

ANALISA PERBANDINGAN BAIAYA MATERIAL BETON GEOPOLIMER DENGAN BETON NORMAL

Sultan Farlly Sadikin ¹⁾, Euneke Widyaningsih ²⁾

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
- Email: sultansatya32@gmail.com

ABSTRACT

Concrete is a mixture composed of sand, gravel, crushed stone, or other aggregates combined with a paste made of cement and water. Geopolymer concrete, on the other hand, is a type of concrete that utilizes a binding material different from the commonly used Portland cement in normal concrete. The binding material in geopolymer concrete is referred to as "geopolymer." Geopolymer is a chemical compound produced through the reaction between substances such as fly ash, metakaolin (a type of calcined clay), or other industrial by-products with an alkali solution or alkali mixture. This research aims to determine the material costs of geopolymer concrete and normal concrete in the construction of building. Additionally, it seeks to identify the key differences in compressive strength between these two types of concrete.

Keywords: production cost, fly ash, geopolymer concrete

ABSTRAK

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah atau agregat-agregat lain yang dicampur jadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air. Beton geopolimer adalah jenis beton yang menggunakan bahan pengikat yang berbeda dari semen *Portland* yang umumnya digunakan dalam beton normal. Bahan pengikat dalam beton geopolimer disebut "geopolimer." Geopolimer adalah senyawa kimia yang dihasilkan dari reaksi antara bahan-bahan seperti abu terbang, metakaolin (sejenis tanah liat terbakar), atau bahan sisa industri lainnya dengan larutan alkali atau campuran alkali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui harga material pada beton geopolimer dan beton normal pada Pembangunan Gedung dan mengetahui perbedaan utama dari hasil kuat tekan kedua beton tersebut.

Kata kunci: biaya produksi, *fly ash*, Beton *geopolymer*

LANDASAN TEORI

1.1 Pendahuluan

Salah satu tantangan utama yang sering dihadapi dalam proyek pembangunan gedung adalah pemilihan bahan konstruksi yang tepat. Bahan konstruksi yang digunakan harus memenuhi persyaratan teknis, seperti kekuatan dan daya tahan, sekaligus mempertimbangkan aspek ekonomi dan lingkungan. Dalam konteks ini, beton geopolimer muncul sebagai alternatif menarik yang patut dipertimbangkan. Menurut Habert (2020), salah satu dampak lingkungan yang paling berdampak besar dari produksi semen adalah tingginya tingkat emisi gas rumah kaca.

Beton geopolimer merupakan inovasi terkini dalam industri konstruksi, yang menggabungkan teknologi material yang canggih dengan perhatian yang kuat terhadap dampak lingkungan. Beton geopolimer dibuat dengan menggunakan bahan dasar yang dapat terdiri dari limbah industri seperti abu terbang, atau bahan alam seperti tanah liat. Proses pembuatan beton geopolimer melibatkan aktivasi kimia, berbeda dari beton normal yang menggunakan hidrasi semen *Portland*.

Sementara beton normal, yang terdiri dari semen *Portland*, pasir, kerikil, dan air, telah menjadi bahan konstruksi standar selama beberapa dekade, beton geopolimer menawarkan berbagai keunggulan yang signifikan dalam hal efisiensi ekonomi dan dampak lingkungan yang lebih rendah.

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Material Beton Normal

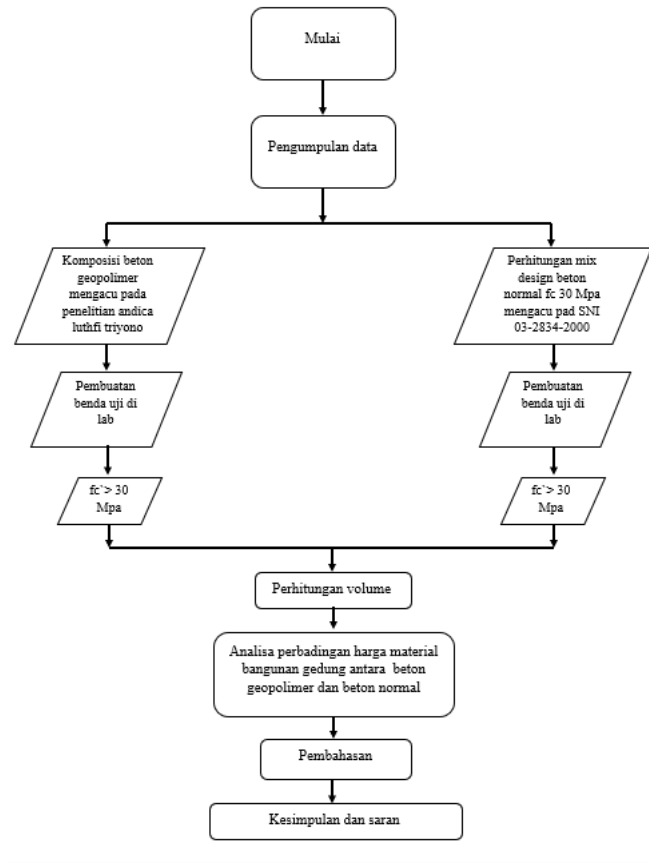
Bahan utamanya ada semen, air, dan agregat. Agregat ini masih dibagi menjadi dua yaitu agregat kasar dan halus. Agregat kasar ini biasanya adalah kerikil sedangkan agregat halus adalah pasir beton. Bahan-bahan tersebut lalu dicampurkan sampai benar-benar rata menutupi seluruh rongga.

2.2 Material Beton Geopolimer

Material penyusun pada beton Geopolimer dengan campuran *fly ash* dan alkali aktifator ini tidak berbeda dengan material penyusun beton pada umumnya. Beton geopolimer terdiri dari agregat kasar, agregat halus, dan air. ($NaOH$) dilarutkan dengan aquades, kemudian dicampur dengan (Na_2SiO_3). Li, Ding dan Zhan (2004) menyatakan "secara umum beton geopolimer merupakan varian yang memiliki nilai slump tinggi namun cepat mengeras sehingga menurunkan workability. Namun disamping itu, beton ini mampu mencapai kuat tekan 70% dalam waktu 4 jam pertama." Seperti halnya semen, abu terbang yang sudah dicampur dengan alkali aktifator membutuhkan waktu untuk dapat bereaksi hingga pada akhirnya mengeras. Setting time pada semen dipengaruhi oleh jenis semen dan jumlah air yang digunakan, sedangkan setting time pada abu terbang sangat dipengaruhi oleh kelas abu terbang yang digunakan, jumlah perbandingan abu terbang dengan alkali aktivator, dan juga dipengaruhi tingkat molaritas alkali aktifator yang digunakan

3 METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada bagan alir pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Bagan alir

4 ANALISI DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Permeter Kubik

Untuk menghitung permeter kubik, kita menggunakan rumus dasar volume, yaitu mengalikan panjang, lebar, dan tinggi suatu objek. Dalam konteks ini, penting untuk mengukur dimensi-dimensi tersebut dalam satuan meter. pemahaman tentang permeter kubik membantu mengukur kebutuhan material seperti beton untuk memastikan bahwa proyek tersebut memenuhi spesifikasi yang diinginkan.

Untuk menghitung volume kubik, Anda perlu mengalikan panjang, lebar, dan tinggi. Rumus umumnya adalah:

Volume= Panjang×Lebar×Tinggi

4.2 Berat jenis

Berat jenis material merupakan parameter penting dalam dunia teknik dan konstruksi yang mencerminkan kerapatan suatu bahan. Nilai berat jenis material menggambarkan seberapa besar massa suatu material dalam hubungannya dengan volume yang ditempatinya. Parameter ini memegang peranan signifikan dalam pemilihan material konstruksi, terutama dalam konteks kekuatan struktural dan kebutuhan beban pada suatu proyek.

Tabel 1 Berat jenis material normal

Barang	Berat Jenis (gr/cm ³)
Semen	2,91
Pasir	2,6
Split / Kerikil	2,66
Air	1

Tabel 2 Berat jenis material geopolimer

Barang	Berat Jenis (gr/cm ³)
Fly ash	2,7
Pasir	2,6
NaOH	2,13
NaSiO ₃	2,4

4.3 Pehitungan Kebutuhan Material

Untuk menentukan kebutuhan material dalam proses pembangunan gedung, diperlukan informasi terkait volume dan jenis material yang akan digunakan. Memperoleh informasi terinci mengenai volume serta jenis material yang akan digunakan dalam proyek tersebut. Analisis terhadap kebutuhan volume dan spesifikasi material menjadi landasan yang paling penting dalam perencanaan serta pengelolaan sumber daya yang efisien dan tepat gunakan, sehingga dapat memastikan kelancaran dan kualitas pembangunan gedung tersebut. Semen yang digunakan untuk perbandingan dengan beton geopolimer adalah semen pozzolanic, karena semen pozzolanik umumnya mengandung bahan pozzolan seperti fly ash, abu vulkanik, atau terak tanah liat.

4.4 Faktor yang mempengaruhi perubahan harga material geopolimer dan normal

Analisis perbandingan harga antara beton geopolimer dan beton normal adalah aspek yang harus sangat diperhatikan dalam mengevaluasi keefisienan dan keunggulan ekonomis suatu proyek konstruksi. analisis menyeluruh terhadap material dapat mengungkapkan potensi penghematan jangka panjang, terutama dalam hal daya tahan terhadap korosi, kekuatan, dan ketahanan terhadap lingkungan. Perhitungan ini penting dalam menilai manakah material yang cocok dalam Pembangunan Gedung beberapa aspek yang bisa kita bandingkan seperti:

1. Komposisi Bahan
2. Proses Pembuatan

3. Permintaan pasar
4. *Sustainability* lingkungan
5. Biaya pembuatan
6. Kuat tekan
7. Biaya Pengiriman

4.5 Perhitungan harga material

Untuk menentukan harga material dalam proses pembangunan gedung, diperlukan informasi terkait harga dari setiap jenis material yang akan digunakan. Menghitung perhitungan harga material setiap proyek menggunakan volume melibatkan beberapa langkah kunci. Pertama, identifikasi jenis material yang diperlukan, seperti beton, pasir, atau batu bata. Selanjutnya, perkiraan volume setiap jenis material dengan mengukur dimensi ruang atau struktur yang akan dibangun. Harga dari setiap material yang ada di daerah berbeda beda perlu di sesuaikan dengan daerah Pembangunan proyek tersebut. Rumus yang di pakai untung perhitungan harga material yaitu:

Harga total : harga material x kebutuhan setiap pekerjaan

Tabel 3 Harga material beton normal daerah bandung

HARGA MATERIAL BETON NORMAL			
No	NAMA	HARGA	
1	Semen	Rp	1.400,00
2	Air	Rp	100,00
4	Pasir	Rp	833,00
5	Split	Rp	880,00

5 KESIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan,terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan ,diantaranya sebagai berikut :

1. Ada beberapa aspek yang mempengaruhi harga material pembuatan beton
2. Pembuatan beton geopolimer tidak bisa di lakukan sembarang
3. Berat jenis merupakan parameter peting bagi perhitungan material dan harga
4. Harga material alkali aktivator sangat mempengaruhi terhadap harga pembuatan beton geopolimer.
5. Proses pembuatan geopolimer memiliki biaya produksi yang lebh mahal dibanding beton normal

6 DAFTAR PUSTAKA

- ACI Comittee 226, 1998. Use of Fly Ash in Concrete. American Concrete Institute, Farmington Hills, Michigan.
- Badan Standarisasi Nasional. (1990). Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar (SNI 03-1968-1990). Jakarta: Badan

Standarasisasi Nasional.

- Badan Standarisasi Nasional. (2008). SNI 1970: 2008, Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.
- Davidovits, J. 1994. High-alkali cements for 21st century concretes. In concrete technology, past, present and future. In proceedings of V.
- Davidovits, J. (2013). Geopolymer cement. A review. Geopolymer Institute, Technical papers, 21, 1-11.
- Hardjito, D. 2005. Development and properties of low calcium fly ash based geopolymer concrete. PhD Thesis of Civil Engineering & Computing Department. Perth: Curtin University of Technology.
- Indonesia, B. S. N. (1996). SNI 03-4142-1996. Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- Chichilya S. P. Sondakh¹), Stevanny Gumalang²), dan Mickson Pinori¹). (2021). Analisa Biaya Pemanfaatan fly ash Sebagai Material Dasar Beton Self Compacting Geopolymer Manado: Universitas Prisma.
- SNI 15-2049-2004. (2004). Semen Portland. Badan Standarisasi Nasional (BSN)