

**SKRIPSI**  
**ANALISIS KUAT TEKAN BETON**  
**DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DARI**  
***RECYCLE* LIMBAH BETON**



**TRI WULANDARI**  
**NPM : 2019250011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**  
**2023**

**SKRIPSI**  
**ANALISIS KUAT TEKAN BETON**  
**DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DARI**  
***RECYCLE* LIMBAH BETON**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri



**TRI WULANDARI**  
**NPM : 2019250011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI**  
**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS KUAT TEKAN BETON**  
**DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DARI**  
**RECYCLE LIMBAH BETON**  
**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

**Oleh :**

**TRI WULANDARI**  
**NPM : 2019250011**

Palembang,      Agustus 2023  
Ketua Program Studi Teknik Sipil,

**Dekan Fakultas Teknik**

FAKULTAS TEKNIK  


**Anta Sastika, S.T., M.T., IAI**  
**NIDN : 0214047401**



**Sartika Nisumanti, S.T., M.T**  
**NIDN : 0208057101**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS KUAT TEKAN BETON**  
**DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DARI**  
**RECYCLE LIMBAH BETON**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

Oleh :

**TRI WULANDARI**

**NPM : 2019250015**

Palembang, Agustus 2023

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. Denie Chandra, S.T.,M.T,IPM**

**NIDN : 0201068002**

**Dosen Pembimbing II**



**Ghina Amalia, S.T.,M.T**

**NIDN : 02224119501**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,**



**Sartika Nisumanti,S.T.,M.T**


**NIDN : 0208057101**

Karya tulis ilmiah berupa laporan Skripsi ini dengan judul "ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DARI RECYCLE LIMBAH BETON" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal 16 Agustus 2023.


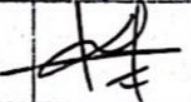
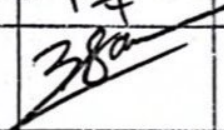
Palembang,

Tim Penguji Skripsi:

Ketua:

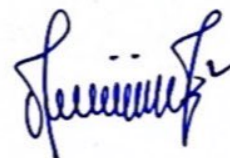
|  |  |          |
|--|--|----------|
| <b>Ir. Denie Chandra, S.T.,M.T. IPM</b><br><b>NIDN. 0201068002</b> |  | Tanggal: |
|--|--|----------|

Anggota:

|     |  |  |          |
|-----|--|--|----------|
| I   | <b>Ir. Denie Chandra, S.T.,M.T. IPM</b><br><b>NIDN. 0201068002</b> |  | Tanggal: |
| II  | <b>Khodijah Al Qubro, S.T.,M.T</b><br><b>NIDN : 0227049301</b>     |  | Tanggal: |
| III | <b>Ir. Marguan Fauzi, S.T.,M.T</b><br><b>NIDN : 0207087901</b>     |  | Tanggal: |

Palembang, Agustus 2023

Ketua Program Studi Teknik Sipil,



Sartika Nisumanti,S.T.,M.T

NIDN : 0208057101

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Tri Wulandari  
Tempat dan Tanggal Lahir : Tasa IX, 15Juli 2001  
Alamat : Dsn III Village IX, rt 03/rw 03  
Kecamatan Lais

### Riwayat Pendidikan :

Tri Wulandari dengan nama kecil wulan atau bulan, lahir di Kecamatan Lais pada hari minggu tanggal 15 Juli 2001. Penulis merupakan putri terakhir dari 3 bersaudara oleh pasangan Bapak Nizruwandi dan Ibu Rubinawati. Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak di TK Satu Atap Tasa IX, dan melanjutkan ke sekolah dasar di SDN Tasa IX pada tahun 2007-2012 dan ,Melanjutkan jenjang pendidikan ke SMPN 3 Lais hingga pada tahun 2016 lalu penulis memilih melanjutkan ke SMAN 1 Sekayu. Penulis mengambil jurusan IPA dengan tekad ingin memiliki wawasan yang lebih luas dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2019, selanjutnya penulis melanjutkan studinya ke Universitas Indo Global Mandiri Palembang dan memilih Prodi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik dengan niat dan tekad yang tetap tertanam kuat.

Segala puji bagi Allah yang telah memberikan daya kepada penulis, serta motivasi dan inspirasi dari orang tua dan kerabat dekat sehingga penulis mampu untuk terus menuntut ilmu dan terus berproses untuk menyelesaikan studi di Universitas Indo Global Mandiri, hingga akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan, semoga dapat bermanfaat bagi sesama.

Sebagai penutup penulis mengucapkan terimakasih atas selesainya skripsi ini dengan judul

**“ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT  
KASAR DARI *RECYCLE* LIMBAH BETON”**

الرَّحِيمِ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ

“ Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

### MOTTO DAN PERSEMBAHAN

#### Motto :

*“Show must go on.”*

**(penulis)**

“Jika burung terbang dengan sayapnya, maka kamu terbang dengan semangat mu”

**(Secret)**

#### Persembahan :

Dengan rahmat ALLAH SWT, Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua penulis, ayahku tercinta Nizruwandi dan Ibundaku tersayang Rubinawati yang telah mendidik dan membesarkan dengan segala doa yang terbaik, kasih sayang yang tak ada batasnya, selalu mengingatkan tentang hal-hal baik serta selalu memberikan dukungan moril dan materil sehingga penulis bisa menyelesaikan kuliah ini.
2. Dua saudara kandung penulis ayuk Dwi Atika Sari, kakak Septian Rudi Saputra dan abang ipar Ade Darmawan terimakasih yang selalu memberikan dukungan dan support untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Dua keponakan terlucu Azalea Khaliqa Dzahin dan Fairel Atharizz Calief sebagai penghibur penulis dan penyemangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Untuk diriku sendiri terimakasih karena telah bertahan sampai dititik ini, terimakasih karena telah bertahan meski melalui banyak hal dan titik terendah dalam hidup.

5. Untuk dua dosen Pembimbingku yang tersabar Bapak Ir Denie Chandra,S.T.,M.T,IPM dan ibu Ghina Amalia,S.T.,M.T. terimakasih atas ilmu, waktu dan bimbingannya selama penulisan skripsi ini.
6. Untuk Dosen Pengujiku Ibu Khodijah Al Qubro, S.T.,M.T dan Ibu Debby Sinta Devi, S.T.,M.T Serta Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
7. Sahabat-sahabatku terutama Tri Nur Apni, Ade Irma Wati, M Imam Whidyarto, Andra El, Yuliansyah Firdaus, M Jaylani Abdul Kadir, Septian Fathur Rahman, Agung Laksono, A Rasyid Ridho, Rasikah Rahmawati, M Robertto, Ahmad Al-Fiqih Ameizu, Resari Milanda, Triani, Tifany Anggraini, Risa Mareta, Fajar Risnamida, Relin Trisia Rafena, Dwi Lestari, Lia Pratiwi, Okta Romanda, Kak Tika, Kak Iva dan teman-teman Angkatan 2019, juga teman-teman ikatan mahasiswa kecamatan Lais yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu Terimakasih sebanyak-banyaknya.
8. Almamater tercinta yang akan selalu saya banggakan.





**SURAT PERNYATAAN**  
FM-PM-09.3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Tri Wulandari

NPM : 2019250011

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Wulandari

Npm : 2019250011

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DARI RECYCLE LIMBAH BETON”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti Non-eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya untuk kepentingan tanpa perlu izin dari saya dan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Tri Wulandari

NPM : 2019250011

## ABSTRAK

### ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DARI *RECYCLE* LIMBAH BETON

Beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak digunakan pada saat ini. Agregat adalah salah satu bahan material pembentuk beton yang mempunyai komposisi terbesar dalam campuran beton. Hal ini menyebabkan turunnya jumlah sumber alam yang tersedia bagi keperluan konstruksi. Permasalahan ini mendorong peneliti untuk memanfaatkan atau mendaur ulang limbah sisa beton yang dihasilkan dari suatu aktifitas pembongkaran atau pengadaan konstruksi sebagai agregat alternatif yang dapat menggantikan sebagian atau seluruh agregat alam di dalam campuran beton. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Universitas Indo Global Mandiri, dengan menguji kadar air, berat jenis, kadar lumpur, kuat tekan beton normal dan kuat tekan beton substitusi dengan variasi agregat kasar. pengujian slump beton menunjukkan bahwa penggunaan limbah beton sebagai substitusi agregat kasar dapat mempengaruhi kekentalan beton yang dihasilkan. Campuran beton dengan substitusi agregat kasar berupa limbah beton sebesar 30 % menghasilkan nilai slump sebesar 110 mm. Beton dengan penggunaan agregat kasar berupa limbah beton lebih tinggi dapat menurunkan nilai slump beton. Hal ini dikarenakan limbah beton memiliki sisa kandungan semen yang dapat menyebabkan pengikatan pada material beton lainnya sehingga membuat campuran beton lebih kental dan nilai slump beton lebih rendah. Kuat tekan beton normal pada umur 28 hari adalah sebesar 20,89 MPa, sedangkan kuat tekan beton substitusi agregat kasar berupa limbah beton optimum sebesar 30% menghasilkan kuat tekan sebesar 21,36 MPa. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan limbah beton sebagai substitusi agregat kasar dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 2,25%. Dari pengujian kuat tekan beton bisa disimpulkan bahwa limbah beton dapat dipertimbangkan untuk penggantian sebagian agregat kasar pada campuran beton karena pada data pengujian kuat tekan yang didapat tidak jauh beda dengan kuat tekan beton pada umumnya.

**Kata kunci :** Beton, Limbah Beton, Kuat Tekan Beton

## **ABSTRACT**

### **COMPRESSIVE STRENGTH ANALYSIS OF CONCRETE BY SUBSTITUTION OF COARSE AGGREGATE FROM WASTE CONCRETE RECYCLE**

*Concrete is the most widely used building material today. Aggregate is one of the concrete forming materials that has the largest composition in concrete mixture. This leads to a decrease in the amount of natural resources available for construction purposes. This problem encourages researchers to utilize or recycle concrete waste generated from a demolition or construction procurement activity as an alternative aggregate that can replace part or all of the natural aggregate in the concrete mixture. The method used in this study is an experimental method conducted at the Laboratory of Indo Global Mandiri University, by testing moisture content, specific gravity, mud content, compressive strength of normal concrete and compressive strength of substitution concrete with variations in coarse aggregate. Concrete slump testing shows that the use of waste concrete as a substitute for coarse aggregate can affect the viscosity of the concrete produced. Concrete mixture with coarse aggregate substitution in the form of concrete waste by 30% produces a slump value of 110 mm. Concrete with the use of coarse aggregate in the form of higher concrete waste can reduce the value of concrete slump. This is because concrete waste has residual cement content which can cause binding to other concrete materials, making the concrete mixture thicker and the value of the concrete slump lower. The compressive strength of normal concrete at the age of 28 days is 20.89 MPa, while the compressive strength of coarse aggregate substitution concrete in the form of optimum concrete waste of 30% produces a compressive strength of 21.36 MPa. This shows that the use of concrete waste as a substitute for coarse aggregate can increase the compressive strength of concrete by 2.25%. From the concrete compressive strength test, it can be concluded that concrete waste can be considered for partial replacement of coarse aggregate in concrete mixtures because the compressive strength test data obtained is not much different from the compressive strength of concrete in general.*

**Keywords:** Concrete, Waste Concrete, Compressive Strength of Concrete

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memeberikan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Proposal ini dengan baik dan lancar. Penulisan Laporan Proposal ini merupakan salah satu syarat dalam proses penyusunan Skripsi pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Indo Global Mandiri dan sebagai pertanggung jawaban atas apa yang telah penulis dapatkan selama proses penyusunan Laporan Proposal. Adapun judul Laporan Proposal ini ialah **“ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DARI *RECYCLE* LIMBAH BETON”** Pada kesempatan ini pula penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah banyak membantu baik berupa saran, petunjuk, serta bimbingan sehingga Skripsi ini dapat selesai pada waktunya. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Ayah dan Bunda sebagai motivator terbesar dalam hidup saya yang selalu tulus memberikan doa, semangat dan motivasi yang sangat berharga dalam hidup saya yang selalu memenuhi kebutuhan saya baik materi dan moral.
2. Bapak Anta Sastika,S.T.,M.T.,IAI selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
3. Ibu Sartika Nisumanti, S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
4. Bapak Ir. Denie Chandra ,S.T.,M.T, IPM selaku pembimbing 1 yang telah membantu dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan Laporan Proposal ini dengan baik.
5. Ibu Ghina Amalia,S.T.,M.Eng selaku pembimbing 2 yang telah membantu dan mengarahkan saya dalam menyelesaikan Laporan Proposal ini dengan baik.
6. Dua saudara kandung saya yang selalu memberikan dukungan dan doa.
7. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2019 Jurusan Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis.

Demikian penulis menyadari Skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak yang sifatnya membangun dan membimbing demi penyempurnaan skripsi di masa yang akan datang.

Palembang, 2023

**Penulis**

**Tri Wulandari**

**2019250011**

## DAFTAR ISI

|  |           |
|--|-----------|
| HALAMAN JUDUL                          |           |
| HALAMAN PENGESAHAN                     |           |
| HALAMAN PERSETUJUAN                    |           |
| RIWAYAT HIDUP                          |           |
| SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS PERNYATAAN |           |
| PERSETUJUAN PUBLIKASI                  |           |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>         | <b>2</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....                | 2         |
| 1.2 Rumusan Masalah .....              | 3         |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....             | 3         |
| 1.4 Ruang Lingkup .....                | 3         |
| 1.5 Sistematika Penulisan.....         | 4         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>    | <b>5</b>  |
| 2.1 Beton .....                        | 5         |
| 2.2 Klasifikasi Beton .....            | 6         |
| 2.3 Material Penyusun Beton .....      | 7         |
| 2.3.1 Air .....                        | 7         |
| 2.3.2 Semen.....                       | 8         |
| 2.3.3 Agregat Halus .....              | 8         |
| 2.3.4 Agregat Kasar .....              | 10        |
| 2.4 Slump Test.....                    | 11        |
| 2.5 Faktor Air Semen (FAS) .....       | 13        |
| 2.6 Kuat Tekan Beton.....              | 13        |
| 2.7 Penelitian Terdahulu.....          | 15        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>  | <b>18</b> |
| 3.1. Lokasi Penelitian .....           | 18        |
| 3.2. Metode Penelitian.....            | 18        |
| 3.3. Peralatan dan Bahan .....         | 19        |
| 3.3.1. Peralatan yang digunakan .....  | 19        |
| 3.3.2. Bahan-Bahan yang digunakan..... | 24        |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 3.4  | Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton .....                               | 26        |
| 3.4.1  | Agregat Halus .....  | 27        |
| 3.4.2  | Agregat Kasar .....  | 29        |
| 3.5  | Perencanaan Campuran Beton / DMF ( <i>Design Mix Formula</i> ) ..... | 30        |
| 3.6  | Pembuatan Benda Uji .....  | 33        |
| 3.7  | Pemeriksaan Nilai Slump .....  | 34        |
| 3.8  | Pengujian Kuat Tekan Beton .....                                     | <b>35</b> |
| 3.9  | Metode Analisis .....  | 35        |
| 3.10   | Diagram Alir .....   | 35        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b> |  | <b>35</b> |
| 4.1  | Umum .....   | 35        |
| 4.2  | Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton .....                         | 35        |
| 4.2.1  | Hasil Pemeriksaan Saringan .....                                     | 35        |
| 4.2.2  | Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat .....           | 39        |
| 4.2.3  | Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur .....                                 | 41        |
| 4.2.4  | Hasil Pemeriksaan Kadar Air .....                                    | 41        |
| 4.2.5  | Hasil Pemeriksaan Berat Isi .....                                    | 42        |
| 4.2.6  | Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar Substitusi agregat Kasar ..... | 43        |
| 4.3  | Perancangan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) .....                     | 44        |
| 4.4  | Pembuatan Benda Uji .....  | 45        |
| 4.5  | <i>Slump Test</i> .....  | 45        |
| 4.6  | Pengujian Kuat Tekan Beton .....                                     | 46        |
| 4.6.1  | Kuat Tekan Beton Normal .....  | 47        |
| 4.6.2  | Kuat Tekan Beton Dengan Substitusi Agregat Kasar .....               | 48        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                          |  | <b>51</b> |
| 5.1  | Kesimpulan .....   | 51        |
| 5.2  | Saran .....  | 51        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                        |  | <b>52</b> |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2. 2 Jenis-jenis Semen Portland Menurut ASTM C.150 ..... | 8  |
| Tabel 2. 3 Batasan Gradasi untuk Agregat Halus .....           | 9  |
| Tabel 2. 4 Susunan Besar Butiran Agregat Kasar .....           | 11 |
| Tabel 2.3 Penetapan Nilai <i>Slump</i> Adukan Beton.....       | 13 |
| Tabel 3.1 Ukuran set saringan .....                            | 19 |
| Tabel 4.1 Pemeriksaan Analisis Saringan.....                   | 36 |
| Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Halus.....       | 36 |
| Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Kasar.....       | 37 |
| Tabel 4.4 Hasil Analisis Saringan Beton .....                  | 38 |
| Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus.....     | 40 |
| Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar.....     | 40 |
| Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....    | 41 |
| Tabel 4.8 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat.....          | 41 |
| Tabel 4.9 Hasil Kajian Kadar Air Agregat Halus.....            | 41 |
| Tabel 4.10 Hasil Kajian Kadar Air Agregat Kasar. ....          | 42 |
| Tabel 4.11 Perhitungan Berat Volume Agregat Halus. ....        | 42 |
| Tabel 4.12 Perhitungan Berat Volume Agregat Kasar.....         | 43 |
| Tabel 4.13 Analisis Saringan Beton .....                       | 43 |
| Tabel 4.14 Perencanaan Campuran Beton $f_c$ 20MPa.....         | 45 |
| Tabel 4.15 Hasil <i>Slump Test</i> .....                       | 46 |
| Tabel 4.16 Analisis Kuat Tekan Beton Normal. ....              | 47 |
| Tabel 4.17 Analisis Kuat Tekan Beton Substitusi 10%.....       | 48 |
| Tabel 4.18 Analisis Kuat Tekan Beton Substitusi 20%.....       | 49 |
| Tabel 4.19 Analisis Kuat Tekan Beton Substitusi 30%.....       | 50 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Kemungkinan <i>Slump</i> yang terjadi.....      | 12 |
| Gambar 3.1 Universitas Indo Global Mandiri .....           | 18 |
| Gambar 3. 2 Timbangan Digital .....                        | 19 |
| Gambar 3. 3 Ayakan Saringan.....                           | 20 |
| Gambar 3. 4 Sieve Shake.....                               | 20 |
| Gambar 3. 5 Piknometer .....                               | 21 |
| Gambar 3. 6 Tabung Ukur .....                              | 21 |
| Gambar 3. 7 kerucut Abrams.....                            | 22 |
| Gambar 3. 8 Oven.....                                      | 22 |
| Gambar 3. 9 Mesin Pengaduk (mixer).....                    | 23 |
| Gambar 3. 10 Cetakan Benda Uji Silinder .....              | 23 |
| Gambar 3. 11 Mesin Uji Kuat Tekan (Compression test) ..... | 24 |
| Gambar 3. 12 Semen Batu Raja.....                          | 24 |
| Gambar 3. 13 Agregat Halus (Pasir).....                    | 25 |
| Gambar 3. 14 Agregat Kasar .....                           | 25 |
| Gambar 3. 15 Limbah Beton .....                            | 26 |
| Gambar 3. 16 Air.....                                      | 26 |
| Gambar 4.1 Analisis Saringan Agregat Halus.....            | 37 |
| Gambar 4.2 Analisis Saringan Agregat Kasar.....            | 38 |
| Gambar 4.3 Analisis Saringan Beton .....                   | 39 |
| Gambar 4.4 Hasil <i>Slump Test</i> .....                   | 46 |
| Gambar 4.5 Kuat Tekan Beton Norma.....                     | 47 |
| Gambar 4.6 Kuat Tekan Beton Substitusi.....                | 48 |
| Gambar 4.7 Kuat Tekan Beton Substitusi.....                | 49 |
| Gambar 4.8 Kuat Tekan Beton Substitusi.....                | 50 |

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Kegiatan
2. Tabel Perencanaan Perhitungan
3. Sk Pembimbing Skripsi
4. Kartu Asistensi Pembimbing Skripsi