

PENELITIAN PELAT BETON DENGAN RIB BLOCK DISUSUN LENGKUNG SEBAGAI BEKISTING

LAPORAN TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



Disusun oleh :

Nama : Niken Anggrahaeni Nama : Agus Setiawan Agustinus
NIM : 94.12.1317 NIM : 95.12.1398
NIRM : 94.6.111.03010.50145 NIRM : 95.6.111.03010.50058

PERPUSTAKAAN	No. INV.	106/5/c1
	Th. Angg. PARAP.	Cat : TGL 19/12/00

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
1999

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENELITIAN PELAT BETON
DENGAN RIB BLOCK DISUSUN LENGKUNG
SEBAGAI BEKISTING**

Disusun oleh :

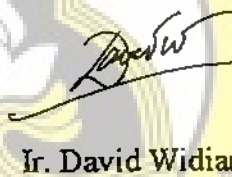
Nama : Niken Anggrahaeni Nama : Agus Setiawan Agustinus
NIM : 94.12.1317 NIM : 95.12.1398
NIRM : 94.6.111.03010.50145 NIRM : 95.6.111.03010.50058

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


21/05/22
Ir. Kiki Saptono, MT


25/5/22
Ir. David Widiyanto, MT

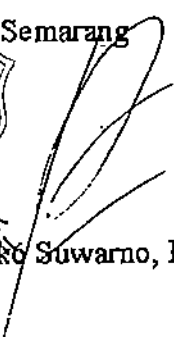
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Unika Soegijapranata

Semarang




Duro Soewarno, MSi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul " Penelitian Pelat Beton Dengan Rib Block Disusun Lengkung Sebagai Bekisting ".

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan program studi S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Dengan selesainya laporan tugas akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. B. Pat Ristara Gandhi, MSA selaku Dekan Fakultas Teknik UNIKA Soegijapranata Semarang.
2. Ir. Djoko Suwarno, Msi selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil UNIKA Soegijapranata Semarang.
3. Ir. Kiki Saptono, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kesempatan kepada kami

untuk melaksanakan penelitian ini serta banyak mengarahkan dan membimbing penulis dari awal hingga tersusunnya laporan ini.

4. Ir. David Widiyanto, MT selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan membimbing penulis, sehingga laporan TA ini dapat terselesaikan.
5. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara moril maupun materiil, sehingga laporan tugas akhir ini dapat selesai.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, masih jauh dari sempurna dan banyak sekali terdapat kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis, oleh karena itu sumbang saran dan kritik yang membangun, sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap agar hasil dari penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi masyarakat umum.

Semarang, Mei 1999

Penulis





DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
INTISARI	xvii
LEMBAR ASISTENSI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Batasan Penelitian	3
BAB II STUDI PUSTAKA	5
2.1. Latar Belakang	5
2.1.1. Pelengkung	5
2.1.2. Gaya-Gaya Pada Pelengkung	8
2.1.3. Beton	12
2.1.4. Rib Block/Con Block/ Batu Cetak Beton	13

2.2. Landasan Teori	17
2.2.1. Lendutan Balok	17
2.2.2. Perhitungan Gaya Ke Samping Dari Struktur Lengkung	21
2.2.3. Standar Beban Percobaan	26
2.2.4. Kemampuan Kelayakan	28
BAB III CARA PENELITIAN	35
3.1. Bahan	35
3.2. Peralatan	36
3.3. Pelaksanaan	38
3.3.1. Pembuatan Balok-Balok Struktur	39
3.3.2. Pembuatan Pelat Lantai	43
3.3.3. Pembuatan Bak Pembebanan ...	52
3.3.4. Pengujian	53
3.3.4.1. Pengujian Komposit Pelat Beton Dengan Rib Block	53
3.3.4.2. Pengujian Silinder Beton	57
BAB IV ANALISIS HASIL	61
4.1. Benda Uji Silinder Beton	61
4.1.1. Kuat Tekan Beton	61
4.1.2. Modulus Elastisitas Beton	65

4.1.3. Kuat Tekan Rib Block	67
4.2. Penulangan Balok Uji Beton	68
4.2.1. Perhitungan Tulangan Lentur	68
4.2.2. Perhitungan Tulangan Geser	77
4.3. Lendutan	80
4.3.1. Grafik Hubungan Beban, Waktu dan Lendutan	82
4.3.2. Batasan-Batasan Dari Lendutan	88
4.3.3. Faktor-Faktor Yang Mempe- ngaruhi Besarnya Lendutan	94
4.3.4. Perhitungan Gaya Ke Samping Dari Struktur Lengkung	100
4.3.5. Perhitungan Tegangan- Tegangan Penampang Balok ...	102
BAB V PENUTUP	107
5.1. Kesimpulan	107
5.2. Saran	109

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Mekanisme Keruntuhan Pelengkung	7
2.2	Vektor Gaya, Gaya Resultan, Jajaran Genjang Gaya	8
2.3	Bola-Bola Disusun Sesuai Dengan "Garis Thrust"	9
2.4	Gaya-Gaya Pada Struktur Lengkung	10
2.5	Rencana Kelengkungan Pelat Lantai	11
2.6	Lendutan Balok Tertumpu Jepit Elastis Dengan Beban Merata	18
2.7	Sudut Rotasi Pada $l/2$	19
2.8	Lendutan Pada $x=0$	20
2.9	Potongan A-A	22
3.1	Pengadukan Beton	40
3.2	Tulangan Balok Yang Sudah Siap Cor	41
3.3	Pemeriksaan Letak Tulangan	41
3.4	Pengecoran Balok	42
3.5	Balok Yang Sudah Selesai Cor	42
3.6	Denah Lantai Dan Potongan	44
3.7	Cetakan Papan	44

3.8	Penempatan Cetakan Papan	45
3.9	Hubungan Cetakan Papan Dengan Angkur	45
3.10	Hubungan Cetakan Papan Dengan Kayu Reng Dan Usuk	46
3.11	Con Block Yang Diisi Dengan Kertas	47
3.12	Tampak Atas Pasangan Con Block	48
3.13	Rib Block Yang Diisi Mortar	49
3.14	Pasangan Rib Block Terisi Mortar	49
3.15	Pengecoran Pelat Lantai	50
3.16	Potongan Dari Konstruksi Pelengkung Dengan Con Block	51
3.17	Tampak Bawah Pelat Lantai Dengan Con Block	51
3.18	Bak Pembebanan	52
3.19	Bak Pembebanan Yang Sudah Siap Digunakan	54
3.20	Dial Gauge Yang Terletak Pada Penopang	55
3.21	Kondisi Pembebanan 100% (40 cm Air)	56
3.22	Pengcappingan Silinder Beton	57
3.23	Silinder Beton Dengan Modulus Elasticity In Concrete Test Set	58
3.24	Percobaan Tes Tekan Beton	59

3.25	Percobaan Hammer Test	60
4.1	Titik-Titik Yang Diuji Hammer Test	63
4.2	Nomogram Hammer Test	65
4.3	Posisi Uji Kuat Tekan Rib Block	67
4.4	Grafik Waktu Pembebanan VS Beban	82
4.5	Grafik Waktu Pembebanan VS Lendutan (Dial A)	82
4.6	Grafik Waktu Pembebanan VS Lendutan (Dial B)	83
4.7	Grafik Waktu Pembebanan VS Lendutan (Dial C)	83
4.8	Grafik Waktu Pembebanan VS Lendutan (Dial D)	84
4.9	Grafik Waktu Pembebanan VS Lendutan (Dial E)	84
4.10	Grafik Waktu Pembebanan VS Lendutan (Dial F)	85
4.11	Grafik Lendutan VS Beban (Dial A)	85
4.12	Grafik Lendutan VS Beban (Dial B)	86
4.13	Grafik Lendutan VS Beban (Dial C)	86
4.14	Grafik Lendutan VS Beban (Dial D)	87
4.15	Grafik Lendutan VS Beban (Dial E)	87
4.16	Grafik Lendutan VS Beban (Dial F)	88

4.17	Tampak Atas	91
4.18	Arah Gaya Pada Balok Uji	93
4.19	Beban Balok Uji	95
4.20	Variasi Cirian Dari Kekakuan Lentur Dengan Momen Yang Dikerjakan	99
4.21	Penelitian Jerath Shibani	100

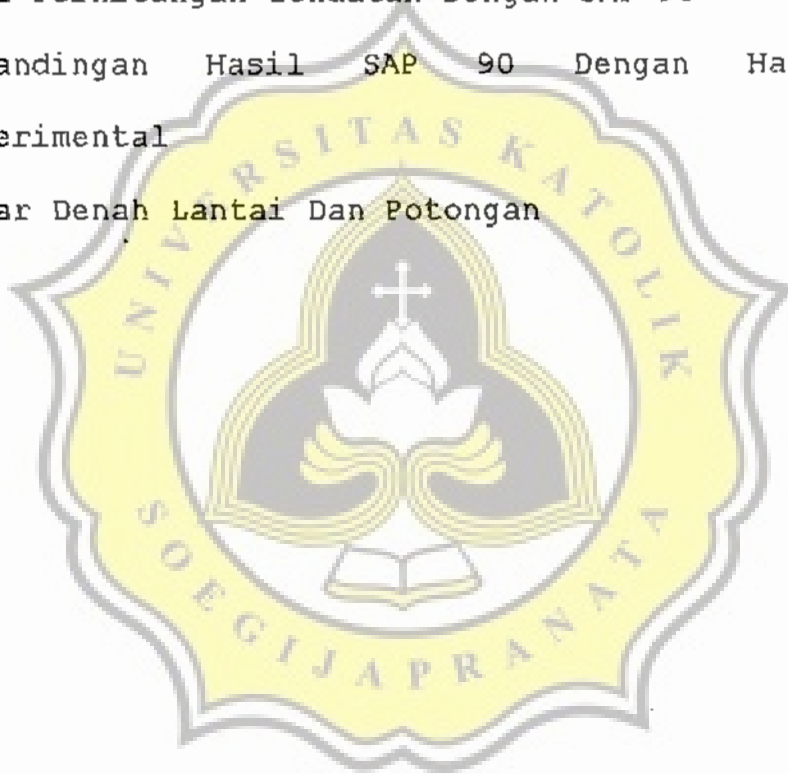


DAFTAR TABEL

No. Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Hasil Uji Contoh Batu Cetak Beton	16
4.1	Hasil Kuat Tekan Beton Pada Pembuatan Balok	61
4.2	Hasil Kuat Tekan Beton Pada Pembuatan Pelat Lantai	62
4.3	Hasil Kuat Tekan Beton Dengan Hammer Test	64
4.4	Hasil Tes Tekan Rib Block	67
4.5	Hasil Penelitian	81
4.6	Kekakuan Lentur Balok ($\frac{1}{2}$ l)	97
4.7	Kekakuan Lentur Balok ($\frac{1}{4}$ l)	97

DAFTAR LAMPIRAN

- | No. | Judul Lampiran |
|-----|--|
| 1. | Hasil Uji Kuat Tekan Beton |
| 2. | Hasil Uji Tarik Baja Tulangan |
| 3. | Hasil Perhitungan Lendutan Dengan SAP 90 |
| 4. | Perbandingan Hasil SAP 90 Dengan Hasil Eksperimental |
| 5. | Gambar Denah Lantai Dan Potongan |



DAFTAR NOTASI

- b_v = lebar balok (mm)
- d = jarak tepi atas balok beton ke sumbu tulangan tekan (mm)
- f = tinggi puncak struktur lengkung (m)
- f'_c = tegangan spesifik beton (Mpa)
- f_s = tegangan tarik pada baja tulangan (Mpa)
- f_y = tegangan leleh baja tulangan (Mpa)
- h = tinggi balok (mm)
- l = panjang/bentang balok (m)
- q = beban terbagi rata (kg/m)
- q_{DL} = beban mati/dead load (kg/m)
- q_{LL} = beban hidup/live load (kg/m)
- t = tebal flens balok T (mm)
- W = berat bola (N)
- Y = tinggi struktur lengkung sejauh x dari titik nol
- A_s = luas tulangan tarik (mm²)
- A_v = luas tulangan geser terpakai (mm²)
- C_c = titik tangkap tekan beton (N)
- E = modulus elastisitas bahan (kg/cm²)
- $F_{1,2}$ = vektor gaya (N)

H = gaya aksi akibat beban yang bekerja pada struktur lengkung (kg/m)
 I = momen inersia/momen kelembaman (cm⁴)
 L = bentangan struktur lengkung (m)
 M = momen lentur (Nmm)
 M_{nl} = momen nominal lapangan (Nmm)
 M_{nt} = momen nominal tumpuan (Nmm)
 M_{ul} = momen ultimit lapangan (Nmm)
 M_{ut} = momen ultimit tumpuan (Nmm)
 R = jari-jari kelengkungan struktur lengkung (mm)
 R_s = resultante gaya (N)
 S = standar deviasi
 T_s = titik tangkap tarik baja tulangan (N)
 V_c = kuat geser yang disumbangkan beton (N)
 V_s = kuat geser yang disumbangkan tulangan geser (N)
 $V_{u_{max}}$ = gaya lintang max (N)
 α = sudut dalam pelaksanaan Hammer Test
 v = lendutan balok (mm)
 σ'_b = tegangan tekan beton umur 28 hari (kg/cm²)
 σ'_{bk} = tegangan karakteristik beton (kg/cm²)
 σ'_{bm} = tegangan tekan rata-rata beton umur 28 hari (kg/cm²)
 \emptyset = faktor reduksi



INTISARI

Tugas akhir berupa penelitian ini berusaha menawarkan alternatif pembuatan pelat lantai dari beton dengan *rib block* sebagai pengganti bekisting pelat. Ditinjau dari hal biaya, pelat beton dengan *rib block* ini dapat menghemat biaya bila dibandingkan pelat beton konvensional.

Tahapan pelaksanaannya dimulai dengan pembuatan tulangan-tulangan balok dan bekisting balok. Kemudian balok-balok tersebut dicor. Setelah kurang lebih dua minggu bekisting balok dapat dilepas dan dilanjutkan dengan pemasangan cetakan-cetakan papan sebagai penyangga *rib block*. *Rib block* dapat disusun setelah cetakan papan tersebut dipasang, *rib block* disusun dengan bentuk lengkung. Celah antara *rib block* diisi dengan mortar sehingga ada saling kaitan antar *rib block*. Setelah pemasangan *rib block* selesai, dapat dilanjutkan dengan pengecoran pelat lantai dan pekerjaan finishing. Untuk mengetahui kekuatannya dilaksanakan percobaan *loading test*, dan pada salah satu balok uji diukur lendutan yang terjadi. Percobaan *loading test* yang dilakukan memakai beban air yang ditambahkan secara bertahap (sebesar 100, 200, 300 dan 400 kg/m²). Setelah beban maksimal desain (400 kg/m²), kemudian dilakukan pengurangan beban (*rebound*) sampai beban 0%.

Dengan melihat lendutan yang terjadi sebesar 0,40 mm akibat beban 400 kg/m², maka struktur pelat beton berbentuk lengkung dari *rib block* ini masih dalam batas-batas lendutan ijin (3,478 mm). Di samping itu karena setelah pengurangan beban, lendutan balok relatif kembali ke nol, maka struktur ini masih dalam batas-batas elastis. Dengan demikian struktur ini dapat dinyatakan aman.



KARTU ASISTENSI

Nama	: NIKEN. A / AGUS. S.	NIM	: 94.12.1317 / 95.12.1398
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR.	Semester	:
Dosen	: Ir. KIKI SAPTONO, MT.	Ds. Wali	: Ir. KIKI. S, MT.
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
01.	09/03/99	Bab II ttg. pustaka & teori diperjelas & dilengkapi Bab III dapat mulai dituangkan hal-hal yg. sudah dialami	
02	11/03/99	proposal dpt. ditersukan & (setelah dilengkapi) ditambah dg. literatur & sendiri yg. berkaitan	
03	12/03/99	- ide kompres dituangkan - manikam pustaka ttg. struktur - laporan tps	
04	25/03/99	- persiapkan pengujian "loading test" - data & perhitungan (dilengkap) - referensi buku - plastik	

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)



KARTU ASISTENSI

Nama : NIKEN . A / AGUS S. NIM : 94.12.1317 / 95.12.1397
 MT. Kuliah : TUGAS AKHIR. Semester :
 Dosen : Ir. Kiki Saptono, M.T. Ds. Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
05	13/04/99	pelajari lagi teori yang ber- hubungan dg data yg. diperoleh.	
06	20/04/99	Proposal Ace	
07	28/04/99	Pembahasan dgn data lapangan disinkronkan	
08	14/05/99	- Sinkronkan antara lab 284 - Landasan teori & analisis hasil empirik di lapangan	
09	20/05/99	- Buat Intisari (maks. 200 kata) a. Maksud Pnlt secara umum b. Pelaksanaan (tahapannya) } 3 alinea c. Kesimpulan	

- Lembar persetujuan ✓
- Pengantar ✓
- Dapt. 181
- Dapt. gmb
- Dapt. tabel
- Dapt. lampiran
- Intisari

⊕ dapt. postala.
 No. 21/5/99 → Ace. Y. mapu ke Perbarita Semarang Intisari & postala

Semarang,
 Dosen / Asisten



KARTU ASISTENSI

Nama : NIKEN A / AGUS, S. NIM : _____
 MT. Kuliah : TA. Semester : _____
 Dosen : _____ Ds. Wali : _____
 Asisten : Ir. David. W, MT.
 Dimulai : _____
 Selesai : _____ Nilai : _____

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	25-2-99	- Perbaiki abs. Indonesia	<u>dar</u>
2.	9-3-99	- daftar Studi pustaka mengenai pilih Gula / maple / dll dapat diambil sumber nya	<u>dar</u>
3.	19-3-99	- Semua rumus di beri nomor	<u>dar</u>
4.	24-3-99	- Penjelasan dari struktur bahan ?	<u>dar</u>
5.	13-4-99	- Hasil pengujian di buat grafik - Landasan teori di semua kan keadaan sebenarnya pd penelitian	<u>dar</u>
6.	19-4-99	- Di ter pres. can data ?	<u>dar</u>
7.	3-5-99	- ES dicermai kan dip teori	<u>dar</u>
8.	14-5-99	- Lan dari teori / Pembuktian rumus tdk di gabung di Analisis	<u>dar</u>
9.	21-5-99	- Beda nya PP & PC - Perbaiki lagi	<u>dar</u>
10.	25-5-99	- <u>ACC Rajadw</u>	<u>dar</u>

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)

