

# PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH FLY ASH TERHADAP KUAT TEKAN BETON 35 MPA

Fachrur Rhozi<sup>1)</sup>, Afrizal Naumar<sup>2)</sup>

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

Email: [fachrurrhozi68@gmail.com](mailto:fachrurrhozi68@gmail.com)<sup>1)</sup>, [afrizalnaumar@bunghatta.ac.id](mailto:afrizalnaumar@bunghatta.ac.id)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

Abu hasil sisa pembakaran batubara (*fly ash*) dapat dimanfaatkan sebagai substitusi semen pada beton mutu  $fc' 35$  Mpa. Variasi substitusi *fly ash* yang digunakan terhadap semen yaitu 0%, 2,5%; 5%; 6,75%; 7,5% dan 10%. Kemudian ditinjau mengenai workability dan uji kuat tekan pada beton pada umur 7,14 dan 28 hari. Hasil mengenai workability ditinjau dari pengujian slump, semakin banyak persentase substitusi *fly ash* maka semakin kental campuran beton tersebut dan uji kuat tekan umur 28 hari yaitu 39,07, 43,45, 43,93, 44,56, 43,32, 37,52Mpa..

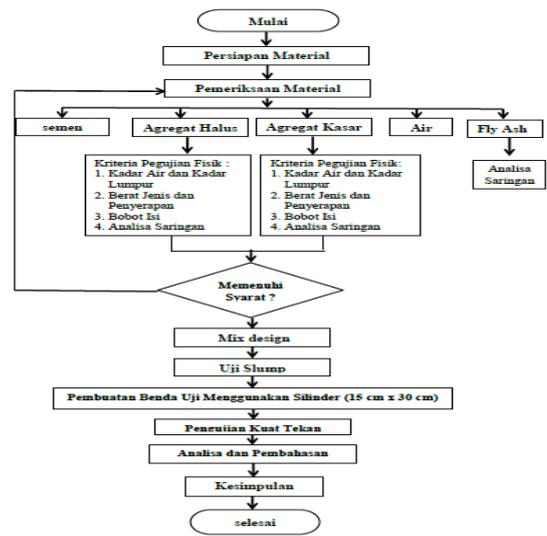
**Kata kunci :** *Fly ash, Substitusi, Workability, Kuat Tekan Beton*

## PENDAHULUAN

Unsur penyusun campuran beton antara lain agregat, air, semen, dan bahan lain yang dapat memberikan pengaruh kumulatif terhadap mutu beton [1]. Mengingat perkembangan zaman saat ini banyak sekali pembangunan yang terjadi di Indonesia, sehingga kebutuhan semen akan semakin besar dan menyebabkan konsumsi semen dalam negeri meningkat 3,6%, pada tahun 2018 mencapai 30.047.831-ton dan pada tahun 2017 mencapai 38.994.253-ton menurut Administrator (2018) [2]. Ada banyak material yang dapat digunakan sebagai pengganti sebagian semen dalam campuran beton, Salah satu yang dapat digunakan adalah *fly ash*, *fly ash* merupakan pozzolan dengan sifat pengikatan seperti semen karena mengandung silika oksida, yang berinteraksi secara kimia dengan kalsium hidroksida untuk membentuk bahan pengikat [3]. Penelitian ini menggunakan agregat agregat kasar dan agregat halus dari Lubuk Alung, Sumatera Barat, dan untuk *fly ash* berasal dari PLTU Ombilin Sawahlunto, Sumatera Barat. Penelitian ini melakukan substitusi *fly ash* sebagai pengganti semen pada beton untuk mengetahui pengaruh penggunaan *fly ash* sebagai pengganti semen terhadap workability dan kuat tekan beton mutu  $fc'35$  Mpa,

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini mengacu kepada pedoman SNI 03-2834-2000 "Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal" menggunakan metode eksperimen sesuai diagram bagan alir pada gambar 1. Menggunakan variasi substitusi 0%, 2,5%; 5%; 6,75%; 7,5% dan 10%. Mutu yang direncanakan yaitu beton  $fc'20$  Mpa.

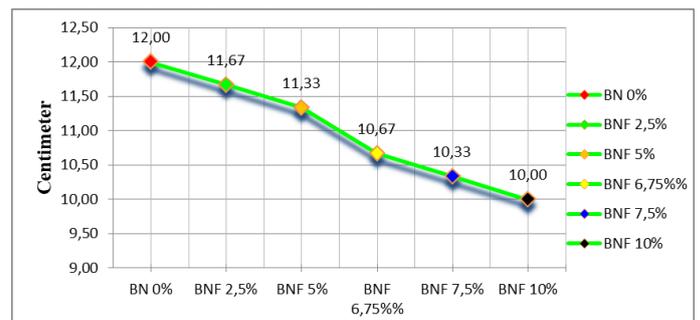


Gambar 1. Flowchart

## HASIL PEMBAHASAN

### A. Slump Test

*Slump test* merupakan cara menentukan tingkat kemudahan dalam pekerjaan. Nilai *slump test* yang direncanakan adalah 6cm – 18cm.

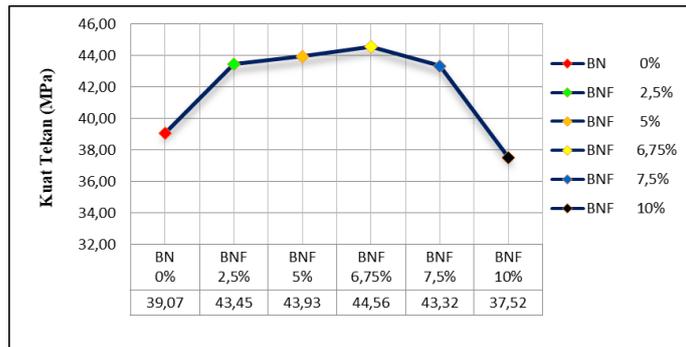


Gambar 2. *Slump Test*

Hasil *slump test* menunjukkan *slump test* tertinggi didapatkan di varian 0% sebesar 12 cm dan *slump test* terendah di varian 10% atau sebesar 10 cm, hasil *slump test* sesuai dengan yang ditentukan. Semakin banyak penambahan limbah *fly ash* maka akan mempengaruhi

penurunan kelecakan beton (workability), yaitu nilai slump menjadi lebih rendah yang membuat beton semakin padat sehingga akan menurun dalam kemudahan pekerjaan (workability).

## B. Kuat Tekan Beton



Gambar 3. Diagram Kuat Tekan Beton

Berdasarkan seluruh data yang diperoleh hasil kuat tekan karakteristik pada beton normal sebesar 39,07 Mpa. Untuk kuat tekan karakteristik substitusi pada variasi 2,5%; 5%; 6,75%; 7,5% dan 10% limbah fly ash sebesar 43,45 Mpa, 43,93 Mpa, 44,56 Mpa, 43,32 Mpa dan 37,52 Mpa. Jadi dengan adanya substitusi limbah fly ash nilai kuat tekan beton akan meningkat dibandingkan beton normal, tetapi semakin tinggi variasi substitusi limbah fly ash nilai kuat tekan tidak stabil. Sesuai dengan perolehan data yang dilakukan dapat dilihat bahwa substitusi variasi 6,75% limbah fly ash menghasilkan kuat tekan karakteristik yang optimum dibandingkan dengan variasi yang lainnya dengan hasil kuat tekan sebesar 44,56 Mpa, sedangkan kuat tekan beton karakteristik yang terendah dihasilkan dari substitusi variasi 10%, dengan hasil kuat tekan sebesar 37,52 MPa, namun walaupun mengalami penurunan nilai uji kuat tekan namun masih memenuhi kuat tekan rencana yaitu 35 MPa.

Peningkatan mutu beton yang terjadi pada penelitian ini dapat disebabkan oleh kandungan kimiawi yang terkandung pada material fly ash yang digunakan, berdasarkan hasil pengujian limbah fly ash yang digunakan penulis termasuk fly ash tipe F, yang memiliki kandungan silikat dioksida ( $\text{SiO}_2$  (53,842%)) aluminium ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  (25,811%)) dan besi ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (8,325%)) dengan jumlah keseluruhan 87,978%, dimana menurut SNI 2460:2014 persyaratan fly ash tipe F kandungan  $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 > 70\%$ . Dengan adanya kadar  $\text{SiO}_2$  atau silikat dioksida yang cukup tinggi pada fly ash dan diterapkan pada penelitian ini sehingga mengakibatkan peningkatan mutu beton, dan dari karakteristik yang dipunyai fly ash akan memberikan pengaruh terhadap beton, sifat fisik fly ash yang halus menjadikan beton lebih plastis dan kohesif sehingga meningkatkan workability, kehalusan pada fly ash membuat kebutuhan air akan lebih kecil sehingga water cementitious ratio

akan lebih terkontrol dan memperkecil kemungkinan bleeding (PT.Adhimix RMC Indonesia).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang didapatkan dapat disimpulkan:

1. Dengan adanya substitusi limbah fly ash nilai kuat tekan beton akan meningkat dibandingkan beton normal, tetapi semakin tinggi variasi substitusi limbah fly ash nilai kuat tekan tidak stabil. Sesuai dengan perolehan data yang dilakukan dapat dilihat bahwa substitusi variasi 6,75% limbah fly ash menghasilkan kuat tekan karakteristik yang optimum dengan hasil kuat tekan sebesar 44,56 Mpa, sedangkan kuat tekan beton karakteristik yang terendah dihasilkan dari substitusi variasi 10%, dengan hasil kuat tekan sebesar 37,52 MPa,
2. Dengan adanya substitusi fly ash yang bervariasi dapat mempengaruhi workability yang dapat dilihat dari nilai slump yang didapatkan, semakin besar substitusi fly ash yang digunakan maka dapat mengurangi workability karena semakin kental campuran beton tersebut, hal ini dikarenakan fly ash yang bercampur kedalam campuran beton dapat meningkatkan viskositas campuran, yang berefek dapat mengurangi kemampuan beton untuk mengalir, sehingga dapat mempengaruhi workability beton.

### B. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh substitusi limbah fly ash terhadap durabilitas beton.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi substitusi limbah fly ash dengan penggunaan semen yang berbeda untuk melihat perbedaan dari tipe semen yang digunakan.
3. Perlu dilakukan penelitian mengenai kuat tekan beton lebih lanjut dengan adanya substitusi fly ash dan penambahan zat *superplasticizer*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] SNI 03-2834. (2000). Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal SNI 03-2834-2000. *Badan Standardisasi Nasional*, 1-34.
- [2] Djiwantoro, H. (2001). Abu Terbang Solusi Pencemaran Semen. *Sinar Harapan, Jakarta*.
- [3] Yusra, A., Aulia, T. B., & Jufriadi, J. (2018). Pengaruh Bahan Tambah Fly Ash Batu Bara Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil Dan Teknologi Konstruksi*, 1(1).