

**ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN LIMBAH SERAT
BUBUT BESI SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN
BETON**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

INA SITI MAHMUDAH
200111101022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY
2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 10 Juli 2024

Mahasiswa,



Ina Siti Mahmudah

NIM. 200111101022

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ina Siti Mahmudah
NIM : 200111101022
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN
LIMBAH SERAT BUBUT BESI SEBAGAI
BAHAN TAMBAH CAMPURAN BETON

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Dedy Rutama S.T., M.T.



(.....)

Pembimbing 2 : Lintang Dian Artanti, S.Tr.T., M.Tr.T.



(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 10 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

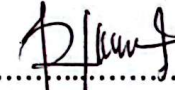
Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Ina Siti Mahmudah
NIM : 200111101022
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN
LIMBAH SERAT BUBUT BESI SEBAGAI
BAHAN TAMBAH CAMPURAN BETON

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Ribut Nawang Sari S.T., M.T.

(.....)

Penguji 2 : Arief Subagyo, S.T., M.T.

(.....)

Penguji 3 : Aulia Choiri Windari, S.Tr.T., M.Sc.Eng.

(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 5 Agustus 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ibu Lintang Dian Artanti, S.Tr.T., M.Tr.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Jakarta Global University dan selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (2) Bapak Dedy Rutama, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya dan dengan sabar membimbing serta mengarahkan dalam penyelesaian skripsi ini.
- (3) Ibu Aulia Choiri Windari, S.Tr.T., M.Sc.Eng. dan Ibu Ribut Nawang Sari, S.T. M.T., selaku dosen penguji penulis saat sidang sempro yang telah memberikan arahan untuk penulisan skripsi ini.
- (4) Bapak Nur Choiri, S.T., selaku kepala Laboratorium Beton Balai Teknik Irigasi, yang telah memfasilitasi penulis untuk melakukan penelitian dan menyusun skripsi ini hingga selesai.
- (5) Bapak Wahyudiono, selaku teknisi Laboratorium Beton Balai Teknik Irigasi, yang telah membimbing dengan sabar dan ikhlas serta memberikan ilmu yang bermanfaat untuk penulis.
- (6) Ibu Latifah dan Seluruh Staff Balai Teknik Irigasi, yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian dan menyiapkan berkas-berkas yang diperlukan dalam skripsi ini.
- (7) Orang tua tercinta Kandi Irawan dan Suryani, atas segala pengorbanan dan kasih sayang yang diberikan, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan motivasi serta dukungan material hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Dukungan yang diberikan kedua orang tua penulis tidak bisa

terbalaskan oleh apapun, semoga Bapak dan Mamah selalu sehat hingga penulis bisa membahagiakan kalian.

- (8) Kakak tersayang Anisa Putri Dewi dan Muhammad Syukur, yang telah memberikan dukungan material kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
- (9) Assyifa Nur Syakira dan Annasya Syafa Mafaza, selaku keponakan penulis yang sangat lucu sehingga membuat penulis selalu ceria ketika sedang lelah menyusun skripsi ini.
- (10) Seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Muhammad Rafli yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, membantu dalam pencarian sampel untuk penelitian ini, selalu memberikan semangat, mengajak jalan-jalan, dan menemani penulis hingga skripsi ini selesai.
- (11) Prasasti Puspasari, sahabat terbaik penulis yang selalu bisa menjadi tempat berkeluh kesah bersama dan membantu penulis hingga bisa melewati kesenangan serta kesulitan dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini.
- (12) Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2020, yang telah menjadi rekan kerjasama penulis dan membantu untuk menyelesaikan tugas selama perkuliahan.
- (13) Seluruh Member Babymonster terutama Jung Ahyeon, yang kehadiran dan juga karyanya membuat penulis lebih semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
- (14) Ina Siti Mahmudah, diri penulis sendiri yang telah berjuang melewati semuanya, tidak pernah menyerah dan selalu yakin bahwa semua bisa selesai jika dijalani, diusahakan, serta didoakan.

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.

Depok, 10 Juli 2024

Penulis

Ina Siti Mahmudah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ina Siti Mahmudah
NPM : 200111101022
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

ANALISIS KUAT TEKAN BETON DENGAN LIMBAH SERAT BUBUT BESI SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN BETON

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 10 Juli 2024

Yang menyatakan,



Ina Siti Mahmudah
NIM. 200111101022

ABSTRAK

Pada umumnya beton digunakan sebagai salah satu bahan konstruksi yang sering dipakai dalam pembangunan. Akibat besarnya penggunaan beton, muncul bentuk terobosan dengan menambah bahan penyusun beton tanpa mengurangi kualitas beton itu sendiri. Salah satunya dengan memanfaatkan limbah yang ada di sekitar kita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah serat bubut besi dengan persentase sebesar 0%, 1%, 2%, dan 3% sebagai campuran beton terhadap kuat tekan beton. Penelitian ini menggunakan SNI-03-2834-2000 untuk *mix design* beton dengan mutu rencana sebesar 20 MPa. Beton yang diuji berumur 7 hari dan 28 hari. Penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak limbah serat bubut besi yang dipakai maka beton yang dihasilkan lebih kental dan akan lebih sulit dalam proses pengerjaan dan pematatannya. Hasil penelitian pada umur 7 hari didapatkan beton normal mencapai kuat tekan sebesar 12,62 MPa, beton dengan penambahan limbah serat bubut besi sebesar 1%, 2%, dan 3% mengalami kenaikan masing-masing sebesar 12,6%, 12,7% dan 2,1% dari kuat tekan beton normal dengan nilai kuat tekan masing-masing mencapai 14,211 Mpa, 14,222 MPa, dan 12,888 MPa. Pada umur 28 hari beton normal mencapai kuat tekan sebesar 19,396 MPa, beton dengan penambahan limbah serat bubut besi sebesar 1%, 2%, dan 3% mengalami kenaikan masing-masing sebesar 10,2%, 12,4% dan 2% dari kuat tekan beton normal dengan nilai kuat tekan masing-masing mencapai 21,38 MPa, 21,8 MPa, dan 19,778 MPa. Berdasarkan uji regresi linier sederhana dengan SPSS, penambahan limbah serat bubut besi berpengaruh sangat rendah terhadap kuat tekan beton, yaitu sebesar 1,2% untuk umur beton 7 hari dan 1,9% untuk umur beton 28 hari.

Kata Kunci : Beton, Limbah Serat Bubut Besi, Kuat Tekan

ABSTRACT

In general, concrete is used as a construction material that is often used in construction. As a result of the large use of concrete, a breakthrough has emerged by adding the ingredients that make up concrete without reducing the quality of the concrete itself. One way is by utilizing the waste around us. This research aims to determine the effect of adding iron lathe fiber waste with percentages of 0%, 1%, 2% and 3% as a concrete mixture on the compressive strength of concrete. This research uses SNI-03-2834-2000 for concrete mix design with a design quality of 20 MPa. The concrete tested was aged 7 days and 28 days. Research shows that the more iron lathe fiber waste used, the thicker the resulting concrete will be and the more difficult it will be to work and solidify. The results of the research at the age of 7 days showed that normal concrete reached a compressive strength of 12.62 MPa, concrete with the addition of iron lathe fiber waste of 1%, 2% and 3% experienced an increase of 12.6%, 12.7% respectively. and 2.1% of the compressive strength of normal concrete with compressive strength values reaching 14,211 MPa, 14,222 MPa, and 12,888 MPa respectively. At the age of 28 days normal concrete reaches a compressive strength of 19.396 MPa, concrete with the addition of iron lathe fiber waste of 1%, 2% and 3% experiences an increase of 10.2%, 12.4% and 2% respectively in strength. normal concrete compression with compressive strength values reaching 21.38 MPa, 21.8 MPa and 19.778 MPa respectively. Based on a simple linear regression test using the SPSS, the addition of iron lathe fiber waste has a very low effect on the compressive strength of concrete, namely 1.2% for concrete aged 7 days and 1.9% for concrete aged 28 days.

Keywords: Concrete, Iron Lathe Fiber Waste, Compressive Strength

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1 Beton.....	15
2.2.2 Material Penyusun Beton	22
2.2.3 Bahan Tambah Limbah Serat Bubut Besi	31
2.2.4 <i>Slump</i> Beton.....	32
2.2.5 Perawatan Beton	33
2.2.6 Kuat Tekan Beton	34
2.2.7 <i>Statistical Package for Social Science (SPSS)</i>	35
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	38

3.2 Metode Penelitian	39
3.3 Lokasi Pengambilan Sampel dan Penelitian.....	39
3.4 Pemilihan Bahan	40
3.4.1 Semen	40
3.4.2 Agregat Halus	40
3.4.3 Agregat Kasar	40
3.4.4 Air	40
3.4.5 Bahan Tambah	40
3.5 Pengujian Bahan	41
3.5.1 Pengujian Berat Jenis Semen.....	41
3.5.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	44
3.5.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	47
3.5.4 Pengujian Kadar Air Agregat	51
3.5.5 Pengujian Kadar Lumpur.....	53
3.5.6 Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara Agregat	57
3.5.7 Pengujian Zat Organik Agregat Halus.....	59
3.5.8 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	62
3.5.9 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	65
3.5.10 Pengujian Keausan Agregat Kasar dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	69
3.6 Komposisi Campuran (<i>Mix design</i>)	73
3.5 Pembuatan Benda Uji	80
3.6 Perawatan Benda Uji	81
3.7 Pengujian <i>Slump</i> Beton.....	82
3.8 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	84
3.9 Analisis Data dengan SPSS (<i>Statistical Package for Social Science</i>)	86
3.9.1 Uji Normalitas	87
3.9.2 Uji Linearitas	89
3.9.3 Uji Regresi Linier Sederhana	91
3.10 <i>Time Schedule</i> Penelitian.....	93
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	94
4.1 Hasil Pengujian Material	94
4.1.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen	94

4.1.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	95
4.1.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	98
4.1.4 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	99
4.1.5 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	101
4.1.6 Hasil Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara Agregat Halus	102
4.1.7 Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus	104
4.1.8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	105
4.1.9 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	107
4.1.10 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	109
4.1.11 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	110
4.1.12 Hasil Pengujian Bobot Isi dan Rongga Udara Agregat Kasar	111
4.1.13 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar Mesin <i>Los Angeles</i>	113
4.1.14 Hasil Pengujian Berat Jenis Serat Bubut Besi	114
4.2 Hasil Perhitungan Pembuatan Benda Uji	115
4.3 Hasil Rekapitulasi Hasil Pengujian Material	115
4.4 Hasil Analisis Kuat Tekan Beton Rencana	117
4.5 Hasil Perhitungan Komposisi Campuran (<i>Mix design</i>)	117
4.6 Hasil Pengujian <i>Slump</i>	126
4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	127
4.8 Hasil Analisis Data dengan SPSS	130
4.8.1 Hasil Uji Normalitas	130
4.8.2 Hasil Uji Linieritas	131
4.8.3 Hasil Uji Regresi Linier Sederhana	132
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	133
5.1 Kesimpulan	133
5.2 Saran	134
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN	138

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, infrastruktur di Indonesia berkembang sangat cepat dengan peningkatan jumlah infrastruktur yang di bangun, teknologi yang digunakan untuk membuat bangunan juga berkembang terutama dalam hal konstruksi beton. Beton memiliki kuat tekan cukup tinggi yang menjadikannya bahan bangunan yang bagus.

Beton adalah bahan konstruksi yang paling umum digunakan, baik untuk bangunan besar dan kompleks maupun bangunan kecil dengan bentuk sederhana. Beton memiliki banyak keuntungan, seperti dapat disesuaikan dengan kebutuhan konstruksi, tahan terhadap api dan perubahan cuaca, harganya relatif murah karena dibuat dari bahan lokal yang mudah didapat, dan perawatannya mudah dan murah.

Semakin banyak inovasi dalam teknologi beton yang bertujuan untuk meningkatkan kualitasnya. Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas beton adalah dengan memasukkan beberapa bahan tambah ke dalam campuran penyusun beton. Diharapkan sifat mekanis beton akan lebih baik karena bahan tambah dapat berasal dari bahan limbah yang dapat digunakan kembali.

Di industri otomotif, ada bengkel bubut. Limbah besi dihasilkan dari mesin yang diperbaiki di bengkel bubut. Limbah ini berasal dari mesin yang dibersihkan, yang menghasilkan serat besi. Sampah dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan, Limbah serat bubut besi juga mudah di dapatkan di bengkel-bengkel, maka limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah campuran beton untuk mengurangi limbah yang ada.

Beton yang baik memiliki kualitas dan mutu yang baik. Ada beberapa parameter yang menentukan kualitas beton, salah satunya adalah kekuatan tekannya. Oleh karena itu, tugas akhir ini meneliti kekuatan tekan beton dengan limbah serat bubut besi sebagai bahan tambah pada campuran beton.

Sebelum ini, penelitian yang dilakukan oleh (Hadi dan Setiawan, 2019) menunjukkan bahwa penambahan limbah serat bubut besi sebagai bahan substitusi parsial agregat halus dengan variasi takaran 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% mengalami penurunan kuat tekan beton seiring dengan penambahan serat yang di tambahkan.

Maka diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh bahan tambah limbah serat bubut besi pada campuran beton terhadap kuat tekan beton dan karakteristik beton.

Oleh karena itu, pada penelitian ini membandingkan dua jenis silinder beton, yaitu satu yang dibuat tanpa bahan tambahan dan satu yang dibuat dengan bahan tambah limbah serat bubut besi. Bahan tambah limbah serat bubut besi yang digunakan yaitu sebesar 0%, 1%, 2%, dan 3%. Hasilnya diperoleh melalui pengujian dan analisis kedua model beton tersebut. Uji kuat tekan dilakukan pada beton yang telah berumur 7 dan 28 hari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat dicakup dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh limbah serat bubut besi sebagai bahan tambah campuran beton terhadap karakteristik beton?
2. Berapa besar pengaruh penambahan limbah serat bubut besi sebagai bahan tambah campuran beton pada variasi takaran 0%, 1%, 2%, dan 3% terhadap kuat tekan beton?
3. Berapa besar pengaruh limbah serat bubut besi sebagai bahan tambah campuran beton terhadap kuat tekan beton menggunakan aplikasi SPSS?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian berdasarkan rumusan masalah di atas dapat digunakan untuk mengetahui:

1. Pengaruh limbah serat bubut besi sebagai bahan tambah campuran beton terhadap karakteristik beton.
2. Seberapa besar pengaruh limbah serat bubut besi sebagai bahan penambah campuran beton pada variasi takaran 0%, 1%, 2%, dan 3%.
3. Seberapa besar pengaruh penambahan limbah serat bubut besi pada beton dengan pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menambah pengetahuan apakah limbah serat bubut besi dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah campuran beton.
2. Mengetahui perbandingan kuat tekan beton antara beton dengan bahan tambah limbah serat bubut besi dengan beton normal.
3. Menjadi referensi penggunaan limbah serat bubut besi sebagai bahan tambah campuran beton.
4. Dapat mengurangi limbah serat bubut besi yang ada.
5. Untuk kemajuan dan keterbaharuan dalam penelitian.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penulis memberikan batasan masalah untuk memperjelas ruang lingkup dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. *Mix design* menggunakan metode SNI-03-2834-2000.
2. Target mutu beton rencana sebesar 13 MPa pada umur 7 hari.
3. Target mutu beton rencana sebesar 20 MPa pada umur 28 hari.
4. Material yang digunakan antara lain:
 - a. Semen yang digunakan adalah Semen Gresik.
 - b. Agregat halus, agregat kasar berasal dari Serang, Banten.
 - c. Air berasal dari Laboratorium Beton Balai Teknik Irigasi, Bekasi.
 - d. Serat limbah bubut besi yang digunakan diperoleh dari PT Panca Wahana Teknindo, Bogor.
5. Limbah serat bubut besi yang digunakan pada variasi takaran 0%, 1%, 2%, dan 3% dari total volume beton.
6. Benda uji berbentuk silinder berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
7. Umur pengujian kuat tekan beton yaitu 7 dan 28 hari.
8. Pengujian material yang dilakukan antara lain :
 - a. Uji Berat Jenis Semen (SNI 2531:2015)
 - b. Uji analisa saringan agregat halus dan kasar (SNI ASTM C136:2012).
 - c. Uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (SNI 1969:2016).
 - d. Uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus (SNI 1970:2016).

- e. Uji kadar air agregat (SNI 1971:2011).
 - f. Uji kadar lumpur (SNI ASTM C117:2012).
 - g. Uji keausan agregat kasar (SNI 2417:2008).
 - h. Uji kadar organik agregat halus (SNI 2816:2014).
 - i. Uji bobot isi dan rongga udara agregat halus dan kasar (SNI 4804:1998)
9. Pengujian beton yang dilakukan adalah :
- a. Uji kuat tekan beton (SNI 1974:2011)
 - b. Uji *slump* beton (SNI 1972:2022).
10. Pengujian material, kuat tekan beton, dan *slump test* dilakukan di Laboratorium Beton Balai Teknik Irigasi, Bekasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari 5 bab dengan beberapa sub bab pembahasan pada setiap bab. Untuk lebih mempermudah memahami skripsi ini maka dibuat sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini menjelaskan tentang studi literatur, landasan teori beton, material penyusun beton, bahan tambah limbah serat bubut besi, pengadukan (pencampuran) beton, perawatan beton, dan kuat tekan.

3. Bab III Metode Penelitian

Berisi tentang pemaparan dari diagram alir yang sudah dibuat mengenai studi literatur, pemilihan bahan, pengujian bahan, *mix design*, pengadukan campuran, pengujian *slump*, pembuatan dan perawatan benda uji, pengujian kuat tekan, serta analisis data.

4. Bab IV Hasil Pembahasan

Berisikan tentang pengolahan data, pembahasan perencanaan dan analisisnya serta prosedur pengolahan data mulai dari cara pengumpulannya sampai dengan analisis dan perhitungannya hingga didapat hasil akhir yang ingin dicapai.

5. Bab V Penutup

Pada bab penutup ini berisikan tentang kesimpulan yang didapatkan dari penulisan tugas akhir ini, dan memberikan saran-saran yang sifatnya membangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiansa, R. (2020). Kajian Kuat Lentur Beton Fast Track Mutu Tinggi Dengan Penambahan Zat Additive. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.
- Erlina, Iskandar, M. R., & Pohan, N. A. (2022). Pengaruh Penambahan Limbah Bubut Besi Terhadap Kuat Tekan Beton. *CivETech*, 4(2), 1–16.
- Hadi, P. N., & Setiawan, A. A. (2019). Studi Eksperimental Penambahan Limbah Bubut Sebagai Bahan Substitusi Parsial Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *Widyakala Journal*, 6(1), 77.
- Hamdi, F., Lapian, F. E., Tumpu, M., Mansyur, Irianto, Mabui, D. D. S., Raidyarto, A., Sila, A. A., Pérez, C., Aranceta, J., Serra, L., Carbajal, Á., Rangan, P. R., & Hamkah. (2022). Teknologi Beton. In *Tohar Media* (Vol. 1, Issue 1).
- Hamid, R., Muhammad, A. H., Faruk, F., Ling, M., & Altarans, I. (2023). Pengaruh Pengganti Agregat Halus Pasir Besi Terhadap Kuat Tekan Beton K-300. *Jurnal Teknik DINTEK*, 16(1), 2589–8891.
- Handayani, M., Jayadilaga, Y., Fitri, A. U., Rachman, D. A., Fajriah Istiqamah, N., Diah, T., Pratiwi, A. P., & Kas, R. (2023). Sosialisasi dan Pengenalan Aplikasi Pengolahan Data SPSS pada Mahasiswa Administrasi Kesehatan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan. *JIPM: Jurnal Informasi Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 25–31.
- Ibal, R., & Firdaus. (2019). Pengaruh Penggunaan Agregat Tanah Liat Sebagai Substitusi Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton. 16(April), 454–466.
- Iskandar, Darmansyah, T., & Eliatun. (2005). Nilai Slump Ideal untuk Perencanaan Campuran Beton Mutu 50 MPa. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 13(2), 1–10.
- Mulyadi, A., Suanto, P., & Ferdinan, F. (2021). Analisis Kuat Tekan Mutu Beton K.200 Memakai Limbah Pecahan Genteng Beton Sebagai Pengganti Agregat Kasar. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(1), 1–13.
- Pratama, B., Suryadi, A., & Aponno, G. (2020). Penambahan Serat Limbah Bubut Besi Terhadap Kuat Tarik Dan Kuat Lentur Beton Normal. *Jurnal JOS-MRK*, 1, 16–23.

- Purwanto, H., & Wardani, U. C. (2020). Pengaruh Penambahan Serbuk Besi Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu K225. *Jurnal Deformasi*, 5(2), 103.
- Saputra, A. R. (2022). *Limbah Bubut Logam Besi Terhadap Kuat Tekan Beton F ' C 25 MPa Limbah Bubut Logam Besi Terhadap Kuat Tekan Beton F ' C 25 MPa*.
- Siregar, U. M., Megasari, S. W., & Anggraini, M. (2023). Karakteristik Kuat Tekan Dan Lentur Beton Geopolimer Serat Bubut Besi. *SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 3(1), 94–101.
- Sitopu, J. W., Purba, I. R., & Sipayung, T. (2021). Pelatihan Pengolahan Data Statistik Dengan Menggunakan Aplikasi SPSS. *Dedikasi Sains Dan Teknologi*, 1(2), 82–87.
- Syaihu, F. R. (2022). *Pengaruh Penggunaan Serbuk Besi Sebagai Pengganti Sebagian Pasir Pada Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton*.
- SNI ASTM C117:2012. (2012). *Metode Uji Bahan yang Lebih Halus dengan Saringan 75 μ m (No. 200) dalam Agregat Mineral dengan Pencucian*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI ASTM C136:2012. (2012). *Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar (ASTM C 136-06, IDT)*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-2834-2000. (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 03-4804-1998. (1998). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1969:2016. (2016). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1970:2016. (2016). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1971:2011. (2011). *Cara Uji Kadar Air Total Agregat dengan Pengeringan*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1972:2022. (2022). *Metode Uji Slump Beton Semen Hidraulis*. Badan Standarisasi Nasional.

- SNI 1974:2011. (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2417:2008. (2008). *Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 2531:2015. (2015). *Metode Uji Densitas Semen Hidraulis (ASTM C 188-95 (2003), MOD)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Yudha Apriyadi. (2020). *Pemanfaatan Limbah Serbuk Besi Dari Sisa Pengerjaan Bubut Besi Sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Beton Dengan Faktor Air Semen (Fas) 0,4*. 1–65.
- Yunanda, A., Imani, R., & Nasmirayanti, R. (2022). Kuat Tekan Beton Dengan Substitusi Parsial Sisa Bubut Besi Sebagai Agregat Halus. *Construction and Material Journal*, 4(2), 101–108.