

**TUGAS AKHIR
PENELITIAN LABORATORIUM**

**PERILAKU BALOK LENTUR DENGAN
PENULANGAN OVERREINFORCED DAN
UNDERREINFORCED**



Disusun Oleh :

Muh. Pudji Widodo
No. Mhs. : 90 310 068

Saiful Anwar
No. Mhs. : 90 310 139

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1999**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
PERILAKU BALOK LENTUR DENGAN PENULANGAN
OVERREINFORCED DAN UNDERREINFORCED

Disusun Oleh :

Muh. Pudji Widodo

No. Mhs. : 90 310 068
Nirm. : 900051013114120059


Saiful Anwar


No. Mhs. : 90 310 139
Nirm. : 900051013114120100

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Ir. H. Susastrawan, MS
Dosen Pembimbing I

Ir. Suharyatmo, MT
Dosen Pembimbing II


Tanggal : 7 - 5 - 1999


Tanggal : 7 - 5 - 1999

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Dan apabila kamu sudah selesai dari satu pekerjaan, maka laksanakanlah pekerjaan berikutnya dengan sungguh-sungguh atau kerja keras. Dan hanya kepada Allah-lah kamu berharap atau berserah diri.”

(Q.S. Alam Nasyrah 5-8)

“Dan apabila kamu bersyukur, niscaya Aku akan tambah nikmat untukmu, tetapi jika kamu kufur, sesungguhnya azab-Ku sangat pedih”.

(Q.S. Ibrahim 7)

Kami persembahkan untuk:
Ayah dan Ibu tercinta,
Kakak –kakak, Adek dan
Rekan-rekan seperjuangan

PRAKATA

Assalamamu 'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan dalam memperoleh jenjang kesarjanaan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Permasalahan yang dijadikan obyek dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah ***Pengujian Perilaku Balok Lentur Dengan Penulangan Overrienforced dan Underreinforced.***

Menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu diharapkan agar penelitian ini berlanjut terus sebab masih banyak ide-ide yang dapat digali lebih dalam dari materi ini.

Pada kesempatan ini, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Widodo, MSCE, PhD, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
2. Bapak Ir. H. Tadjudin BMA, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
3. Bapak Ir. H. Susastrawan, MS, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir,
4. Bapak Ir. Suharyatmo, MT, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir,

5. Bapak Ir. H. Ilman Noor, MSCE, selaku Kepala Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
6. Seluruh karyawan Laboratorium BKT Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia,
7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
Semoga Allah SWT membalas amalnya dan akhirnya, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua. Amin.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Mei 1999

Penyusun

ABSTRAKSI

Beton merupakan bahan yang mempunyai kekuatan tekan yang tinggi dibandingkan dengan kekuatan tariknya. Untuk itu penempatan baja tulangan dibagian tarik sangat diperlukan. Untuk itu perlu pembatasan jumlah penggunaan baja tulangan supaya terjamin keamanannya.

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah balok persegi dengan penulangan *Underreinforced* dan *Overreinforced* serta sampel tanpa tulangan. Dengan cara membandingkan kekuatan lentur dari sampel yang tanpa tulangan dengan beberapa variasi jumlah baja tulangan, dengan tujuan dapat diperoleh hasil yang efektif untuk suatu jumlah tulangan pada struktur balok persegi.

Dari beban yang didapat dari pengujian, maka dapat dihitung kapasitas masing-masing benda uji. Dengan membandingkan kapasitas penampang, pada perencanaan serta mengacu pada peraturan SK SNI T-15-1991-03 dan ACI Building CODE dapat ditarik kesimpulan yang memenuhi persyaratan adalah penampang dengan penulangan lemah (*Uderreinforced*).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAKSI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Batasan Penelitian	4
1.4 Metode Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Daktilitas Dalam Beton	6
2.2 Lekatan Tulangan dan Beton	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Beton Bertulang	10
3.1.1 Baja Tulangan	12
3.1.2 Kuat Lentur Balok Persegi	13

3.2	Perilaku Lentur Pada Pembebanan	15
3.3	Batasan Daktilitas Suatu Tampang Balok	17
3.4	Perencanaan Balok Terlentur Bertulangan Rangkap	19
3.5	Perilaku Beton Bertulang Tanpa Tulangan Geser	24
3.6	Rawatan Beton	25
3.7	Pengujian Kuat Desak Beton	26
3.8	Pengujian Kuat Lentur Beton	27
BAB IV	PELAKSANAAN PENELITIAN	28
4.1	Tinjauan Umum	28
4.2	Persiapan Bahan dan Alat	28
4.2.1	Bahan	28
4.2.2	Alat	29
4.3	Data Bahan Susun Beton	29
4.4	Pembuatan Benda Uji	29
4.5	Rawatan Benda Uji	32
4.6	Pengujian Benda Uji	32
4.6.1	Pengujian Kuat Lentur	32
4.6.2	Pengujian Kuat Desak Beton	33
4.6.3	Pengujian Kuat Tarik Tulangan	34
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
5.1	Hasil Penelitian	35
5.2	Pembahasan	56

5.2.1	Kuat Desak Beton	59
5.2.2	Kuat Lentur Beton Dengan dan Tanpa Tulangan ..	60
5.2.3	Perilaku Lentur Penampang Dengan Penulangan Lemah dan Kuat	62
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Nama Tabel	hal
5.1	Data Hasil Pengujian Lentur Sampel <i>Underreinforced</i>	35
5.2	Data Hasil Pengujian Lentur Sampel <i>Overreinforced</i>	44
5.3	Pengujian Lentur Tanpa Tulangan	53
5.4	Hasil Pengujian Kuat Desak Beton Umur 28 Hari	55
5.5	Kapasitas Momen Dari Masing-Masing Benda Uji	60
5.6	Perbandingan Kapasitas Tampang Hasil Pengujian Lentur Dengan Perencanaan	61

DAFTAR GAMBAR

	Nama Gambar	hal
1.1	Rencana Sampel Balok	4
2.1	Retak Lentur Pada Balok Bertulangan Sedikit Dan Bertulangan Banyak	7
2.2	Kegagalan Lekatan Pada Balok Beton	8
2.3	Kegagalan Sambungan Lewatan	9
3.1	Blok Tegangan Ekuivalen Whitney	15
3.2	Distribusi Regangan Saat Runtuh	19
3.3	Potongan Melintang Dan Memanjang Benda Uji	23
3.4	Balok Dengan Beban Terpusat Dalam Keadaan Lentur Murni	27
4.1	Balok Benda Uji	30
4.2	Perletakan Benda Uji	33
5.1	Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel <i>Underreinforced-1</i>	39
5.2	Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel <i>Underreinforced-2</i>	39
5.3	Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel <i>Underreinforced-3</i>	40
5.4	Gabungan Grafik Hubungan Beban –Lendutan Sampel <i>Underreinforced</i>	40
5.5	Sket Pola Retak Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel “U1” Pada Kondisi Akhir	41
5.6	Sket Pola Retak Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel “U2” Pada Kondisi Akhir	42
5.7	Sket Pola Retak Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel “U3” Pada kondisi Akhir	43
5.8	Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel <i>Overreinforced-1</i>	48

5.9	Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel <i>Overreinforced-2</i>	48
5.10	Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel <i>Overreinforced-3</i>	49
5.11	Gabungan Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel <i>Overreinforced</i>	49
5.12	Sket Pola Retak Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel “O1” Pada Kondisi Akhir	50
5.13	Sket Pola Retak Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel “O2” Pada Kondisi Akhir	51
5.14	Sket Pola Retak Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel “O3” Pada Kondisi Akhir	52
5.15	Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel Tanpa Tulangan “P”	53
5.16	Sket Pola Retak Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel “P” Pada Kondisi Akhir	54
5.17	Gabungan Grafik Hubungan Beban-Lendutan Sampel <i>Overreinforced</i> Dan <i>Underreinforced</i>	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Nama Lampiran	hal
1.	Hasil Uji Tarik Baja Dan Grafik Uji Tarik Baja	Lamp.1
2.	Gambar Benda Uji Dan Dial Sebelum Pengujian	Lamp.2
3.	Gambar Retak Dan Patah Benda Uji Tanpa Tulangan	Lamp.2
4.	Gambar Retak Lentur Dengan Penulangan <i>Underreinforced</i>	Lamp.3
5.	Gambar Retak Geser Dengan Penulangan <i>Overreinforced</i>	Lamp.4