

**SKRIPSI**  
**KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK**  
***REFRACTORY* MATERIAL SEMEN TAHAN**  
**API UNTUK VARIASI BERAT FLY ASH 40%,**  
**50%, DAN 60%**



Oleh :  
**SIGIT NUGROHO**  
**03051381320057**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2020**

**SKRIPSI**  
**KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK *REFRACTORY***  
**MATERIAL SEMEN TAHAN API UNTUK VARIASI BERAT**  
**FLY ASH 40%, 50%, DAN 60%**

**Dibuat Sebagai Salah Satu Kelengkapan Untuk Mengikuti Seminar Skripsi  
di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**Oleh :**  
**SIGIT NUGROHO**  
**03051381320057**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK *REFRACTORY* MATERIAL SEMEN TAHAN API UNTUK VARIASI BERAT FLY ASH 40%, 50%, DAN 60%

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**SIGIT NUGROHO**  
03051381320057



**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Mesin,**

**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., P.hd**  
**NIP. 197112251997021001**

**Palembang, Maret 2020**  
**Diperiksa dan Disetujui oleh :**  
**Pembimbing,**

**Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T**  
**NIP 197705072001121001**

JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Agenda No.  
Diterima Tanggal  
Paraf

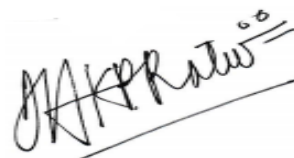
---

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA                SIGIT NUGROHO  
NIM                 03051381320057  
JUDUL              KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK REFRACTORY  
                          MATERIAL SEMEN TAHAN API UNTUK VARIASI  
                          BERAT CAMPURAN FLY ASH **40%,50%,** DAN 60%  
DIBERIKAN : Januari 2018  
SELESAI            Maret 2020

  
**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan Teknik Mesin,**  
  
**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., P.hd**  
**NIP. 197112251997021001**

Palembang, Maret 2020  
Diperiksa dan Disetujui oleh:  
Pembimbing,



**Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.**  
**NIP. 197705072001121001**


# HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah ini berupa Skripsi dengan judul “KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK REFRACTORY MATERIAL SEMEN TAHAN API UNTUK VARIASI BERAT FLY ASH 40%, 50%, DAN 60%”. telah disidangkan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Maret 2020.

Palembang, 28 Maret 2020

Ketua Penguji :

- 1) Ir. Helmy Alian, M.S.  
NIP. 195910151987031006

(  )

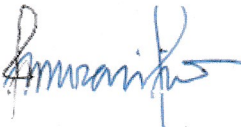
Penguji :

- 2) Dr.Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.  
NIP. 197705072001121001
- 3) Jimmy Deswidawansyah, S.T., M.T.  
NIP. 197612282003121002
- 4) Nurhabibah Paramitha EU, S.T., M.T  
NIP. 1989111720154042003
- 5) Amir Arifin , S.T, M.Eng ,Ph.D.  
NIP. 197909272003121004

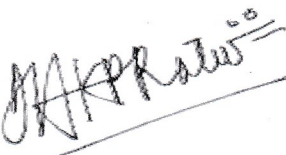
(  )

(  )

(  )

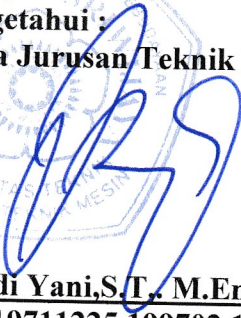
(  )

Diperiksa dan Disetujui oleh:  
Pembimbing,

(  )

Dr.Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.  
NIP. 197705072001121001

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

  
Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., P.hd  
NIP. 19711225 199702 1 001

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sigit Nugroho

NIM : 03051381320057

Judul : KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK REFRACTORY MATERIAL SEMEN TAHAN API UNTUK VARIASI BERAT FLY ASH 40%, 50%, DAN 60%

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Maret 2020



Sigit Nugroho

NIM. 03051381320057

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sigit Nugroho

NIM : 03051381320057

Judul : Kajian sifat fisik dan mekanik refractory material semen tahan api untuk variasi berat fly ash 40%, 50%, dan 60%

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Maret 2020  
Penulis,



**Sigit Nugroho**  
NIM. 03051381320057

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis atas kehadiran Allah Swt. yang telah memberikan Rahmat, Nikmat, dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini

Skripsi yang berjudul “Kajian Sifat Fisik Dan Mekanik *Refractory Material* Semen Tahan Api Untuk Variasi Berat Fly Ash 40%, 50%, Dan 60%”, disusun untuk melengkapi salah satu syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini dengan setulus hati penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Irsyadi Yani, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
2. Amir Arifin, S.T, M.Eng, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya sekaligus sebagai dosen pengarah dalam pembuatan skripsi ini .
3. Dr.Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T selaku pembimbing skripsi yang telah banyak sekali pmemberikan arahan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini yang membantu dalam pembuatan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Sriwijaya untuk segala ilmu yang sangat bernilai bagi penulis.
5. Seluruh Keluarga Besar penulis dan teman-teman yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini dan memberikan saran.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan karena keterbatasan ilmu yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun untuk kelanjutan skripsi ini ke depannya akan sangat membantu.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang di kemudian hari.

Palembang, 28 Maret 2020

Penulis



## RINGKASAN

KAJIAN SIFAT FISIK DAN MEKANIK REFRACTORY MATERIAL  
SEMEN TAHAN API UNTUK VARIASI BERAT FLY ASH 40%, 50%,  
DAN 60%

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, dibuat tanggal 02 Januari 2018

Sigit Nugroho; Dibimbing oleh Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.

*STUDY OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF  
REFRACTORY CEMENT REFRACTORY MATERIALS FOR FLY ASH  
WEIGHT VARIATIONS OF 40%, 50%, AND 60%*

Refraktori sebagai bahan non logam, yang memiliki properti - properti kimia dan fisik yang membuatnya tahan pada kondisi diatas 1.000 derajat F (811K,538 derajat celcius),bahan tahan api yang digunakan dalam lapisan untuk tungku, kiln, incenerator dan reaktor,dan juga digunakan untuk membuat cawan lebur dan sebagainya. *Fly Ash* adalah bagian dari sisa pembakaran batubara pada Boiler pembangkit listrik tenaga uap yang berbentuk partikel halus *amorf* dan bersifat Pozzolan, berarti abu tersebut dapat bereaksi dengan kapur pada suhu kamar dengan media air membentuk senyawa yang bersifat mengikat. Dengan adanya sifat pozzolan tersebut, abu terbang mempunyai prospek untuk digunakan dalam berbagai keperluan bangunan. Adukan standar adalah adukan yang murni menggunakan semen air dan superplasticizer sebagai pengikat. Penelitian terhadap kajian sifat fisik dan mekanik menggunakan cetakan berbentuk kubus dan di aduk dengan mixer di bakar di dalam tungku furnice dan di uji dengan alat timbangan ohm, mikroskop STM6-Lm,dan universal testing mechine. Untuk mengukur densitas, porositas, kuat tekan, dan sturktur mikro. Pada penelitian ini di dapatkan nilai densitas teringgi di tunjukan di campuran fly ash 40 % yaitu sebesar 1,781 disebabkan karena semakin padat bahan maka semakin kurang porositas yang terbentuk pada bahan refraktori.hal ini disebabkan fly ash mempunyai sifat kompresif yang tinggi sebagai pengikat. Porositas yang di perbolehkan dan dikatakan baik

yaitu berkisar 15-20 % dan dikatakan sangat baik berkisar 17-22%. Hasil dari pengujian struktur mikro menunjukkan bahwa nilai porositas terbesar adalah saat temperatur pengujian semakin tinggi yaitu di pemanasan 1100°C hal ini disebabkan karena terjadinya perbedaan angka muai antara pengikat atau fly ash dan pasta semen pasta semen akan menyusut dan fly ash nya akan mengembang sehingga akan terdapat pori-pori yang lebih besar selain itu juga terdapat retakan yang terjadi akibat tekanan uap air atau gas yang terperangkap pada beton yang tidak mudah mengalir melalui pori-pori dan memperbesar ruang pori menyebabkan besarnya persentase porositas. Dalam hasil uji kekuatan tekan korelasi antara porositas dan uji tekan sangat berpengaruh dari penelitian ini di dapatkan bahwa nilai tertinggi dari uji tekan adalah SP40(110) spesimen 40 % campuran fly ash yang dipanaska 110°C yaitu 275 (Kg/cm<sup>2</sup>) dan nilai uji tekan terendah adalah SP60(900) spesimen 60 % campuran fly ash dengan dipanaskan dengan suhu 900°C yaitu 40,4(Kg/cm<sup>2</sup>). Dari pengujian kondisi operasi Nilai tekan yang terbesar adalah SP40(110) spesimen 40 % campuran fly ash dengan pemanasan 110°C hal ini disebabkan pada temperatur 110 °C akan terjadi penguapan air (dehidrasi) dan penetrasi kedalam rongga-rongga beton lebih dalam sehingga memiliki sifat lekatan lekatan antara partikel dan nilai terendah dari pengujian kondisi operasi adalah saat pemanasan 900°C karena terjadinya proses karbonisasi.

Kata Kunci: *refractory, fly ash*, semen tahan api, densitas, porositas kuat tekan, dan struktur mikro.

## **SUMMARY**

*STUDY OF PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF  
REFRACTORY CEMENT REFRACTORY MATERIALS FOR FLY ASH  
WEIGHT VARIATIONS OF 40%, 50%, AND 60%  
Scientific Paper in form of Skripsi, 2nd January 2018*

Sigit Nugroho; *Supervised by* Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T

Kajian Sifat Fisik Dan Mekanik Refractory Material Semen Tahan Api Untuk  
Variasi Berat Fly Ash 40%, 50%, Dan 60%

*Refractories as non-metallic materials, which have chemical and physical properties that make them resistant to conditions above 1,000 degrees F (811K, 538 degrees Celsius), refractory materials used in coatings for furnaces, kilns, incinerators and reactors, and are also used to make crucibles and so on. Fly Ash is part of the residual combustion of coal in steam power plant boilers in the form of amorphous fine particles and are Pozzolan, meaning the ash can react with lime at room temperature with water media to form compounds that are binding. Given the nature of the pozzolan, fly ash has the prospect of being used in various building purposes. Standard mortar is a pure mortar using water cement and superplasticizer as a binder. Research on the study of physical and mechanical properties using a cube-shaped mold and stirred with a mixer burned in a furnace and tested with an ohm scales, STM6-Lm microscope, and universal testing machine. To measure density, porosity, compressive strength, and microstructure. In this study, the highest density value was shown in the fly ash mixture of 40% which is 1,781 due to the more dense the material, the less porosity formed in the refractory material. Porosity which is permitted and said to be good is around 15-20% and said to be very good around 17-22%. The results of the microstructure test show that the greatest porosity value is when the test temperature gets higher, ie at 1100 ° C heating, this is caused by differences in expansion rates between the binder or*

*fly ash and cement paste. The cement paste will shrink and the fly ash will expand so that it will there are larger pores but there are also cracks that occur due to water vapor or gas pressure trapped in the concrete which does not easily flow through the pores and enlarge the pore space causing its large percentage of porosity. In the results of the compressive strength test the correlation between porosity and compressive test is very influential from this study found that the highest value of the compressive test is SP40 (110) 40% specimens of fly ash mixture that is heated 110 ° c that is 275 (Kg/[cm]<sup>2</sup>) and the lowest compressive test value is SP60 (900) 60% specimens of fly ash mixture and heated at 900 ° C which is 40.4 (Kg/[cm]<sup>2</sup>). From the test of operating conditions the largest compressive value is SP40 (110) 40% specimens of fly ash mixture with heating 110 ° C, this is caused at a temperature of 110 ° C will occur water evaporation (dehydration) and penetration into concrete cavities deeper so that it has Attachment properties The attachment between particles and the lowest value of the test operating conditions is when heating 900 ° C due to the carbonization process.*

**Keywords:** *refractory, fly ash, refractory cement, density, compressive strength porosity, and microstructure.*

# DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN AGENDA .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN INTREGITAS .....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
RINGKASAN .....	ix
SUMMARY .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan Penelitian .....	3
1.5    Pemanfaatan Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Refractory</i> .....	5
2.1.1    Sifat–sifat Kimiawi <i>Refractory</i> Material .....	7
2.1.2    Karakteristik Bahan <i>Refractory</i> .....	7
2.1.3    Komposisi Bahan Refraktori .....	8
2.2    Material Penyusun.....	9

2.2.1	Semen <i>Portland</i> .....	9
2.2.2	Pasir Agregat Halus .....	10
2.2.3	Pasir Agregat Kasar .....	10
2.2.4	Air .....	11
2.2.5	<i>Flyash</i> .....	11
2.3	Densitas .....	14
2.3.1	Menghitung Berat Jenis .....	14
2.4	Kuat Tekan .....	16
2.4.1	kekuatan tekan mortar .....	16
2.5	Pengamatan Struktur Mikro .....	19
2.5.1	Dimensi Benda Uji Standar .....	20
 BAB 3 PENDAHULUAN .....		 23
3.1	Diagram Alir Peneliti .....	23
3.2	Bahan yang Digunakan .....	24
3.3	Alat-alat yang Digunakan.....	24
3.4	Prosedur Penelitian.....	27
3.4.1	Persiapan Spesimen .....	27
3.4.2	Tahapan Kompaksi .....	28
3.5	Pengujian .....	29
3.5.1	Pengujian Kuat Tekan .....	29
3.5.2	Pengujian Densitas .....	29
3.5.3	Pengujian Struktur Mikro .....	30
 BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN .....		 31
4.1	Data Hasil Pengujian Struktur Mikro.....	31
4.1.1	Data struktur mikro 40 % fly ash.....	31
4.1.2	Data struktur mikro campuran 50 % fly ash.....	33
4.1.3	Data struktur mikro campuran 60 % fly ash.....	35
4.2	Pengujian Densitas .....	38
4.3	Pengujian Kuat Tekan .....	38

4.4	Pembahasan.....	39
BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN.....		41
5.1	Kesimpulan .....	41
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....		43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Pengujia Densitas .....	15
Gambar 2.2 Ilustrasi pengujian CCS .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Timbangan analitik (laboratorium beton teknik sipil universitas sriwijaya, 2018) .....	24
Gambar 3.3 Alat pengaduk (laboratorium beton teknik sipil universitas sriwijaya, 2018) .....	25
Gambar 3.4 Cetakan (laboratorium beton teknik sipil universitas sriwijaya 2018).....	25
Gambar 3.5 Mesin uji tekan (laboratorium beton teknik sipil universitas sriwijaya, 2018) .....	26
Gambar 3.6 furnance (laboratorium departemen inpeksi pusri).....	26
Gambar 3.7 Optical Metrology STM6-LM (laboratorium metalurgi teknik mesin universitas sriwijaya, 2018) .....	27
Gambar 4.1 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>40</sub> Kondisi parameter 110°C .....	32
Gambar 4.2 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>40</sub> Kondisi parameter 900°C .....	32
Gambar 4.3 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>40</sub> Kondisi parameter 1100°C .....	33
Gambar 4.4 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>50</sub> Kondisi parameter 110°C .....	34
Gambar 4.5 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>50</sub> Kondisi parameter 900°C .....	34
Gambar 4.6 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>50</sub> Kondisi parameter 1100°C .....	35
Gambar 4.7 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>60</sub> Kondisi parameter 110°C .....	36
Gambar 4.8 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>60</sub> Kondisi parameter 900°C .....	37
Gambar 4.9 Pengamatan Struktur Mikro Spesimen SP <sub>60</sub> Kondisi parameter 1100°C .....	37
Gambar 4.10 Grafik Uji Tekan.....	39



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Bahan Refraktori .....	8
Tabel 2.2 Perkiraan kekuatan tekan ( $N/mm^2$ ) beton dengan faktor air semen 0,5 dengan jenis semen dan bentuk benda uji yang biasa dipakai di indonesia (SNI-2834, 2000).....	18
Tabel 2.3 Spesifikasi Microscope STM6-Lm Spesification .....	18
Tabel 2.4 Spesifikasi Mikroskop STM6-Lm.....	19
Tabel 2.5 Konversi Nilai Kuat Tekan Beton Menurut Dimensi Benda Uji .....	21
Tabel 4.1 Data hasil pengujian densitas .....	38
Tabel 4.2 Data densitas dan porositas .....	38
Tabel 4.3 Tabel data hasil pengujian tekan .....	39

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

*Fly ash* ialah sebuah limbah industry berasal dari proses pembakaran batubara berupa partikel-partikel halus. Abu terbang (*flyash*) adalah limbah Pembangkit Listrik Tenaga Uap dikelompokkan sebagai limbah berbahaya menurut Bapedal. Namun, apabila *fly ash* atau limbah berbahaya ini tidak dimanfaatkan kembali maka akan menjadi ancaman bagi lingkungan sekitarnya. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa abu terbang atau *fly ash* ini walaupun sifatnya berbahaya, namun memiliki manfaat sangat besar pada upaya untuk penyelamatan lingkungan. Menurut Hardjito (2001), pemanfaatan *fly ash* atau abu terbang dapat menghasilkan beberapa dampak yang dapat digunakan untuk menyelemati lingkungan sekitar, seperti dapat meminimalisir dampak negatif jika limbah berbahaya ini dibuang begitu saja dan selain itu juga dapat meminimalisir penggunaan semen Portland yang mempunyai asal-usul dari mineral yang ada di dalam dunia dalam pembuatan beton.

Di Indonesia produksi limbah *flyash* yang berasal dari pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Uap selalu mengalami peningkatan diperkirakan mencapai 1,66 juta ton pada tahun 2000, yang kemudian naik kembali jadi sekitar 2 juta ton pada tahun 2006. Meningkatnya produk limbah *flyash* ini disebabkan karena jumlah pembangunan PLTU di Indonesia yang berbahan dasar batubara yang juga semakin meningkat. Sehingga, apabila limbah *flyash* ini tidak segera dimanfaatkan maka menimbulkan dampak sangat berbahaya salah satunya ialah pencemaran lingkungan (Ardha, 2003).

Pemanfaatan limbah *flyash* sendiri telah banyak dilakukan oleh beberapa perusahaan berupa pembuatan beton, baik beton yang berkekuatan tekan tinggi (high strength concrete) maupun beton ringan (light weight concrete). Namun, pemanfaatan limbah *flyash* ini baru dilakukan oleh perusahaan dan industry besar, dikarenakan penelitian yang dilakukan mengenai pemanfaatan limbah *fly ash* baru sebatas pembuatan beton, sedangkan penelitian mengenai mortar masih jarang dilakukan. Sehingga pemanfaatan limbah abu terbang atau *fly ash* belum dapat dirasakan bagi masyarakat biasa karena dianggap kurang ekonomis. Akibatnya, masyarakat biasa pun masih memanfaatkan semen untuk memasang batu, plesteran maupun elemen non struktur lainnya.

Salah satu alternatif dalam memanfaatkan limbah abu terbang atau *fly ash* agar lebih ekonomis adalah dengan memanfaatkan *fly ash* tersebut dalam campuran semen tahan api. Namun tetap harus dilakukan pengujian selama mencampurkan *fly ash* tersebut dalam campuran semen tahan api. Pengujiannya yaitu pengujian terhadap densitas, porositas dengan standar JIS, kekuatan tekan, konduktivitas termal dan struktur mikro pada semen tahan api tersebut. Sehingga, setelah mencampurkan *fly ash* dalam campuran semen tahan api tersebut kita dapat mengetahui apakah akan memiliki pengaruh pada masing-masing pengujian yang telah dilakukan.

## **1.2.Rumusan Masalah**

*Flyash* ialah bagian dari sisa pembakaran batu bara pada Boiler PLTU yang berbentuk butiran halus dan bersifat Pozzolan, dapat disimpulkan bahwa abu tersebut dapat bereaksi dengan kapur pada temperatur kamar dengan media air berbentuk senyawa yang bersifat naik. Dengan sifat pozzolan itu, *flyash* memiliki potensi sebagai penggunaan dalam berbagai keperluan bahan bangunan. Adukan

standar adalah adukan yang menggunakan semen sebagai pengikat. Sehingga dapat disimpulkan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana performansi kinerja dari campuran semen tahan api dan *fly ash* ?
2. Sampai sejauh mana tingkat presentase pemakaian *flyash* masih aman?
3. Sebeerapa besar efisiensi campuran semen +*flyash* ?

### **1.3.Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah mengenai komposit campuran fly ash dan semen tahan api untuk tugas akhir antara lain:

1. Menggunakan fly ash dan semen baturaja tarahan.
2. Pengujian yang dilakukan permeabilitas, densitas, kekuatan tekan untuk komposisi 100% semen 100% fly ash, dengan 40,50,60 % fly ash temperature pengujian pada temperature ruang 100°C ,800°C dan 1100° masing masing ditahan 60 menit

### **1.4.Tujuan Penelitian**

Adapun penelitian ini bertujuan:

1. Memahami kinerja atau performansi semen tahan api yang di buat dari *flyash*.
2. Untuk mengetahui tingkat presentase *flyash* yang memiliki kuat tekan layak sesuai standard
3. Berapa besar efisiensi campuran material semen +fly ash untuk dinding tungku pengecoran logam

### **1.5.Pemamfaatan penelitian**

Sebagai salah satu alternatif dalam memanfaatkan limbah *flyash* yang dijadikan sebagai bahan campuran dalam produksi semen tahan api. Selain itu penemuan bahan dan cara pembuatan semen tahan api dapat juga dimanfaatkan sebagai refractory material yang baru untuk menjadi refrensi bagi penelitian yang sejenis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atanda, P., Adeniji, O., and Oluwole, O., 2012. Development Of Heat Treatment Refractory Bricks Using Local Clay Development of Heat Treatment Refractory Bricks Using Local Nigerian Clays. <https://doi.org/10.5923/j.ijmc.20120205.01>
- Irwansyah, F.S., Hastiawan, I., Rahardjo, S., Septawendar, R., Anorganik, L., rKimia, J., and Padjadjaran, U., 2010. Peleburan Kuningan Dengan Teknik Infiltrasi. *Jurnal Zeolit Indonesia* 9, 25–32.
- Longarini, N., 2014. The use of fly ash in high strength concrete mix design. *the use of fly ash in high strenght concerte mix design*.
- Mardiono, 1999. Pengaruh pemanfaatan abu terbang (fly ash) dalam beton mutu tinggi. *Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Sipil dan Perencanaan* 1–19.
- Maryoto, A., 2001. Pengaruh penggunaan high volume fly ash pada kuat tekan mortar 103–114.
- Nurhidayat, A., and Wijoyo, 2014. Pengaruh Fraksi Volume Serat Cantula Terhadap Ketangguhan Impak Komposit Cantula-HDPE Daur Ulang Sebagai Bahan Core Lantai Ramah Lingkungan. *Prosiding SNATIF ke 1* 1, 145–152.
- Safitri, E., 2009. Kajian Teknis Dan Ekonomis Pemanfaatan Limbah Batu Bara ( Fly Ash ) Pada Produksi Paving Block IX, 36–40.
- SNI-03-3449, 2002. Tata cara rencana pembuatan campuran beton ringan dengan agregat ringan.
- SNI-2834, 2000. Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal.
- SNI 1973, 2016. Metode uji densitas , volume produksi campuran dan kadar udara ( gravimetrik ) beton.
- SNI 6825, 2002. Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen portland untuk pekerjaan sipil.