

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH SERAT BAMBU TERHADAP KAPASITAS LENTUR  
PELAT BETON CAMPURAN *FOAM AGENT* DENGAN PERKUATAN  
TULANGAN *WIREMESH***

*Untuk Memenuhi Penyusunan Memperoleh Gelar Sarjana*



**DISUSUN OLEH :**

**ERICH WILIANDO MARRING**

**NIM. 1921022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PROPOSAL TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH SERAT BAMBU TERHADAP KAPASITAS LENTUR**  
**PELAT BETON CAMPURAN *FOAM AGENT* DENGAN PERKUATAN**  
**TULANGAN *WIREMESH***

Disusun Oleh :

**Erich Wiliando Marring**

**1921022**

*Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan*

*Pada Tanggal : 2 Februari 2024*

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. Ester Priskasari, MT**

**NIP. Y. 1039400265**

**Dosen Pembimbing II**



**Vega Aditama, ST., MT**

**NIP.P. 1031900559**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi**

**Teknik Sipil S-1 ITN Malang**



**Dr. Yosimso P. Manaha, ST., MT**

**NIP.P. 1030300383**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PENGARUH SERAT BAMBU TERHADAP KAPASITAS LENTUR  
PELAT BETON CAMPURAN *FOAM AGENT* DENGAN PERKUATAN  
TULANGAN *WIREMESH***

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Dipertahankan Di Depan Dosen Pembahas  
Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 5 Februari 2024 dan Diterima  
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Teknik  
Sipil.*

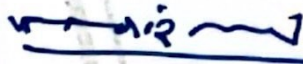
Disusun Oleh :

**Erich Wiliando Marring**

**1921022**

Dosen Penguji :

**Dosen Penguji I**



**Ir. Sudirman Indra, M.Sc**

**NIP.Y 1018300054**

**Dosen Penguji II**



**Hadi Surya Wibawanto S, ST., MT.**

**NIP.Y. 1032000579**

Disahkan Oleh :

**Ketua Program Studi**

**Teknik Sipil S-1**

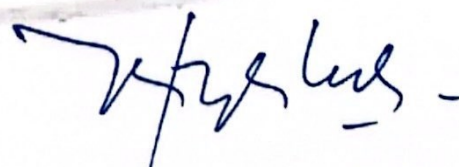


**Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT**

**NIP.P. 1030300383**

**Sekretaris Program Studi**

**Teknik Sipil S-1**



**Nenny Roostrianawaty, ST., MT**

**NIP.P. 1031700533**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “PENGARUH SERAT BAMBU TERHADAP KAPASITAS LENTUR PELAT BETON CAMPURAN *FOAM AGENT* DENGAN PERKUATAN TULANGAN *WIREMESH*” dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam Proses Penyelesaian proposal tugas akhir ini, penyusunan mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak **Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.** selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak **Dr. Debby Budi Susanti, ST., MT.** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Ibu **Ir. Ester Priskasari, MT.** selaku Dosen Pembimbing I Proposal Tugas Akhir.
5. Bapak **Vega Aditama, ST., MT.** selaku Dosen Pembimbing II Proposal Tugas Akhir.

Penyusun juga menyadari bahwa pada tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan maupun kesalahan, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran-saran, petunjuk, bimbingan, dan kritik yang bersifat membangun dan mendukung demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang, Februari 2024

Penyusun

## PERSYARATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Nasional Malang. Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Erich Wiliando Marring  
NIM : 19.21.022  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :

**“PENGARUH SERAT BAMBU TERHADAP KAPASITAS LENTUR  
PELAT BETON CAMPURAN *FOAM AGENT* DENGAN PERKUATAN  
TULANGAN *WIREMESH*”**

Merupakan karya asli hasil sendiri dan bukan duplikat serta tidak mengutip seluruhnya karya milik orang lain kecuali disebut dari sumber aslinya dan tercantum dalam daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini merupakan hasil duplikasi atau mengambil karya tulis dan pemikiran orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian surat pernyataan ini saya tulus dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Malang, Februari 2024

Penulis Surat Pernyataan



**Erich Wiliando Marring**

**19.21.022**

# **PENGARUH SERAT BAMBU TERHADAP KAPASITAS LENTUR PELAT BETON CAMPURAN *FOAM AGENT* DENGAN PERKUATAN TULANGAN *WIREMESH***

**Oleh :**

**Erich Wiliando Marring, Ester Priskasari, Vega Aditama**

## **ABSTRAK**

Seiring berjalannya waktu, pertumbuhan jumlah penduduk terus meningkat. Dampaknya, kebutuhan akan infrastruktur, terutama dalam pembangunan konstruksi, semakin meningkat. Salah satu material konstruksi yang umum digunakan adalah beton. Namun, beton memiliki kelemahan seperti beratnya sendiri dan dampak negatifnya terhadap lingkungan karena bahan baku utamanya berasal dari alam. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan inovasi dalam teknologi beton, salah satunya dengan mengembangkan beton ringan yang menggunakan *foam agent*. Dengan begitu, beton menjadi lebih ringan, ekonomis, dan ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan bahan baku konstruksi alami.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat bambu terhadap kapasitas lentur pelat beton ringan yang menggunakan campuran *foam agent* dan perkuatan tulangan *wiremesh*. Pengujian dilakukan dengan mengacu pada mutu rencana beton normal dengan kuat tekann 20 Mpa. Campuran beton ringan menggunakan *foam agent* sebanyak 50% dari berat agregat campuran. Penambahan serat bambu dilakukan dengan diameter 1 mm dan panjang 40 mm, dengan variasi 0% dan 0,5% dari berat semen. Benda uji berupa pelat beton ringan berukuran 50 cm x 150 cm x 8 cm yang diperkuat dengan *wiremesh* berdiameter 8 mm. Pengujian dilakukan pada umur beton 28 hari dengan pemberian beban merata secara bertahap mulai dari 30 kg hingga 300 kg.

Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa pada pelat beton ringan perkuatan tulangan *wiremesh* tanpa serat bambu sebesar 4,7 mm, dan pada pelat beton ringan perkuatan *wiremesh* dengan 0,5% serat bambu sebesar 4,82 mm. Ketiga pelat beton yang digunakan dalam pengujian tidak mengalami retak pada pembebanan mencapai 300 kg.

**Kata kunci :** beton ringan, lendutan, lentur, *Pelat, Foam Agent, Wiremesh*

# **THE EFFECT OF BAMBOO FIBER ON THE FLEXIBLE CAPACITY OF CONCRETE PLATES MIXED WITH FOAM AGENT WITH WIREMESH REINFORCEMENT**

**By :**

**Erich Wiliando Marring, Ester Priskasari, Vega Aditama**

## **ABSTRACT**

As time goes by, population growth continues to increase. As a result, infrastructure needs, especially in construction, are increasing. One of the commonly used construction materials is concrete. However, concrete has weaknesses such as its own weight and negative impact on the environment because the main raw material comes from nature. To overcome this, innovation is needed in concrete technology, one of which is developing lightweight concrete that uses foam. In this way, concrete becomes lighter, more economical and environmentally friendly because it reduces the use of natural construction raw materials.

This research aims to determine the effect of adding bamboo fiber on the flexural capacity of lightweight concrete slabs using a mixture of foam agent and wiremesh reinforcement. Tests were carried out referring to the normal concrete quality plan with a strong pressure of 20 Mpa. Lightweight concrete mixtures use a foam agent of 50% of the weight of the aggregate mixture. The addition of bamboo fiber was made with a diameter of 1 mm and a length of 40 mm, with variations of 0% and 0.5% of the cement weight. The test object is a lightweight concrete plate measuring 50 cm x 150 cm x 8 cm which is reinforced with wire mesh with a diameter of 8 mm. Tests were carried out at 28 days of concrete by applying an even load in stages starting from 30 kg to 300 kg.

Based on the test results, it is known that in lightweight concrete slabs the wire mesh reinforcement without bamboo fiber is 4.7 mm, and in lightweight concrete slabs the wire mesh reinforcement with 0.5% bamboo fiber is 4.82 mm. The third concrete plate used in the test did not experience cracks at loads of up to 300 kg.

**Keywords :** *lightweight concrete, deflection, bending, Plates, Foam Agent, Wiremesh*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PNGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSYARATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Beton .....	10
2.3 Beton Serat.....	10
2.4 Material Pembentuk Beton.....	11
<b>2.4.1 Agregat .....</b>	<b>11</b>



<b>2.4.2 Semen</b> .....	12
<b>2.4.3 Air</b> .....	13
2.5 Pelat Beton .....	13
<b>2.5.1 Pelat Satu Arah</b> .....	13
<b>2.5.2 Pelat Dua Arah</b> .....	13
2.6 Serat.....	14
<b>2.6.1 Serat bambu</b> .....	14
2.7 <i>Foam Agent</i> .....	14
2.8 Beton Ringan.....	15
2.9 Kuat Tekan Beton .....	16
2.10 Kuat Lentur Pelat .....	18
<b>2.10.1 Momen Kapasitas Pelat Beton Bertulang Solid</b> .....	20
2.11 Lendutan.....	20
2.12 Pola Retak Pada Pelat Beton .....	23
2.13 <i>Slump Flow T50</i> .....	24
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
3.1 Rancangan Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.3 Tahapan Penelitian .....	26
<b>3.3.1 Persiapan</b> .....	26
<b>3.3.2 Perencanaan Benda Uji</b> .....	26
<b>3.3.3 Uji <i>Slump Flow/ Pengujian Filing Ability</i></b> .....	32
<b>3.3.4 Pengujian kuat tekan</b> .....	33
<p>Beton dilakukan guna memvalidasi nilai mutu beton rencana (<math>f_c'</math>). Pengujian kuat tekan dilakukan ketika beton bermur 28 hari.<b>Error! Bookmark not defined.</b></p>	

3.3.5 Treatment Serat Bambu .....	34
3.3.6 Pengujian Sampel.....	35
3.4 Diagram Alir Penelitian .....	38
<b>BAB IV .....</b>	<b>40</b>
4.1 Hasil Pengujian Material Campuran Beton .....	40
4.1.1 Hasil pemeriksaan Berat Isi .....	40
4.1.2 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan.....	41
4.1.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus. ....	44
4.1.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat .....	44
4.1.5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat kasar .	45
4.1.6 Hasil Pemeriksaan Konsistensi Normal dan Waktu Ikat.....	46
4.1.7 Pembahasan Hasil Pemerikasan Material .....	48
4.2 Perancangan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) .....	49
4.2.1 Perancangan Campuran Beton .....	50
4.2.2 Menghitung Kebutuhan Bahan Pada Campuran Beton .....	56
4.3 Pengujian <i>Slump Test</i> Beton .....	57
4.4 Hasil Pengujian Benda Uji .....	58
4.4.1 Uji Kuat Tekan Beton.....	58
4.4.2 Lendutan Pelat Beton .....	60
4.5 Perbandingan Lendutan Teoritis dan Lendutan Eksperimental .....	63
4.5.1 Pelat Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0%.....	63
4.5.2 Pelat Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0,5 %.....	67
4.6 Perhitungan Beban Maksimum dan Lendutan Izin Maksimum.....	71
4.6.1 Pelat Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0%.....	71
4.6.2 Pelat Beton Ringan dengan Kadar Bambu 0,5%.....	73
4.7 Kapasitas Nominal Pelat Beton.....	74

4.7.1 Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0% .....	74
Luas Tulangan ada .....	74
4.7.2 Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0,5% .....	76
4.8 Rekapitulasi Pengujian Pelat Beton .....	78
<b>BAB V.....</b>	<b>79</b>
5.1 Kesimpulan .....	79
5.2 Saran.....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>82</b>

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. 1 Gambar Pelat</i> .....	2
<i>Gambar 1. 2 Serat Bambu</i> .....	2
<i>Gambar 2. 1 Uji Kuat Tekan Beton</i> .....	17
<i>Gambar 2. 2 Tegangan Tekan Benda Uji Beton</i> .....	17
<i>Gambar 2. 3 Diagram Hubungan Kuat Tekan Beton</i> .....	18
<i>Gambar 2. 4 Perletakan balok dua titik pembebanan</i> .....	18
<i>Gambar 2. 5 Diagram regangan dan gaya pada pelat penampang solid</i> .....	20
<i>Gambar 2. 6 Skema pembebanan merata</i> .....	21
<i>Gambar 2. 7 Pola retak pada beton</i> .....	23
<i>Gambar 2. 8 Skema uji Slump flow</i> .....	24
<i>Gambar 3. 1 penampang Melintang Pelat Beton Ringan</i> .....	27
<i>Gambar 3. 2 Penampang Memanjang Penulangan Pelat Beton Normal</i> .....	27
<i>Gambar 3. 3 Penampang Memanjang Penulangan Pelat Beton Ringan</i> .....	28
<i>Gambar 3. 4 Tampak Atas Penulangan Pelat Beton Ringan</i> .....	28
<i>Gambar 3. 5 Uji Slump Flow</i> .....	28
<i>Gambar 3. 6 Gambar Ukuran air</i> .....	29
<i>Gambar 3. 7 Gambar Ukuran foam agent</i> .....	29
<i>Gambar 3. 8 Pencampuran Cairan foam Agent dan air</i> .....	30
<i>Gambar 3. 9 Memasukan Larutan Foam Agent kedalam foam Generator</i> .....	30
<i>Gambar 3. 10 foam Agent yang sudah berbentuk busa</i> .....	30
<i>Gambar 3. 11 Pencampuran busa foam agent kedalam Mesin pengaduk beton (concrete mixer)</i> .....	31
<i>Gambar 3. 12 Penuangan Campuran Beton ke Dalam Bekisting</i> .....	31
<i>Gambar 3. 13 Perataan Campuran Beton</i> .....	31
<i>Gambar 3. 14 Proses Curing Beton</i> .....	32
<i>Gambar 3. 15 Mengukur diameter Slum Flow</i> .....	33
<i>Gambar 3. 16 Pelapisan permukaan benda uji</i> .....	34
<i>Gambar 3. 17 Posisi Benda Uji pada Mesin Uji Tekan</i> .....	34
<i>Gambar 3. 18 Setting dial gauge pada benda uji</i> .....	36
<i>Gambar 3. 19 Pembebanan pada benda uji</i> .....	36
<i>Gambar 3. 20 Gambar Posisi Alat Uji</i> .....	36

<i>Gambar 3. 21 Gambar Posisi Tumpuan Benda Uji.....</i>	<i>37</i>
<i>Gambar 3. 22 Diagram Alir Penelitian .....</i>	<i>39</i>
<i>Gambar 4. 1 Pola Retak Silinder Beton Ringan.....</i>	<i>60</i>

## DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu</i> .....	8
<i>Tabel 2. 2 Tabel Beton Ringan</i> .....	15
<i>Tabel 2. 3 Lendutan Ijin Maksimum</i> .....	20
<i>Tabel 3. 1 Spesifikasi Benda Uji</i> .....	27
<i>Tabel 4. 1 Berat Isi Lepas Agregat Halus</i> .....	40
<i>Tabel 4. 2 Berat Isi Padat Agregat Halus</i> .....	40
<i>Tabel 4. 3 Berat Isi Lepas Agregat Kasar.</i> .....	41
<i>Tabel 4. 4 Berat Isi Padat Agregat Kasar</i> .....	41
<i>Tabel 4. 5 Berat Isi Foam Agent</i> .....	41
<i>Tabel 4. 6 Data Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus</i> .....	42
<i>Tabel 4. 7 Data Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar</i> .....	43
<i>Tabel 4. 8 Kadar Air Kasar</i> .....	44
<i>Tabel 4. 9 Kadar Agregat Halus</i> .....	45
<i>Tabel 4. 10 Berat Jenis dan Tingkat Penyerapan Agregat Kasar</i> .....	45
<i>Tabel 4. 11 Berat Jenis dan Tingkat Penyerapan Agregat Halus</i> .....	46
<i>Tabel 4. 12 Konsistensi Normal</i> .....	46
<i>Tabel 4. 13 Waktu Ikat Semen</i> .....	47
<i>Tabel 4.14 Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Material</i> .....	48
<i>Tabel 4. 15 Deviasi Berdasarkan jumlah Beton</i> .....	50
<i>Tabel 4. 16 Estimasi Kuat Tekan Beton Faktor Air Semen (W/C) = 0,5</i> .....	51
<i>Tabel 4. 17 Perkiraan Kadar Air Bebas</i> .....	52
<i>Tabel 4.18 Kebutuhan Campuran Beton Benda Uji Silinder dan Pelat</i> .....	57
<i>Tabel 4. 19 Slump Flow Tiap Variasi Campuran Beton Berserat</i> .....	57
<i>Tabel 4. 20 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Silinder Umur 28 Hari</i> .....	59
<i>Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Pelat Beton Ringan Kandungan Serat Bambu 0%</i> .....	60
<i>Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Pelat Beton Ringan Kandungan Serat Bambu 0,5%</i> .....	61
<i>Tabel 4. 23 Perbandingan Lendutan Hasil Pengujian Pelat Beton</i> .....	62
<i>Tabel 4. 25 Perbandingan Lendutan Teoritis dan Eksperimental Pelat Beton Ringan dengan Kandungan Serat Bambu 0%</i> .....	66

<i>Tabel 4. 26 Perbandingan Lendutan Teoritis dan Eksperimental Pelat Beton Ringan dengan Kandungan Serat Bambu 0,5%.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabel 4. 27 Perbandingan Lendutan Pelat Beton Ringan dengan Kandungan Serat Bambu 0% dan 0,5%. .....</i>	<i>70</i>
<i>Tabel 4. 29 Kontrol Lendutan Izin Pelat Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0% (Benda uji 1).....</i>	<i>72</i>
<i>Tabel 4. 30 Kontrol Lendutan Izin Pelat Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0 % (Benda uji 2).....</i>	<i>72</i>
<i>Tabel 4. 31 Kontrol Lendutan Izin Pelat Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0,5% (Benda Uji 1). .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabel 4. 32 Kontrol Lendutan Izin Pelat Beton Ringan dengan Kadar Serat Bambu 0,5% (Benda Uji 2). .....</i>	<i>74</i>
<i>Tabel 4. 33 Rekapitulasi Hasil Pengujian Pelat Beton .....</i>	<i>78</i>

## DAFTAR GRAFIK

<i>Grafik 4 1 Gradasi Agregat Halus.....</i>	<i>42</i>
<i>Grafik 4. 2 Gradasi Agregat Kasar .....</i>	<i>43</i>
<i>Grafik 4. 3 Konsistensi Normal .....</i>	<i>47</i>
<i>Grafik 4. 4 Waktu Ikat Semen .....</i>	<i>48</i>
<i>Grafik 4. 5 Kurva Korelasi Antara Kuat Tekan Beton dan Faktor Air Semen .</i>	<i>51</i>
<i>Grafik 4 6 Presentase Agregat Halus .....</i>	<i>53</i>
<i>Grafik 4. 7 Hubungan Berat Jenis Beton Seger dan Kadar Air Bebas .....</i>	<i>54</i>
<i>Grafik 4. 8 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton Rata - Rata.....</i>	<i>59</i>
<i>Grafik 4. 9 Grafik hubungan antara beban dan lendutan pelat beton ringan dengan kandungan serat bambu 0% .....</i>	<i>61</i>
<i>Grafik 4. 10 Grafik hububngan antara beban lendutan pelat beton ringan dengan kandungan serat bambu 0,5% .....</i>	<i>62</i>
<i>Grafik 4. 11 Perbandingan Lendutan Hasil Pengujian Pelat Beton .....</i>	<i>63</i>
<i>Grafik 4. 12 Perbandingan Lendutan Teoritis dan Ekperimental Pelat Beton Ringan dengan kandungan Serat Bambu 0% .....</i>	<i>66</i>
<i>Grafik 4. 13 rbandingan Lendutan Teoritis dan Eksperimental Pelat Beton Ringan dengasn Kadungan Serart Bambu 0,5%.....</i>	<i>70</i>
<i>Grafik 4. 14 Perbandingan Lendutan Pelat Beton Ringan dengan Kandungan Serat Bambu 0% dan 0,5%. .....</i>	<i>71</i>
<i>Grafik 4. 15 Kontrol Lendutan Izin Pelat Beton dengan Kadar Serat Bambu 0% .....</i>	<i>73</i>
<i>Grafik 4. 16 Kontrol Lendutan Izin Pelat Beton dengan Kadar Serat Bambu 0% .....</i>	<i>74</i>