

**SKRIPSI**

**ANALISIS BIAYA PENGGUNAAN *STEEL FIBER REINFORCED CONCRETE* PADA KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT**



**MAURA KANYA  
NPM: 6101901193**

**PEMBIMBING 1: Andreas Franskie Van Roy, Ph.D.**

**PEMBIMBING 2: Ir. Wisena Perceka, Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
AGUSTUS 2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS BIAYA PENGGUNAAN *STEEL FIBER REINFORCED CONCRETE* PADA KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT**



**MAURA KANYA  
NPM: 6101901193**

**BANDUNG, 9 Agustus 2023**

**PEMBIMBING 1:**

**Andreas Franskie Van Roy, Ph.D.**

**PEMBIMBING 2:**

**Ir. Wisena Perceka, Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
AGUSTUS 2023**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Maura Kanya

Tempat, tanggal lahir : Malang, 16 September 2001

NPM : 6101901193

Judul skripsi : **ANALISIS BIAYA PENGGUNAAN *STEEL FIBER REINFORCED CONCRETE* PADA KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak keserjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung 25 Juli 2023



Maura Kanya

# **ANALISIS BIAYA PENGGUNAAN *STEEL FIBER REINFORCED CONCRETE* PADA KONSTRUKSI GEDUNG BERTINGKAT**

**Maura Kanya  
NPM:6101901193**

**Pembimbing: Andreas Franskie Van Roy, Ph.D.  
Ko-Pembimbing: Ir. Wisena Perceka, Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
AGUSTUS 2023**

## **ABSTRAK**

Beton memiliki beberapa keunggulan, seperti kuat terhadap tekan yang membuat beton menjadi salah satu unsur penting sebagai material konstruksi. Akan tetapi, semakin tinggi kuat tekan beton maka sifat getas beton juga meningkat. Untuk mengatasi sifat getas beton, diperlukan alternatif yang tepat, salah satunya adalah menggunakan *Steel Fiber Reinforced Concrete* (SFRC) yang berpotensi mereduksi sifat getas dan jumlah tulangan sengkang dengan memberikan kekuatan sesuai rencana. Berkurangnya jumlah tulangan sengkang yang digunakan dalam SFRC dapat mengurangi biaya yang dibutuhkan untuk baja tulangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh penggunaan SFRC terhadap biaya konstruksi gedung bertingkat serta menganalisis perbedaan biaya antara penggunaan SFRC dan beton konvensional. Metode analisis biaya melibatkan estimasi biaya material penggunaan SFRC. Data dari penelitian terdahulu mengenai konstruksi gedung bertingkat yang melibatkan SFRC diolah dan dianalisis untuk mendapatkan gambaran biaya. Hasil analisis menyatakan bahwa penggunaan SFRC membutuhkan biaya yang cenderung lebih tinggi, namun SFRC memberikan keuntungan dalam kekuatan struktural serta membutuhkan perawatan jangka panjang yang lebih rendah. Meskipun biaya penggunaan SFRC lebih tinggi, namun biaya keseluruhan dapat dikompensasi oleh manfaat jangka panjang. Penggunaan SFRC harus dipertimbangkan berdasarkan analisis biaya dan keuntungan jangka panjang yang matang. Penelitian ini memberikan gambaran tentang biaya penggunaan SFRC dalam konstruksi gedung bertingkat.

**Kata Kunci:** *Steel Fiber Reinforced Concrete*, Analisis Biaya, Konstruksi Gedung Bertingkat, Peningkatan Kinerja Elemen Struktur.

# **COST ANALYSIS FOR USING STEEL FIBER REINFORCED CONCRETE IN MULTI-STOREY BUILDING CONSTRUCTION**

**Maura Kanya  
NPM:6101901193**

**Advisor: Andreas Franskie Van Roy, Ph.D.  
Co-Advisor: Ir. Wisena Perceka, Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
BACHELOR PROGRAM  
(Accredited by BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
AUGUST 2023**

## **ABSTRACT**

Concrete has several advantages, such as its compressive strength, which makes it an important material in construction. To overcome the brittleness of concrete, an appropriate alternative is needed, one of which is the use of Steel Fiber Reinforced Concrete (SFRC) which has the potential to reduce brittleness and the amount of traditional reinforcement by providing the required strength. The reduction in traditional reinforcement used in SFRC can reduce the cost of steel reinforcement. This study examines the impact of SFRC on multi-story building costs and analyzes differences compared to conventional concrete. Material costs for SFRC usage are estimated through cost analysis. Data from previous SFRC studies in multi-story building construction are processed and analyzed for cost insights. Results show that SFRC has higher costs but offers benefits in structural strength and reduced long-term maintenance. Although the cost of using SFRC is higher, the overall cost can be compensated by long-term benefits. The use of SFRC should be considered based on a thorough analysis of cost and long-term benefits. This research provides an overview of the cost of using SFRC in multi-story building construction.

**Keywords:** Cost Analysis, Improvement of Structural Performance, Multi-story Building Construction, Steel Fiber Reinforced Concrete.

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Analisis Biaya Penggunaan *Steel Fiber Reinforced Concrete* Pada Konstruksi Gedung Bertingkat” di bawah bimbingan Bapak Andreas Franskie Van Roy dan Bapak Wisena Perceka. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk menyelesaikan studi tingkat sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Seluruh proses penulisan skripsi ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa dukungan, bimbingan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang besar kepada:

1. Bapak Andreas Franskie Van Roy, Ph.D. dan Bapak Ir. Wisena Perceka, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, serta motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
2. Seluruh dosen dan pengajar Pusat Studi Manajemen Proyek Konstruksi dan Pusat Studi Struktur selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun.
3. Ibu Buen Sian, Ir., M.T. selaku dosen wali yang selalu bersedia membantu dan membina penulis selama masa studi.
4. Keluarga penulis tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan yang tidak pernah berhenti, Papa Tarcisius Anung, Mama Desiree, dan Kakak Maximillian Ray.
5. Dimas Wira yang selalu mendoakan, mendukung, dan menemani penulis selama masa studi dan penulisan skripsi.
6. Anthony, Aulia, Barkah, Bianca, Carissa, Jihan, Lucky, Nichika, Sadrina, Samuel, Sharfina, Winsen, Yessica, dan Zefanya selaku sahabat penulis yang selalu bersedia menemani dan memberikan dukungan selama masa studi dan penulisan skripsi.
7. Anggit Najwa selaku teman kecil penulis yang selalu menemani dan memberikan motivasi.

8. Annastasya, Aulia Dwi, Dinda, Diva, Laras, Narsya, Raihana, Rizka Aulia, Rizka Imania, Salsabilla, dan Shevia selaku sahabat penulis yang selalu menghibur dan memberikan dukungan.
9. Seluruh teman-teman Teknik Sipil UNPAR Angkatan 2019 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Bandung, 25 Juli 2023



Maura Kanya  
6101901193

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Pembatasan Masalah .....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 STUDI LITERATUR.....	4
2.1 Beton Mutu Tinggi.....	4
2.2 <i>Steel Fiber</i> .....	4
2.3 <i>Steel Fiber Reinforced Concrete</i> .....	5
2.4 Aplikasi SFRC Pada Struktur Gedung Bertingkat.....	6
2.5 Pengaruh Aplikasi SFRC Terhadap Biaya Konstruksi .....	7
2.6 Estimasi Biaya Konstruksi .....	9
2.6.1 Perhitungan Volume.....	9
2.6.2 Penyusunan Anggaran Biaya .....	11



BAB 3	METODE PENELITIAN.....	12
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	12
3.2	Pengumpulan Data dan Sumber Data .....	14
3.2.1	Penelitian 1.....	14
3.2.2	Penelitian 2.....	17
3.3	Data Harga Material.....	19
3.3.1	Beton Mutu Tinggi.....	20
3.3.2	Data Harga Tulangan Beton.....	21
3.3.3	Data Harga <i>Steel Fiber</i> .....	21
3.4	Metode Pengolahan Data .....	21
3.5	Metode Analisis Data.....	22
BAB 4	PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA .....	23
4.1	Pembuatan Gambar Detail Penulangan Balok dan Kolom .....	23
4.1.1	Detail Penulangan Balok dan Kolom Model 20 lantai.....	23
4.1.2	Detail Penulangan Balok dan Kolom Model 12 lantai.....	28
4.2	Perhitungan Volume.....	35
4.2.1	Perhitungan Volume Beton dan SFRC .....	35
4.2.2	Perhitungan Volume Baja Tulangan .....	37
4.2.3	Perhitungan Volume <i>Steel Fiber</i> .....	40
4.3	Analisis Biaya .....	42
4.3.1	Analisis Biaya Model 1a.....	42
4.3.2	Analisis Biaya Model 1b.....	43
4.3.3	Analisis Biaya Model 2a.....	45
4.3.4	Analisis Biaya Model 2b.....	46
4.3.5	Analisis Biaya Model 2c.....	47
4.4	Hasil dan Pembahasan.....	48
4.4.1	Aplikasi SFRC pada Elemen Struktur.....	52
4.4.2	Aplikasi SFRC Terhadap Durasi Konstruksi .....	54
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	55

5.1	Kesimpulan .....	55
5.2	Saran.....	57
	DAFTAR PUSTAKA .....	58
	LAMPIRAN.....	60

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Geometri Fiber.....	5
<b>Gambar 2.2</b> <i>Hooked-end steel fiber</i> .....	5
<b>Gambar 2.3</b> <i>Pushover curve</i> bangunan 20 lantai .....	6
<b>Gambar 2.4</b> <i>Pushover curve</i> bangunan 12 lantai .....	7
<b>Gambar 2.5</b> Ketentuan jarak tulangan transversal pada balok (Moehle & Hooper, 2016) .....	8
<b>Gambar 2.6</b> Ketentuan jarak tulangan transversal pada kolom (Moehle & Hooper, 2016) .....	8
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir.....	12
<b>Gambar 3.2</b> Pemodelan Struktur Berdasarkan FEMA P-695 .....	15
<b>Gambar 4.1</b> Detail Penulangan Balok Bangunan 20 Lantai Tanpa Fiber Lantai 1-12 (Model 1a).....	24
<b>Gambar 4.2</b> Detail Penulangan Balok Bangunan 20 Lantai Tanpa Fiber Lantai 13-20 (Model 1a).....	24
<b>Gambar 4.3</b> Detail Penulangan Kolom Bangunan 20 Lantai Tanpa Fiber (Model 1a).....	25
<b>Gambar 4.4</b> Detail Penulangan Balok Bangunan 20 Lantai Dengan SFRC Lantai 1-12 (Model 1b) .....	26
<b>Gambar 4.5</b> Detail Penulangan Balok Bangunan 20 Lantai Dengan SFRC Lantai 13-20 (Model 1b) .....	27
<b>Gambar 4.6</b> Detail Penulangan Kolom Bangunan 20 Lantai Dengan SFRC Lantai 1-12 (Model 1b) .....	27
<b>Gambar 4.7</b> Detail Penulangan Kolom Bangunan 20 Lantai Dengan SFRC Lantai 13-20 (Model 1b) .....	28
<b>Gambar 4.8</b> Detail Penulangan Balok Bangunan 12 Lantai Dengan Beton Konvensional (SNI 2847:2019) .....	29
<b>Gambar 4.9</b> Detail Penulangan Kolom Eksterior Bangunan 12 Lantai untuk Beton Konvensional (SNI 2847:2019).....	29

<b>Gambar 4.10</b> Detail Penulangan Kolom Interior Bangunan 12 Lantai untuk Beton Konvensional (SNI 2847:2019) .....	30
<b>Gambar 4.11</b> Detail Penulangan Balok Bangunan 12 Lantai Dengan SFRC (SNI 2847:2013) .....	32
<b>Gambar 4.12</b> Detail Penulangan Kolom Eksterior Bangunan 12 Lantai untuk SFRC (SNI 2847:2013).....	32
<b>Gambar 4.13</b> Detail Penulangan Kolom Interior Bangunan 12 Lantai untuk SFRC (SNI 2847:2013).....	33
<b>Gambar 4.14</b> Perbandingan Biaya Tulangan Sengkang Model 1a dan Model 1b	49
<b>Gambar 4.15</b> Perbandingan Biaya Beton Model 1a dan SFRC Model 1b .....	49
<b>Gambar 4.16</b> Perbandingan Biaya Tulangan Sengkang Model 2a dan Model 2b	50
<b>Gambar 4.17</b> Perbandingan Biaya Beton Model 2a dan SFRC Model 2b .....	51
<b>Gambar 4.18</b> Perbandingan Biaya Tulangan Sengkang Model 2a dan Model 2c	52
<b>Gambar 4.19</b> Perbandingan Biaya Beton Model 2a dan SFRC Model 2c .....	52
<b>Gambar 4.20</b> a) Persebaran Sendi Plastis Model 1a b) Persebaran Sendi Plastis Model 1b c) Hasil Performa Berdasarkan FEMA.....	53

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Ukuran baja tulangan beton sirip/ulir SNI 2052:2017 .....	11
<b>Tabel 3.1</b> Data Material Penelitian 1 .....	16
<b>Tabel 3.2</b> Penulangan Balok dan Kolom Model 1a.....	16
<b>Tabel 3.3</b> Penulangan Balok dan Kolom Model 1b. ....	17
<b>Tabel 3.4</b> Data Material Penelitian 2.....	18
<b>Tabel 3.5</b> Penulangan Balok dan Kolom Model 2a.....	19
<b>Tabel 3.6</b> Penulangan Balok dan Kolom Model 2b. ....	19
<b>Tabel 3.7</b> Tabel Penulangan Balok dan Kolom Model 2c.....	19
<b>Tabel 3.8</b> Daftar Harga Beton <i>Ready Mix</i> per m <sup>3</sup> (Sumber: retail.adhimix.co.id) .....	20
<b>Tabel 3.9</b> Daftar Harga BjTS 420B (Sumber: PT Pangeran Jayakarta Baja).....	21
<b>Tabel 3.10</b> Daftar Harga Dramix <i>steel fiber</i> .....	21
<b>Tabel 4.1</b> Rekapitulasi Volume Beton Bangunan 20 Lantai Dengan Beton Konvensional (Model 1a).....	35
<b>Tabel 4.2</b> Rekapitulasi Volume Beton Bangunan 20 Lantai Dengan SFRC pada lantai 1-12 (Model 1b) .....	36
<b>Tabel 4.3</b> Rekapitulasi Volume Beton Bangunan 12 Lantai Dengan Beton Konvensional (Model 2a).....	36
<b>Tabel 4.4</b> Rekapitulasi Volume Beton Bangunan 12 Lantai Dengan SFRC pada lantai 1-3 (Model 2b) .....	37
<b>Tabel 4.5</b> Rekapitulasi Volume Beton Bangunan 12 Lantai Dengan SFRC pada lantai 1-6 (Model 2c).....	37
<b>Tabel 4.6</b> Rekapitulasi Volume Baja Tulangan Per-Lantai Model 1a.....	38
<b>Tabel 4.7</b> Rekapitulasi Volume Baja Tulangan Per-Lantai Model 1b .....	38
<b>Tabel 4.8</b> Rekapitulasi Volume Baja Tulangan Per-Lantai Model 2a.....	39
<b>Tabel 4.9</b> Rekapitulasi Volume Baja Tulangan Per-Lantai Model 2b .....	39
<b>Tabel 4.10</b> Rekapitulasi Volume Baja Tulangan Per-Lantai Model 2c.....	40
<b>Tabel 4.11</b> Rekapitulasi Volume Steel Fiber Per-Lantai Model 1b .....	41
<b>Tabel 4.12</b> Rekapitulasi Volume <i>Steel Fiber</i> Per-Lantai Model 2b .....	41

<b>Tabel 4.13</b> Rekapitulasi Volume <i>Steel Fiber</i> Per-Lantai Model 2c .....	41
<b>Tabel 4.14</b> Biaya Tulangan Sengkang dan Beton Per-Lantai Model 1a .....	43
<b>Tabel 4.15</b> Biaya Tulangan Sengkang dan SFRC Per-Lantai Model 1b.....	44
<b>Tabel 4.16</b> Biaya Tulangan Sengkang dan Beton Per-Lantai Model 2a .....	45
<b>Tabel 4.17</b> Biaya Tulangan Sengkang dan SFRC Per-Lantai Model 2b.....	46
<b>Tabel 4.18</b> Biaya Tulangan Sengkang dan SFRC Per-Lantai Model 2c .....	47
<b>Tabel 4.19</b> Perbandingan Biaya Tulangan Sengkang dan Beton Antara Model 1a dengan Model 1b.....	48
<b>Tabel 4.20</b> Perbandingan Biaya Tulangan Sengkang dan Beton Antara Model 2a dengan Model 2b.....	50
<b>Tabel 4.21</b> Perbandingan Biaya Tulangan Sengkang dan Beton Antara Model 2a dengan Model 2c .....	51

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>LAMPIRAN 1</b> Perhitungan Volume dan Biaya Balok.....	60
<b>LAMPIRAN 2</b> Perhitungan Volume dan Biaya Kolom Interior .....	65
<b>LAMPIRAN 3</b> Perhitungan Volume dan Biaya Kolom Eksterior.....	70

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Beton terdiri dari air, semen, agregat kasar, serta agregat halus dan bahan tambahan lainnya yang menyebabkan terjadinya suatu hubungan yang erat antara bahan-bahan tersebut. (Kusnadi, M., 1978). Beton memiliki beberapa keunggulan, seperti kuat terhadap tekan dimana hal ini membuat beton menjadi salah satu unsur penting sebagai material konstruksi, material yang mudah diperoleh, serta dapat dicetak/dibentuk sesuai kebutuhan selama syarat kekuatan dan kekakuan terpenuhi. Akan tetapi, semakin tinggi kuat tekan beton maka sifat getas beton juga meningkat. Selain itu, besarnya gaya aksial beton yang bekerja, seperti halnya pada kolom beton bertulang, akan meningkatkan sifat getas beton (Liao et al., 2021). Untuk mengatasi sifat getas kolom beton bertulang, cara utama yang dapat dilakukan adalah penambahan tulangan transversal sehingga beton akan mendapat kekekangan yang baik; selain itu, dimensi kolom beton bertulang dapat diperbesar untuk mengurangi nilai rasio gaya aksial (Perceka et al., 2022). Akan tetapi, kedua cara tersebut memiliki keterbatasan, yaitu seperti terjadinya penumpukan tulangan yang akan mengakibatkan jumlah tulangan tidak sesuai persyaratan dan berkurangnya luasan area ketika dimensi kolom bertambah (Perceka et al., 2022). Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan alternatif lain agar elemen struktur yang kuat dapat tercapai tanpa harus memperbesar dimensi kolom atau menambah tulangan (Liao et al., 2021).

Beton dengan serat atau *Fiber Reinforced Concrete* (FRC) dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi sifat getas beton. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penambahan serat ke dalam beton memiliki keuntungan seperti meningkatkan kinerja elemen struktur (Perceka et al., 2021). Terdapat banyak jenis serat yang dapat digunakan untuk FRC, salah satunya adalah serat yang terbuat dari baja (*steel fiber*) yang disebut dengan *Steel Fiber Reinforced Concrete* (SFRC). Penggunaan SFRC memiliki peran yang baik dalam



meningkatkan sifat mekanis beton, salah satunya adalah bertambahnya ketahanan beton terhadap retak (Uma Magesvari et al., 2021). Penggunaan *steel fiber* dalam campuran beton berpotensi mereduksi sifat getas dan mengurangi jumlah tulangan sengkang dengan tetap memberikan kekuatan yang direncanakan (Liao et al., 2021).

Berkurangnya jumlah tulangan sengkang yang digunakan dalam campuran beton SFRC dapat mengurangi biaya yang dibutuhkan untuk fabrikasi tulangan. Fakta bahwa SFRC termasuk teknologi baru yang berbeda dengan beton konvensional membuat biaya yang diperlukan pun akan relatif lebih mahal (Helepciuc et al., 2018). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka dapat dilakukan analisis terhadap perbedaan biaya yang dapat menyatakan pengaruh penggunaan SFRC terhadap biaya konstruksi gedung bertingkat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun, dapat disimpulkan bahwa penggunaan SFRC memerlukan biaya yang lebih mahal dari beton konvensional, namun berpotensi mengurangi jumlah tulangan sengkang dengan kekuatan yang tetap sama. Mempertimbangkan hal tersebut, dapat dilakukan analisis biaya terhadap perbandingan kebutuhan biaya antara penggunaan SFRC dan beton konvensional.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk:

1. Mengidentifikasi pengaruh penggunaan SFRC terhadap biaya konstruksi gedung bertingkat.
2. Menganalisis perbedaan biaya antara penggunaan SFRC dan beton konvensional.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Penelitian ini memiliki beberapa pembatasan masalah, yaitu:

1. Hanya meninjau efek penggunaan *Steel Fiber Reinforced Concrete* (SFRC) pada elemen balok dan kolom.

2. Studi kasus berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai aplikasi SFRC pada bangunan 20 lantai dan 12 lantai dimana dengan jumlah sengkang yang dikurangi, bangunan konvensional dan bangunan yang menggunakan SFRC memiliki *performance* yang sama.
3. Volume ideal *steel fiber* di dalam total volume beton sebanyak  $1\text{m}^3$  adalah 1,5%.

## 1.5 Sistematika Penulisan

### BAB I : PENDAHULUAN

Bab I membahas tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, pembatasan masalah dalam penelitian, serta sistematika penulisan.

### BAB II : STUDI LITERATUR

Bab II membahas tentang landasan teori yang akan digunakan pada penelitian mengenai SFRC dan penggunaannya untuk pekerjaan struktur gedung bertingkat serta efeknya terhadap pengeluaran biaya proyek.

### BAB III : METODE PENELITIAN

Bab III membahas tentang tahapan serta metode penelitian.

### BAB IV : ANALISIS DATA

Bab IV membahas tentang identifikasi pengaruh penggunaan SFRC pada biaya konstruksi gedung bertingkat, serta analisis biaya campuran beton dan harga satuan tulangan beton berdasarkan data harga material dari berbagai sumber.

### BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V membahas tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan hasil analisis, serta memberikan saran untuk peneliti selanjutnya.