

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN BIJI BESI SEBAGAI PENGGANTI
AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON TERHADAP
KUAT TEKAN**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik

Pada

Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Bung Hatta

Oleh :

Nama : Rezki Ilham Ilahi

Npm : 1810015211208



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNGHATTA
PADANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN BIJI BESI SEBAGAI PENGGANTI
AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON TERHADAP
KUAT TEKAN

Oleh :

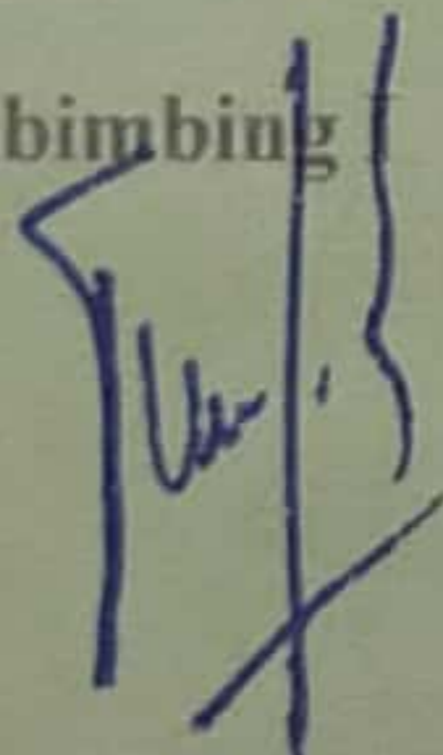
Nama : Rezki Ilham Ilahi
NPM : 1810015211208
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 18 September 2023

Menyetujui :

Pembimbing



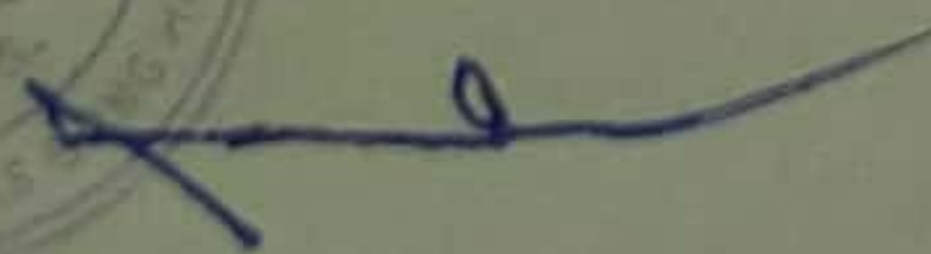
(Ir. Taufik, M.T)

Pembimbing II



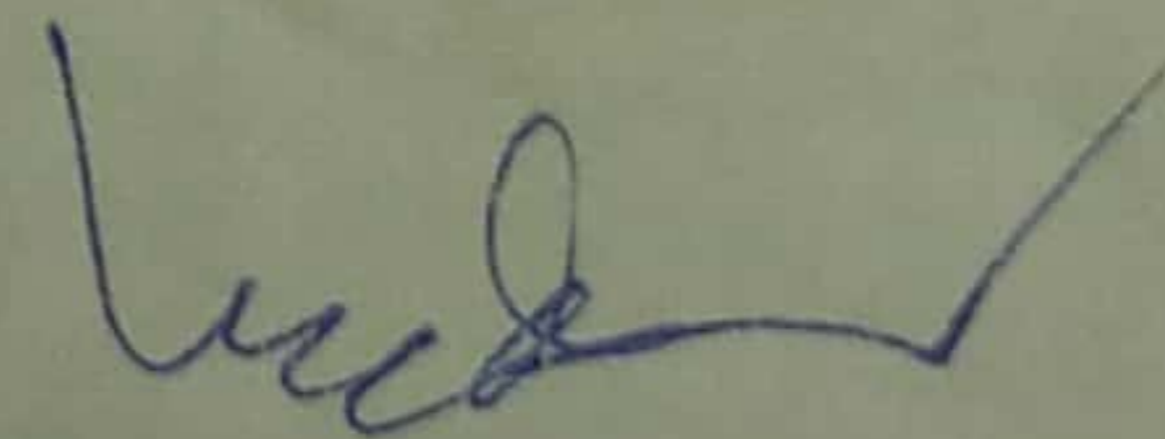
(evince oktarina, S.T, M.T)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc.)

Ketua Program Studi



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN BIJI BESI SEBAGAI PENGGANTI
AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON TERHADAP
KUAT TEKAN

Oleh :

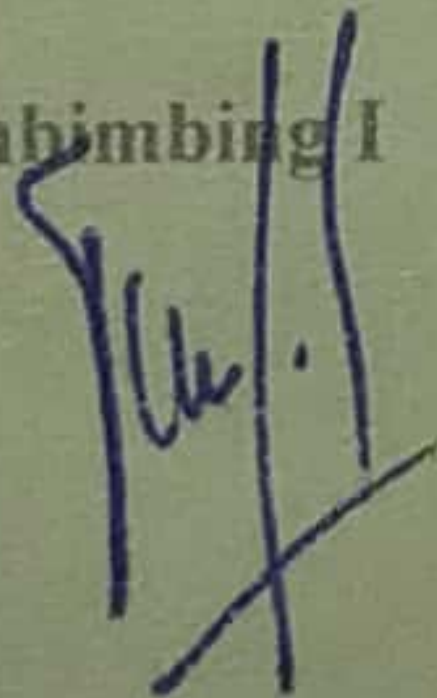
Nama : Rezki Ilham Ilahi
NPM : 1810015211208
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 18 September 2023

Menyetujui :

Pembimbing I



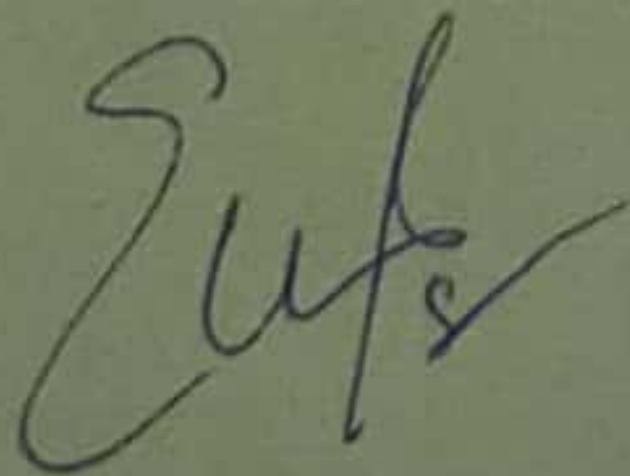
(Ir. Taufik, M.T)

Pembimbing II



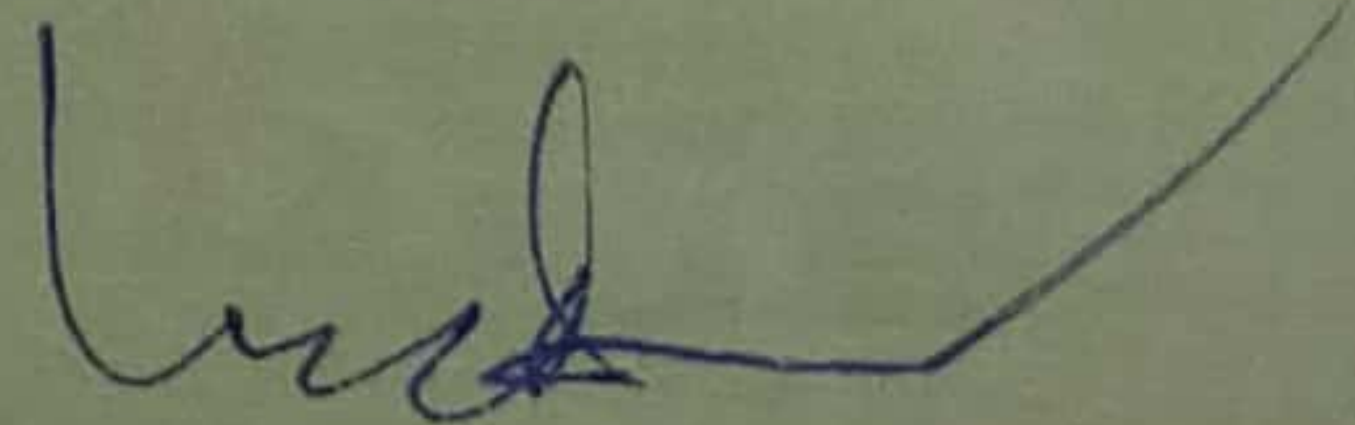
(evince oktarina, S.T, M.T)

Penguji I



(Embun Sari Ayu, S.T, M.T.)

Penguji II



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

PENGARUH PENGGUNAAN BIJI BESI SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN

Rezki Ilham Ilahi¹⁾, Taufik²⁾, Evince Oktarina³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta

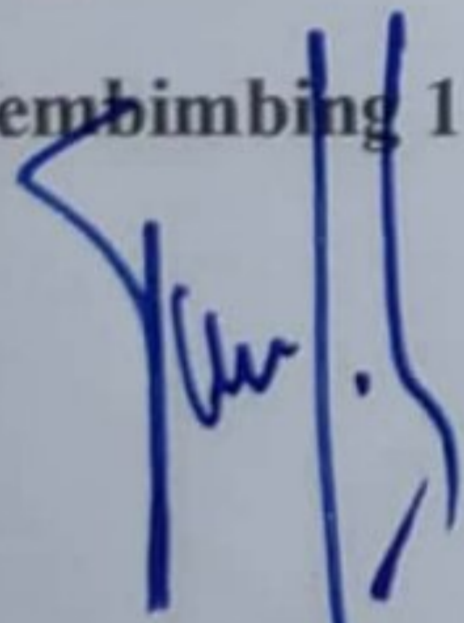
Email : ¹⁾rezkiilham3103@gmail.com, ²⁾taufik@bunghatta.ac.id, ³⁾evinceoktarina@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Material biji besi memiliki tekstur yang sama-sama keras dengan agregat kasar. Oleh karena itu, biji besi bisa sebagai salah satu inovasi untuk dijadikan sebagai pengganti agregat kasar pada campuran beton. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti bagaimana pengaruh penggunaan material biji besi sebagai pengganti agregat kasar pada campuran beton terhadap kuat tekan. Dengan cara melakukan pengujian terhadap karakteristik dari biji besi dan kemudian melakukan uji kuat tekan dari beton tersebut setelah menggunakan biji besi. Pada penelitian ini variasi persentase biji besi yang digunakan yaitu 0% dan 100%. Dan umur rencana pengujian kuat tekan beton yang dilakukan yaitu pada umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Setelah dilakukan pengujian didapatkan kuat tekan beton dengan variasi biji besi 0% pada umur 7 hari = 22,08 Mpa, umur 14 hari = 24,68 Mpa, umur 21 hari = 25,97 Mpa, dan umur 28 hari = 35,07 Mpa. Sedangkan kuat tekan beton dengan variasi biji besi 100% didapatkan kuat tekan pada umur 7 hari = 23,64 Mpa, umur 14 hari = 25,71 Mpa, umur 21 hari = 28,13 Mpa dan pada umur 28 hari = 36,88 Mpa. Setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton dengan mengganti agregat kasar split menggunakan biji besi mengakibatkan peningkatan kuat tekan beton dibandingkan dengan kuat tekan beton normal. Dimana peningkatan yang dihasilkan yaitu, pada umur 7 hari sebesar 6,6%, umur 14 hari sebesar 4,01%, umur 21 hari sebesar 7,7% dan umur 28 hari sebesar 4,9%.

Kata Kunci : Biji Besi, Kuat Tekan Beton.

Pembimbing 1



(Ir. Taufik, M.T)

Pembimbing 2



(Evince Oktarina, S.T, M.T)

THE EFFECT OF USING IRON ORE AS A SUBSTITUTE FOR COARSE AGGREGATE IN CONCRETE MIXTURES ON COMPRESSIVE STRENGTH

Rezki Ilham Ilahi¹⁾, Taufik²⁾, Evince Oktarina³⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University

Email : ¹⁾rezkiilham3103@gmail.com, ²⁾taufik@bunghatta.ac.id, ³⁾evinceoktarina@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Iron ore material has the same hard texture as coarse aggregate. Therefore, iron ore could be an innovation to be used as a substitute for coarse aggregate in concrete mixtures. This research aims to examine the effect of using iron ore material as a substitute for coarse aggregate in concrete mixtures on compressive strength. By testing the characteristics of the iron ore and then testing the compressive strength of the concrete after using the iron ore. In this research, variations in the percentage of iron ore used were 0% and 100%. And the planned ages for concrete compressive strength tests to be carried out are 7 days, 14 days, 21 days and 28 days. After testing, it was found that the compressive strength of concrete with a variation of 0% iron ore at 7 days = 22.08 Mpa, 14 days = 24.68 Mpa, 21 days = 25.97 Mpa, and 28 days = 35.07 Mpa . Meanwhile, the compressive strength of concrete with a variation of 100% iron ore obtained compressive strength at the age of 7 days = 23.64 Mpa, at the age of 14 days = 25.71 Mpa, at the age of 21 days = 28.13 Mpa and at the age of 28 days = 36.88 Mpa . After testing the compressive strength of the concrete by replacing the coarse split aggregate with iron ore, the compressive strength of the concrete increased compared to the compressive strength of normal concrete. The resulting increase was 6.6% at 7 days of age, 4.01% at 14 days of age, 7.7% at 21 days of age and 4.9% at 28 days of age.

Keywords: Iron Ore, Compressive Strength of Concrete.

Pembimbing 1

(Ir. Taufik, M.T)

Pembimbing 2

(Evince Oktarina, S.T, M.T)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud Dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Beton	5
2.1.1 kelebihan dan kekurangan beton	5
2.1.2 klasifikasi beton	6
2.2 Bahan Campuran Beton	7
2.2.1 Semen portland komposit	7
2.2.2 Air	9
2.2.3 Agregat	10
2.2.4 Agregat Halus	11
2.2.5 Agregat Kasar	13
2.2.6 Biji Besi	13
2.2.7 Bahan Tambah (<i>Superplastisizer</i>)	14
2.3 Kuat Tekan Beton (<i>Compressive Strength Concrete</i>).....	16
2.4 Beton Mutu Sedang.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Prosedur Penelitian.....	20

3.2 Pengujian material dasar beton	22
3.2.1 semen portland.....	22
3.2.2 Air.....	22
3.2.3 agregat halus	22
3.2.3.1 pengujian analisa saringan agregat halus.....	22
3.2.3.2 pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	24
3.2.3.3 penentuan kadar air dan kadar lumpur agregat halus	27
3.2.3.4 pengujian bobot isi agregat halus	30
3.2.3.5 pengujian kadar organik agregat halus	31
3.2.4 agregat kasar	32
3.2.4.1 pengujian analisa saringan agregat kasar.....	32
3.2.4.2 pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar	34
3.2.4.3 penentuan kadar air dan kadar lumpur agregat kasar	37
3.2.4.4 pengujian bobot isi agregat kasar	38
3.2.4 Biji Besi	40
3.2.4.1 pengujian analisa saringan agregat kasar (biji besi)	40
3.2.4.2 pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar (biji besi)	42
3.2.4.3 pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar (biji besi)	44
3.2.4.4 penentuan kadar air dan kadar lumpur agregat kasar (biji besi).....	46
3.2.4.5 pemeriksaan bobot isi agregat kasar (biji besi)	48
3.3 Rencana Campuran Mix Design	49
3.4 Prosedur Pembuatan Benda Uji.....	60
3.5 Perawatan Terhadap Benda Uji (Curing)	61
3.6 pelaksanaan pengujian kuat tekan	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	64
4.1.1 agregat halus	64
4.1.1.1 penentuan kadar lumpur dan kadar air agregat halus	64
4.1.1.2 pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus	65
4.1.1.3 Berat Bobot Isi Agregat Halus.....	66
4.1.1.4 analisa saringan agregat halus	67

4.1.2 agregat kasar	68
4.1.2.1 penentuan kadar lumpur dan kadar air	68
4.1.2.2 pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar	69
4.1.2.3 pengujian bobot isi agregat kasar	70
4.1.2.4 analisa saringan agregat kasar	71
4.1.3 agregat pengganti (biji besi)	72
4.1.3.1 penentuan kadar lumpur dan kadar air agregat biji besi	72
4.1.3.2 penentuan berat jenis dan penyerapan agregat biji besi	73
4.1.3.3 pengujian bobot isi agregat biji besi	74
4.1.3.4 analisa saringan agregat biji besi	76
4.2 Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)	76
4.3 pengukuran slump	88
4.3.1 hasil pengukuran nilai slump	88
4.3.2 pembahasan nilai slump	89
4.4 Pengukuran Berat Beton Dengan Agregat Pengganti Biji Besi	89
4.4.1 pembahasan berat jenis beton	90
4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton	90
4.6 Hasil Pembahasan Nilai Pengujian Kuat Tekan Beton	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	98
5.1 kesimpulan	98
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	102

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dalam sektor pembangunan memicu tingginya permintaan akan kebutuhan beton. Hal ini dikarenakan, beton merupakan material bangunan yang mempunyai kelebihan dalam kuat tekan bila dibandingkan dengan material lain seperti kayu dan baja. Selain itu, beton juga dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi, tahan terhadap temperature yang tinggi dan biaya pemeliharaan yang cukup murah. Sebagai material penyusun beton, agregat merupakan sumber daya alam yang terus mengalami penurunan volume pada saat ini.

Hal tersebut mendorong adanya inovasi penggantian material agregat dengan bahan alternatif yang memiliki karakteristik hampir sama sehingga dapat mengurangi jumlah volume yang dibutuhkan dalam pembuatan beton. pemakaian material alternatif juga dimaksudkan untuk meningkatkan kuat tekan, kuat Tarik dan mengurangi dampak dari sifat beton yang kurang baik. Selain itu, beton juga rentan terhadap rongga atau pori-pori. Rongga atau pori-pori yang terdapat pada beton ini akan mempengaruhi kepadatan beton dan dapat mengurangi kekuatan dan keawetannya.

Pori-pori yang terdapat pada beton ini memiliki ukuran yang beragam, mulai dari yang dapat dilihat dengan mata telanjang sampai pada ukuran yang sangat kecil atau mikroskopis. Maka dari itu diperlukan material baru pembentuk beton yang memiliki ukuran butiran yang sangat halus dan diharapkan dapat mengisi pori-pori pada beton mutu tinggi ini, serta memiliki sifat kimiawi yang hampir sama dengan semen sehingga dapat menjadi pengikat yang baik terhadap agregat halus dan agregat kasar.

Salah satu usahanya adalah dengan pemanfaatan material alternatif seperti biji besi. Penggunaan biji besi dalam campuran beton diharapkan dapat membuat beton lebih padat karena bentuk permukaan dari biji besi ini cenderung lebih bulat, sehingga dapat membuat beton lebih padat dan kokoh. Beton yang baik adalah beton yang padat, karena kepadatan suatu beton berhubungan dengan kekuatan pada agregat beton tersebut.

Biji besi atau iron ore adalah material yang amat kaya dengan besi oksida. Hasil karakterisasi menggunakan X-Ray fluorescence (X-RF) di dalam biji besi banyak campuran Fe_3O_4

(magnetite) dan Fe_2O_3 (hematite) serta beberapa senyawa lainnya seperti Al_2O_3 , MgO , SiO_2 dan lain-lain sebagai komponen minor (Liao et al, 2015). Biji besi telah menjadi ukuran yang lebih lembut untuk mempermudah proses karakterisasi dan ditetapkan bahwa biji besi memiliki specific gravity senilai 2,6 g/cm^3 , relative density senilai 1,7 g/cm^3 dan water absorption sebesar 7 vol % (BS 882). Menurut Suryadi (2001) dalam Prasetyo (2011) menyebutkan bahwa biji besi adalah agregat atau batuan yang banyak mengandung besi (Fe_2O_3), silika dioksida (SiO_2) dan magnesium (MgO). Selain itu, biji besi ini juga memiliki tekstur yang keras dan kokoh yang menyerupai split.

Maka dari itu untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis melakukan penelitian yang berjudul **“PENGARUH PENGGUNAAN BIJI BESI SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN”** dengan maksud mencari alternatif lain untuk penggunaan agregat pengisi pada campuran beton dengan menggunakan biji besi. Biji besi yang digunakan yaitu biji besi yang berasal dari Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana pengaruh penggunaan biji besi sebagai substitusi agregat kasar terhadap kuat tekan beton ?
- b. Berapa besar perbedaan kuat tekan yang dihasilkan oleh beton ketika digunakan biji besi sebagai pengganti agregat kasar?

1.3 Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh penggunaan biji besi sebagai pengganti agregat kasar pada campuran beton terhadap nilai kuat tekan.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi bagaimana kuat tekan beton setelah menggunakan biji besi sebagai pengganti agregat kasar.
- b. Mengidentifikasi berapa besar perbedaan nilai kuat tekan beton yang dihasilkan antara beton menggunakan agregat biji besi dan beton dengan menggunakan agregat kasar split.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari lingkup permasalahan yang luas supaya memberikan arah yang lebih baik dan memudahkan dalam penyelesaian masalah sesuai dengan tuntutan yang ingin dicapai lingkup pembahasan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Kuat tekan beton f_c' 35 Mpa
- b. Benda uji yang digunakan yaitu :
 1. Silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
 2. Umur beton yang di rencanakan adalah 7 hari, 14 hari dan 28 hari.
- c. Material biji besi yang digunakan adalah material biji besi yang berasal dari PT. GEMINDRA MITRA KESUMA, yang beralamat di Pelabuhan Teluk Tapang, Kel. Air Bangis, Kec. Sungai Beremas, Kab. Pasaman Barat.
- d. Persentase biji besi yang digunakan adalah 100%.
- e. Agregat halus (pasir) yang digunakan berasal dari Quarry Gunung Nago, Kota Padang.
- f. Air yang digunakan dari Laboratorium Teknologi Beton, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bung Hatta.
- g. Semen yang digunakan adalah Portland composite cement (pcc) dengan merk semen padang.
- h. Metode untuk perencanaan campuran menggunakan metode standar nasional indonesia (SNI 03-28340-2000).

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bisa mendapatkan informasi terkait hasil kuat tekan yang dihasilkan dari penggunaan biji besi sebagai pengganti agregat kasar pada campuran beton.
- b. Mendapatkan perbandingan data mengenai berapa perbedaan nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dari beton menggunakan agregat kasar split dan agregat kasar pengganti.
- c. Mendapatkan beton dengan memanfaatkan biji besi sebagai agregat kasar pada campuran beton.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membagi laporan penulisan dengan sistematika sistematika sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang teori definisi beton, jenis-jenis beton, dan landasan teori lainnya yang berkaitan dengan beton.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data dan metode analisa data.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai hasil analisa dan pembahasan mengenai hasil penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai pengaruh penggunaan biji besi sebagai substitusi agregat kasar pada campuran beton.