

**STUDI KUAT LENTUR KANAL C GANDA BERPENGAKU
DENGAN PENGISI BETON RINGAN BERAGREGAT KASAR
HEBEL**

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

Oleh :
PANJI SATRIA TRIHONO
NPM. : 05 02 12181



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, JANUARI 2010**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

STUDI KUAT LENTUR KANAL C GANDA BERPENGAKU DENGAN PENGISI BETON RINGAN BERAGREGAT KASAR HEBEL

Oleh :

PANJI SATRIA TRIHONO
NPM. : 05 02 12181

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 16/02/2016

Pembimbing :



(Dr. Ir. AM Ade Lisantono, M.Eng)

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**STUDI KUAT LENTUR KANAL C GANDA BERPENGAKU
DENGAN PENGISI BETON RINGAN BERAGREGAT KASAR
HEBEL**



Oleh :

PANJI SATRIA TRIHONO
NPM. : 05 02 12181

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. AM Ade Lisantono, M.Eng		16/02/2010
Anggota : Sumiyati Gunawan, S.T., M.T.		16-02-10
Anggota : Ir. Agt. Wahjono, M.T.		15-2-'10

Many night we've prayed
With o proof anyone could hear
I our hrarts a hopefull song
We barely understood

Now we ae not afraid
Although we know there's much to fear
We were moving mountains long
Before we knew we could

In this time of fear
When prayers so often proves in vain
Hope seems like summer birds
Too swiftly flown away

Yet I'm standing here
My heart's so full I can't explain
Seeking faith and seeking words
I ever thought I'd say

There's can be miracles, when you believe
Though hope is frail, it's hard to kill
Who knows what miracles you can achieve
When you believe, somehow you will
You will when you believe

Laporan tugas akhir ini ku persembahkan kepada;
Tuhan Yesus Kristus yang memberi kekuatan, kemampuan, penghiburan
Dan hikmat yang memampukan dalam pengerjaan tugas akhir ini
Untuk kedua orangtuaku, Hoo Liang Hauw dan Tan Kiem Hwa,
K'Ronald & C'Anggi, K'Timmy & C'Dian, C'Rany dan Eisha
Yang selalu mendoakan, mendukung, menghibur dan memotivasi
Love you all and thankyou.

KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga pelaksanaan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Penyusunan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan Program Strata 1, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Bersama ini pula penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi kesempatan, bimbingan dan dukungan terutama kepada:

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen pembimbing atas kesabaran, pemberian motivasi untuk terus maju berjuang selama proses bimbingan skripsi, selalu membantu dalam pelaksanaan penelitian/pengambilan data dan nasehat yang selama ini telah diberikan;
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T., selaku Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
4. Bapak Sukaryantara, selaku staf Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
5. Semua Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan pengetahuan dari awal sampai akhir penyusun menyelesaikan jenjang kuliah;

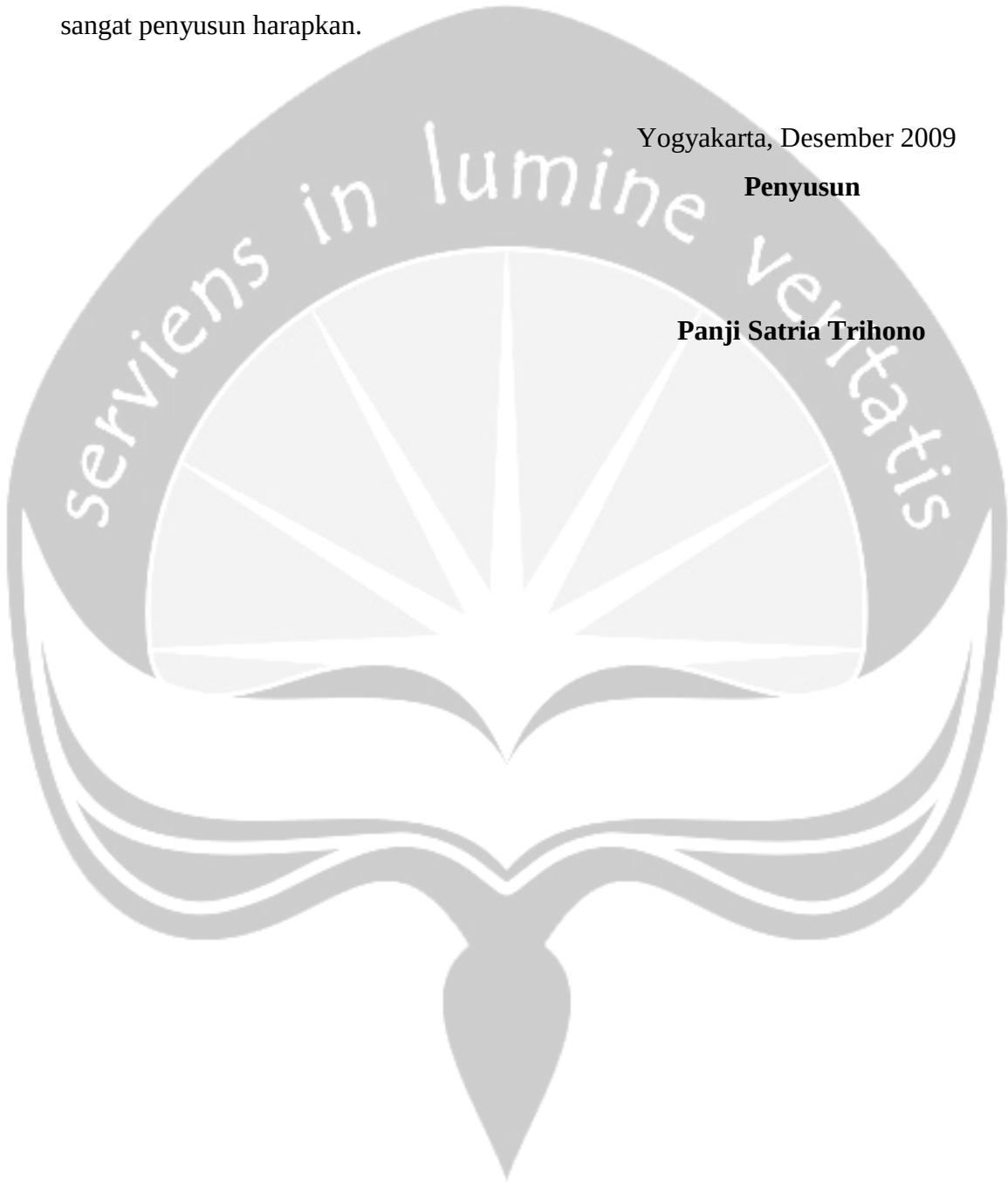
6. Papa, Mama, Ko Ronald, Ci Anggi, Ko Timmy, Ci Dian, Ci Rany dan ponakanku Yeremia Blesssha yang selalu mendukung;
7. Kong Cuan dan keluarga, Emak Lien dan keluarga, Ie Elis dan keluarga, Ie Mike dan keluarga, Ie Wawa dan keluarga, terima kasih buat dukungan dan semua bantuan yang sudah diberikan;
8. My_D, terima kasih atas senyuman, kesetiaan, perhatian, dukungan, kasih, semangat dan keceriaan yang telah kau berikan;
9. Teman-teman seperjuanganku, Damar B L, Aditya Kurnia, Arief Budianto, Albert Louis S, I Kadek Mega P, Yusak Tri S, Brury Lili, FX Agustino, Y Setya Jatmiko, Anna Ferika, Adi, Abi, Utami, Anang dan Pus-pus untuk persahabatan serta dukungan yang telah kalian berikan selama ini;
10. Teman-teman kost Yadara 3 no.8, Arya, Yonathan, Guntur, Jo, Ateng, Ade, dos-Q dan Adi boy. Terima kasih atas dukungan dan pengertian kalian;
11. Sahabat dan saudara GBI Supeno Temanggung, Ikhlas, Endra, Benaya, Yusup Parjono, Andre Bagor, Budi Teguh dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu;
12. Segenap keluarga radio Swara Manggala, Om Yoseph, Tante Leli, Ko Haris, Ci Ping-ping, Caroline dan para pendengar radio swara manggala sekalian;
13. Segenap pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat, pengetahuan dan bantuannya dari awal sampai akhir penyusun menyelesaikan jenjang kuliah.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini. Kritik dan saran yang membangun sangat penyusun harapkan.

Yogyakarta, Desember 2009

Penyusun

Panji Satria Trihono



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Permasalahan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Manfaat Penelitian Tugas Akhir	4
1.5. Tujuan Penulisan Tugas Akhir	4
1.6. Lokasi Penelitian Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Beton	5
2.2. Baja	7
2.3. Bahan Penyusun Beton	9
2.3.1. Semen <i>Portland</i>	9
2.3.2. Air	12
2.3.3. Agregat	14
2.4. Penelitian Uji Kanal C yang Diperkuat.....	14
BAB III LANDASAN TEORI	23
3.1. Pendahuluan	23
3.2. Kuat Tekan Beton	24
3.3. Modulus Elastisitas Beton	26
3.4. Kuat Lentur Baja	23
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	31
4.1. Tahap Persiapan	31
4.2. Tahap Pemeriksaan Bahan	32
4.3. Tahap Pembuatan Benda Uji	39
4.4. Tahap Pengujian Benda Uji	40
4.5. Tahap Analisis Data	44
4.6. Hambatan-hambatan Dalam Pelaksanaan	44

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
5.1. Pengujian Bahan	45
5.2. Campuran Adukan Beton Ringan <i>Hebel</i>	46
5.3. Pengujian Beton Ringan Beragregat Kasar <i>Hebel</i>	47
5.3.1. Pemeriksaan Berat Jenis Beton	47
5.3.2. Pemeriksaan Kuat Tekan Silinder Beton	48
5.3.3. Pemeriksaan Modulus Elastisitas Beton	48
5.4. Hasil Pengujian Kanal C Ganda.....	49
5.4.1. Pengujian DC-150	49
5.4.2. Pengujian DC-200	50
5.4.3. Pengujian DC-300	51
5.5. Perbandingan Kanal C Ganda Tanpa Pengisi Beton.....	52
5.6. Perbandingan Kanal C Ganda Dengan Pengisi Beton	53
5.7. Momen Lentur Kanal C Ganda Tanpa Pengisi	53
5.8. Momen Lentur Kanal C Ganda Dengan Pengisi.....	54
5.9. Perbandingan Hasil Momen Lentur	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	56
6.1. Kesimpulan	56
6.2. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No.	No.Tabel	Nama Gambar	Hal.
1	2.1	Jenis-jenis Beton Ringan Menurut Dorowolski (1998) dan Neville and Brooks (1987)	6
2	2.2	Jenis Agregat Ringan yang Dipilih Berdasar Tujuan Konstruksi	8
3	2.3	Kandungan Bahan-Bahan Kimia Dalam Bahan Baku Semen	10
4	2.4	Gradasi Kerikil (Tjokrodimuljo, 1996)	20
5	5.1	Rencana Adukan Awal	46
6	5.2	Rencana Adukan Lapangan	46
7	5.3	Tabel Berat Jenis Beton	47
8	5.4	Kuat Tekan Silinder Beton Ringan Beragregat Kasar <i>Hebel</i>	48
9	5.5	Pemeriksaan Modulus Elastis Beton	48

DAFTAR GAMBAR

No.	No.Gambar	Nama Gambar	Hal.
1	2.1	Kurva Distribusi Ukuran Butir	21
2	3.1	Hubungan Fas dengan Kuat Tekan Rata-Rata	25
3	3.2	Penampang Benda Uji dan Pembebanan	25
4	3.3	Profil Kanal C Ganda dengan Pengaku	28
5	3.4	Diagram Tegangan-Regangan Untuk Kebanyakan Baja Struktural (Salmon dan Johnson, 1986)	30
6	3.5	Penempatan Beban Balok	30
7	4.1	Gambar Potongan Benda Uji	39
8	4.2	Penempatan <i>Dial Gauge</i>	43
9	5.1	Grafik Hasil Pengujian DC-150	49
10	5.2	Grafik Hasil Pengujian DC-200	50
11	5.3	Grafik Hasil Pengujian DC-300	51
12	5.4	Grafik Perbandingan Kanal C Ganda Tanpa Pengisi	52
13	5.5	Grafik Perbandingan Kanal C Dengan Pengisi Beton	53

DAFTAR LAMPIRAN

NO	No. Lampiran	Judul Lampiran	Hal.
1	1	Pemeriksaan Berat Jenis Pasir	61
2	2	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Dalam Pasir	62
3	3	Pemeriksaan Kandungan Lumpur Dalam Pasir	63
4	4	Pemeriksaan Gradasi Pasir	64
5	5	Pemeriksaan Gradasi <i>Hebel</i>	65
6	6	Gambar Benda Uji	66
7	7	Data Pengujian Silinder	67
8	8	Dokumentasi Pengujian Kanal C Ganda	72
9	9	Penghitungan Campuran Beton	73
10	10	Data Hasil Pengujian DC-150	75
11	11	Data Hasil Pengujian DC-200	77
12	12	Data Hasil Pengujian DC-300	79
13	13	Momen Inersia	81

INTISARI

STUDI KUAT LENTUR KANAL C GANDA BERPENGAKU DENGAN PENGISI BETON RINGAN BERAGREGAT KASAR *HEBEL*, Panji Satria Trihono, NPM 05 02 12181, tahun 2009, Bidang Keahlian Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kebutuhan alternatif bahan konstruksi selain beton normal mulai dibutuhkan. Keterbatasan sumber daya alam yang merupakan bahan penyusun utama beton normal menjadi salah satu alasan kuat untuk penelitian bahan-bahan alternatif lainnya. Pemakaian baja dalam dunia konstruksi mempunyai beberapa kelebihan, yaitu keseragaman bahan, sifat-sifat, kemudahan dalam pengerjaan dan cepatnya pelaksanaan. Dalam penelitian ini dicoba membuat balok dengan kanal C yang digabungkan.

Penelitian ini menggunakan profil C yang dirangkai ganda sebagai balok dengan diberi pengaku tulangan dengan diameter 6 mm. Panjang balok baja profil C ganda adalah 2000 mm dengan panjang bentang tumpuan dari tumpuan sepanjang 1800 mm. Dimensi profil C yang digunakan lebar (b) 35 mm, tinggi (h) 94 mm, dan tebal (t) 2,08 mm. Benda uji berupa balok baja profil C ganda sebanyak 9 buah dengan variasi pengaku yang berbeda-beda yaitu 150 mm, 200 mm, dan 300 mm yang akan ditinjau kekuatan lenturnya. Pembebanan dilakukan dengan beban titik yang diteruskan melalui *transfer beam* dengan jarak antar titik 600 mm.

Beton ringan beragregat kasar hebel dalam pengujian didapatkan kuat tekan (f'_c) sebesar 8,1339 MPa, berat jenis sebesar 1771,436 kg/m³ dan modulus elastisitas sebesar 13386 MPa. Hasil penelitian yang diperoleh pada balok dari hasil pengujian beban maksimum, DC-150 mampu menahan beban hingga 15689,17 N, DC-200 mampu menahan beban hingga 14610 N dan DC-300 dapat menahan beban hingga 14806 N. Defleksi maksimum yang diijinkan sebesar 7,5mm. Profil kanal C ganda tanpa pengisi dapat menahan momen lentur sebesar 9,9329 MPa, sedangkan profil kanal C ganda dengan pengisi dapat menahan momen lentur sebesar 10,94 MPa.

Kata kunci : balok profil C ganda, momen lentur, perkuatan lateral