

PENGARUH *FLY ASH* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA PEMBUATAN *PAVING BLOCK* MUTU B

Rafli Satria Nedra¹, Taufik², Eva Rita³,

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

Email: 1raflinedra070799@gmail.com 2taufik88@rocketmail.com 3evarita@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Paving block merupakan produk bahan bangunan terbuat dari campuran semen, agregat dan air atau tanpa bahan tambah lainnya yang tidak mengurangi mutu *paving block*. *Paving block* sering digunakan untuk jalan, tempat parkir, taman dan trotoar. Dengan banyaknya penggunaan *paving block* dibutuhkan *paving* yang kuat dan bermutu. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk meningkatkan mutu *paving block* dengan menggunakan bahan tambah atau pengganti dalam campuran, seperti *fly ash*. *Fly ash* digunakan pada penelitian ini dikarenakan memiliki karakteristik yang cukup mirip dengan semen. Karakteristik ini sangat memungkinkan *fly ash* digunakan sebagai salah satu bahan pengganti semen pada *paving block* untuk meningkatkan mutu dari *paving block*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan *fly ash* sebagai substitusi semen pada campuran pembuatan *paving block* dengan variasi penggunaan *fly ash* 0%,10%,15%,20%,25% dengan mutu rencana *paving block* mutu B. Pengujian *paving block* dilakukan sesuai dengan SNI-03-0691-1996. Hasil pengujian yang optimum adalah kadar *fly ash* 20% dengan nilai kuat tekan 22,41 MPa dan Hasil penelitian penyerapan air pada *Paving Block* akan berkurang daya serap air pada saat penambahan kadar *Fly Ash* setiap penambahan persentase *Fly Ash*.

Kata kunci : *Paving Block*, *Fly Ash*, Kuat Tekan, Penyerapan Air

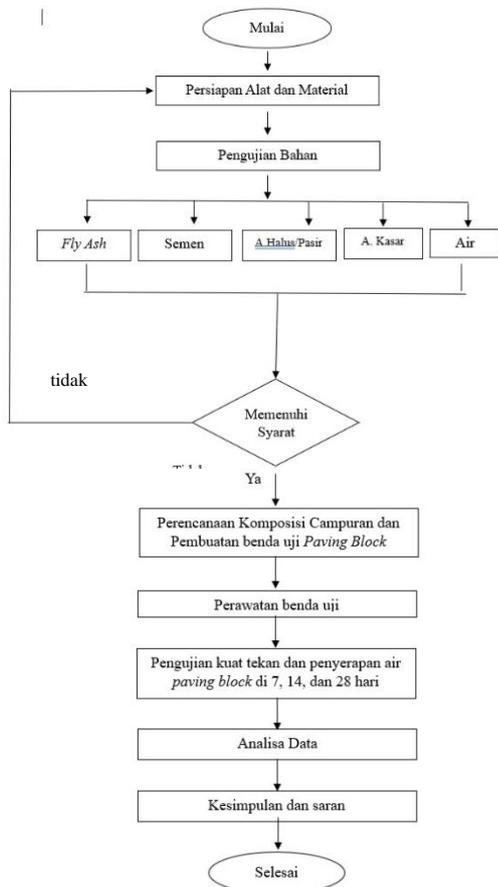
PENDAHULUAN

Industri merupakan salah satu sumber perekonomian suatu negara. Industri dalam bertambahnya waktu akan semakin bertambah banyak. Dalam menjalankan suatu industri dibutuhkan listrik sebagai penunjang kebutuhan industri. Dengan semakin banyak industri yang berkembang pasti juga akan semakin banyak membutuhkan listrik. Pembangkit listrik berbahan bakar solar menghasilkan karbon monoksida sedangkan pembangkit berbahan bakar batu bara menghasilkan karbon monoksida dan hasil prosesnya yaitu *fly ash* atau abu terbang. Limbah ini terdapat dalam jumlah yang cukup besar, sehingga memerlukan pengelolaan agar tidak menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran udara, perairan dan penurunan kualitas ekosistem [4]. Abu terbang batubara umumnya dibuang atau ditumpuk begitu saja di dalam area PLTU [2]. Abu terbang (*fly ash*) dapat dimanfaatkan di dunia konstruksi bangunan sebagai bahan campuran pada semen dikarenakan karakteristik dari *fly ash* yang cukup mirip dengan semen. *Fly ash* memiliki karakter partikel yang lebih halus dibanding semen *Portland* dan memiliki sifat hidrolis. Karakteristik ini sangat memungkinkan *fly ash*

digunakan sebagai salah satu bahan pengganti semen dalam pembuatan beton bermutu tinggi [4]. *Paving block* dapat digunakan untuk pengerasan dan memperindah trotoar jalan di kota-kota, pengerasan jalan kawasan pemukiman, memperindah taman, pengerasan area parkir, area perkantoran bahkan dapat digunakan pada area khusus seperti pada pelabuhan peti kemas, bandar udara, terminal bis dan stasiun kereta [1]. Bila ada kerusakan, perbaikannya tidak memerlukan bahan tambahan yang banyak karena *Paving Block* merupakan bahan yang dapat dipakai kembali meskipun telah mengalami pembongkaran [3].

METODE

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengujian terhadap material agregat, semen, air, dan *Fly Ash* setelah dilakukan pengujian materail dan memenuhi SNI maka dilakukan pembuatan benda uji lalu dilanjutkan perawatan benda uji setelah perawatan benda uji dilakukan maka selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan dan penyerapan air pada hari 7, 14, 28 hari. Berikut bagan alir pada penelitian ini:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian agregat, semen, *fly ash*, pengujian kuat tekan dan penyerapan air dapat dilihat berikut ini :

1. Material
 - a. pada penelitian ini meliputi pengujian kadar lumpur, kadar organik, berat jenis dan penyerapan, dan pengujian berat isi telah memenuhi standar acuan uji Standar Nasional Indonesia (SNI).
 - b. Semen yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu semen merk Semen Padang. Semen yang akan digunakan harus diperiksa terlebih dahulu dengan cara memastikan semen bersifat halus, bungkus semen masih rapat dan tidak terbuka atau sobek sebelum digunakan, tidak ada gumpalan sesuai dengan SNI 03-2834-2000[6].
 - c. Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan.
 - d. *Fly Ash* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah yang berupa abu terbang hasil pembakaran batu bara di PLTU Ombilin, sijantan koto, kec. Talawi, Kota Sawahlunto,

Sumatra barat. Pemeriksaan *Fly Ash* meliputi kemasan yang baik dan kedap air, tidak ada sobekan pada kemasan, butiran *Fly Ash* yang bersifat halus identik dengan semen, dan tidak ada gumpalan.

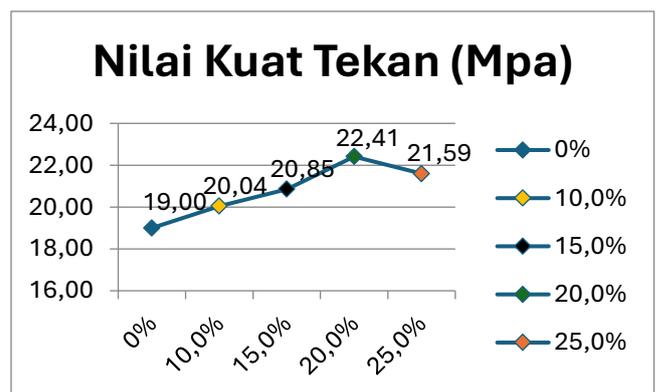
2. Pengujian kuat tekan

Berikut hasil pengujian kuat tekan dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 kuat tekan paving block setiap varian

No	VARIAN <i>Fly ash</i>	Nilai Kuat Tekan (Mpa)	Mutu
I	0%	19.00	B
II	10.0%	20.04	B
III	15.0%	20.85	B
IV	20.0%	22.41	B
V	25.0%	21.59	B

Setelah mengetahui pengujian kuat tekan rata-rata *paving block* dari seluruh variasi, maka dilanjutkan dengan membuat grafik hasil rata-rata kuat tekan *paving block* yang dapat dilihat pada grafik dibawah ini



gambar 1 grafik pengujian Kuat Tekan untuk setiap variasi substitusi Fly Ash

Pada hasil penelitian didapatkan nilai kuat tekan rata-rata pada variasi normal atau tanpa penambahan bahan *fly ash* sebesar 19.00 Mpa yang dapat diklasifikasikan kedalam mutu B menurut (SNI, 03-0691-1996) mengenai syarat mutu *Paving Block*. Pada benda uji *Paving Block* variasi IV dengan bahan tambah semen berupa *Fly Ash* sebesar 20% didapatkan pengujian kuat tekan rata-rata sebesar 22.41 Mpa yang memenuhi persyaratan mutu B sedangkan pada variasi V yang menggunakan

Fly Ash 25% terjadi penurunan kuat tekan rata-rata 21.59 Mpa. Jadi berdasarkan dari hasil dari penelitian ini penggunaan optimal dari *Fly Ash* sebagai substitusi semen yang terbaik yaitu 20% dari penggunaan *Fly Ash*.

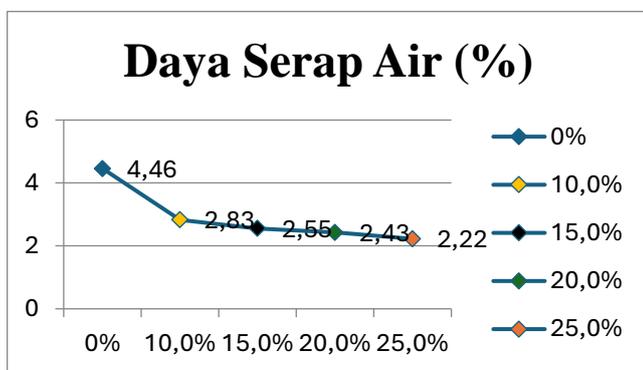
3. Pengujian penyerapan air

Berikut hasil pengujian penyerapan air dapat dilihat pada tabel 2 berikut

Tabel 2 klasifikasi mutu *paving block*

Variasi	Fly Ash(%)	penerapan Air Rata-Rata	Mutu
I	0	4.48	B
II	10	2.83	A
III	15	2.55	A
IV	20	2.43	A
V	25	2.22	A

Setelah mengetahui pengujian penyerapan air rata-rata *paving block* dari seluruh variasi, maka dilanjutkan dengan membuat grafik hasil rata-rata penyerapan air *paving block* yang dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini



gambar 2 Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Air

Berdasarkan hasil pengujian penerapan air *Paving Block* terdapat penurunan disetiap variasinya. Menurut (SNI, 03-0691-1996)[5] semakin tinggi nilai penerapan air maka semakin jelek mutu *Paving Block* tersebut, sebaliknya semakin rendah nilai penerapan air maka semakin baik mutu *Paving Block*. Melihat grafik diatas penurunan nilai penyerapan air di setiap penambahan persentase penambahan *Fly Ash* dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan penambahan *Fly Ash* dapat meningkatkan mutu penerapan air *Paving Block*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh *Fly Ash* sebagai bahan substitusi semen pada campuran *Paving Block* terhadap nilai kuat tekan dan penyerapan air sebagai berikut:

a. Kuat Tekan

Hasil penelitian ini mendapatkan nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada *Paving Block* yaitu pada variasi IV dengan kadar 20% *fly ash* sebagai bahan substitusi semen sebesar 22.41 Mpa dengan mutu B.

b. Pengaruh Penggunaan *Fly Ash*

Pada hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa penggunaan *fly ash* sebagai substitusi semen dalam campuran pembuatan *paving block* dapat meningkatkan mutu kuat tekan *paving block* menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan tidak menggunakan *fly ash*. Akan tetapi jika penggunaan *fly ash* yang berlebihan dapat juga mengurangi mutu dari *paving block*.

c. Penyerapan Air

Hasil penelitian mendapatkan nilai penyerapan air pada *Paving Block* akan berkurang daya serap air pada saat penambahan kadar *Fly Ash* dan dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan *fly ash* sebagai substitusi semen dapat mengurangi daya penyerapan air *Paving Block* di setiap penambahan persentase *Fly Ash*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk melaksanakan penelitian selanjutnya. Adapun beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat membandingkan penggunaan *fly ash* dari PLTU dan tipe *Fly Ash* yang berbeda.
2. Menggunakan pengganti substitusi semen dengan material lainnya

DAFTAR PUSTAKA

[1]Gardjito, E., Candra, A. I., & Cahyo, Y. (2018). Pengaruh Penambahan Batu Karang Sebagai Substitusi Agregat Halus Dalam Pembuatan *Paving block*. *Ukarst*, 2 No.1, 38-46.

[2]Kabir, D., Imran, & Sultan, M. A. (2018). Penggunaan Fly Ash Sebagai Bahan Tambah Pada Proses Pembuatan Mortar Dengan Bahan Dasar Pasir Apung. *Techno*, 7 No.2, 157-164.

[3]Sebayang, S., Diana, I. W., & Purba, A. (2011). Perbandingan Mutu *Paving block* Produksi Manual Dengan Produksi Masinal. *Jurnal Rekayasa*, 15 No.2, 140-150.

[4]Setiawan, R., Lestari, F., & Pratiwi, D. (2017). Pengaruh Sulfat Pada Kekuatan Beton Yang Menggunakan Limbah Batu Bara Sebagai Bahan Pengganti Semen. *Jurnal Sipil UBL*, 8 No.2, 1092-1098.

- [5]SNI. (03-0691-1996). *Bata beton (paving block)*. Jakarta, indonesia: Badan Standardisasi Nasional.
- [6]SNI. (03-2834-2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. indonesia: Badan Standardisasi Nasional.