

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH KANDUNGAN
AGREGAT TERHADAP KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER
BERBASIS *FLY ASH***

Tugas Akhir

**Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Jurusan Teknik Sipil**

Oleh:

**YOSAFAT. Z
NIM. D1011201061**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Yosafat. Z

Nim : D1011201061

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Studi Eksperimental Pengaruh Kandungan Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer Berbasis Fly Ash” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pada suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang telah tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang saya buat tidak benar.

Pontianak, 20 Januari 2025



Yosafat. Z

NIM. D1011201061



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan.Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH KANDUNGAN AGREGAT TERHADAP KUAT
TEKAN BETON GEOPOLIMER BERBASIS FLY ASH

Jurusan Teknik Sipil
Program Studi Sarjana Teknik Sipil

Oleh:

YOSAFAT. Z
NIM D1011201061

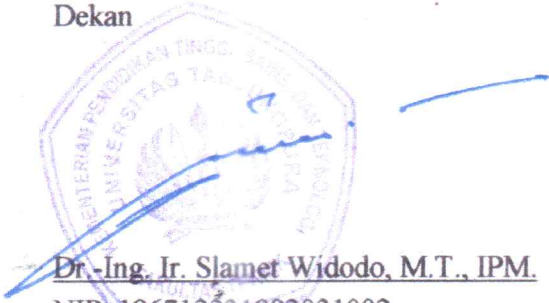
Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 13 Januari 2025 dalam sidang dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

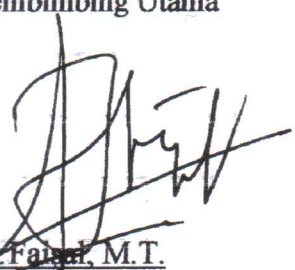
Dosen Pembimbing Utama : Ir. Faisal, M.T.
(NIP. 196207271992021001)
Dosen Pembimbing Kedua : Dr. Herwani, S.T., M.T. N
(NIP. 197107261998021001))
Dosen Penguji Utama : Asep Supriyadi, S.T., M.T.
(NIP. 197503011999031002)
Dosen Penguji Kedua : M. Yusuf, S.T., M.T., IPM.
(NIP. 197005201998021001)

Pontianak, 13 Januari 2025

Dekan


Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama


Ir. Faisal, M.T.
NIP. 196207271992021001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat limpahan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Kandungan Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer Berbasis *Fly Ash*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata-1 (S1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Dalam penyusunan skripsi ini, saya banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, izinkan saya untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
3. Bapak Dr. Herwani, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan kepala tim riset beton geopolimer sekaligus pembimbing kedua yang telah memberikan banyak arahan serta masukan selama proses penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Elsa Tri Mukti, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura.
5. Bapak Ir. Elvira, MT. Ph.D, IPM. Selaku Dosen Pembimbing Akademik penulis yang telah memberikan banyak arahan dan wejangan kepada penulis selama proses perkuliahan.
6. Bapak Ir. Faisal, M.T. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan banyak arahan serta masukan selama proses penulisan skripsi ini.
7. Bapak Asep Supriyadi, S.T., M.T. selaku dosen penguji utama.
8. Bapak M. Yusuf, S.T., M.T., IPM. Selaku dosen penguji kedua.
9. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama proses studi penulis.
10. Tim riset beton geopolimer, serta teman-teman yang telah memberi dukungan dan bantuan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

11. Kedua orang tua dan saudara saya yang telah mendukung saya baik dalam segi moril maupun materil sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Septi Anjeli Darina yang selalu mendukung serta menyemangati saya selama proses penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa banyak keterbatasan ilmu pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman yang dimiliki masih jauh dari sempurna, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan, guna penyempurnaan dalam penulisan mengucapkan terima kasih dan semoga dengan adanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama untuk perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil.

Pontianak, 20 Januari 2024

Yosafat. Z

NIM. D1011201061

ABSTRAK

Proses produksi semen Portland membuat polusi udara karena melepaskan karbon dioksida ke udara yang menyebabkan efek rumah kaca. Dalam upaya untuk mengurangi penggunaan semen para peneliti berusaha mencari bahan yang lebih ramah lingkungan seperti sisa pembakaran batu bara yaitu *fly ash* sebagai bahan material pengganti semen. Dalam penelitian ini, *fly ash* digunakan untuk menggantikan semen pada beton geopolimer. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan membuat benda uji untuk dilakukan pengujian sifat fisis dan mekanis meliputi Analisa bahan, pembuatan benda uji, curing, pengujian kuat tekan, kuat tarik belah, dan modulus elastisitas. Dari hasil penelitian didapatkan nilai berat volume rata-rata yaitu 2.206,949 kg/m³ hingga 2.313,052 kg/m³, nilai kuat tekan rata-rata sebesar 8,913 MPa hingga 15,915 MPa, nilai kuat Tarik belah rata-rata berkisar antara 0,943 MPa hingga 1,368 MPa dan nilai modulus elastisitas rata-rata didapat 2.186,062 MPa hingga 3644,775 MPa. Dari hasil penelitian diperoleh variasi terbaik adalah beton geopolimer dengan kandungan agregat halus 60% memiliki kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari sebesar 15,915 MPa. Dari penelitian ini, didapatkan bahwa *fly ash* sangat memungkinkan untuk menggantikan semen sebagai komposisi utama beton.

Kata Kunci : Beton Geopolimer, Fly ash, Kandungan Agregat, Kekuatan Tekan, Kekuatan Tarik Belah, Modulus Elastisitas, NaOH, Na₂SiO₃.

ABSTRACT

The production process of Portland cement causes air pollution by releasing carbon dioxide into the air, contributing to the greenhouse effect. In an effort to reduce cement usage, researchers are seeking more environmentally friendly materials, such as fly ash a byproduct of coal combustion as an alternative to cement. In this study, fly ash is used to replace cement in geopolymer concrete. The method used in this research is the experimental method, involving the creation of test specimens to examine physical and mechanical properties, including material analysis, specimen preparation, curing, compressive strength testing, split tensile strength, and modulus of elasticity. The study results show that the average bulk density ranges from 2,206.949 kg/m³ to 2,313.052 kg/m³, the average compressive strength ranges from 8.913 MPa to 15.915 MPa, the average split tensile strength ranges from 0.943 MPa to 1.368 MPa, and the average modulus of elasticity ranges from 2,186.062 MPa to 3,644.775 MPa. The best variation was found in geopolymer concrete with 60% fine aggregate content, achieving an average compressive strength of 15.915 MPa at 28 days. The study concludes that fly ash has strong potential to replace cement as the main component in concrete.

Keywords: *Geopolymer Concrete, Fly Ash, Aggregate Content, Compressive Strength, Split Tensile Strength, Modulus of Elasticity, NaOH, Na₂SiO₃.*

DAFTAR ISI

BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 STUDI PUSTAKA	5
2.1 Beton Geopolimer	5
2.2 Fly Ash	6
2.3 Alkali Aktivator.....	7
2.3.1 <i>Natrium Silikat</i> (Na_2SiO_3).....	8
2.3.2 <i>Natrium Hidroksida</i> (NaOH)	8
2.4 Air.....	8
2.5 Penelitian mengenai Sifat Mekanis Beton Geopolimer	8
2.5 Kandungan Agregat Penyusun Geopolimer	9
2.5.1 Agregat Halus (Pasir).....	10
2.5.1 Agregat Kasar (Batu)	10
2.6 Penelitian Terdahulu	11
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Umum.....	12
3.2 Studi Literatur	12
3.3 Waktu, Tempat dan Alur Penelitian.....	12
3.3.1 Waktu	12
3.3.2 Tempat Penelitian.....	12
3.3.3 Diagram Alur Penelitian.....	13
3.4 Populasi dan Sampel	14
3.5 Peralatan Penelitian	15
3.6 Analisis Bahan.....	15
3.6.1 Agregat Halus.....	15
3.6.1.1 Analisis Gradasi	16
3.6.1.2 Analisis Kadar Organik Agregat Halus.....	17

3.6.1.3 Analisis Kadar Lumpur Agregat Halus.....	18
3.6.1.4 Analisis Kadar Air Agregat Halus	19
3.6.1.5 Analisis Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	20
3.6.1.6 Analisis Berat Volume Agregat Halus	22
3.6.2 Agregat Kasar.....	23
3.6.2.1 Analisis Gradasi	23
3.6.2.2 Analisis Kadar Air Agregat Kasar	25
3.6.2.3 Analisis Berat Jenis dan Penyerapan Air	27
3.6.2.4 Analisis Berat Volume Agregat kasar.....	29
3.6.3 Fly Ash	30
3.6.3.1 Pengujian XRF (X-ray Fluorescence).....	30
3.6.3.2 Analisis Berat Volume <i>Fly Ash</i>	31
3.6.4 Air.....	31
3.6.5 Natrium Silikat (Na_2SiO_3).....	32
3.6.6 Natrium Hidroksida (NaOH).....	32
3.7 Rencana Komposisi Campuran (<i>Mix Design</i>)	32
3.8 Pembuatan Aktivator.....	33
3.9 Pembuatan Benda Uji.....	34
3.9 Perawatan Benda Uji.....	34
3.10 Pengujian Beton Geopolimer	35
3.10.1 Pengujian <i>Slump</i> Beton <i>Geopolymer</i>	35
3.10.2 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	36
3.10.3 Pengujian Kuat Tarik Belah	36
3.10.4 Pengujian Modulus Elastisitas	37
3.11 Analisis Data dan Pembahasan.....	37
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Umum.....	38
4.2 Hasil Pengujian Material Beton <i>Geopolymer</i>	38
4.2.1.1 Agregat HalusAnalisa Gradasi Agregat Halus.....	38
4.2.1.2 Pemeriksaan Kadar Organik	39
4.2.1.3 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	40
4.2.1.4 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	40
4.2.1.5 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	41
4.2.1.6 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	41
4.2.1.7 Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus.....	42
4.2.1 Agregat Kasar.....	42

4.2.2.1	Analisa Gradasi Agregat Kasar.....	42
4.2.2.2	Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar.....	43
4.2.2.3	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	43
4.2.2.4	Pemeriksaan Berat Volume Agregat Kasar.....	44
4.2.2	<i>Fly Ash</i> (Abu Terbang).....	44
4.2.1.1	Pengujian XRF (<i>X-ray Fluorecence</i>).....	44
4.2.1.2	Pemeriksaan Berat Volume <i>Fly Ash</i>	45
4.3	Hasil Pengujian Beton <i>Geopolymer</i>	45
4.3.1	Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton <i>Geopolymer</i>	45
4.3.2	Hasil Pengujian Berat Volume Beton <i>Geopolymer</i>	46
4.3.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i>	53
4.3.4	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton <i>Geopolymer</i>	56
4.3.5	Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton <i>Geopolymer</i>	58
4.3.4.1	Perhitungan Modulus Elastisitas Beton <i>Geopolymer</i>	58
BAB V PENUTUP.....		86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Fly ash (ASTM C618-19).....	7
Tabel 3.1 Daftar Sampel Benda Uji	14
Tabel 3.2 Rancangan Beton Geopolimer untuk 1 m ³	32
Tabel 4.1 Hasil Analisa Gradasi Agregat Halus.....	38
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus.....	40
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	40
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus.....	41
Tabel 4.5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	41
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus	42
Tabel 4.7 Hasil Analisa Gradasi Agregat Kasar.....	42
Tabel 4.8 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar.....	43
Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	43
Tabel 4.10 Hasil Pemeriksaan Berat Volume Agregat Kasar	44
Tabel 4.11 Hasil Pengujian XRF <i>Fly Ash</i> PLTU Kabupaten Bengkayang	44
Tabel 4.12 Hasil Pemeriksaan Berat Volume <i>Fly Ash</i>	45
Tabel 4.13 Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton <i>Geopolymer</i>	46
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Berat Volume Rata-Rata Beton <i>Geopolymer</i>	48
Tabel 4.15 Perbandingan Berat Volume Rata-Rata Antar Variasi.....	48
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton <i>Geopolymer</i>	53
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton <i>Geopolymer</i>	56
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas Rata-Rata Variasi GCAH 30%.....	65
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas Rata-Rata Variasi GCAH 40%.....	71
Tabel 4.20 Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas Rata-Rata Variasi GCAH 50%.....	77
Tabel 4.21 Hasil Perhitungan Modulus Elastisitas Rata-Rata Variasi GCAH 60%.....	83
Tabel 4.22 Rekapitulasi Perhitungan Modulus Elastisitas Pada Tiap Variasi.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Analisa Gradasi Agregat Halus	39
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	39
Gambar 4.3 Grafik Hasil Analisa Gradasi Agregat Kasar.....	43
Gambar 4.4 Grafik Hasil <i>Slump Test</i>	46
Gambar 4.5 Diagram hasil pengujian berat volume rata-rata beton <i>geopolymer</i>	48
Gambar 4.6 Grafik hubungan antara berat volume terhadap kandungan agregat halus beton <i>geopolymer</i> umur 7 hari.....	49
Gambar 4.7 Grafik hubungan antara berat volume terhadap kandungan agregat halus beton <i>geopolymer</i> umur 14 hari	50
Gambar 4.8 Grafik hubungan antara berat volume terhadap kandungan agregat halus beton <i>geopolymer</i> umur 28 hari.....	51
Gambar 4.9 Grafik hubungan antara berat volume terhadap kandungan agregat halus beton <i>geopolymer</i> untuk tiap variasi	52
Gambar 4.10 Grafik hubungan antara kandungan agregat halus terhadap kuat tekan beton <i>geopolymer</i> umur 7 hari.....	54
Gambar 4.11 Grafik hubungan kandungan agregat halus terhadap kuat tekan beton <i>geopolymer</i> umur 14 hari.....	54
Gambar 4.12 Grafik hubungan antara kandungan agregat halus terhadap kuat tekan beton <i>geopolymer</i> umur 28 hari.....	55
Gambar 4.13 Grafik hubungan antara kandungan agregat halus terhadap kuat tekan beton <i>geopolymer</i> semua umur.....	55
Gambar 4.14 Diagram batang hasil kuat tarik belah rata-rata.....	57
Gambar 4.15 Grafik hubungan antara kandungan agregat halus terhadap kuat tarik belah	57
Gambar 4.16 Grafik tegangan-regangan untuk benda uji 1 variasi GCAH 30%	59
Gambar 4.17 Grafik tegangan-regangan untuk benda uji 2 variasi GCAH 30%	64
Gambar 4.18 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 3 variasi GCAH 30%.....	64
Gambar 4.19 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 1 variasi GCAH 40%.....	66
Gambar 4.20 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 2 variasi GCAH 40%.....	70
Gambar 4.21 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 3 variasi GCAH 40%.....	71
Gambar 4.22 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 1 variasi GCAH 50%.....	72

Gambar 4.23 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 2 variasi GCAH 50%.....	76
Gambar 4.24 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 3 variasi GCAH 50%.....	77
Gambar 4.25 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 1 variasi GCAH 60%.....	78
Gambar 4.26 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 2 variasi GCAH 60%.....	82
Gambar 4.27 Grafik tegangan regangan untuk benda uji 3 variasi GCAH 60%.....	83
Gambar 4.28 Diagram batang hubungan antpara variasi molaritas terhadap modulus elastisitas.....	85

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton geopolimer (geopolymer concrete) adalah suatu material konstruksi yang relatif baru dikembangkan tetapi menawarkan berbagai kelebihan dibandingkan dengan beton konvensional. Terminologi geopolimer pertama kali diperkenalkan oleh Davidovits, seorang ilmuwan Perancis pada tahun 1978 untuk menggambarkan suatu bahan pengikat mineral dengan komposisi kimia serupa dengan zeolit tapi dengan mikrostruktur amorf (Davidovits, 1988a, 1988b). Salah satu kelebihan dari material ini adalah dapat mengurangi emisi gas karbon dioksida yang merupakan salah satu gas rumah kaca ke atmosfer jika material ini digunakan untuk mengganti penggunaan semen Portland. Penggunaan teknologi geopolimer dapat mengurangi sekitar 80% emisi gas karbon dioksida ke atmosfer yang disebabkan oleh industri semen dan agregat (Davidovits, 1994).

Potensi dari material ini membuat banyak penelitian yang telah dilaksanakan berhubungan dengan material termasuk yang berhubungan dengan beton geopolimer sebagai material konstruksi. Penggunaan material asal yang berbeda serta mengalami mekanisme reaksi kimia yang berbeda membuat beton geopolimer yang dihasilkan memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan beton konvensional yang menggunakan semen Portland. Penelitian ini akan melakukan eksperimen tentang pengaruh perawatan (*curing*) terhadap kuat tekan beton geopolimer yang menggunakan abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan dasar atau material asal untuk bahan pengikat geopolimer.

Beton merupakan salah satu jenis konstruksi yang paling banyak digunakan dalam dunia konstruksi. Semen Portland merupakan bahan yang paling penting digunakan dalam pembuatan beton konvensional. Pembangunan infrastruktur yang semakin hari semakin meningkat mengakibatkan permintaan jumlah semen yang meningkat pula. Akan tetapi, pada saat proses memproduksi semen, terjadi pula emisi CO₂ ke udara yang besarnya sebanding dengan jumlah semen yang diproduksi. Dengan kata lain, memproduksi 1 ton semen sama dengan memproduksi 1 ton CO₂ ke udara. Hal inilah yang merupakan masalah satu

faktor pendorong untuk ditemukannya bahan alternatif lain yang bisa menggantikan posisi semen dalam campuran beton.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah pengaruh kandungan agregat kasar dan agregat halus terhadap kuat tekan beton geopolimer yang berbahan dasar fly ash dari limbah PLTU.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh kandungan agregat kasar dan agregat halus terhadap kuat tekan beton geopolimer.
2. Kandungan agregat kasar dan agregat halus pada beton geopolimer yang menghasilkan kuat tekan terbaik.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk membatasi ruang lingkup dalam penelitian ini, maka pada diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan campuran beton berdasarkan rancangan sebagai berikut: (*Mix Desain*).
2. Agregat kasar yang digunakan merupakan agregat kasar yang lolos saringan ukuran 19 mm.
3. Pengujian sifat fisis berupa berat volume beton geopolimer.
4. Pengujian kuat tekan beton geopolimer.
5. Benda uji menggunakan silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm serta silinder diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
6. Fly Ash yang digunakan berasal dari PLTU Kabupaten Bengkayang.
7. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 3, 14 dan 28 hari.
8. Pengujian modulus elastisitas dan kuat tarik belah beton dilakukan pada umur 28 hari.

1.5 Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, tempat dan biaya yang sangat terbatas, maka penulis membatasi masalah yang dianalisis. Hal ini ditujukan agar tulisan ini dapat menjawab persoalan yang spesifik yaitu: **Pengaruh Kandungan Agregat terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer berbasis Fly Ash.**

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Tidak menganalisis biaya yang digunakan selama penelitian.
2. Tidak menganalisis konsistensi kandungan pada aktivator

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu literatur yang merupakan urutan-urutan bagaimana penelitian dilakukan, alat-alat yang digunakan dan prosedur yang dilakukan pada saat penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Studi Laboratorium

Proses pengambilan data yang diperoleh sebagian besar merupakan hasil eksperimen yang mencakup: pemeriksaan dan pengujian terhadap material-material yang dilakukan pada laboratorium.

2. Studi Literatur

Studi eksperimental ini didukung oleh data dan keterangan yang diperoleh pada literatur-literatur yang menunjang penelitian, dimaksudkan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memiliki tujuan untuk membagi inti dari isi masing-masing bab, berikut adalah penjelasan pada setiap bab yang ada pada penulisan ini:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori yang melandasi penulisan tentang beton geopolimer dan teori yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang tata cara dan proses pelaksanaan pada penelitian dari awal hingga akhir penelitian.

BAB 4 PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang tentang perhitungan dan pembahasan hasil penelitian yang telah dilaksanakan

BAB 5 PENUTUP

Mencakup kesimpulan dari hasil penelitian serta saran dari peneliti yang mungkin dapat diterapkan oleh peneliti di masa mendatang.