

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BESI PADA AGREGAT
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Ini Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh :

- 1. Aldy Viktoriandi (062030100649)**
- 2. M Bimo Rafael (062030100613)**

**PROGRAM D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN JUDUL
LAPORAN AKHIR**

**Disetujui oleh pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I



**Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M., M.T.
NIP : 195807161986031004**

Pembimbing II



**Radius Pranoto, S.T.P., M.Si
NIP : 198806062019031016**

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ibrahim, S.T., M.T.

NIP : 196905092000031001

**PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH SERBUK BESI PADA AGREGAT
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON**


LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh penguji Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

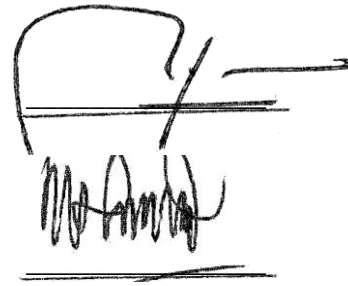
Nama Penguji

1. Zainudin, S.T., M.T.
NIP.196501251989031002

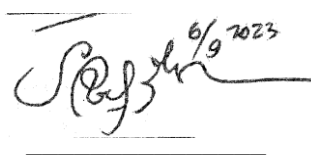
Tanda Tangan



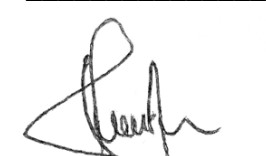
2. Drs. Arfan Hasan, M.T.
NIP.195908081986031002



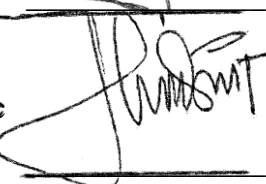
3. Mahmuda, S.T., M.T.
NIP.196207011989032002



4. Sri Rezki Artini, S.T., M.Eng
NIP.198212042008122003



5. Radius Pranoto, S.T.P., M.Si
NIP.198806062019031016



6. Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc
NIP.198512072019031007

MOTTO

“Terkadang Kita Perlu Merasakan Jatuh Agar Kita Tahu Caranya Untuk Bangkit”.

PERSEMBAHAN

Puji dan Syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat, rezeki, kesehatan serta hidayah-Nya sehingga saya dan partner bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu. Dengan ini juga saya ingin mempersembahkan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

1. Allah SWT, dengan-Nya lah kita meminta dan hanya ialah yang mengabulkan semua doa. Alhamdulillah berkat rahmat dan ridho-Nya Laporan Akhir ini dapat selesai.
2. Kedua orang tua hebat papa saya Hermantes dan mama saya Sukarsini terima kasih atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan, kesabaran yang amat luar biasa, yang amat saya sayangi dan cintai. Papa dan Mama tercinta terima kasih juga sudah mendoakan dan memberikan nasehat serta motivasi yang sangat bermanfaat.
3. Kepada kakak saya Rocky Renaldy dan adik saya Nadira Amanda Putri terima kasih telah mendoakan, memberi dukungan serta menasehati selama berjalannya penelitian dan laporan akhir ini.
4. Keluarga besar, terima kasih sudah membantu menasehati dan memberi dukungan sepenuhnya kepada saya.
5. Dosen pembimbing, Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., MM., M.T. dan Bapak Radius Pranoto, S.T.P., M.Si terima kasih telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada saya dan partner sampai Laporan Akhir ini selesai.
6. Partner Kerja Praktik dan Laporan Akhir, M Bimo Rafael, A.Md.T yang telah bersama-sama dalam setiap proses pembuatan laporan ini dari awal sampai akhir, yang telah melewati suka duka bersama.

7. Rekan ku selama penelitian grup setel gradak yang telah banyak membantu serta berjuang bersama dari awal sampai akhir penelitian.
8. Kepada Delfia Nadila Putri, A.Md.T yang senantiasa menemani dan membantu saya dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
9. Kepada dosen pengajar, dosen-dosen laboratorium, staf teknik sipil dan teman teman angkatan 2020 yang telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian laporan ini.
10. Almamater kebanggaan dan tercinta ku Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan kesempatan menimba ilmu dan mengajarkan kedisiplinan selama ini.

Aldy Viktoriandi

ABSTRAK

Dengan berkembangnya teknologi pada beton, maka semakin banyak ide dan inovasi yang digunakan untuk meningkatkan mutu beton, salah satu inovasinya yaitu dengan menambahkan bahan tambah atau bahan pengganti pada beton. Fungsi bahan tambah ini yaitu untuk memodifikasi sifat dan karakteristik beton itu seperti untuk memudahkan pengerjaan, kekuatan beton, ketahanan, penghematan biaya dan waktu pengerasan. Penelitian ini menggunakan serbuk besi sebagai bahan tambah agregat halus sebanyak 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10,5%, 12,5%. Penambahan serbuk besi dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kuat tekan beton.

Dalam penelitian ini beton dibuat dalam bentuk silinder dengan ukuran 15 cm x 30 cm dengan jumlah benda uji keseluruhan sebanyak 18 buah dimana setiap variasi memiliki 3 sampel benda uji, pengujian dilakukan dalam waktu 28 hari dengan mutu beton f_c' 30 MPa berdasarkan SNI 03-2834-2000. Hasil pengujian menunjukkan kuat tekan beton pada persentase serbuk besi 0% sebesar 30,28 MPa, serbuk besi 2,5% sebesar 34,20 MPa, serbuk besi 5% sebesar 27,26 MPa, serbuk besi 7,5% sebesar 24,43 MPa, serbuk besi 10% sebesar 20,66%, serbuk besi 12,5% sebesar 17,16. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan serbuk besi sebagai penambah agregat halus meningkatkan kuat tekan beton sebesar 12,94% pada persentase serbuk besi 2,5%, sedangkan penambahan persentase serbuk besi 5%, 7,5%, 10%, 12,5% cenderung mengalami penurunan kuat tekan beton.

Kata Kunci : Beton, serbuk besi, kuat tekan

ABSTRACT

With the development of technology in concrete, more and more ideas and innovations are used to improve the quality of concrete, one of the innovations is by adding additives or substitutes to concrete. The function of this additive is to modify the properties and characteristics of the concrete such as ease of workmanship, concrete strength, durability, cost savings and hardening time. This study used iron filings as a fine aggregate addition of 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10.5%, 12.5%. The addition of iron powder was carried out to determine its effect on the compressive strength of concrete.

In this study the concrete was made in a cylindrical shape with a size of 15 cm x 30 cm with a total of 18 specimens. The test was carried out within 28 days with a concrete quality of f_c' 30 MPa based on SNI 03-2834-2000. The test results show that the compressive strength of concrete at the proportion of 0% sawdust is 30.28 MPa, 2.5% iron filings are 34.20 MPa, 5% iron filings are 27.26 MPa, 7.5% iron filings are 24.43 MPa, 10% iron filings of 20.66%, 12.5% iron filings of 17.16. This shows that the addition of iron filings as a fine aggregate enhancer increases the compressive strength of concrete by 12.94% at the proportion of iron filings of 2.5%, while the addition of iron filings proportions of 5%, 7.5%, 10%, 12.5% tends to experienced a decrease in the compressive strength of concrete.

Keywords: Concrete, iron filings, compressive strength

KATA PENGANTAR

Dengan Rahmat Allah Yang Maha kuasa maka Laporan Akhir ini dengan judul “Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Besi Pada Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton” dapat kami selesaikan.

Maksud pembuatan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Atas selesainya tulisan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya 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. Bambang Hidayat Fuady, S.T.,M.M.,M.T., selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya dan juga selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Bapak Radius Pranoto,S.T.P.,M.Si, selaku Dosen Pembimbing 2,yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu.
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan banyak dukungan dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini.
8. Seluruh pihak yang terlibat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulian Laporan Akhir ini.

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

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRAC.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Peneliti Terdahulu	6
2.2 Beton	7
2.2.1 Bahan Penyusun Beton	9
2.3 Serbuk Besi	13
2.4 Kuat Tekan Beton.....	15
2.5 <i>Mix Design</i>	17
2.6 <i>Slump Test</i>	24
2.7 Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	25

BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Lokasi Penelitian	27
3.2 Teknik Pengumpulan Data	27
3.3 Peralatan dan Bahan	28
3.3.1 Alat.....	28
3.3.2 Bahan-Bahan.....	30
3.4 Pengujian Bahan	30
3.5 Pengujian Agregat	30
3.5.1 Analisa Saringan	30
3.5.2 Berat Jenis dan Penyerapan	32
3.5.3 Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat	37
3.5.4 Bobot Isi Agregat.....	38
3.6 Pengujian Semen	40
3.6.1 Berat Jenis Semen	40
3.6.2 Konsistensi Semen	41
3.6.3 Waktu ikat Semen	42
3.7 Perencanaan Campuran Beton.....	44
3.8 Pembuatan Adukan Beton	46
3.9 Slump Test.....	46
3.10Pencetakan Benda Uji.....	47
3.11Perawatan Benda Uji	48
3.12Pengujian Kuat Tekan Beton	48
3.13 Diagram Alir	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1 Hasil Pemeriksaan Agregat.....	51
4.1.1 Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat.....	51
4.1.2 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	53
4.1.3 Pemeriksaan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat.....	55
4.1.4 Pemeriksaan Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat.....	57
4.2 Pemeriksaan Semen.....	60
4.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis Semen.....	60
4.2.2 Pemeriksaan Konsistensi Semen.....	60
4.2.3 Pemeriksaan Waktu Ikat Semen.....	61
4.3 Pengujian Analisa Saringan Limbah Serbuk Besi.....	62
4.4 Perhitungan Campuran Beton (<i>Job Mix Design</i>).....	63
4.4.1 Hasil Perhitungan Koreksi Campuran Beton.....	65
4.5 Hasil Pengujian Beton.....	66
4.5.1 Pengujian Slump.....	66
4.5.2 Pengujian Bobot Isi Beton.....	68
4.5.3 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	69
BAB V PENUTUP.....	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sketsa Pengujian kuat Tekan Beton	17
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Antara Kuat Desak dan Faktor Air Semen Untuk Benda Uji Slinder	20
Gambar 2.3 Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis Agregat Campuran Dan Berat Isi Beton	23
Gambar 3.1 Bentuk Agregat Hasil Pencetakan Kerucut Terpancung.....	35
Gambar 3.2 Diagram Alir	50
Gambar 4.1 Grafik Zona II Gradasi Agregat Halus	52
Gambar 4.2 Grafik Waktu Ikat Semen.....	62
Gambar 4.3 Diagram Nilai <i>Slump Test</i>	67
Gambar 4.4 Grafik Nilai <i>Slump Test</i>	68
Gambar 4.5 Grafik Kuat Tekan Beton	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Susuna Unsur Dalam Smen	10
Tabel 2.2 Komposisi Utama Semen Portlan	10
Tabel 2.3 Kandungan Kimia Pada Serbuk Besi	14
Tabel 2.4 Kelas dan Mutu Beton.....	15
Tabel 2.5 Korelasi umur dan Kuat tekan Beton.....	16
Tabel 2.6 Faktor Pengali (k) Deviasi Standar	18
Tabel 2.7 Perkiraan Kuat Beton dengan FAS	19
Tabel 2.8 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Maksimum.....	20
Tabel 2.9 Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m ³) yang dibutuhkan	21
Tabel 3.1 Formulir Perencanaan Campuran Beton	44
Tabel 3.2 Jumlah Sampel Pengujian Kuat Beton.....	47
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus	51
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar	52
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerepan Agregat Halus	53
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Berat Jenis dan Penyerepan Agregat Halus.....	54
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerepan Agregat Kasar	54
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Berat Jenis dan Penyerepan Agregat Kasar.....	55
Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus	55
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus	56
Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar	56
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar	56
Tabel 4.11 Hasil Pemeriksaan Bobot isi Gembur Agregat Halus	57
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Bobot isi Gembur Agregat Halus.....	57
Tabel 4.13 Hasil Pemeriksaan Bobot isi Padat Agregat Halus	57
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Bobot isi Padat Agregat Halus	58
Tabel 4.15 Hasil Pemeriksaan Bobot isi Gembur Agregat Kasar	58
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Bobot isi Gembur Agregat Kasar	59
Tabel 4.17 Hasil Pemeriksaan Bobot isi Padat Agregat Kasar	59

Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Bobot isi Padat Agregat Kasar	59
Tabel 4.19 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Semen	60
Tabel 4.20 Hasil Pemeriksaan Konsistensi Semen	60
Tabel 4.21 Hasil Pemeriksaan Waktu Ikat Semen	61
Tabel 4.22 Hasil Analisa Saringan Serbuk Besi	62
Tabel 4.23 Perencanaan Campuran Beton (<i>job mix design</i>)	63
Tabel 4.24 Komposisi Campuran dengan Pemakain Serbuk Besi dalam gram....	66
Tabel 4.25 Data Hasil Pengujian Slump.....	67
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Bobot Isi Beton.....	69
Tabel 4.27 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	69
Tabel 4.28 Perbandingan nilai kuat tekan beton variasi terhadap beton normal...	71