

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN ZAT
***ADITIVE* PADA CAMPURAN BETON TERHADAP NILAI**
KUAT TEKAN BETON



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :

I KOMANG AGUS FEMASTIKA

2215113048

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

2025

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Komang Agus Femastika
NIM : 2215113048
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN ZAT
ADDITIVE PADA CAMPURAN BETON TERHADAP NILAI KUAT
TEKAN BETON

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 31 Juli 2025

Dosen Pembimbing 1



Ir.Putu Dana Pariawan S. Msc. MIHT
NIP. 196007181989101001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. poltek@pnb.ac.id

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Komang Agus Femastika
NIM : 2215113048
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN ZAT
ADDITIVE PADA CAMPURAN BETON TERHADAP NILAI KUAT
TEKAN BETON

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 03 Agustus 2025

Dosen Pembimbing 2



I Made Anom Santiana, S.Si.M.Erg.
NIP. 196409231999031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN ZAT *ADDITIVE* PADA CAMPURAN BETON TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON

Oleh:

I KOMANG AGUS FEMASTIKA

2215113048

Laporan ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

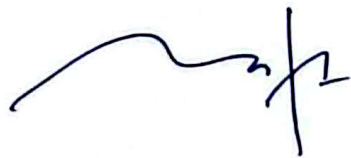
Disetujui oleh :

Bukit Jimbaran, 1 September 2025

Ketua Jurusan Teknik Sipil


Ir. I Nyoman Suardika, MT
NIP. 196510261994031001

Koordinator Program Studi D-III
Teknik Sipil



I Wayan Suasira, ST, MT
NIP. 197002211995121001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poliek@pnb.ac.id

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Komang Agus Femastika
Nim : 2215113048
Jurusan : Teknik Sipil
Prodi : DIII Teknik Sipil
Tahun Akademik : 2025/2026
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN
TAMBAHAN ZAT ADITIF PADA CAMPURAN
BETON TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.



Jimbaran, 1 September 2025

I Komang Agus Femastika

ABSTRAK

Peningkatan mutu beton khususnya kuat tekan, yang sering dipengaruhi oleh variasi kualitas bahan baku, metode pencampuran, serta kondisi lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah penambahan zat additive ke dalam campuran beton. Permasalahan utama yang dikaji adalah bagaimana pengaruh penambahan zat additive terhadap kuat tekan beton dan bagaimana perbandingannya dengan beton normal. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen di Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali. Penelitian dilakukan dengan membuat 22 benda uji berbentuk silinder berukuran 30×15 cm, terdiri atas beton normal dan beton dengan penambahan zat additive tipe A (water-reducing admixture) dalam variasi dosis 0,3% hingga 1,2% dari berat semen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa beton normal memiliki kuat tekan rata-rata 21,23 MPa. Dengan penambahan zat additive, kuat tekan beton meningkat secara bertahap, dengan nilai tertinggi sebesar 23,64 MPa pada dosis 1,2%, atau mengalami peningkatan sekitar 11,35% dibanding beton normal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan zat additive secara tepat mampu meningkatkan mutu beton, khususnya dalam hal kuat tekan, sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi praktis bagi konstruksi beton di lapangan.

Kata kunci: beton, zat additive, kuat tekan, bahan tambahan, mutu beton.

ABSTRACT

This research is motivated by the need to improve the quality of concrete, particularly its compressive strength, which is often affected by variations in raw material quality, mixing methods, and environmental conditions. One alternative to address this issue is the use of chemical additives in concrete mixtures. The main problems studied are the effect of additive incorporation on the compressive strength of concrete and its comparison with normal concrete. The research method used is an experimental approach conducted at the Materials Laboratory, Civil Engineering Department, Politeknik Negeri Bali. A total of 22 cylindrical specimens with dimensions of 30 × 15 cm were prepared, consisting of normal concrete and concrete with the addition of type A additives (water-reducing admixture) in dosage variations ranging from 0.3% to 1.2% of the cement weight. The test results show that normal concrete achieved an average compressive strength of 21.23 MPa. With the addition of chemical additives, the compressive strength increased gradually, reaching the highest value of 23.64 MPa at a dosage of 1.2%, or an increase of approximately 11.35% compared to normal concrete. It can be concluded that the proper use of additives can effectively enhance the quality of concrete, especially in terms of compressive strength, making this study a practical reference for construction applications.

Keywords: concrete, additive, compressive strength, admixture, concrete quality.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa sebagai penulis dari laporan ini karena atas berkat dan rahmat-Nya lah saya mampu menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN TAMBAHAN ZAT ADDITIVE PADA CAMPURAN BETON TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON”** sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Dalam menyusun laporan ini, saya banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Kadek Adi Suryawan, ST, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak I Wayan Suasira, ST, MT selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
5. Bapak Ir.P.D. Pariawan S. Msc. MIHT. selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak I Made Anom Santiana, S.Si.M.Erg.. selaku Dosen Pembimbing II
7. Keluarga dan teman – teman yang selalu membantu kelancaran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Dengan keterbatasan yang dimiliki penulis dalam menyusun laporan, maka laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak yang dapat memberikan pembelajaran pada laporan berikutnya.

Jimbaran, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
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 Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Beton Umum	5
2.2 Agregat.....	7
2.2.1 Agregat Kasar.....	7
2.2.2 Agregat Halus.....	9
2.3 Semen.....	10
2.4 Air	12
2.5 Zat Additive	12
2.5.1 AM 78 Concrete Additive.....	14
2.6 Kuat Tekan	15
2.7 Slump Test Beton	16
2.7 Hasil Penelitian yang Sudah Pernah Dilakukan.....	17
2.7.1 Hasil Penelitian oleh Zamroni1, Eka Susanti, Dita Kamarul Fitriyah[8]	17
2.7.2 Hasil Penelitian oleh Rizki Aprilia Tami [9].....	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN	20

3.1 Metode Penelitian.....	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.3 Pengujian Material	21
3.3.1 Pengujian Berat Jenis dan SSD Agregat Halus	21
3.3.2 Pengujian Berat Jenis dan SSD Agregat Kasar	22
3.3.3 Pengujian Berat Volume Agregat Halus	23
3.3.4 Pengujian Berat Volume Agregat Kasar	24
3.3.5 Pengujian Berat Volume Semen	25
3.3.6 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	25
3.3.7 Pengujian Analisa Saringan	26
3.4 Pembuatan Benda Uji dan Pengujian Slump Test.....	26
3.5 Pengujian Kuat Tekan Beton	28
3.6 Diagram Alir	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Pengujian Material Penyusun Beton	30
4.1.1 Pengujian Agregat Halus	30
4.1.2 Pengujian Agregat Kasar	36
4.1.3 Semen	39
4.2 Mix Design	39
4.2.1 Kebutuhan Bahan.....	42
4.3 Hasil Kuat Tekan	43
4.3.1 Hasil Slump Test.....	43
4.3.2 Hasil Kuat Tekan Beton Normal.....	44
4.3.3 Hasil Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Zat Additive	44
4.3.4 Hasil Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Beton Dengan Penambahan Zat Additive	45
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Simpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	49
<u>LAMPIRAN</u>	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Agregat Kasar	7
Gambar 2.2 Agregat Halus	9
Gambar 2.3 Semen	10
Gambar 2.4 Air.....	12
Gambar 2.5 Zat Additive.....	14
Gambar 2.6 Kuat Tekan Beton	15
Gambar 2.7 7 Slump Test Beton	16
Gambar 3.1 Tempat Penelitian	21
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	29
Gambar 4.1 Grafik Zona 1	32
Gambar 4.2 Grafik Zona 2	32
Gambar 4.3 Grafik Zona 3	33
Gambar 4.4 Grafik Zona 4	33
Gambar 4.5 Hasil Grafik Kuat Tekan Dengan Tambahan Zat additive	45

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Klasifikasi Kelas dan Mutu Beton	6
Table 2.2 Batas Gradasi Agregat Halus.....	10
Table 2.3 Kuat Tekan Beton.....	17
Table 2.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Umur 28 hari.....	17
Table 2.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton LSK 2% + AM 1%.....	18
Table 2.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton LSK 3% + AM 1%.....	18
Table 2.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton LSK 4% + AM 1%.....	18
Table 3.1 Waktu Pembuatann Benda Uji.....	20
Tabel 4.1 Hasil Analisa Ayakan Agregat Halus.....	31
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	34
Tabel 4.3 Analisa Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	34
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus.....	36
Tabel 4.6 Hasil Analisa Ayakan Agregat Kasar.....	37
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	37
Tabel 4.8 Analisa Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	38
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Kasar.....	38
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Volume Semen	39
Tabel 4.11 Job Mix Design Mutu Beton f'c 20 Mpa	41
Tabel 4.12 Kebutuhan Material Beton 28 hari F'c 20 Mpa	42
Tabel 4.13 Kebutuhan Material Beton 28 hari F'c 20 Mpa Tiap 1 Benda Uji Silinder	42
Tabel 4.14 Kebutuhan Material Beton 28 hari F'c 20 Mpa	42
Tabel 4.15 Kebutuhan Material Beton 28 hari F'c 20 Mpa Tiap 1 Benda Uji.....	43
Tabel 4.16 Hasil Slump Test	43
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	44
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Zat Additiv	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi modern, kebutuhan akan material bangunan yang memiliki kekuatan tinggi, daya tahan lama, dan efisiensi biaya semakin meningkat. Salah satu material yang paling umum digunakan dalam berbagai proyek infrastruktur dan bangunan adalah beton. Beton memiliki banyak keunggulan, antara lain mudah dibentuk, tahan terhadap cuaca, tahan api, dan memiliki kekuatan tekan yang tinggi. Oleh karena itu, beton digunakan dalam berbagai jenis konstruksi seperti gedung bertingkat, jembatan, jalan raya, pelabuhan, bendungan, hingga infrastruktur bawah tanah.

Ilmu pengetahuan dari waktu ke waktu mengalami perkembangan yang sangat pesat, seiring berkembangnya teknologi dan meningkatnya kompleksitas proyek konstruksi, beton konvensional sering kali tidak mampu memenuhi semua persyaratan teknis yang dibutuhkan. Salah satu permasalahan utama yang sering muncul adalah variasi kuat tekan beton akibat faktor-faktor seperti kualitas bahan baku, pencampuran yang tidak homogen, serta kondisi cuaca dan lingkungan saat pelaksanaan. Kuat tekan beton merupakan salah satu parameter yang sangat penting, karena nilai ini mencerminkan sejauh mana beton mampu menahan beban tekan sebelum mengalami kerusakan atau kegagalan struktur. Oleh karena itu, peningkatan kualitas beton, khususnya dalam hal kuat tekan, menjadi fokus utama dalam penelitian dan pengembangan material beton.

Salah satu pendekatan yang telah banyak dilakukan untuk meningkatkan performa beton adalah dengan menambahkan bahan tambahan kimia (chemical admixture atau zat additive) ke dalam campuran beton. Zat additive adalah bahan yang ditambahkan ke dalam beton selain semen Portland, agregat, dan air, baik sebelum atau selama proses pencampuran beton, dengan tujuan untuk mengubah sifat beton segar maupun beton yang telah mengeras. Zat additive dapat meningkatkan berbagai aspek performa beton seperti mempercepat atau

memperlambat waktu pengikatan, meningkatkan workability (kemudahan dalam pengerjaan), mengurangi jumlah air yang diperlukan, serta memperbaiki struktur mikro beton sehingga dapat meningkatkan kekuatan tekan beton.

Melihat pentingnya kuat tekan sebagai indikator kualitas beton serta potensi zat additive dalam meningkatkan performa beton, maka diperlukan kajian yang mendalam dan sistematis mengenai pengaruh penggunaan zat additive terhadap nilai kuat tekan beton. Penelitian semacam ini sangat penting tidak hanya dari sisi teoritis, tetapi juga dari sisi praktis, karena hasilnya dapat menjadi referensi bagi praktisi konstruksi dalam memilih dan mengaplikasikan bahan tambahan secara tepat guna dalam proyek pembangunan.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan solusi praktis terhadap upaya peningkatan mutu beton di Indonesia, khususnya dalam menghadapi tantangan pembangunan infrastruktur yang semakin kompleks dan menuntut efisiensi tinggi. Selain itu, hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat membantu ilmu pengetahuan di bidang teknologi bahan bangunan dan menjadi landasan bagi penelitian lanjutan yang lebih luas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan zat additive terhadap kuat tekan beton?
2. Bagaimana perbandingan nilai kuat tekan antara beton yang menggunakan zat additive dengan beton normal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui sejauh mana pengaruh kuat tekan beton menggunakan bahan tambahan zat additive.

2. Mengetahui sejauh mana pengaruh kuat tekan beton normal menggunakan bahan tambahan zat additive.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diterima sebagai berikut :

1. Menyediakan informasi yang jelas untuk pengembangan teknologi beton, khususnya penambahan zat additive terhadap kuat tekan beton.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya untuk hal pemilihan bahan campuran beton yang baik

1.5 Batasan Penelitian

Agar penelitian tidak menyimpang dari tujuannya, maka perlunya ada batasan penelitian antara lain :

1. Pembuatan sampel hingga pengujian dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
2. Benda uji yang digunakan adalah Silinder 30 x 15 cm
3. Kuat Tekan yang digunakan Mpa
4. Penelitian ini membandingkan kuat tekan beton normal dengan campuran bahan tambahan zat additive.
5. Zat Additive Tipe A (*water-reducing admixture*)
6. Bahan pembuatan beton :

Benda uji

- Semen
- Pasir
- Koral
- Zat additive
- Air PDAM

- Proporsi yang direncanakan :

Kode	Benda Uji	Zat Additive
BN	2	0%
BA 1	2	0,3%
BA 2	2	0,4%
BA 3	2	0,5%
BA 4	2	0,6%
BA 5	2	0,7%
BA 6	2	0,8%
BA 7	2	0,9%
BA 8	2	1,0%
BA 9	2	1,1%
BA 10	2	1,2%

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian dan pembahasan yang telah dibuat dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan zat *additive* pada campuran beton memberikan pengaruh positif terhadap kuat tekan beton. Beton normal tanpa *additive* memiliki kuat tekan rata-rata sebesar 21,23 MPa, sedangkan beton dengan penambahan *additive* mengalami peningkatan kuat tekan secara bertahap seiring dengan bertambahnya dosis, mulai dari 0,3% hingga 1,2% dari berat semen. Pada dosis optimum 1,2%, kuat tekan beton mencapai 23,64 MPa, atau meningkat sekitar 11,35% dibanding beton normal. Dengan demikian, penggunaan zat *additive* terbukti mampu meningkatkan mutu beton, khususnya dalam hal kuat tekan, apabila digunakan dengan dosis yang tepat.
2. Perbandingan nilai kuat tekan antara beton dengan zat *additive* dan beton normal menunjukkan bahwa penambahan zat *additive* dalam campuran beton memberikan peningkatan kuat tekan secara bertahap. Beton normal memiliki kuat tekan sebesar 21,23 MPa, sedangkan beton dengan penambahan zat *additive* mulai dari dosis 0,3% hingga 1,2% menunjukkan peningkatan bertahap, dengan nilai tertinggi mencapai 23,64 MPa pada dosis 1,2%. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan zat *additive* secara umum berdampak positif terhadap peningkatan kuat tekan beton dibandingkan beton normal.

5.2 Saran

1. Untuk memperluas manfaat penelitian, perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dengan variasi dosis additive yang lebih ekstrem, , guna mengetahui batas maksimal peningkatan kuat tekan yang dapat dicapai.
2. Meskipun kadar 1,2% menghasilkan kuat tekan tertinggi, perlu dilakukan analisis biaya untuk menilai efisiensi penggunaan additive secara ekonomi. Penambahan zat yang terlalu tinggi tanpa peningkatan kekuatan yang sebanding bisa menjadi tidak efisien secara finansial. Maka dari itu, penelitian lanjutan sebaiknya mengkaji juga rasio biaya terhadap peningkatan mutu beton.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Paulus. N., 1989. Teknologi Beton dengan Antisipasi terhadap Pedoman Beton, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- [2] Tjokrodimuljo. (2007). *Teknologi Beton*. Gramedia. Yogyakarta.
- [3] PBI. (1971). Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971. *Jakarta: Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan*
- [4] Departemen Pekerjaan Umum. (1991). SK SNI T-15-1991-03 : Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. *Sk Sni T:15-1991-03*, 185.
- [5] Badan Standardisasi Nasional. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002. *Bandung: Badan Standardisasi Nasional*.
- [6] Salmon, W. dan. (1990). *Pengertian Kuat Tekan Beton*.
- [7] Umum, P., & al SPM, B. K. (1969). Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.
- [8] Zamroni, Z., Susanti, E., & Fitriyah, D. K. (2021). Pengaruh Penggunaan Zat Aditif Tipe C Pada Kuat Tekan Beton. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 133–139. <https://doi.org/10.31284/j.jts.2020.v1i2.1419>
- [9] Rizki Aprilia Tami. (2022). *Pengaruh penambahan limbah serbuk kayu dan am 78 concrete additive terhadap kuat tekan beton tugas akhir*.
- [10] (Indonesia & Nasional, 2000) Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2000). *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*.