

**STUDI KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH  
BETON DENGAN MENGGUNAKAN POTONGAN  
LIMBAH SPANDUK SEBAGAI BAHAN TAMBAH**

**Tugas Akhir**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :  
USMAN  
1041211068

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2017**

**TUGAS AKHIR  
STUDI KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN  
MENGUNAKAN POTONGAN LIMBAH SPANDUK SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH**

**Dipersiapkan dan Disusun Oleh**

**USMAN  
104 12 11 068**

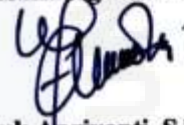
**Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Tanggal  
15 September 2017**

**Pembimbing Utama,**



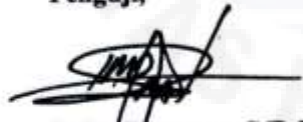
**Donny F. Manalu, S.T.,M.T.  
NP. 307608020**

**Pembimbing Pendamping,**



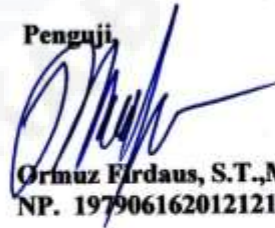
**Yayuk Apriyanti, S.T.,M.T.  
NP. 307606008**

**Penguji,**



**Indra Gunawan, S.T.,M.T.  
NP. 307010036**

**Penguji,**



**Ormuz Firdaus, S.T.,M.T.  
NP. 1979061620121210001**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Usman  
NIM : 1041211068  
Judul : Studi Kuat tekan dan Kuat Tarik Belah beton dengan  
Menggunakan Potongan Limbah Spanduk Sebagai Bahan  
Tambah.

Menyatakan dengan ini, bahwa tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 17 Oktober 2017


Usman

NIM.1041211068

**TUGAS AKHIR**

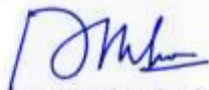
**STUDI KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN  
MENGUNAKAN POTONGAN LIMBAH SPANDUK SEBAGAI BAHAN  
TAMBAH**

**Dipersiapkan dan disusun oleh**

**USMAN  
104 12 11 068**

**Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Tanggal  
15 September 2017**

**Pembimbing Utama,**



**Donny F. Manalu, S.T.,M.T.  
NP. 307608020**

**Pembimbing Pendamping,**



**Yayuk Apriyanti, S.T.,M.T.  
NP. 307606008**

**Diketahui dan disahkan Oleh:  
Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Bangka Belitung**



**Yayuk Apriyanti, S.T.,M.T.  
NIP. 307606008**

**SURAT PERSETUJUAN REVISI TUGAS AKHIR**

: Usman  
: 1041211068  
TA : Studi Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton dengan menggunakan Potongan Limbah Spanduk sebagai Bahan Tambah

Pembimbing I : Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T.

Pembimbing II : Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.

siswa yang namanya tersebut diatas memang benar telah menyelesaikan revisi tugas akhir

Balunijuk, 15 September 2017

Disetujui oleh,

Majelis Penguji

Penguji I



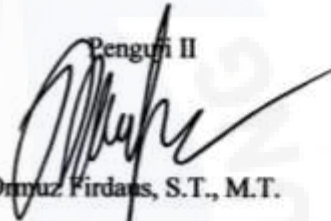
Indra Gunawan, S.T., M.T.

Ketua Majelis Penguji,



Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T.

Penguji II



Ommuz Firdaus, S.T., M.T.

Sekretaris



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.

## INTISARI

Bertambahnya jumlah penduduk yang ada di Indonesia, bertambah juga kebutuhan manusia akan struktur bangunan, terutama beton. Beton, selain baja dan kayu, juga sangat banyak dipakai secara luas sebagai salah satu bahan bangunan, seperti bangunan gedung perkantoran, perhotelan, rumah sakit, dan lain sebagainya. Jadi, hampir setiap pembangunan memanfaatkan beton sebagai bahan utama dalam pembangunan tersebut. Adapun salah satu alasan penggunaan beton adalah beton termasuk bahan yang awet, tahan aus, tahan kebakaran, tahan terhadap pengkaratan atau pembusukan oleh lingkungan, dan juga biaya perawatan murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan dan kuat tarik belah beton dengan menggunakan potongan limbah spanduk sebagai bahan tambah. Serat spanduk yang dipakai pada penelitian ini adalah serat spanduk yang berbahan dasar *polyvinylchlorida* dan terdapat serat *nylon* didalam spanduk. Serat spanduk berukuran persegi panjang dengan panjang 35 mm dan lebar 10 mm. Mutu beton yang direncanakan sebesar  $f'c$  20 MPa. Persentase penambahan spanduk sebesar 0%, 0,15% dan 0,45% dari perbandingan berat rencana beton. Umur beton yang digunakan yaitu 7 dan 28 hari untuk kuat tekan, sedangkan kuat tarik belah beton umur 28 hari. Hasil penelitian kuat tekan beton umur 7 berturut-turut sebesar 19,355 MPa, 15,114 MPa, dan 13,141 MPa, umur 28 hari berturut-turut sebesar 20,413 MPa, 17,985 MPa dan 12,942. Nilai kuat tarik belah beton umur 28 hari berturut-turut sebesar 2,467 MPa, 2,161 MPa dan 2,220 MPa. Penambahan serat spanduk untuk bahan tambah beton tidak baik untuk pembuatan beton karena kuat tekan dan kuat tarik belah beton selalu menurun.

**Kata Kunci :** Beton, serat spanduk, kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton

## ABSTRACT

The increasing number of people in Indonesia, also increased human needs for building structures, especially concrete. Concrete, in addition to steel and woods, is also widely used as one of the building materials, such as office buildings, hotels, hospitals, and so forth. So, we can say that almost every development building take advantage of concrete as one of the main materials in the building. The reasons for the use of concretes are including durability, water-resistant, weather resistant or decay resistant, and also low maintenance cost. This study aims to determine the value of compressive strength and tensile strength of concretes by using banner waste pieces as the added material. The banner fiber used in this research is polyvinylchloride-based banner fiber and there is nylon fiber in the banner. Rectangular border fibers 35 mm long and 10 mm wide. The planned concrete quality is  $f'c$  20 Mpa. Banner increment percentage of 0%, 0.15%, and 0.45% of the weight ratio of the concrete plan. Age of concrete used is 7 and 28 days for compressive strength, while the tensile strength of concrete is 28 days old. The results of concrete compressive strength experiment of age 7 were 19.255 Mpa, 15.114 Mpa, and 13,141 Mpa, respectively 28 consecutive days 20,413 MPa, 17,985 MPa and 12,942. The value of tensile strength of concrete at the age of 28 consecutive day is 2,467 MPa, 2,161 MPa and 2,220 MPa. The addition of banner fiber to the concrete added material is not good for the manufacture of concrete because the compressive strength and tensile strength of concrete always decreases.

**Keywords :** Concrete, banner fiber, concrete compressive strength and tensile strength of concrete

## **Lembar Persembahan**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmad dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Donny F. Manalu.,S.T.,M.T. dan Ibu Yayuk Apriyanti.,S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Indra Gunawan.,S.T.,M.T. dan Bapak Ormuz Firdaus.,S.T.,M.T. selaku dosen penguji dalam tugas akhir.
3. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Ibu Yayuk Aprianti.,S.T.,M.T. Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
5. Semua Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
6. Keluarga tercinta, Ayahanda H.Amirudin dan Ibunda Hj.Rominah, yang selalu memberikan doanya dan dukungan baik moril maupun materi serta selalu memberikan nasihat dan motivasi kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir dan Studi dengan baik.
7. Adik penulis tercinta Sri Murtini dan Nenek, Bibi, Paman, Sepupu, dan sanak saudara semua yang selalu memberikan nasehat dan motivasi kepada penulis.
8. Keluarga besar KOMPAS-UBB, yang tak pernah berhenti dalam membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang terkhusus Randy Hartadi, M. Arif Hidayatullah, M. Riyadus Solihin, Andi Suparta, Abi Yazid, Elly, Sandra Mardika, Noviyanti, Dwi Utari, Hadi Supriyanto, Budi, Fifi Feronita,Sufit, Raudatul dan lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Sahabat – sahabat dan teman – teman seperjuangan Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2012, khususnya Abe, Mirza, Rico, Asperil, Randi , Syarifullah, Agung, Arozi, Hollin, Tonny, Budi, Erlangga, Kusmoyo, Juan, Nova, Nurul, Citra, Imel, Lena, Ririn, Selli, Putri, Dina, Salendra, dan lainnya yang tak bisa disebutkan satu persatau, yang selalu ada



dalam hari – hari penulis di Jurusan Teknik Sipil Serta menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan Studi.

10. Kakak tingkat yang telah membantu, memberikan arahan, serta motivasi, terkhusus Wira, Vasuan, Bori, Deddy, dan lainnya, sehingga tugas akhir ini terselesaikan dengan baik.
11. Almamater penulis tercinta, Universitas Bangka Belitung.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

### **”Studi Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton dengan Menggunakan Potongan Limbah Spanduk Sebagai Bahan Tambah”**

Di dalam tulisan ini disajikan pokok–pokok bahasan yang meliputi Pendahuluan (yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitain), Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, dan Kesimpulan dan Saran.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun kita bersama.

## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| HALAMAN SAMBUNG DEPAN.....                       | i              |
| LEMBAR PERSETUJUAN.....                          | ii             |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                          | iii            |
| LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN PENULISAN.....         | iv             |
| LEMBAR PERNYATAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....     | v              |
| INTISARI.....                                    | vi             |
| <i>ABSTRAK</i> .....                             | vii            |
| LEMBAR PERSEMBAHAN .....                         | viii           |
| KATA PENGANTAR .....                             | x              |
| DAFTAR ISI.....                                  | xi             |
| DAFTAR GAMBAR .....                              | xiii           |
| DAFTAR TABEL.....                                | xv             |
| <br>   |                |
| BAB I PENDAHULUAN .....                          | 1              |
| 1.1 Latar Belakang.....                          | 2              |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                        | 3              |
| 1.3 Batasan Masalah .....                        | 4              |
| 1.4 Tujuan.....                                  | 5              |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                     | 5              |
| 1.6 Keaslian Penelitian .....                    | 5              |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                  | 6              |
| <br>   |                |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI ..... | 7              |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                       | 7              |
| 2.2 Landasan Teori .....                         | 10             |
| 2.2.1 Beton Normal.....                          | 10             |
| 2.2.2 Beton Serat.....                           | 11             |
| 2.2.3 Semen Portland.....                        | 12             |
| 2.2.4 Air .....                                  | 13             |
| 2.2.5 Agregat .....                              | 13             |
| 2.2.6 Bahan Tambah .....                         | 17             |
| 2.2.7 Serat Spanduk .....                        | 20             |
| 2.2.8 Pengujian Bahan .....                      | 20             |
| 2.2.9 Perencanaan Campuran Adukan Beton .....    | 24             |
| 2.2.10 Slump.....                                | 31             |
| 2.2.11 Kuat Tekan.....                           | 32             |
| 2.2.12 Kuat Tarik.....                           | 33             |
| <br>   |                |
| BAB III METODE PENELITIAN .....                  | 35             |
| 3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian.....      | 35             |
| 3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....              | 35             |
| 3.2.1 Bahan .....                                | 35             |
| 3.2.2 Alat .....                                 | 38             |

|               |   |           |
|---------------|---|-----------|
| 3.3           | Langkah Penelitian .....  | 49        |
| 3.3.1         | Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar dan Halus.....              | 50        |
| 3.3.2         | Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....           | 51        |
| 3.3.3         | Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....           | 53        |
| 3.3.4         | Pengujian Berat Isi Agregat Kasar dan Agregat Halus.....              | 55        |
| 3.3.5         | Pengujian Kadar Air Agravat Kasar dan Agregat Halus.....              | 56        |
| 3.3.6         | Pengujian Keausan Agregat Kasar Dengan Mesin <i>Los Angeles</i> ..... | 57        |
| 3.3.7         | Pengujian pH Air .....  | 59        |
| 3.3.8         | Pengujian <i>Slump</i> Beton.....                                     | 59        |
| 3.3.9         | Perawatan Beton .....   | 61        |
| 3.3.10        | Pengujian Kuat Tekan Beton .....                                      | 61        |
| 3.3.11        | Pengujian Kuat Tarik Belah Beton .....                                | 62        |
| <b>BAB IV</b> | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                     | <b>64</b> |
| 4.1           | Hasil Data dan Analisis Hasil Pengujian Agregat .....                 | 64        |
| 4.1.1         | Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus.....                        | 64        |
| 4.1.2         | Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....    | 66        |
| 4.1.3         | Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus .....                         | 67        |
| 4.1.4         | Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....                          | 67        |
| 4.1.5         | Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar .....                 | 68        |
| 4.1.6         | Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....    | 70        |
| 4.1.7         | Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar .....                         | 71        |
| 4.1.8         | Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....                          | 71        |
| 4.1.9         | Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar .....                           | 72        |
| 4.2           | Pengujian pH Air .....  | 73        |
| 4.3           | Perhitungan Campuran Beton.....                                       | 74        |
| 4.4           | Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton .....                              | 83        |
| 4.5           | Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....                                | 84        |
| 4.6           | Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton .....                          | 86        |
| <b>BAB V</b>  | <b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                     | <b>89</b> |
| 5.1           | Kesimpulan.....   | 89        |
| 5.2           | Saran .....   | 89        |

DAFTAR PUSTAKA  
LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 1.1 Potongan limbah spanduk .....  | 2              |
| Gambar 2.1 Hubungan faktor air semen dan kuat tekan silinder beton.....                   | 27             |
| Gambar 2.2 Proporsi agregat halus pada agregat maksimum 20 mm .....                       | 29             |
| Gambar 2.3 Hubungan kandungan air, berat jenis agregat campuran, dan<br>berat beton ..... | 30             |
| Gambar 2.4 Pembebanan pada pengujian kuat tekan beton .....                               | 33             |
| Gambar 2.5 Pembebanan pada pengujian kuat tarik beton.....                                | 34             |
| Gambar 3.1 Semen.....   | 35             |
| Gambar 3.2 Air .....  | 36             |
| Gambar 3.3 Agregat kasar .....  | 36             |
| Gambar 3.4 Agregat halus .....  | 37             |
| Gambar 3.5 Serat spanduk.....   | 37             |
| Gambar 3.6 Satu set saringan .....  | 38             |
| Gambar 3.7(a) Timbangan elektrik.....   | 39             |
| Gambar 3.7(b) Timbangan non elektrik .....  | 39             |
| Gambar 3.8 Kompor .....   | 40             |
| Gambar 3.9 Cawan .....  | 40             |
| Gambar 3.10 Sendok .....  | 41             |
| Gambar 3.11 Piknometer .....  | 41             |
| Gambar 3.12 Gelas ukur .....  | 42             |
| Gambar 3.13 Kerucut terpancung dan batang baja.....                                       | 42             |
| Gambar 3.14 Alat uji <i>slump</i> .....   | 43             |
| Gambar 3.15 Batang baja .....   | 43             |
| Gambar 3.16 Cetakan beton .....   | 44             |
| Gambar 3.17 Mesin penguncang saringan .....   | 44             |
| Gambar 3.18 Timbangan berat jenis.....  | 45             |
| Gambar 3.19 Bak pengaduk .....  | 45             |
| Gambar 3.20 Bak perendam .....  | 46             |
| Gambar 3.21 Mesin <i>los angeles</i> .....  | 46             |
| Gambar 3.22 ph digital .....  | 47             |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 3.23 Mesin uji tekan.....   | 47 |
| Gambar 3.24 Alat uji tarik belah beton .....   | 48 |
| Gambar 3.25 Diagram alir penelitian .....  | 49 |
| Gambar 4.1 Analisa saringan agregat halus daerah gradasi II (agregat halus<br>agak kasar) .....                                  | 65 |
| Gambar 4.2 Hasil analisa saringan agregat kasar 40 mm.....   | 69 |
| Gambar 4.3 Proses menentukan nilai f.a.s (faktor air semen) dengan nilai<br>kuat tekan beton .....                               | 75 |
| Gambar 4.4 Proses menentukan persen agregat halus terhadap kadar total<br>yang dianjurkan untuk ukuran butir maksimum 40 mm..... | 77 |
| Gambar 4.5 Proses menentukan perkiraan berat isi beton basah yang telah<br>dipadatkan.....                                       | 78 |
| Gambar 4.6 Hubungan antara nilai <i>slump</i> dengan nilai persentase<br>penambahan spanduk.....                                 | 83 |
| Gambar 4.7 Hubungan nilai kuat tekan beton umur 7 hari dan 28 hari<br>dengan menggunakan potongan limbah spanduk .....           | 85 |
| Gambar 4.8 Hubungan nilai kuat tarik belah beton umur 28 hari dengan<br>menggunakan potongan limbah spanduk.....                 | 87 |

## DAFTAR TABEL

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Tabel 2.1 Susunan unsur semen Portland .....   | 13             |
| Tabel 2.2 Batas-batas gradasi agregat halus .....  | 14             |
| Tabel 2.3 Batas-batas gradasi agregat kasar .....  | 15             |
| Tabel 2.4 macam – macam serat dapat yang digunakan dalam pembuatan<br>beton.....   | 19             |
| Tabel 2.5 Nilai tambah m jika pelaksana tidak mempunyai pengalaman ...   | 26             |
| Tabel 2.6 Perkiraan kebutuhan air per meter kubik beton.....   | 28             |
| Tabel 2.7 Penetapan nilai slump adukan beton .....   | 31             |
| Tabel 2.8 Beberapa jenis beton menurut kuat tekan nya .....  | 32             |
| Tabel 3.1 Kebutuhan bahan tambah untuk pengujian kuat tekan dan kuat<br>tarik beton.....   | 38             |
| Tabel 3.2 Berat maksimum benda uji .....   | 56             |
| Tabel 4.1 Hasil pengujian analisis saringan agregat halus .....  | 64             |
| Tabel 4.2 Hasil gradasi agregat halus pada daerah gradasi II (agregat halus<br>agak kasar) .....   | 65             |
| Tabel 4.3 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus .....   | 66             |
| Tabel 4.4 Pengujian berat isi untuk agregat halus .....  | 67             |
| Tabel 4.5 Pengujian kadar air agregat halus .....  | 67             |
| Tabel 4.6 Hasil rekapitulasi pengujian agregat halus .....   | 68             |
| Tabel 4.7 Pengujian analisa saringan agregat kasar .....   | 69             |
| Tabel 4.8 Hasil gradasi agregat kasar 40 mm.....   | 70             |
| Tabel 4.9 Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar .....   | 70             |
| Tabel 4.10 Pengujian berat isi untuk agregat kasar .....   | 71             |
| Tabel 4.11 Pengujian kadar air agregat kasar .....   | 72             |
| Tabel 4.12 Pengujian keausan agregat kasar .....   | 72             |
| Tabel 4.13 Hasil rekapitulasi pengujian agregat kasar .....  | 73             |
| Tabel 4.14 Pengujian pH air .....  | 74             |
| Tabel 4.15 Nilai tambah margin .....   | 74             |
| Tabel 4.16 Nilai perkiraan kadar air bebas ( $\text{kg/m}^3$ ) yang dibutuhkan untuk<br>beberapa tingkat kemudahan pekerjaan adukan beton..... | 76             |

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.17 Perhitungan proporsi campuran beton .....   | 80 |
| Tabel 4.18 Penyerapan dan kadar air agregat .....  | 81 |
| Tabel 4.19 Hasil proporsi campuran beton (silinder) .....  | 82 |
| Tabel 4.20 Hasil perhitungan campuran beton tiap 12 silinder dalam 1 kali<br>pengadukan dengan potongan limbah spanduk sebagai bahan<br>tambah ..... | 83 |
| Tabel 4.21 Hasil pengujian <i>slump</i> .....  | 83 |
| Tabel 4.22 Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari .....   | 84 |
| Tabel 4.24 Hasil Pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari .....  | 85 |
| Tabel 4.25 Hasil pengujian kuat tarik belah beton pada umur 28 hari .....  | 86 |

