

## DAFTAR ISI

|   |       |
|---|-------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....              | i     |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....          | ii    |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....              | iii   |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....        | iv    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....             | vi    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                 | ix    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....               | xiii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....              | xiv   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....            | xvi   |
| <b>DAFTAR NOTASI</b> .....              | xviii |
| <b>ABSTRAK</b> .....                    | xx    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....          | 1     |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....        | 1     |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                | 3     |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....              | 4     |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....             | 4     |
| 1.5 Batasan Masalah .....               | 4     |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....    | 6     |
| 2.1 Pendahuluan.....                    | 6     |
| 2.2 Bahan-bahan Penelitian .....        | 7     |
| 2.2.1 <i>Portland Cement (PC)</i> ..... | 7     |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.2 Air.....  | 8         |
| 2.2.3 Agregat Halus (Pasir).....                          | 9         |
| 2.2.4 Mortar.....   | 11        |
| 2.2.5 Kawat Bendrat.....                                  | 12        |
| 2.3. Penelitian Sebelumnya .....                          | 14        |
| 2.3.1 Penelitian Kadir Aboe (2004) .....                  | 14        |
| 2.3.2 Penelitian Kantun Priyongo (2002).....              | 15        |
| 2.3.3 Penelitian Tanjung dan Trihandoko (1996).....       | 16        |
| 2.3.4 Penelitian Suprianto dan Muhtadin (1996) .....      | 17        |
| 2.3.5 Penelitian Tauhidayat dan Pranowo (2005).....       | 17        |
| 2.3.6 Penelitian Mansyur dan Natsir (2005) .....          | 18        |
| <b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>                        | <b>19</b> |
| 3.1 Bahan - Bahan .....                                   | 19        |
| 3.1.1 Semen Portland .....                                | 19        |
| 3.1.2 Air.....  | 19        |
| 3.1.3 Agregat Halus (Pasir).....                          | 20        |
| 3.1.4 Mortar.....   | 20        |
| 3.1.5 Bahan Serat (Kawat Bendrat).....                    | 21        |
| 3.2 Mekanisme Kerusakan Dinding Tipis (Panel).....        | 21        |
| 3.3 Beton Fiber, Konsep, Aplikasi dan Permasalahanya..... | 22        |
| 3.4 Karakteristik dan Perilaku Elemen Struktur.....       | 25        |
| 3.5 Beton Serat .....                                     | 28        |
| 3.6 Perlakuan dan Rancangan Percobaan/ Kajian .....       | 29        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.7 Pengujian Bahan .....                            | 29        |
| 3.7.1 Pengujian Kandungan Lumpur .....               | 29        |
| 3.8 Metode Perencanaan Campuran Material Sampel..... | 30        |
| 3.9 Pengujian Benda Uji.....                         | 31        |
| 3.9.1 Pengujian Berat Volume .....                   | 31        |
| 3.9.2 Pengujian Kuat Desak .....                     | 32        |
| 3.9.2.1 Modulus Elastisitas ( $E$ ) .....            | 33        |
| 3.9.3 Pengujian Kuat Lentur .....                    | 33        |
| 3.9.3.1 Hubungan Momen-Kelengkungan .....            | 36        |
| 3.10 Pengamatan Penelitian.....                      | 40        |
| 3.11 Teori Pengolahan Data .....                     | 40        |
| 3.11.1. Nilai Rerata ( <i>Mean</i> ) .....           | 40        |
| 3.11.2 Regresi Linier dan Korelasi.....              | 41        |
| 3.12 Hipotesis .....                                 | 44        |
| 3.12.1 Hipotesis <i>Workability</i> .....            | 44        |
| 3.12.2 Hipotesis Kuat Desak.....                     | 44        |
| 3.12.3 Hipotesis Kuat Lentur .....                   | 45        |
| <b>BAB IV METODA PENELITIAN .....</b>                | <b>46</b> |
| 4.1 Bahan dan Alat .....                             | 46        |
| 4.2 Prosedur Percobaan / Kajian.....                 | 48        |
| 4.2.1 Metode Persiapan Alat dan Bahan .....          | 49        |
| 4.2.2 Metode Pencampuran Material .....              | 49        |
| 4.2.3 Pra Penelitian (Penelitian Awal) .....         | 50        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.2.4 Pengujian Bahan.....                            | 50        |
| 4.2.4.1 Pengujian Kandungan Lumpur .....              | 50        |
| 4.2.5 Pengujian Sampel.....                           | 51        |
| 4.2.5.1 Pemberian Label Nama Sampel .....             | 52        |
| 4.2.5.2 Pengujian Kuat Desak Dinding                  |           |
| Panel Kawat Bendrat .....                             | 53        |
| 4.2.5.3 Pengujian Kuat Lentur Dinding                 |           |
| Panel Kawat Bendrat .....                             | 54        |
| 4.3 Tahapan Penelitian .....                          | 55        |
| <b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>     | <b>57</b> |
| 5.1 Hasil Penelitian.....                             | 57        |
| 5.2 Kuat Desak Dinding Panel .....                    | 57        |
| 5.2.1 Pengukuran Dimensi Dinding Panel Desak .....    | 58        |
| 5.2.2 Pengujian Berat Volume Dinding .....            | 59        |
| 5.2.3 Perhitungan Koreksi.....                        | 60        |
| 5.3 Kuat Lentur Dinding Panel.....                    | 74        |
| 5.3.1 Pengukuran Dimensi Dinding Panel Lentur .....   | 75        |
| 5.3.2 Pengolahan Data Kuat Lentur Dinding Panel ..... | 76        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>               | <b>88</b> |
| 6.1 Kesimpulan.....                                   | 89        |
| 6.2 Saran – saran .....                               | 90        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                           | <b>91</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                                       |           |

## DAFTAR TABEL

|       |      |  |    |
|-------|------|--|----|
| Tabel | 2.1  | Unsur – unsur penyusun utama semen .....                         | 7  |
| Tabel | 3.1  | <i>Basic properties</i> berbagai macam fiber .....               | 23 |
| Tabel | 3.2  | Kebutuhan Material Sample Dinding Panel .....                    | 31 |
| Tabel | 3.3  | Hubungan Nilai Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) dan Korelasi..... | 43 |
| Tabel | 4.1  | Nama dan Keterangan Variasi .....                                | 53 |
| Tabel | 5.1  | Data – Data Pengukuran Sampel Desak .....                        | 58 |
| Tabel | 5.2  | Data Pengukuran Berat Volume Sampel D 04 04 03 .....             | 59 |
| Tabel | 5.3  | Perhitungan Koreksi Tahap Awal.....                              | 63 |
| Tabel | 5.4  | Perhitungan Koreksi Tahap Akhir.....                             | 65 |
| Tabel | 5.5  | Data Sampel D 04 04 03.....                                      | 66 |
| Tabel | 5.6  | Hasil Pengolahan Data D 04 04 03.....                            | 67 |
| Tabel | 5.7  | Hasil Pengolahan Kuat Desak Dinding Panel .....                  | 70 |
| Tabel | 5.8  | Data – Data Pengukuran Sampel Lentur .....                       | 75 |
| Tabel | 5.9  | Hasil Pengujian Lentur L 04 01 05.....                           | 76 |
| Tabel | 5.10 | Hasil Pengolahan Lentur L 04 01 05 .....                         | 82 |
| Tabel | 5.11 | Hasil Pengolahan Kuat Lentur Dinding Panel.....                  | 85 |

## DAFTAR GAMBAR

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Gambar 3.1 | (a) Hasil uji desak kurva hubungan regangan desak dan tegangan desak .....                   | 25 |
| Gambar 3.1 | (b) Hasil uji desak: kurva hubungan regangan desak dan tegangan lentur dan kelengkungan..... | 25 |
| Gambar 3.2 | Tegangan-Regangan Tarik Pengaruh Volume Fraksi Serat .....                                   | 28 |
| Gambar 3.3 | Pengujian Kuat Desak.....  | 32 |
| Gambar 3.4 | Mekanisme Lentur .....   | 34 |
| Gambar 3.5 | Penampang Melintang dinding Panel .....  | 35 |
| Gambar 3.6 | Deformasi segmen balok dalam lenturan .....  | 36 |
| Gambar 3.7 | Kelengkungan .....   | 38 |
| Gambar 4.1 | Ukuran Sampel Panel Dinding Uji Desak .....  | 51 |
| Gambar 4.2 | Ukuran Sampel Panel Dinding Uji Lentur.....  | 52 |
| Gambar 4.3 | Pengujian Kuat Tekan Dinding Panel.....  | 54 |
| Gambar 4.4 | Pengujian Kuat Lentur Dinding Panel.....   | 55 |
| Gambar 4.5 | <i>Flow Chart</i> Tahapan Penelitian.....  | 56 |
| Gambar 5.1 | Grafik Berat Volume Panel .....  | 60 |
| Gambar 5.2 | Data Lapangan D 04 04 03 .....   | 61 |
| Gambar 5.3 | Koreksi Tahap Awal .....   | 64 |
| Gambar 5.4 | Koreksi Tahap Akhir .....  | 66 |
| Gambar 5.5 | Grafik Hubungan Tegangan-Regangan .....  | 69 |
| Gambar 5.6 | Grafik Modulus Elastis Tiap Variasi Panjang .....  | 71 |

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Kartu Peserta Tugas Akhir

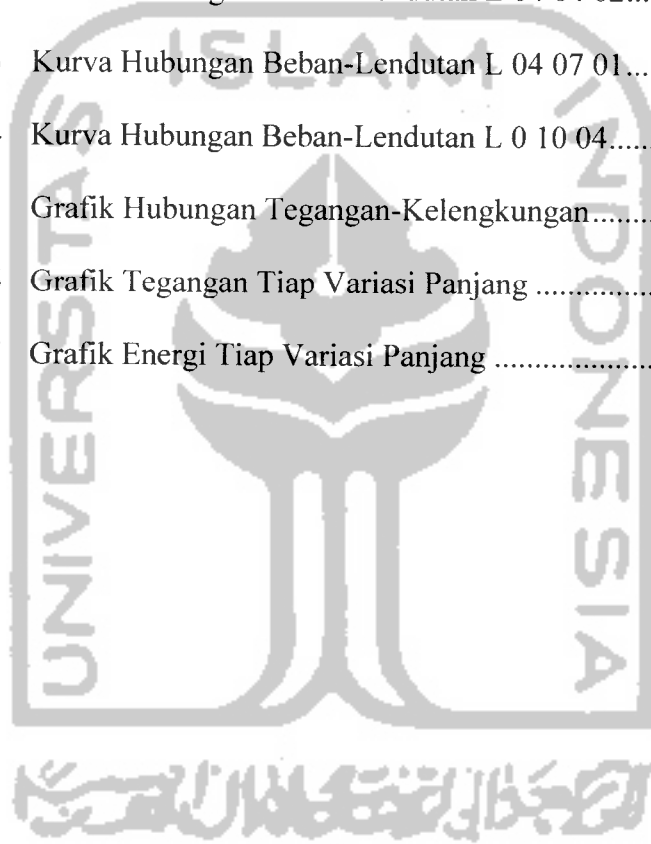
Lampiran II Hasil Pengujian

1. Hasil Pengolahan Data Desak
2. Hasil Pengolahan Data Lentur
3. Perhitungan Kebutuhan Material Dinding Serat Bendrat

Lampiran III Dokumentasi Penelitian

1. Gambar Alat Uji *Universal Testing Material* (UTM) Merk SIMATZU type 39
2. Gambar Alat Uji Oven
3. Gambar Alat Uji Neraca/ Timbangan Merk O'house
4. Gambar Dial Gauge
5. Gambar Bahan Pasir
6. Gambar Pemotongan Serat Bendrat
7. Gambar Pengujian Kandungan Lumpur
8. Gambar Pencampuran Material Dinding Serat Bendrat
9. Gambar Pengukuran Nilai Slump
10. Gambar Penuangan Sampel Pada Bekisting
11. Gambar Pelepasan Bekisting Sampel
12. Gambar Perawatan Sampel
13. Gambar Penimbangan Berat Sampel
14. Gambar Pengujian Kuat Desak/ Tekuk
15. Gambar Pengujian Kuat Lentur

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 5.7  | Grafik Energi tiap Variasi Panjang.....       | 72 |
| Gambar 5.8  | Grafik Tegangan tiap Variasi Panjang.....     | 72 |
| Gambar 5.9  | Grafik Hubungan Beban-Lendutan.....           | 77 |
| Gambar 5.10 | Kurva Hubungan Beban-Lendutan L 00 00 01..... | 78 |
| Gambar 5.11 | Kurva Hubungan Beban-Lendutan L 04 01 04..... | 79 |
| Gambar 5.12 | Kurva Hubungan Beban-Lendutan L 04 04 02..... | 80 |
| Gambar 5.13 | Kurva Hubungan Beban-Lendutan L 04 07 01..... | 81 |
| Gambar 5.14 | Kurva Hubungan Beban-Lendutan L 0 10 04.....  | 81 |
| Gambar 5.15 | Grafik Hubungan Tegangan-Kelengkungan.....    | 83 |
| Gambar 5.16 | Grafik Tegangan Tiap Variasi Panjang .....    | 86 |
| Gambar 5.17 | Grafik Energi Tiap Variasi Panjang .....      | 86 |





16. Hasil Pengujian Kuat Desak
17. Hasil Pengujian Kuat Lentur
18. Gambar Peristiwa *Balling Effect*



## DAFTAR NOTASI

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| $\sigma'$             | = | tegangan desak ( $\text{kg/cm}^2$ )                                       |
| $\varepsilon$         | = | regangan  |
| $\sigma_l$            | = | tegangan lentur/ (flextural stress) ( $\text{kg/cm}^2$ )                  |
| $\Phi$                | = | kelengkungan (curvature) ( $1/\text{cm}$ )                                |
| $\sigma'_y$           | = | tegangan sebanding yang menunjukkan tegangan leleh ( $\text{kg/cm}^2$ )   |
| $\sigma'_{\max}$      | = | tegangan maksimum ( $\text{kg/cm}^2$ )                                    |
| $\varepsilon'_y$      | = | regangan sebanding yang menunjukkan regangan leleh                        |
| $\varepsilon'_{\max}$ | = | regangan maksimum   |
| $\sigma_{ly}$         | = | tegangan lentur sebanding menunjukkan tegangan leleh ( $\text{kg/cm}^2$ ) |
| $E$                   | = | modulus elastisitas ( $\text{kg/cm}^2$ )                                  |
| $Kl$                  | = | Kandungan Lumpur (%)  |
| $Bo$                  | = | Berat pasir + piring sebelum dicuci (gram)                                |
| $B$                   | = | Berat pasir + piring setelah dicuci dan dioven (gram)                     |
| $BV$                  | = | berat volume dinding panel (kg)   |
| $m$                   | = | berat dinding panel (kg)  |
| $v$                   | = | volume dinding panel ( $\text{cm}^3$ )                                    |
| $\sigma_{lt}$         | = | besar kuat lentur dinding ( $\text{kg/cm}^2$ )                            |
| $P$                   | = | Beban maksimum pengujian (kg)   |
| $M$                   | = | momen (kg cm)   |
| $\sigma$              | = | tegangan ( $\text{kg/cm}^2$ )   |

$l$  = jarak antar tumpuan (cm)

$b$  = lebar dinding (cm)

$h$  = tebal dinding (cm)

$\rho$  = jari-jari kelengkungan

$X_{rerata}$  = Nilai rata-rata

$\Sigma Xi$  = Jumlah Data

$n$  = banyaknya sampel

$R$  = Nilai Koefisien Determinasi

