

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH LIMBAH SERBUK BESI  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



**NAMA: Sapta Kurniawan**

**NPM : 2020250040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI  
2024**

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS PENGARUH LIMBAH SERBUK BESI TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri



**NAMA: Sapta Kurniawan**

**NPM : 2020250040**

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

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH LIMBAH SERBUK BESI TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON**

**SKRIPSI**

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

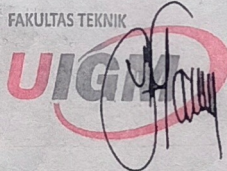
Oleh :

**Sapta Kurniawan**

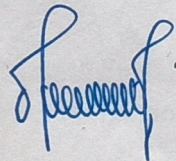
**2020250040**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik**

**Palembang, 29 Juli 2024  
Ketua Program Studi Teknik Sipil**

FAKULTAS TEKNIK  


**Dr. Sumi Amariena Hamim,  
S.T., M.T,IPM., ASEAN Eng.  
NIDN : 0229117101**



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

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS PENGARUH LIMBAH SERBUK BESI TEHADAP KUAT TEKAN BTON

### SKRIPSI

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

Oleh :

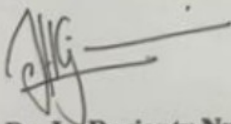
**NAMA: Sapta Kurniawan**

**NPM : 2020250040**

Palembang, **29** Juli 2024

Dosen Pembimbing II,

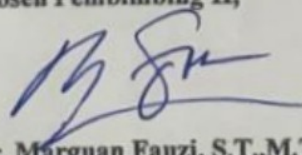
Dosen Pembimbing I,



Dr. Ir. Revianty Nurmeyliandari, S.T., M.T.,

IPM, ASEAN Eng.

NIDN. 0225058401

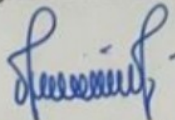


Ir. Marguan Fauzi, S.T., M.T.

NIDN. 0207087901

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

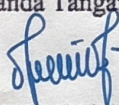
NIDN. 0208057101

## HALAMAN PERSETUJUAN

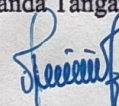
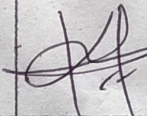
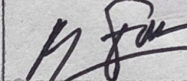
Karya tulis ilmiah yang berupa laporan skripsi yang berjudul "ANALISIS PENGARUH LIMBAH SERBUK BESI TERHADAP KUAT TEKAN BETON". Telah dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal 2 juli 2024.

Tim Penguji skripsi:

Ketua:

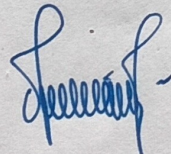
<b>SARTIKA NISUMANTI,S.T.,M.T.</b> <b>NIDN : 0208057101</b>	Tanda Tangan 	Tanggal: <b>29 Juli 2024</b>
--	---	---------------------------------

Anggota:

1	<b>Sartika Nisumanti,S.T.,M.T</b> <b>NIDN : 0208057101</b>	Tanda Tangan 	Tanggal: <b>29 Juli 2024</b>
2	<b>Khodijah Al Qubro,S.,T.,M.T</b> <b>NIDN : 0227049301</b>	Tanda Tangan 	Tanggal: <b>29 Juli 2024</b>
3	<b>Ir.Marguan Fauzi,S.T.,M.T.</b> <b>NIDN : 0207087901</b>	Tanda Tangan 	Tanggal: <b>29 Juli 2024</b>

**Palembang, 29 Juli 2024**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



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

**NIDN 0208057101**

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Sapta Kurniawan  
NPM : 2020250040  
Tempat. Tanggal Lahir : Palembang, 09 September 2002  
Alamat : Jl. Yasin Salma TJG Menang  
sekojo No 2106

### Riwayat Pendidikan

Penulis bernama Sapta Kurniawan , dilahirkan dikota Palembang Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 09 september 2002 merupakan anak tunggal dari pasangan bapak Sudaryo dan ibu Ida Rusanti Mulai memasuki jenjang pendidikan di TK , Kartika II - 6 Palembang dan selesai pada tahun 2008 kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 50 Palembang dan selesai pada tahun 2014. Kemudian di tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di SMPN 29 Palembang dan selesai pada tahun 2017. Penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Akhir di SMAN 7 Palembang dan menyelesaikan pendidikan SMA pada tahun 2020. Penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi tepatnya di Universitas Indo Global Mandiri Program Studi Teknik Sipil pada tahun 2020. Berkat usaha disertai doa dan kedua orang tua, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Limbah Serbuk Besi Terhadap Kuat Tekan Beton”.



## 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 sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat 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 20 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



(Sapta Kurniawan)

NPM :2020250040

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SAPTA KURNIAWAN  
NPM : 2020250040

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

Pengaruh Variasi Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tanggal: **20** Agustus 2024

Yang Menyatakan



SAPTA KURNIAWAN

2020250040



# **ABSTRAK**

## **ANALISIS PENGARUH**

## **LIMBAH SERBUK BESI**

## **TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Beton adalah komponen penting yang digunakan dalam konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai elemen struktural. dengan kemajuan teknologi di bidang beton, banyak ide dan inovasi telah diterapkan untuk meningkatkan kualitasnya, salah satunya dengan menambahkan bahan tambahan atau substitusi pada campuran beton. Serbuk besi adalah residu yang dihasilkan ketika besi digunakan. Karena kekuatan dan kekerasannya yang tinggi, besi merupakan salah satu logam yang paling umum digunakan di dunia., serta kekuatan tarik yang kuat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serbuk besi sebagai substitusi agregat halus terhadap kuat tekan beton dan nilai optimum tingkat kuat tekan beton. Serbuk besi digunakan sebagai substitusi dengan variasi 2%, 4%, dan 6%. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton setelah penambahan serbuk besi dengan variasi takaran sebanyak 2%; 4%; dan 6% dari agregat halusnya mengalami kenaikan masing-masing sebesar 14.31%; 22.59%; dan 24.39% dari kuat tekan beton normalnya dan nilai optimum paling tinggi di variasi 2% sebesar 24,83 MPa.

Kata Kunci : Beton, Serbuk Besi, Agregat Halus, Kuat Tekan Beton.

## ***ABSTRACT***

### ***ANALYSIS OF THE EFFECT OF IRON POWDER WASTE ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE***

*Concrete is an important component used in building construction that functions as a structural element. with technological advances in the field of concrete, many ideas and innovations have been implemented to improve its quality, one of which is by adding additional or substitute ingredients to the concrete mixture. Iron powder is the residue produced when iron is used. Due to its high strength and hardness, iron is one of the most commonly used metals in the world, as well as strong tensile strength. This study aims to determine the effect of iron powder as a fine aggregate substitution on the compressive strength of concrete and the optimum value of concrete compressive strength level. Iron powder was used as a substitution with variations of 2%, 4%, and 6%. The method applied in this research is experimental. The results showed that the compressive strength of concrete after the addition of iron powder with variations in the amount of 2%; 4%; and 6% of the fine aggregate increased respectively by 14.31%; 22.59%; and 24.39% from the normal concrete compressive strength and the highest optimum value in the 2% variation at 24.83 MPa.*

*Keywords: concrete, glass powder, fine aggregate, concrete compressive strength.*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Limbah Serbuk Besi Terhadap Kuat Tekan Beton ” sehingga dapat diselesaikan tepat waktunya. Skripsi ini dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan banyak masukan, bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan masukan dan arahan serta pemikiran dan saran yang sangat bermanfaat. Ucapan terimakasih diberikan kepada yang terhormat :

1. Dr. Marzuki Alie, S.E, M.M. Selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Dr.Sumi Amariena Hamim, S.T.,M.T.,IPM., Asean Eng Selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik Dan kemahasiswaan.
3. Bapak Dr.H Juhaini ,M.M. selaku Wakil Rektor II Bidang SDM dan Keuangan.
4. Bapak Prof.Erry Yulian T. Adesta,PHD. Selaku Wakil Rektor III Bidang perencanaan dan kerjasama.
5. Bapak Anta Sastika, S.T.,M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.
6. Ibu Sartika Nisumanti, S.T.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
7. Dr.Ir. Revianty Nurmey Liandari S.T., M.T.,IPM.ASEAN.,ENG selaku Dosen Pebimbing I
8. Ir.Bapak Marguan Fauzi, ST., MT Selaku Dosen Pembimbing II.

9. Ibu dan Bapak tercinta yang memberikan semangat,dukungan,motivasi,dan serta doanya.
10. Teman-teman yang telah berjuang bersama-sama menemani,mendukung,dan mensupport pada skripsi ini dan.
11. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
12. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat kekurangan, sehingga perlu adanya kritik dan saran yang membangun bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan tambahan wawasan bagi pihak yang membacanya.
13. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

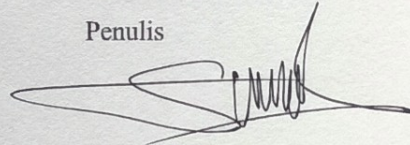
Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat kekurangan, sehingga perlu adanya kritik dan saran yang membangun bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan tambahan wawasan bagi pihak yang membacanya.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

***Wassalamu'alaikum Wr.Wb***

Palembang, Agustus 2024

Penulis



Sapta Kurniawan

2020250068

## DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RIWAYAT HIDUP**

**SURAT PERNYATAAN**

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Beton.....	5
2.2 Jenis Beton .....	6
2.3 Klasifikasi Beton.....	6
2.4 Mutu Beton (Kelas Beton).....	7
2.5 Material Penyusun Beton .....	8

2.5.1	Air.....	9
2.5.2	Semen .....	10
2.5.3	Agregat Halus .....	11
2.5.4	Agregat Kasar .....	12
2.5.5	Serbuk besi.....	14
2.6	Slump test.....	15
2.7	Kuat Tekan.....	16
2.8	Penelitian terdahulu.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>23</b>
3.1	Waktu dan Tempat .....	23
3.2	Peralatan dan Bahan .....	23
3.2.1	Peralatan yang Digunakan .....	23
3.2.2	Bahan-bahan yang digunakan .....	25
3.1	Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton.....	26
3.3.1	Agregat Halus.....	26
3.3.2	Agregat Kasar.....	29
3.3.3	Serbuk Besi .....	30
3.4	Perencanaan Campuran Beton / DMF (Design Mix, Formula) .....	30
3.5	Pembuatan Benda Uji.....	33
3.6	Pemeriksaan Nilai Slump .....	35
3.7	Pengujian kuat tekan beton.....	35
3.8	Metode Analisis .....	36
3.9	Bagan Alir .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>39</b>
4.1	Hasil Pengujian Material.....	39
4.1.1	Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan .....	40

4.1.2	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis.....	43
4.1.3	Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur.....	45
4.1.4	Hasil Pemeriksaan Berat Isi.....	46
4.1.5	Hasil Analisa Saringan Serbuk Besi.....	47
4.2	Slump Test .....	48
4.3	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	49
4.3.1	Analisis Kuat Tekan Beton Normal FC 20.....	50
4.3.2	Analisis Kuat Tekan Terhadap Pengaruh persentase serbuk besi.....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>56</b>
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran .....	
DAFTAR PUSTAKA.....		57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas dan Mutu Beton.....	8
Tabel 2. 2 Jenis jenis semen portland menurut ASTM C.150 .....	11
Tabel 2. 3 Batasan Radasi Untuk Agregat Halus .....	12
Tabel 2. 4 Susunan Besar Butiran Agregat Kasar .....	14
Tabel 2. 5 Kandungan Kimia Pada Serbuk Besi .....	14
Tabel 2. 6 Penetapan Nilai Slump Adukan Beton.....	16
Tabel 2. 7 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 3. 1 Perencanaan Campuran Beton Fc'20 Mpa.....	30
Tabel 3. 2 Komposisi campuran beton 1m3.....	31
Tabel 3. 3 Dmf beton Fc 20.....	33
Tabel 3. 4 Jumlah Benda Uji Silinder .....	33
Tabel 4. 1 Hasil Pemeriksaan Analisi Saringan Agragat Halus.....	38
Tabel 4. 2 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Kasar .....	40
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis.....	41



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1</b> Saringan Ayakan.....	22
<b>Gambar 3. 2</b> Sieve Shaker.....	22
<b>Gambar 3. 3</b> Specific Gravity .....	23
<b>Gambar 3. 4</b> Mixer.....	23
<b>Gambar 3. 5</b> Alat Uji Slump .....	23
<b>Gambar 3. 6</b> Cetakan Benda Uji .....	24
<b>Gambar 3. 7</b> Alat Uji Kuat Tekan.....	24
<b>Gambar 3. 8</b> Gambar Bagan Alir.....	37
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Analisis Saringan Agregat Halus .....	39
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar.....	40
<b>Gambar 4. 3</b> grafik analisa saringan serbuk besi .....	47
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik hasil Slump test.....	48
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik pengujian kuat tekan beton normal.....	50

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Dokumentasi
2. Kartu Asistensi  
SK Pembimbing