

# **TUGAS AKHIR**

## **STUDI EKSPERIMENTAL SUBSTITUSI LIMBAH GYPSUM BOARD DENGAN PENAMBAHAN ZAT ADDITIVE SIKACIM CONCRETE TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Diajukan Sebagai Salah Satu Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

**Oleh :**

**NAMA : NOVIYANTI RAHAYU**  
**NPM : 1910015211182**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG  
2025**

# STUDI EKSPERIMENTAL SUBSTITUSI LIMBAH GYPSUM BOARD DENGAN PENAMBAHAN ZAT ADDITIVE SIKACIM CONCRETE TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Noviyanti Rahayu <sup>1)</sup>, Nasfryzal Carlo <sup>2)</sup>

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

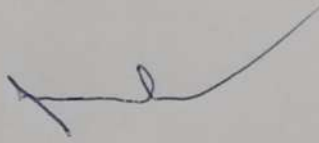
Email: [noviyanti191100@gmail.com](mailto:noviyanti191100@gmail.com)<sup>1</sup>, [carlo@bunghatta.ac.id](mailto:carlo@bunghatta.ac.id)<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur di Indonesia terus mengalami perkembangan pesat, yang berdampak pada meningkatnya konsumsi semen sebagai bahan utama dalam konstruksi beton. Produksi semen yang tinggi berkontribusi terhadap emisi karbon dan eksploitasi sumber daya alam. Salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada semen adalah dengan memanfaatkan limbah industri konstruksi gypsum board. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi limbah gypsum board dengan penambahan zat aditif Sikacim Concrete terhadap kuat tekan beton sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap semen dan meningkatkan keberlanjutan dalam industri konstruksi. Studi ini dilakukan secara eksperimental dengan variasi substitusi gypsum board sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10% dari berat semen serta penambahan zat aditif Sikacim Concrete sebesar 0,7%. Campuran beton dirancang sesuai dengan SNI 7656:2012 dan diuji pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari menggunakan uji kuat tekan  $f'_c$  25 MPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi gypsum board dapat menyebabkan penurunan kuat tekan dan penambahan Sikacim Concrete meningkatkan kinerja beton melalui pengurangan kebutuhan air dan peningkatan kepadatan struktur. Kombinasi optimum diperoleh pada substitusi 5% gypsum board dengan penambahan Sikacim Concrete 0,7%, di mana kuat tekan beton masih memenuhi standar mutu  $f'_c$  25 MPa. Studi ini berkontribusi dalam pemanfaatan limbah industri serta pengembangan beton ramah lingkungan dengan tetap menjaga kualitas struktural yang diharapkan.

**Kata kunci:** Beton, gypsum board, Sikacim Concrete, kuat tekan, substitusi semen.

Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc., CSP., IPU, AFEC, Eng.

# EXPERIMENTAL STUDY OF GYPSUM BOARD WASTE SUBSTITUTION WITH THE ADDITION OF SIKACIM CONCRETE ADDITIVE ON CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH

Noviyanti Rahayu <sup>1)</sup>, Nasfryzal Carlo <sup>2)</sup>

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

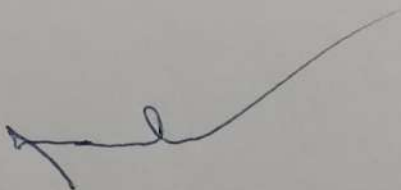
Email: [noviyanti191100@gmail.com](mailto:noviyanti191100@gmail.com)<sup>1</sup>, [carlo@bunghatta.ac.id](mailto:carlo@bunghatta.ac.id)<sup>2</sup>

## ABSTRACT

*Infrastructure development in Indonesia continues to experience rapid development, which has an impact on increasing cement consumption as the main ingredient in concrete construction. High cement production contributes to carbon emissions and exploitation of natural resources. One alternative to reduce dependence on cement is to utilize gypsum board construction industry waste. This study aims to analyze the effect of gypsum board waste substitution with the addition of Sikacim Concrete additives on the compressive strength of concrete as an effort to reduce dependence on cement and increase sustainability in the construction industry. This study was conducted experimentally with variations in gypsum board substitution of 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, and 10% of the weight of cement and the addition of Sikacim Concrete additives of 0.7%. The concrete mixture was designed in accordance with SNI 7656:2012 and tested at the ages of 7, 14, 21, and 28 days using a compressive strength test  $f_c$  25 MPa. The results showed that gypsum board substitution can cause a decrease in compressive strength and the addition of Sikacim Concrete improves concrete performance by reducing water requirements and increasing structural density. The optimum combination was obtained at 5% gypsum board substitution with the addition of 0.7% Sikacim Concrete, where the concrete compressive strength still meets the  $f_c$  quality standard of 25 MPa. This study contributes to the utilization of industrial waste and the development of environmentally friendly concrete while maintaining the expected structural quality.*

**Keywords:** Concrete, gypsum board, Sikacim Concrete, compressive strength, cement substitution.

Advisor



Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc., CSP., IPU, AFEC, Eng.

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI**

**TUGAS AKHIR**

**STUDI EKSPERIMENTAL SUBSTITUSI LIMBAH GYPSUM BOARD  
DENGAN PENAMBAHAN ZAT ADDITIVE SIKACIM CONCRETE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Oleh:

**NOVIYANTI RAHAYU**

**1910015211182**



Disetujui Oleh:

**Pembimbing**

**(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, CSP., IPU, AFEC, Eng.)**

**Penguji I**

**(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc(Eng))**

**Penguji II**

**(Rita Anggraini, S.T., M.T)**

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI**

**TUGAS AKHIR**

**STUDI EKSPERIMENTAL SUBSTITUSI LIMBAH GYPSUM BOARD  
DENGAN PENAMBAHAN ZAT ADDITIVE SIKACIM CONCRETE  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**Oleh:**

**NOVIYANTI RAHAYU**

**1910015211182**



**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing**

**(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, CSP., IPU, AFEC, Eng.)**

**Dekan FTSP**



**(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc(Eng))**

**Ketua Program Studi**

**(Dr. Eng Khadavi, S.T., M.T)**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, Sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul **“STUDI EKSPERIMENTAL SUBSTITUSI LIMBAH GYPSUM BOARD DENGAN PENAMBAHAN ZAT ADDITIVE SIKACIM CONCRETE TERHADAP KUAT TEKAN BETON”** ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, doa dan bantuan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan penelitian ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc., CSP., IPU, AFEC, Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada Penulis.
- 2) Ibu Dr. Rini Mulyani, ST., M.Sc (Eng.), selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 3) Bapak Dr. Eng. Khadavi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
- 4) Ibu Zufrimar, ST, MT., selaku Sekretaris Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
- 5) Ayah, Mamak, serta Abang yang telah memberikan dukungan moril, doa dan kasih sayang yang luar biasa.
- 6) Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang mambangun dari semua pihak.

Padang,   Maret 2025

Noviyanti Rahayu

## DAFTAR ISI

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                               | <b>i</b>   |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                   | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                | <b>vii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                            | <b>1</b>   |
| 1.1. Latar Belakang.....                                 | 1          |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                               | 3          |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                              | 3          |
| 1.4. Batasan Masalah.....                                | 4          |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                             | 4          |
| 1.6. Sistematik Penulisan.....                           | 4          |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                      | <b>6</b>   |
| 2.1. Pengertian Beton .....                              | 6          |
| 2.2. Material Pembentuk Beton .....                      | 7          |
| 2.2.1. Semen Portland ( <i>Portland Cement</i> ).....    | 7          |
| 2.2.2. Agregat Halus .....                               | 11         |
| 2.2.3. Agregat Kasar .....                               | 13         |
| 2.2.4. Air.....                                          | 16         |
| 2.2.5. <i>Gypsum Board</i> .....                         | 16         |
| 2.2.6. Sikacim Concrete Additive.....                    | 18         |
| 2.3. Perbandingan Kandungan <i>Gypsum</i> dan Semen..... | 18         |
| 2.4. Kuat Tekan Beton ( $f_c'$ ).....                    | 20         |
| 2.5. Penelitian Terdahulu.....                           | 22         |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>               | <b>25</b>  |
| 3.1. Umum .....                                          | 25         |
| 3.2. Bagan Alir Penelitian .....                         | 25         |
| 3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....                    | 27         |
| 3.3.1. Lokasi Penelitian .....                           | 27         |
| 3.3.2. Waktu Penelitian.....                             | 27         |
| 3.4. Jenis Data Penelitian.....                          | 27         |
| 3.4.1. Data Primer .....                                 | 27         |
| 3.4.2. Data Sekunder.....                                | 27         |

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5. Alat dan Bahan Penelitian .....                                        | 27        |
| 3.5.1. Alat Penelitian .....                                                | 27        |
| 3.5.2. Bahan Penelitian .....                                               | 28        |
| 3.6. Prosedur pengujian Material.....                                       | 28        |
| 3.6.1. Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat.....                    | 28        |
| 3.6.2. Pengujian Kadar Organik Agregat Halus .....                          | 29        |
| 3.6.3. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....             | 29        |
| 3.6.4. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....             | 30        |
| 3.6.5. Pengujian Berat Isi Agregat.....                                     | 30        |
| 3.6.6. Pengujian Analisa Saringan.....                                      | 31        |
| 3.6.7. Limbah <i>Gypsum Board</i> .....                                     | 31        |
| 3.6.8. <i>Sikacim Concrete</i> .....                                        | 34        |
| 3.6.9. Air.....                                                             | 35        |
| 3.7. Merancang Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....                    | 35        |
| 3.8. Penentuan Jumlah Beton Uji .....                                       | 39        |
| 3.9. Pembuatan Benda Uji.....                                               | 40        |
| 3.10. Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ) .....                           | 41        |
| 3.11. Pelaksanaan Pengujian .....                                           | 42        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....</b>                          | <b>44</b> |
| 4.1. Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....                             | 44        |
| 4.1.1. Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus .....       | 44        |
| 4.1.2. Hasil Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar .....       | 44        |
| 4.1.3. Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....                     | 45        |
| 4.1.4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....        | 45        |
| 4.1.5. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....        | 46        |
| 4.1.6. Hasil Pengujian Bobot Isi Agregat Halus.....                         | 47        |
| 4.1.7. Hasil Pengujian Bobot Isi Agregat Kasar .....                        | 48        |
| 4.1.8. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus .....                 | 48        |
| 4.1.9. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar .....                 | 50        |
| 4.2. Rekap Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus dan Agregat Kasar .. | 51        |
| 4.3. Perhitungan Mix Design.....                                            | 51        |
| 4.4. Pengujian Nilai <i>Slump</i> .....                                     | 57        |
| 4.5. Pengujian Kuat Tekan Beton.....                                        | 59        |
| 4.5.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....                               | 61        |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.6. Hasil Pembahasan Nilai Pengujian Kuat Tekan Beton ..... | 64        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                                   | <b>66</b> |
| 5.1. Kesimpulan.....                                         | 66        |
| 5.2. Saran.....                                              | 66        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                   | <b>68</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                         | <b>70</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian.....                                | 26 |
| Gambar 3. 2 Rencana jumlah beton uji.....                             | 39 |
| Gambar 3. 3 pengujian nilai slump .....                               | 41 |
| Gambar 4. 1 Pengujian kadar organik agregat halus.....                | 45 |
| Gambar 4. 2 Grafik hasil analisa saringan agregat halus .....         | 49 |
| Gambar 4. 3 Grafik hasil analisa saringan agregat kasar .....         | 50 |
| Gambar 4. 4 Grafik pengujian slump .....                              | 58 |
| Gambar 4. 5 Pengukuran tinggi slump.....                              | 58 |
| Gambar 4. 6 Rekap grafik pengujian kuat tekan beton .....             | 63 |
| Gambar 4. 7 Rasio hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari. .... | 63 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Beberapa jenis beton menurut kuat tekannya .....                           | 7  |
| Tabel 2. 2 Persentase komposisi semen portland.....                                   | 9  |
| Tabel 2. 3 Persentase komposisi semen portland composite .....                        | 9  |
| Tabel 2. 4 Komposisi kimia semen portland.....                                        | 10 |
| Tabel 2. 5 Susunan besar butiran agregat halus .....                                  | 12 |
| Tabel 2. 6 Susunan besar butiran agregat kasar .....                                  | 15 |
| Tabel 2. 7 Kandungan senyawa gypsum board.....                                        | 17 |
| Tabel 2. 8 Konsentrasi kandungan senyawa pada semen dan gypsum .....                  | 20 |
| Tabel 3. 1 Deviasi standar .....                                                      | 36 |
| Tabel 3. 2 Nilai slump untuk pekerjaan konstruksi.....                                | 36 |
| Tabel 3. 3 Ukuran nominal agregat maksimum .....                                      | 37 |
| Tabel 3. 4 Rasio air semen .....                                                      | 37 |
| Tabel 3. 5 Agregat kasar persatuan volume beton .....                                 | 38 |
| Tabel 3. 6 Perkiraan awal berat nominal agregat maksimum .....                        | 38 |
| Tabel 3. 7 Toleransi waktu yang diizinkan .....                                       | 42 |
| Tabel 4. 1 Hasil pengujian kadar lumpur dan kadar air agregat halus .....             | 44 |
| Tabel 4. 2 Pengujian kadar air dan kadar lumpur agregat kasar .....                   | 45 |
| Tabel 4. 3 Hasil berat jenis dan penyerapan agregat halus .....                       | 46 |
| Tabel 4. 4 Pengujian berat jenis agregat kasar .....                                  | 46 |
| Tabel 4. 5 Hasil pengujian bobot isi agregat halus .....                              | 47 |
| Tabel 4. 6 Pengujian bobot isi agregat kasar.....                                     | 48 |
| Tabel 4. 7 Analisa saringan agregat halus.....                                        | 49 |
| Tabel 4. 8 Analisa saringan agregat kasar.....                                        | 50 |
| Tabel 4. 9 Hasil pengujian karakteristik agregat halus .....                          | 51 |
| Tabel 4. 10 Hasil pengujian karakteristik agregat kasar .....                         | 51 |
| Tabel 4. 11 Penempatan standar deviasi benda uji .....                                | 51 |
| Tabel 4. 12 Banyak air pencampuran untuk campuran beton.....                          | 52 |
| Tabel 4. 13 Rasio air semen .....                                                     | 53 |
| Tabel 4. 14 Volume agregat kasar persatuan volume beton .....                         | 53 |
| Tabel 4. 15 Berat perkiraan awal beton .....                                          | 54 |
| Tabel 4. 16 Perbandingan berat.....                                                   | 55 |
| Tabel 4. 17 Komposisi campuran mix design campuran beton dalam 1 m <sup>3</sup> ..... | 55 |
| Tabel 4. 18 Komposisi mix design beton 1 silinder .....                               | 56 |
| Tabel 4. 19 Hasil pengujian nilai slump .....                                         | 57 |
| Tabel 4. 20 Hasil uji kuat tekan beton umur 7 hari.....                               | 61 |
| Tabel 4. 21 Hasil uji kuat tekan beton umur 14 hari.....                              | 61 |
| Tabel 4. 22 Hasil uji kuat tekan beton umur 21 hari.....                              | 62 |
| Tabel 4. 23 Hasil uji kuat tekan beton umur 28 hari.....                              | 62 |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan konstruksi di Indonesia terus berkembang, meningkatkan kuantitas dan tuntutan kualitas konstruksi. Konstruksi merupakan suatu sarana penunjang dalam peningkatan kemajuan ekonomi. Salah satu bahan konstruksi yang berkembang adalah beton. Mengingat perkembangan zaman saat ini banyak sekali pembangunan yang terjadi di Indonesia, sehingga kebutuhan semen semakin besar. Dan perlu dipertimbangkan cara untuk mengurangi kebutuhan semen dan menekan biaya tanpa mengurangi mutu beton.

Pembuatan beton yang terus menerus menyebabkan penurunan ketersediaan sumber daya alam akibat kebutuhan material yang besar. Sehingga pembangunan infrastruktur berskala besar di berbagai wilayah Indonesia menyebabkan konsumsi semen dalam negeri meningkat 3,6%, mencapai 30.047.831 ton pada tahun 2018 dan 38.994.253 ton pada tahun 2017 (Review & Strong, 2020). Selain itu, menurut Atmaja, pabrik semen di Jawa mengeluarkan 26.921.591 ton karbon dioksida pada 2012, dengan total produksi semen 35,5 juta ton atau setara dengan rata-rata 0,77 ton CO<sub>2</sub> per ton semen yang diproduksi, sehingga pada 2015 produksi semen mengeluarkan 57.976.380 ton karbon dioksida (Atmaja, 2015). Berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi produksi semen. Penelitian ini mengeksplorasi upaya menemukan sumber bahan alternatif pengganti sebagian semen dengan memanfaatkan limbah industri dan konstruksi yang selama ini dibiarkan dan dibuang begitu saja. Salah satu limbah industri konstruksi yang dapat dimanfaatkan adalah *gypsum board*.

*Gypsum board* merupakan sisa hasil dari industri pembuatan profil *gypsum* yang digunakan sebagai hiasan bangunan. Menurut Maryati (2016), *gypsum board* dapat digunakan sebagai pengganti sebagian semen karena *gypsum board* termasuk bahan mineral yang didominasi dengan kadar kalsium yang tinggi, dan yang paling umum ditemukan adalah kalsium jenis sulfat dengan (CaSO<sub>4</sub>2H<sub>2</sub>O). Papan *gypsum* adalah papan yang terbuat dari serbuk *gypsum* dengan serat dan campuran lainnya yang sering digunakan untuk plafon, dinding dan konstruksi lainnya (Admindpu,

2022). *Gypsum board* memiliki kandungan senyawa yang sama dengan semen, yaitu  $\text{SiO}_2$  2,4%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,07% dan  $\text{CaO}$  52,39% (Hasan, 2014).

Menurut penelitian Imani, R., Purba, W., & Nainggolan, R. S. (2020), dengan judul Pengaruh Penambahan Limbah Gypsum terhadap Kuat Tekan Beton, menjelaskan hasil dari variasi persentase penambahan limbah gypsum ini adalah sebesar 5%, 10%, dan 15% dengan umur perawatan diamati pada umur 14 hari dan 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton normal pada umur 14 hari diperoleh sebesar 186,87  $\text{kg/cm}^2$ , sementara dengan penambahan campuran limbah gypsum nilai kuat tekan beton pada presentasi 5%, 10% dan 15% secara berurutan diperoleh sebesar 178,45  $\text{kg/cm}^2$ , 101,01  $\text{kg/cm}^2$ , 70,71  $\text{kg/cm}^2$ . Sementara nilai kuat tekan beton normal pada umur 28 hari adalah sebesar 164,44  $\text{kg/cm}^2$ , dan nilai kuat tekan beton setelah dicampur limbah gypsum pada umur 28 hari secara berurutan diperoleh sebesar 157,04  $\text{kg/cm}^2$ , 88,89  $\text{kg/cm}^2$ , 62,22  $\text{kg/cm}^2$ . Hasil penelitian menyimpulkan bahwa penambahan limbah *gypsum* sebagai bahan campuran beton dapat mengurangi nilai kuat tekan beton dibandingkan dengan kuat tekan beton normal.

Berdasarkan hal diatas tersebut, maka dilakukan penelitian yang bersifat eksperimental untuk mengetahui dan menganalisis seberapa besar pengaruh pemakaian *gypsum board* pada campuran beton. Dari hasil penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa penambahan limbah *gypsum* sebagai bahan campuran beton dapat mengurangi nilai kuat tekan beton, maka penulis melakukan inovasi penambahan bahan yang dapat meningkatkan mutu beton dengan menggunakan zat *additive* demi tercapainya mutu yang direncanakan, sehingga penulis berkeinginan untuk meninjau penggunaan limbah *gypsum* sebagai substitusi semen menggunakan penambahan zat *additive Sikacim Concrete*.

Berdasarkan PT. Sika Indonesia Head Office and Manufacturing, zat *additive Sikacim Concrete* baik untuk meningkatkan kekuatan beton atau untuk menghasilkan beton kemampuan kerja tinggi atau mengurangi bandingan semen beton atau untuk memperlambat waktu pengerasan beton, dan dapat mengurangi air sampai dengan 20% yang akan memberikan efek kenaikan kuat tekan 40% pada usia 28 hari. Dan meningkatkan kekedapan air. Dalam pengaplikasian zat aditif ini dalam campuran beton maka diperlukan formula yang tepat untuk mendapatkan

hasil yang maksimal. Untuk mendapatkan formula tersebut perlu dilakukan penelitian.

Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Studi Eksperimental Substitusi Limbah *Gypsum Board* Dengan Penambahan Zat *Additive Sikacim Concrete* Terhadap Kuat Tekan Beton”**. Pemanfaatan limbah *gypsum board* dalam penelitian ini berkontribusi terhadap pengurangan limbah industri konstruksi yang selama ini tidak dimanfaatkan dengan optimal. *Gypsum board* yang umumnya hanya menjadi limbah dapat diolah kembali dan dijadikan bahan substitusi semen, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku semen yang produksinya menghasilkan emisi karbon tinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan batas substitusi tertentu, limbah *gypsum* dapat digunakan tanpa mengorbankan kualitas beton secara signifikan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan alternatif ramah lingkungan dalam industri konstruksi yang dapat diterapkan dalam skala lebih luas.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substitusi *gypsum board* sebanyak 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% serta penambahan zat aditif *sikacim concrete* sebanyak 0,7% terhadap karakteristik beton ?
2. Pada persentase berapa dari kombinasi substitusi *gypsum board* dan zat aditif *sikacim concrete* menghasilkan kuat tekan beton yang optimum ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh substitusi *gypsum board* sebanyak 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% serta penambahan zat aditif *sikacim concrete* sebanyak 0,7% terhadap karakteristik beton.
2. Menentukan persentase optimum dari kombinasi substitusi *gypsum board* dan zat aditif *sikacim concrete* untuk menghasilkan kuat tekan beton yang optimum.

#### 1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Material dan Struktur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Kuat tekan beton yang direncanakan adalah  $f'_c$  25 MPa, dengan desain campuran (*mix design*) merujuk pada SNI 7656-2012 “Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa”.
3. Persentase substitusi *gypsum board* adalah 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dengan penambahan zat aditif *Sikacim Concrete* sebanyak 0,7% terhadap berat semen.
4. Semen yang digunakan adalah *Portland Composite Cement* (PCC) merk Semen Padang.
5. Sampel uji berbentuk silinder berukuran 15 cm x 30 cm.
6. Umur beton yang akan diuji adalah 7, 14, 21 dan 28 hari.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menyediakan solusi inovasi dalam pengelolaan limbah *gypsum* melalui pemanfaatan sebagai bahan substitusi semen.
2. Menghasilkan data ilmiah terkait pengaruh kombinasi *gypsum board* dan zat aditif *sikacim concrete* terhadap karakteristik beton.
3. Memberikan referensi bagi penelitian sejenis di masa depan dan memperkaya literatur di bidang teknologi bahan konstruksi.
4. Mendukung pengembangan teknologi beton berkelanjutan yang efisien dan ramah lingkungan.

#### 1.6. Sistematik Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan landasan teori dan referensi terkait penelitian yang digunakan sebagai dasar pelaksanaan penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan alur dan metode penelitian, termasuk desain campuran, proses pengumpulan data, dan prosedur pengujian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN**

Bab ini memaparkan hasil pengujian,, analisis data, dan pembahasan mengenai pengaruh substitusi *gypsum board* dan zat aditif *sikacim concrete* terhadap karakteristik beton.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menyajikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.