.....	30
2.3.7 Indeks Kekakuan.....	31
2.3.8 Pola Retak.....	32
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	35
3.1 Tinjauan Umum	35
3.2 Benda Uji	35
3.3 Bahan.....	36
3.3.1 Air	36
3.3.2 Semen.....	36
3.3.3 <i>Fly Ash</i>	36
3.3.4 Agregat Kasar.....	37
3.3.5 Agregat Halus.....	37
3.3.6 <i>Superplasticizer</i>	38
3.4 Alat.....	38
3.4.1 Ayakan	38
3.4.2 Timbangan	39
3.4.3 Kerucut <i>Abrams</i>	39
3.4.4 Oven	40
3.4.5 <i>Conical Mould</i>	40
3.4.6 Mesin <i>Los Angeles</i>	41
3.4.7 <i>Hydraulic Jack</i>	41
3.4.8 <i>Loading Frame</i>	42
3.4.9 <i>Dial Gauge</i>	43
3.4.10 <i>Hydraulic Pump</i>	43
3.4.11 <i>Transducer</i>	43
3.4.12 <i>Load Cell</i>	44
3.4.13 <i>Linier Variabel Differential Transformer (LVDT)</i>	44
3.4.14 <i>Strain Gauge</i>	45
3.4.15 Pendukung	45
3.5 Diagram Alir Penelitian	47
3.6 Tahap Penelitian.....	48
3.6.1 Tahap I (Studi Literatur dan Pengadaan Bahan)	48
3.6.2 Tahap II (Pengujian Pendahuluan)	48

3.6.3 Tahap III (<i>Mix Design</i> dan Pembuatan Balok HVFA-SCC).....	49
3.6.4 Tahap IV (Mencetak Balok HVFA-SCC)	51
3.6.5 Tahap V (<i>Curing</i> Balok HVFA-SCC)	51
3.6.6 Tahap VI (Pengujian).....	52
3.6.7 Tahap VII (Analisis Data)	54
3.6.8 Tahap VIII (Kesimpulan dan Saran).....	54
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Hasil Pengujian Bahan	55
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	55
4.1.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	56
4.1.3 Hasil Pengujian <i>Fly Ash</i>	56
4.1.4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja.....	57
4.2 Rancang Campur (<i>Mix Design</i>) Beton	57
4.3 Hasil Pengujian Beton Segar.....	58
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	59
4.5 Hasil Pengujian Balok Beton Bertulang	59
4.5.1 Analisis Kegagalan Geser Pada Balok Beton Bertulang.....	59
4.5.2 Pola Retak Geser Balok	61
4.5.3 Hasil Pembacaan LVDT	69
4.5.4 Hasil Pembacaan LVDT Diagonal	72
4.5.5 Hasil Pembacaan <i>Strain Gauge</i>	74
4.6 Kapasitas Geser Balok	78
4.7 Indeks Kekakuan Balok	83
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Fly ash</i> dengan Perbesaran 2000 x di bawah SEM / Scanning	11
Gambar 2.2 Pengujian <i>Slump Flow</i> SCC (EFNARC, 2002).....	17
Gambar 2.3 <i>L-Shape Box</i> (EFNARC, 2002).....	18
Gambar 2.4 <i>V-funnel Test</i> (EFNARC, 2002).....	18
Gambar 2.5 Perletakan dan Pembebanan.....	20
Gambar 2.6 Garis-garis Perletakan dan Pembebanan.....	21
Gambar 2.7 SFD dan BMD.....	21
Gambar 2.8 Mekanisme Geser pada Balok Beton Bertulang tanpa Sengkang.....	25
Gambar 2.9 Kriteria Kegagalan Beton pada Lingkaran <i>Mohr</i>	26
Gambar 2.10 Pengaruh Kuat Tekan Beton Terhadap Tahanan Geser	28
Gambar 2.11 Varasi Tahanan Geser Terhadap Rasio Tulangan	29
Gambar 2.12 Pengaruh Jarak Beban dari Tumpuan pada Kuat Geser untuk $\rho =$ 1,88%	29
Gambar 2.13 Variasi Tahanan Geser Terhadap Rasio a/d	30
Gambar 2.14 Hubungan Beban – Lendutan Balok (Nawy, 1996).....	31
Gambar 2.15 Pola Retak pada Balok Beton Bertulang.....	33
Gambar 2.16 Ragam Keruntuhan Sebagai Fungsi dari Kelangsingan Balok	33
Gambar 3.1 Model Benda Uji Balok Geser lentur.....	36
Gambar 3.2 Semen.....	36
Gambar 3.3 <i>Fly Ash</i>	37
Gambar 3.4 Kerikil.....	37
Gambar 3.5 Pasir.....	38
Gambar 3.6 <i>Superplasticizer</i>	38
Gambar 3.7 Ayakan	39
Gambar 3.8 Timbangan.....	39
Gambar 3.9 Kerucut <i>Abrams</i>	40
Gambar 3.10 Oven	40
Gambar 3.11 <i>Conical Mould</i>	41
Gambar 3.12 Mesin <i>Los Angeles</i>	41
Gambar 3.13 <i>Hydraulic Jack</i>	42

Gambar 3.14 <i>Loading Frame</i>	42
Gambar 3.15 <i>Dial Gauge</i>	43
Gambar 3.16 <i>Hydraulic Pump</i>	43
Gambar 3.17 <i>Transducer</i>	44
Gambar 3.18 <i>Load Cell</i>	44
Gambar 3.19 <i>Linear Variable Differential Transformer (LVDT)</i>	45
Gambar 3.20 <i>Strain Gauge dan P3 Strain Indicator</i>	45
Gambar 3.21 Diagram Alir Penelitian	47
Gambar 3.22 Pengujian Baja Tulangan	49
Gambar 3.23 Pembebanan Benda Uji	52
Gambar 3.24 <i>Setting Up</i> Alat Pengujian Balok	53
Gambar 4.1 Klasifikasi <i>Fly Ash</i> Berdasarkan Hubungan Persentase CaO dan $Al_2O_3 + SiO_2 + Fe_2O_3$	57
Gambar 4.2 Retak Geser pada Balok Beton Bertulang	61
Gambar 4.3 Pola Retak Balok HVFA-SCC60% 1	62
Gambar 4.4 Pola Retak Balok HVFA-SCC 60% 2	63
Gambar 4.5 Pola Retak Balok HVFA-SCC 60% 3	64
Gambar 4.6 Pola Retak Balok Beton Normal 1	65
Gambar 4.7 Pola Retak Balok Beton Normal 2	66
Gambar 4.8 Pola Retak Balok Beton Normal 3	67
Gambar 4.9 Hubungan Beban dan Lendutan Balok Beton Normal	69
Gambar 4.10 Hubungan Beban dan Lendutan Balok HVFA-SCC 60%	70
Gambar 4.11 Hubungan Beban dan Lendutan Balok HVFA-SCC 60% Terhadap Balok Beton Normal	70
Gambar 4.12 Hubungan Beban-Lebar Retak Geser Balok Beton Normal	72
Gambar 4.13 Hubungan Beban-Lebar Retak Geser Balok HVFA-SCC 60%	73
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Beban-Regangan <i>Strain Gauge</i> Balok 1 HVFA SCC 60%	75
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Beban-Regangan <i>Strain Gauge</i> Balok 2 HVFA SCC 60%	75
Gambar 4.16 Grafik Hubungan Beban-Regangan <i>Strain Gauge</i> Balok 3 HVFA SCC 60%	76

Gambar 4.17 Grafik Hubungan Beban-Regangan <i>Strain Gauge</i> Balok 2 Beton Normal.....	76
Gambar 4.18 Grafik Hubungan Beban-Regangan <i>Strain Gauge</i> Balok 2 Beton Normal.....	77
Gambar 4.19 Grafik Hubungan Beban-Regangan <i>Strain Gauge</i> Balok 3 Beton Normal.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Metode Pengujian <i>Workability Self Compacting Concrete</i>	7
Tabel 2.2 Parameter Pengujian Beton Segar SCC	8
Tabel 2.3 Jenis dan Penggunaan Semen <i>Portland</i>	10
Tabel 2.4 Persyaratan Kandungan Kimia <i>Fly Ash</i>	12
Tabel 2.5 <i>Mix Design range</i> yang disarankan oleh <i>The European Guidelines for Self- Compacting Concrete (2005)</i>	16
Tabel 2.6 Pengaruh Kelangsingan Balok Terhadap Ragam Keruntuhan.....	34
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	55
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar	56
Tabel 4.3 Persyaratan Kandungan Kimia <i>Fly ash</i>	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Baja Ø16 mm	57
Tabel 4.5 Rekap <i>Mix Design</i> HVFA-SCC 60% dan Beton Normal	58
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Flow Table Test</i> HVFA-SCC 60%	58
Tabel 4.7 Hasil Pengujian L-Box HVFA-SCC 60%.....	58
Tabel 4.8 Hasil Pengujian V-Funnel HVFA-SCC 60%.....	58
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton HVFA-SCC 60% dan Beton Normal	59
Tabel 4.10 Sudut Kemiringan Retak	61
Tabel 4.11 Rekapitulasi Nilai Beban Maksimum dan Lendutan Maksimum	71
Tabel 4.12 Rekapitulasi Nilai Beban Pada Saat Retak Geser	74
Tabel 4.13 Rekapitulasi Regangan Maksimal <i>Strain Gauge</i>	78
Tabel 4.14 Kuat Geser Ultimit	80
Tabel 4.15 Normalisasi Kuat Geser Ultimit.....	81
Tabel 4.16 Tegangan Geser Ultimit	82
Tabel 4.17 Kekakuan Balok Beton Bertulang.....	83

DAFTAR NOTASI

%	=	Persentase
ρ	=	Rasio tulangan terhadap luas efektif balok
ΔL	=	Perubahan panjang dari panjang awal
μm	=	Mikrometer
a	=	Jarak antara tampang lintang patah dan tumpuan luar
A	=	Luas penampang
A_s	=	Luas penampang baja tulangan
ACI	=	<i>American Concrete Institute</i>
ASTM	=	<i>American Society for Testing and Material</i>
A_{tr}	=	Luas penampang transformasi
b	=	Lebar balok (mm)
B_j	=	Berat jenis
c	=	Jarak garis netral ke serat tekan terluar
C_c	=	Gaya tekan pada beton
cm	=	Sentimeter
d	=	Jarak antara titik tengah dimensi tulangan bawah terhadap tepi selimut atas beton
d'	=	Jarak antara titik tengah dimensi tulangan atas terhadap tepi selimut atas beton
E	=	Modulus elastisitas
E_c	=	Modulus elastisitas beton (MPa)
E_s	=	Modulus elastisitas baja tulangan (Mpa)
f'_c	=	Kuat tekan beton
f_r	=	Modulus keruntuhan beton
f_y	=	Kuat tarik baja
gr	=	Gram
h	=	Tinggi balok (mm)
I_g	=	Momen inersia utuh penampang
k	=	Faktor kedalaman sumbu netral
K	=	Indeks kekakuan

kg	=	Kilogram
kN	=	Kilonewton
kNm	=	Kilonewton meter
l	=	Lebar
Lo	=	Panjang awal
m	=	Meter
M	=	Momen
mm	=	Milimeter
MPa	=	Mega pascal
n	=	Nilai faktor ekivalensi baja ke beton
Ø	=	Diameter tulangan baja
OPC	=	<i>Ordinary Portland Cement</i>
P	=	Beban
p	=	Panjang
PBI	=	Peraturan Beton Indonesia
q	=	Berat sendiri balok
SNI	=	Standard Nasional Indonesia
t	=	Tinggi
v	=	Volume
Vc	=	Gaya geser analitis yang disumbangkan beton
Vu	=	Gaya geser pengujian
y _b	=	Jarak dari garis netral ke tepi serat bawah (mm)
y _t	=	Jarak dari garis netral ke tepi serat atas (mm)
δ	=	Lendutan pada balok
ε	=	Regangan
σ	=	Tegangan
μe	=	Mikrostrain
τmaks	=	Tegangan geser maksimum pada balok