

**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON SEBAGAI SUBSTITUSI  
AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan Pada  
Program Studi Diploma III Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun Oleh :**

**Yoselina Philo Sophia      NIM 061930100378**

**Pinda Oktadiance         NIM 061930100390**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

HALAMAN PENGESAHAN  
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON SEBAGAI SUBSTITUSI  
AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON



LAPORAN AKHIR  
Telah Disahkan dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Drs. A. Fuad. Z., S.T., M.T  
NIP. 195812131986031002

Palembang,

Dosen Pembimbing II

M. Sazili Harnawansyah, S.T., M.T  
NIP. 197207012006041001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ibrahim, S.T., M.T  
NIP. 196905092000031001

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON SEBAGAI SUBSTITUSI  
AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Penguji  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

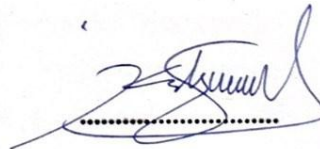
Nama Penguji

Tanda Tangan

1. Ibrahim. S.T., M.T  
NIP. 196905092000031001



2. Ika Sulianti, S.T., M.T  
NIP. 198107092006042001



3. Agus Subrianto, .S.T., M.T  
NIP.1982208142006041002



4. M. Ade Surya Pratama, S.ST., M.T  
NIP. 198912312019031013



## **MOTTO**

*“Life is a journey”*

## **PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur saya atas kehadiran Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat, rejeki, kesehatan serta hidayah-Nya sehingga saya dan patner bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu. Dengan ini juga ucapan persembahan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

- ❖ Kedua orang tua yang tercinta, terhebat, teramat luar biasa, tersegalagalanya yang saya sayangi Ayahanda A Ir Yandi S dan Ibunda Nina Yustina yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril, perhatian, semangat dan kasih sayang tak terhingga serta motivasi yang sangat bermanfaat.
- ❖ Ketiga adikku Yesha Jean Virgiana, Fathi Sutra Virgiawan, Krisha Arroyan yang saya sayangi dan selalu menghibur dirumah, mengerti situasi maupun kondisi dan sudah mau nurut.
- ❖ Keluarga yang sudah membantu dan menasehati saya dan memberikan support yang amat penting untuk saya.
- ❖ Bapak Drs. A. Fuad. Z, S.T., M.T., dan Bapak M. Sazili Harnawansyah, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada kami sampai selesainya Laporan Akhir ini.
- ❖ Patner KP dan LA, Pinda Oktadiance yang telah bersama-sama dalam setiap proses pembuatan laporan ini dari awal sampai akhir, yang telah sabar melewati semua rintangan yang terjadi.
- ❖ Teristimewah untuk Ahmad Al Mufassir MD terima kasih banyak untuk semua kebaikannya sudah membantu dari awal mulai penelitian sampai saat ini masih stay dan menjadi salah satu support sistem ku.
- ❖ Teman – teman seangkatan Teknik Sipil 2019 Politeknik Negeri Sriwijaya, Dosen – dosen pengajar, serta staff Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu dalam proses penyelesaian Laporan Akhir

ini. Terkhusus untuk kak Edo teknisi di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, saya ucapkan banyak terima kasih banyak karena sudah mendampingi, memberikan arahan serta masukan pada saat penelitian kami berlangsung.

Yoselina Philo Sophia

## **MOTTO**

“Kehidupan tertata, bagi yang tidak bermalas-malasan”

## **PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat, rejeki, kesehatan serta hidayah-Nya sehingga saya dan patner bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan tepat waktu. Dengan ini juga ucapan persembahan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada:

- ❖ Kedua orang tua terhebat Ibunda (Resmirita) Ayahanda (Suryanto) terimakasih atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan, kesabaran yang teramat laur biasa, yang teramat saya sayangi dan cintai. Ibunda dan Ayahanda tercinta terima kasih juga sudah mendo'akan dan memberikan nasehat dan motivasi yang sangat bermanfaat.
- ❖ Ketiga kakak ku, Hari Andre Faly Surya, Horian Febrina, Yogi Afrianto, dan Adikku Bambang Satrio Rahimsyah, yang sangat saya sayangi dan cintai. Terima kasih sudah mau memberikan motivasi, nasehat, saran-saran, serta menghibur suasana hati dan pikiran saya dengan tingkah yang lucu, mengerti situasi maupun keadaan saya dengan memberikan perhatian dan pengertian yang sangat baik.
- ❖ Keluarga besar terima kasih, sudah membantu dan menasehati saya dan memberikan support yang amat penting untuk saya.
- ❖ Bapak Drs. A. Fuad. Z, S.T., M.T., dan Bapak M. Sazili Harnawansyah, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing, terima kasih telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada saya dan partner sampai selesainya Laporan Akhir ini.
- ❖ Patner KP dan LA, Yoselina Philo Sophia yang telah bersama-sama dalam setiap proses pembuatan laporan ini dari awal sampai akhir, yang telah sabar melewati semua rintangan yang terjadi.
- ❖ Teristimewa untuk kakak terbaik Echi Aprilia dan bucinnya aku Alfahri Toriq terima kasih banyak untuk semua kebaikannya sudah membantu

dalam hal pengetahuan, memberikan dukungan, perhatian, pengertian, serta kasih sayang dan cinta, dari awal mulai penelitian sampai saat ini masih stay dan menjadi salah satu alasan kebahagiaanku.

- ❖ Teman – teman seangkatan Teknik Sipil 2019 Politeknik Negeri Sriwijaya, Dosen – dosen pengajar, serta staff Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membantu dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini. Terkhusus untuk kak Edo teknisi di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, saya ucapkan banyak terima kasih karena sudah mendampingi, memberikan arahan serta masukan pada saat penelitian kami berlangsung.
- ❖ Dan terakhir, terima kasih untuk kak Azhar Darujati yang sudah kasih masukan, saran serta diskusi. Dan membantu mendapatkan limbah betonnya hehe semoga cepet sarjana kak Aamiin.

Pinda Oktadiance

## ABSTRAK

### PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Perkembangan zaman era globalisasi yang semakin maju sangat diperlukan suatu teknologi yang dapat mengurangi eksploitasi alam dan dapat memanfaatkan limbah beton. Salah satu contoh upaya mengurangi dampak tersebut adalah menggunakan kembali limbah beton untuk pembuatan beton baru. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah beton sebagai substitusi agregat kasar terhadap kuat tekan beton. Dengan menggunakan mutu rencana  $f_c' 22,5$  Mpa dan menggunakan *slump* 60-180 mm. Variasi yang digunakan dalam penelitian yaitu sebesar 25%, 35%, dan 45% dengan jumlah benda uji keseluruhan sebanyak 36 buah (3 benda uji untuk setiap umur pengujian dan variasi) dan bentuk benda uji silinder 15 x 30 cm. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa di umur 28 hari, didapatkan hasil pengujian kuat tekan rata-rata beton campuran limbah beton setiap per 10% mengalami peningkatan. Kuat tekan beton pada variasi 25% sebesar 22,54 MPa, 35% sebesar 23,11 MPa dan 45% sebesar 24,05 MPa, tetapi tidak melebihi kuat tekan rata-rata beton normal sebesar 24,52 MPa namun sudah memenuhi mutu rencana  $f_c' 22,5$  MPa.

**Kata Kunci** - Beton, Limbah Beton, Kuat Tekan Beton



## **ABSTRACT**

### ***THE EFFECT OF THE USE OF CONCRETE WASTE AS A SUBSTITUTION OF COARSE AGGREGATES ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE***

*The development of the era of globalization that is increasingly advanced is very necessary for a technology that can reduce the exploitation of nature and can utilize concrete waste. One example of efforts to reduce such impacts is reusing concrete waste for the manufacture of new concrete. This study was conducted to determine the effect of the use of concrete waste as a substitution of coarse aggregates on the compressive strength of concrete. By using the  $f_c'22.5$  Mpa plan quality and using a 60-180 mm slump. The variations used in the study were 25%, 35%, and 45% with an overall number of test objects of 36 pieces (3 test objects for each test age and variation) and a cylindrical test object shape of 15 x 30 cm. From the results of the study, it showed that at the age of 28 days, the results of testing the average compressive strength of concrete mixture per 10% increased. The compressive strength of concrete at a variation of 25% is 22.54 MPa, 35% is 23.11 MPa and 45% is 24.05 MPa, but it does not exceed the average compressive strength of normal concrete of 24.52 MPa but has met the quality of the  $f_c' 22.5$  MPa plan.*

**Keyword** - Concrete, Waste Concrete, Compressive Strength of Concrete

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Penulis mengambil judul **“Pengaruh Penggunaan Limbah Beton Sebagai Substitusi Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton.”**

Pada kesempatan ini kami mengucapkan banyak terima kasih banyak kepada :

1. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dosen pembimbing, Bapak Drs. A. Fuad. Z, S.T., M.T., dan Bapak M. Sazili Harnawansyah, S.T., M.T., yang telah sabar memberikan arahan dan masukan selama penyusunan laporan akhir ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan bapak.
6. Seluruh pihak yang terlibat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang,

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Lingkup Pembahasan .....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Pembahasan .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Beton .....	4
2.1.1 Pengertian Beton .....	4
2.1.2 Syarat-syarat Campuran Beton.....	5
2.1.3 Klasifikasi Beton .....	5
2.2 Material Penyusun Beton .....	7
2.2.1 Semen .....	7
2.2.2 Agregat .....	8
2.2.3 Air.....	10
2.3 Limbah Beton.....	11
2.4 <i>Slump Test</i> .....	11
2.5 Kuat Tekan Beton.....	12
2.6 Penelitian Terdahulu .....	13

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Metodologi .....	15
3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	15
3.2.1 Data Primer.....	15
3.2.2 Data Sekunder .....	16
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	17
3.4 Persiapan Alat dan Material .....	18
3.4.1 Peralatan .....	18
3.4.2 Bahan Material .....	19
3.5 Pengujian Material .....	20
3.5.1 Pengujian Analisa Saringan.....	20
3.5.2 Pengujian Berat Jenis SSD dan Penyerapan Air Agregat .....	22
3.5.3 Pengujian Kadar Air Agregat .....	26
3.5.4 Pengujian Kadar Lumpur Agregat .....	26
3.5.5 Pengujian Bobot Isi Agregat .....	27
3.5.6 Pengujian Kekerasan Agregat dan Limbah.....	29
3.5.7 Berat Jenis Semen .....	30
3.5.8 Konsistensi Semen .....	31
3.5.9 Waktu Ikat Semen .....	33
3.6 Rencana Campuran Beton.....	35
3.7 Pembuatan Benda Uji.....	35
3.7.1 Pengadukan Beton.....	35
3.7.2 Pengujian Beton Segar .....	36
3.8 Pencetakan Benda Uji .....	38
3.9 Perawatan Benda Uji.....	38
3.10 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	39
3.11 Analisa Hasil Data.....	40
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
4.1 Pengujian Material .....	41
4.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus .....	41
4.1.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar dan Limbah .....	43

4.1.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	44
4.1.4	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar dan Limbah.....	44
4.1.5	Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus .....	45
4.1.6	Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar dan Limbah.....	46
4.1.7	Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Halus .....	47
4.1.8	Pengujian Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Kasar dan Limbah.....	48
4.1.9	Pengujian Kekerasan Agregat Kasar dan Limbah.....	49
4.1.10	Pengujian Berat Jenis Semen .....	49
4.1.11	Pengujian Konsistensi Semen .....	50
4.1.12	Pengujian Waktu Ikut Semen .....	50
4.2	Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design Concrete</i> ) .....	51
4.3	Perbandingan Campuran Beton.....	53
4.3.1	Komposisi Beton Normal.....	54
4.3.2	Perbandingan Proporsi Beton Normal dan Beton Campuran Limbah Beton .....	54
4.4	Pengujian <i>Slump Test</i> .....	54
4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	56
4.5.1	Pengujian Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Campuran Limbah Beton Umur 7 Hari.....	56
4.5.2	Pengujian Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Campuran Limbah Beton Umur 21 Hari.....	60
4.5.3	Pengujian Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Campuran Limbah Beton Umur 28 Hari.....	64
4.5.4	Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	67
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>69</b>
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>70</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>73</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bangsan Alir Kegiatan.....	17
Gambar 4.1 Grafik Zona 2 Gradasi Agregat Halus.....	42
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Waktu Ikat Semen.....	51
Gambar 4.3 Diagram Nilai Rata-Rata <i>Slump Test</i> .....	55
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal umur 7 Hari.....	57
Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 25% Umur 7 Hari.....	57
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 35% Umur 7 Hari.....	58
Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 45% Umur 7 Hari.....	59
Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata Umur 7 Hari.....	59
Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal umur 21 Hari.....	61
Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 25% Umur 21 Hari.....	61
Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 35% Umur 21 Hari.....	62
Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 45% Umur 21 Hari.....	63
Gambar 4.13 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata Umur 21 Hari.....	63
Gambar 4.14 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal umur 28 Hari.....	65
Gambar 4.15 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 25% Umur 28 Hari.....	65
Gambar 4.16 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 35% Umur 28 Hari.....	66
Gambar 4.17 Grafik Hasil Uji Kuat Tekan BCLB 45% Umur 28 Hari.....	66
Gambar 4.18 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata Umur 28 Hari.....	67
Gambar 4.19 Grafik Nilai Rata-Rata Rekapitulasi Kuat Tekan Beton .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mutu Beton dan Penggunaan .....	6
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus Menurut <i>British Standart (BS)</i> .....	9
Tabel 2.3 Ketentuan Agregat Halus .....	9
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Kasar Menurut SNI.....	10
Tabel 2.5 Ketentuan Agregat Kasar .....	10
Tabel 2.6 Penetapan Nilai <i>Slump</i> Adukan Beton .....	12
Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji.....	38
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	44
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	45
Tabel 4.5 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus .....	46
Tabel 4.6 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	46
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus.....	47
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus .....	47
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar.....	48
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar .....	48
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian Kekerasan Agregat Kasar dan Limbah Beton...49	
Tabel 4.12 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Semen .....	49
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian Konsistensi Semen .....	50
Tabel 4.14 Data Hasil Pengujian Waktu Ikat Semen.....	50
Tabel 4.15 Formulir Perencanaan Campuran Beton .....	52
Tabel 4.16 Proporsi Campuran Untuk 1 m <sup>3</sup> .....	53
Tabel 4.17 Data Agregat Halus dan Agregat Kasar .....	53
Tabel 4.18 Proporsi Campuran Untuk Tiap 9 Sampel Benda Uji Silinder .....	54
Tabel 4.19 Data Hasil Pengujian <i>Slump Test</i> .....	55
Tabel 4.20 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari .....	56
Tabel 4.21 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari .....	60
Tabel 4.22 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	64
Tabel 4.23 Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Beton .....	68