

# Analisa Pengaruh Ketebalan Beton Terhadap Kemampuan Menahan Api Secara Langsung

**Achmad Dhohirul Majid<sup>1</sup>, Fatkur Rohman<sup>2</sup>, Kuni Nadliroh<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Email : <sup>1</sup>[ahmadmajid214@gmail.com](mailto:ahmadmajid214@gmail.com), <sup>2</sup>[fatkurrohman@unpkediri.com](mailto:fatkurrohman@unpkediri.com),  
<sup>3</sup>[kuninadliroh@unpkediri.ac.id](mailto:kuninadliroh@unpkediri.ac.id)

**Abstrak** – Beton merupakan material bangunan yang memiliki tahanan terhadap api dan mudah dipadatkan atau dibuat, selain itu beton juga dapat memenuhi kebutuhan baik segi kekuatan maupun dari segi dimensi panjang bentang yang dibutuhkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya tahan bahan yang ada pada beton dari ketebalan 5 cm dan 10 cm yang akan dijadikan tungku peleburan limbah kaca, dengan cara memaparkan panas api dengan suhu tinggi terhadap beton tersebut. Metode penelitian ini yang digunakan adalah eksperimen, dilakukan pada beton dengan ketebalan 5 cm dan 10 cm. Data hasil penelitian dianalisis dengan cara mengamati secara langsung hasil eksperimen kemudian menyimpulkan dan menentukan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam bentuk tabel. Pada penelitian ini dimenggunakan alat blower keong untuk memaparkan panas api ke bahan yang akan diteliti yaitu beton, dan untuk pengukuran suhunya yang digunakan adalah termometer, kemudian dilakukan hasil mengontrol suhu dari pembakaran bahan di bagian luar bahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan daya tahan bahan beton dari ketebalan 5 cm dan 10 cm, dengan melihat dari hasil penelitian dalam bentuk tabel.

**Kata kunci** : Beton, Api, Tungku

## 1. PENDAHULUAN

Limbah kaca adalah limbah yang banyak dihasilkan oleh masyarakat terutama di kota besar seperti Jakarta dan kota lainnya, limbah kaca yang setiap hari meningkat volumenya dikarenakan banyak manusia yang menghasilkan kaca, sebagian besar limbah kaca langsung dibuang begitu saja ke lahan terbuka, hal ini tentu saja akan mencemari lingkungan bahwa kaca merupakan material yang tidak dapat didaur ulang secara alami oleh alam.

Oleh karena itu harus dilakukan suatu inovasi untuk mengurangi limbah kaca, salah satunya harus di lebur. Proses peleburan kaca ialah proses mengubah kaca dari fase padat menjadi fase cair dengan menggunakan tungku berbahan logam dan non logam. Material tungku peleburan harus disesuaikan dengan jenis serta jumlah kaca yang harus dilebur[1].

Tungku dengan berbahan bakar minyak lebih baik dari pada tungku dengan berbahan kokas dan arang baik pembuatan, pengoperasian maupun efisiensi panasnya. Tungku ini tidak menghasilkan abu sisa pembakaran. Namun saat ini minyak tanah dan solar agak sulit pengadaannya serta harganya relatif mahal, sedangkan jika digunakan oli reidu, resiko pencemaran udara lebih tinggi. Lebih jauh, investasi pembelian burner relatif mahal tergantung pada ukuran dan kalori yang dihasilkan[2].

Berbagai macam peleburan kaca membutuhkan tungku, dimana proses pembuatannya tidak mudah bahkan terkesan cukup rumit. Bahan material sebuah tungku peleburan

bisa bermacam-macam bahkan untuk membuatnya diperlukan beberapa bahan yang sangat kuat agar menghasilkan sebuah tungku peleburan yang efektif dan tahan lama.

Proses peleburan merupakan proses pencairan bahan dengan jalan dipanaskan di dalam sebuah dapur peleburan, setelah bahan mencair kemudian dituang ke dalam cetakan. Pada proses peleburan dapur jenis crucible yang digunakan. Dapur crucible merupakan dapur yang paling tua digunakan. Dapur ini konstruksinya yang paling sederhana dan menggunakan kedudukan tetap dimana pengambilan bahan dilakukan tetap dengan menggunakan ladle atau gayung. Dapur ini sangat fleksibel dan serbaguna untuk peleburan dengan skala kecil dan sedang. Dapur Crucible juga ada berbentuk pot yang berbahan dari lempung dicampur dengan pasir. Crucible terdapat tiga macam menurut jenis bahan bakar: gas, minyak dan kokas. Dapur Crucible dengan menggunakan bahan bakar kokas jarang digunakan karena kurang efisien[3].

Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan pembuatan tungku peleburan kaca dengan menggunakan bahan dengan komposisi Semen, Pasir dan Batu koral sebagai bahan tahan api. Semen, Pasir dan Batu koral dapat digunakan sebagai pengganti bahan tahan api dan mudah ditemukan di masyarakat. Pembuatan tungku pelebur kaca menggunakan bahan dengan komposisi Semen, Pasir dan Batu koral sebagai bahan tahan api akan mengurangi biaya pembuatan dan perawatan. Namun, tungku pelebur kaca

berbahan bahan dengan komposisi Semen, Pasir dan Batu koral belum teruji dalam peformanya. Oleh karena itu, Semen, Pasir dan Batu koral perlu dianalisis untuk melihat performa tungku.

Secara umum struktur beton bertulang tidak bisa dikhususkan untuk menghadapi suhu yang tinggi, namun ada beberapa kasus struktur beton bertulang akan mengalami paparan suhu tinggi seperti adanya peristiwa kebakaran. Kebakaran akan terjadi karena adanya reaksi oksidasi antara oksigen dan bahan bakar saat segitiga api mengalami keseimbangan, panas yang dihasilkan oleh kebakaran akan disebarkan secara radiasi, konduksi dan konveksi. Beton yang di panaskan akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat senyawa hasil hidrasi, CH (calcium hydroxide) serta C-S-H (calcium silicate hydrate) merupakan senyawa hasil dari hidrasi semen yang akan mengalami proses dekomposisi serta dehidrasi pada suhu 400 °C dan menghasilkan CaO (calcium oxide) yang mempunyai ketahanan relatif rendah pada suhu tinggi[4].

Berdasarkan penelitian terdahulu bahwa pengaruh kebakaran pada beton mulai berubah pada suhu 3000°C seiring dengan kekuatan beton akan menurun sampai pada suhu 6000°C kekuatan beton semakin menurun serta permukaan pada beton mulai terjadi retak-retak rambut. Sampai pada suhu 10000°C beton pecah dan telah kehilangan kekuatannya sama sekali. Untuk penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penurunan kekuatan tekan beton akibat pengaruh panas pada suhu 1500°C, suhu 2000°C dan suhu 2500°C dengan lama pemanasan 3 jam, 6 jam dan 9 jam. Keadaan ini sebagai perkiraan kejadian kebakaran yang biasa terjadi dan untuk selanjutnya beton masih tetap dipertahankan[5].

Beton adalah paduan dari semen Portland atau semen hidrolik, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Secara umum beton dibentuk oleh pengerasan campuran antara semen, air, agregat halus (pasir), dan agregat kasar (batu pecah atau kerikil). Terkadang juga ditambahkan campuran bahan lain (admixture) untuk memperbaiki kualitas beton.

Beton merupakan bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolik, agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambah. Beton merupakan salah satu bahan yang komposit dari bahan batuan yang direkatkan oleh bahan ikat. Sifat beton dipengaruhi oleh bahan pembentuknya serta cara pengerjaannya. Pengerasan beton dipengaruhi oleh semen. Selanjutnya kadar lumpur, kebersihan, dan gradasi agregat juga mempengaruhi kekuatan pengerjaan yang mencakup cara penuangan, pemadatan, dan perawatan, yang pada akhirnya mempengaruhi kekuatan beton. Secara umum kelebihan beton dibandingkan material konstruksi

lain adalah dapat dibentuk dengan mudah sesuai dengan kebutuhan konstruksi, mampu memikul beban tekan yang berat, tahan terhadap temperatur tinggi dan biaya pemeliharaan rendah/ kecil. Sedangkan kekurangan bentuk yang sudah dibuat sulit diubah, pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi, berat serta daya pantul suara besar[6].

Dalam penelitian ini benda uji beton yang dibuat kemudian dibakar langsung. Setelah itu, akan dilakukan pengujian pada benda uji berupa kuat tekan beton pasca bakar dan beton normal. Usaha untuk memperkirakan kekuatan sisa suatu bangunan setelah terjadi kebakaran, akan dibuat penulis melakukan penelitian pengaruh mutu beton terhadap sifat mekanis beton pasca bakar.

Tungku peleburan kaca ini adalah salah satu tungku yang digunakan untuk meleburkan kaca dengan suhu 1200°C. Pada umumnya tungku peleburan kaca menggunakan bahan refraktori dengan biaya mahal. Dalam penelitian ini menggunakan tungku berbahan non logam beton dimana dengan menggunakan bahan non logam seperti beton yang tahan panas dan efisien. Pada dasarnya beton akan diuji kekuatan panasnya dengan suhu 1200°C dan ketebalannya 5cm dan 10cm. dari pengujian tersebut akan dilihat mana yang paling bagus untuk menahan panas lebih baik. Selain itu juga melihat perubahan kekuatan bahan sebelum dan setelah dilakukan pemanasan.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan datanya berupa angka atau non angka yang diangkakan, kemudian diolah dengan menggunakan rumus statistik tertentu, dan diinterpretasikan dalam rangka menguji hipotesis yang telah disiapkan lebih dahulu, serta bertujuan mencari sebab akibat (kausalitas) sesuatu. Desain kausal merupakan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis suatu hubungan sebab akibat antara variabel independen (variabel yang mempengaruhi) dan variabel dependen (variabel yang dipengaruhi)[7].

### 2.1 Identifikasi Variabel Penelitian

Variabel Penelitian merupakan suatu atribut, nilai/ sifat dari objek, individu/kegiatan yang mempunyai banyak variasi tertentu antara satu dan lainnya yang telah ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan dicari informasinya serta ditarik kesimpulannya[8].

Penelitian ini menggunakan dua variable, yang terdiri dari variabel bebas, variabel yaitu :

1) Variabel bebas

Variabel bebas merupakan sejumlah gejala dengan berbagai unsur atau faktor di dalamnya yang adanya menentukan atau mempengaruhi adanya variabel yang lain. Dalam penelitian ini yang di jadikan variabel bebas ialah :

- a. Bahan baku : Beton
- b. Ketebalan : 5cm dan 10cm

2) Variabel Terkait

Variabel terikat merupakan gejala dengan berbagai unsur atau faktor di dalamnya yang adanya di tentukan atau dipengaruhi oleh adanya variabel yang lain. Dalam penelitian ini yang di jadikan variabel terkait ialah Beton.

## 2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

1) Tempat Penelitian

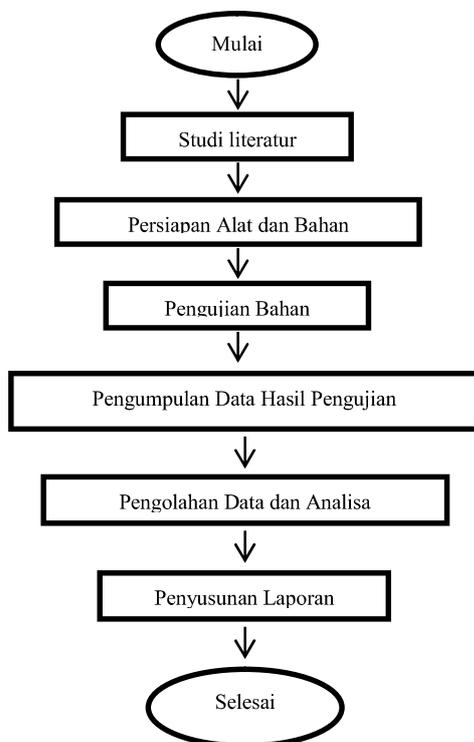
Tempat yang digunakan penelitian yaitu di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik progam studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI kediri

2) Waktu Penelitian

Waktu yang penulis pergunakan dalam penelitian ini mulai bulan maret s/d Juli 2020.

## 2.3 Tahap penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap seperti yang terlihat pada gambar 1. sebagai berikut



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada Penelitian ini yang lakukan pertama yaitu Studi literature dimana kegiatan ini dilakukan oleh peneliti dengan mencari sumber-sumber berupa tulisan, media, atau dokumen yang relevan dengan rumusan masalah yang sudah ditetapkan untuk dijadikan rujukan dalam memperkuat argumen yang ada selanjutnya untuk mersiapan alat dan bahan dalam sistem kerja mesin, tungku kerja mesin peleburan limbah kaca adalah elemen yang vital. Jika tungku peleburan kaca kurang maksimal maka proses pembakaran tidak berjalan dengan efisien. Sedangkan jika mesin peleburan limbah kaca tungku pelebur maksimal maka proses peleburan akan lebih cepat. Alat dan bahan untuk pengujian ini yaitu :

1) Blower keong 3''

Digunakan untuk meningkatkan oksigen di dalam pembakaran sebagai menaikkan atau memperbesar tekanan udara atau gas yang dialirkan menjadikan api yang keluar akan semakin besar.

2) Termometer tembak infrared

Alat ukur panas dengan range yang tinggi (0-1200 derajat celcius), yang digunakan untuk mengukur panas boiler, insinerator, pembakaran dengan tungku, atau untuk uji laboratorium.

3) Timmer

Timer merupakan komponen elektronik yang digunakan untuk menunda waktu yang bisa diatur yang sesuai dengan kebutuhan. Dalam pengujian ini timmer digunakan untuk mengukur waktu saat peleburan limbah kaca.

Bahan yang digunakan antara lain:

- 1). Semen
- 2). Pasir
- 3). Batu koral

Tujuannya untuk mengetahui kekuatan beton untuk dijadikan tungku peleburan limbah kaca. Langkah pengujian

- 1) Siapkan alat dan bahan baku pengujian yaitu beton ketebalan 5cm dan 10cm.
- 2) Mengidupkan mesin pembakaran blower keong untuk uji daya tahan beton
- 3) Menembakan alat Portable digital thermometer S-506 untuk mengetahui suhu pembakaran yang diinginkan (suhu lingkungan-1200 derajat celcius).
- 4) Setelah mengetahui suhu yang diinginkan, selanjutnya menguji daya tahan beton dengan ketebalan 5cm dan 10 cm.
- 5) Setelah itu proses penentuan ketebalan bahan baku yang optimal untuk digunakan dalam proses pemanasan suhu api tinggi.

Caranya yaitu sebelumnya kita siapkan dahulu bahan yang akan diuji yaitu dengan menggunakan beton dengan ketebalan 5cm dan 10cm. Kemudian nyalakan dahulu kompor blower keongnya dengan penyalaan suhu 1200oC, setelah itu beton dengan ketebalan 5cm dan 10cm diuji menggunakan paparan panas api secara langsung selama 5 menit, dan di dinginkan hingga suhu lingkungan( $\pm 34^{\circ}\text{C}$ ). Selanjutnya keretakannya diukur menggunakan

penggaris lalu di foto hasil keretakannya. Setelah itu dinyalakan lagi kompor pembakarannya tetap dengan suhu yang sama yaitu 1200oC selama 5 menit, dan setelah 5 menit kita offkan pemanasannya untuk diambil gambarnya. Pengujian ini dilakukan sebanyak 6 kali pengujian dalam setiap pengambilan data.

Selanjutnya pengumpulan data. Pengumpulan data merupakan suatu hal penting yang dilakukan dalam penelitian guna mendapatkan hasil yang maksimal dengan melakukan experiment untuk menguji hipotesis. Dari data yang sudah ada maka akan dilakukan pengolahan data prasarat yaitu menggunakan lalu uji normalitas dan homogenitas. Setelah uji diperoleh datanya maka dibandingkan melalui kekuatan beton yang dicapai beton tersebut

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pengambilan Data

Tabel 1. Hasil pengambilan data untuk pengujian data untuk pengujian daya tahan ketebalan beton.

MENIT	Ketebalan 5cm	Ketebalan 10cm
5	49	80
	133	106
	105	97
10	78	59
	190	161
	115	145
15	101	77
	229	169
	122	149
20	103	77
	258	175
	135	133
25	108	93
	287	175
	165	122
30	114	108
	259	225
	183	113

Pengambilan data dalam penelitian pengujian Beton ini dilakukan sebanyak 6 kali yaitu dengan waktu 5 menit dalam satu kali percobaan bahan dan diulang-ulang sampai waktu 30 menit, pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali pengambilan data.

Teknik pengujian daya tahan uji kekuatan bahan terhadap proses pemanasan menggunakan cara analisa gambar. Dari setiap bahan yang sudah dipaparkan dengan panas dalam suhu tertentu dan waktu tertentu, akan diambil gambar kondisi bahan tersebut.

Berikut ini gambar-gambar pembakaran beton dan hasil ketebalan 5cm dan 10cm



Gambar 2. Gambar beton ketebalan 5cm sebelum diuji kekuatan beton terhadap panas api secara langsung.

Perbandingannya semen 1kg pasir 2kg batu koral 3kg dengan panjang 20cm dan lebar 20cm. Cara membuatnya dengan menyampur ketiga bahan tersebut dan ditambahkan air lalu diaduk hingga bahan tercampur dengan maksimal, kemudian dituang ke cetakan yang sudah disediakan



Gambar 3. Uji bahan pembakaran beton

pembakaran ini bertujuan untuk menguji kekuatan beton



Gambar 4. Hasil pembakaran beton ketebalan 5cm

Beton dengan ketebalan 5cm diuji kekerasan dengan membakar beton secara langsung dan hasilnya tidak mengalami keretakan dan ada bintik hitam di beton. Beton diuji kekerasan dengan membakar beton secara langsung dan hasilnya tidak mengalami keretakan dan ada bintik hitam di beton.

#### 3.2 Analisa data

Teknik analisis data menggunakan One-Sample UJI-T untuk mengetahui apakah sampel

kelompok tersebut sama atau berbeda. Selanjutnya data diolah dengan menggunakan bantuan program SPSS 20.0 for windows[9].

1) Uji Normalitas Data beton ketebalan 5cm.

Uji normalitas data hasil penelitian menggunakan program SPSS. Dari penghitungan SPSS, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil uji normalitas data ketebalan 5 cm  
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		data beton ketebalan 5 cm
N		18
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	151.8889
	Std. Deviation	68.17269
Most Extreme Differences	Absolute Positive	.209
	Negative	-.117
Kolmogorov-Smirnov Z		.886
Asymp. Sig. (2-tailed)		.412

Dari data di atas, diperoleh informasi rata-rata suhu yang diperoleh dengan menggunakan pembakaran beton dengan ketebalan 5cm adalah 151.8889C dengan standart deviasinya adalah 68.17269. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidak suatu data, digunakan P-Value. Nilai P-Value (Asymp.Sig. (2-tailed)) adalah 0,412 > 0,05. Karena nilai P-Value lebih dari 0,05, maka data berdistribusi normal.

2) Normalitas data beton ketebalan 10cm.

Uji normalitas data hasil penelitian menggunakan program SPSS. Dari penghitungan SPSS, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil uji normalitas data ketebalan 10 cm

Tabel 3. Hasil uji normalitas data ketebalan 10 cm  
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		data beton ketebalan 10 cm
N		18
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	125.7778
	Std. Deviation	43.96597
Most Extreme Differences	Absolute Positive	.114
	Negative	-.078
Kolmogorov-Smirnov Z		.485
Asymp. Sig. (2-tailed)		.973

Dari data di atas, diperoleh informasi rata-rata suhu yang diperoleh dengan menggunakan pembakaran beton dengan ketebalan 10cm adalah 125.7778C dengan standart deviasinya adalah 43.96597. Selanjutnya untuk melihat normal atau tidak suatu data, digunakan P-Value. Nilai P-Value (Asymp.Sig. (2-tailed)) adalah 0,973 > 0,05. Karena nilai P-Value lebih dari 0,05, maka data berdistribusi normal.

3) Uji Homogenitas

Tabel 4. Hasil uji homogenitas data

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
data suhu luar beton	Equal variances assumed	4.038	.052
	Equal variances not assumed		

Berdasarkan data Independent Sample Test, diketahui nilai Sig. Levene's Test for Equality of Variances adalah 0,052 > 0,05 sehingga 2 data diatas bersifat homogenitas.

4) Uji-T

Tabel 5. Hasil uji - T  
Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means						
							95% Confidence Interval of the Difference	
		t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
data suhu luar beton	Equal variances assumed	1.366	34	.181	26.11111	19.12027	-12.74595	64.96817
	Equal variances not assumed	1.366	29.056	.183	26.11111	19.12027	-12.99096	65.21319

Dari uji T-Test diatas nilai uji T-test Beton 10cm memiliki uji  $t= 1.366$ ,  $df=29.056$  dan sig. (2 tailed) atau  $p\text{-value} = \frac{0.183}{2} = 0,0915$  karena nilai  $P\text{-value} = 0,0915 > 0,05$  berarti  $H_0$  diterima. Dengan demikian bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan dalam menahan panas yang dialirkan dari dalam keluar antara beton dengan ketebalan 5 dan 10 cm. Dari tabel diatas bahwa beton dengan ketebalan 5 dan 10cm tidak ada perbedaan jadi lebih baik menggunakan beton ketebalan 5cm dikarenakan bisa menghemat biaya.

4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Beton yang diuji coba menggunakan paparan panas api secara langsung dari ketebalan 5cm dan 10cm sama atau tidak terdapat perbedaan signifikan.
- 2) Bahan tidak mudah pecah, kuat dan tahan waktu proses pembakaran
- 3) Beton sangat penting jika dikembangkan lagi untuk dijadikan tempat pembakaran dengan suhu tinggi, dikarenakan kuatnya bahan terhadap daya tahan panas api

5. SARAN

Dari uraian di atas dan merujuk dari hasil penelitian, maka untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik lagi disarankan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Diperlukan penelitian yang lebih lanjut untuk mengetahui efisien beton terhadap kekuatan tahan api.
- 2) Perlunya mengevaluasi tempat dan ruang yang digunakan untuk proses pembakaran beton.
- 3) Jika terjadi kerusakan struktur pada beton pasca kebakaran yang relatif ringan dan masih cukup kuat untuk dipergunakan lebih lanjut dengan di perbaiki.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Srie Gunarti, A. Suhartini, and A. Hasan, "Pengaruh Penambahan Tumbukan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusi Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton," *J. Bentang*, vol. 2, no. 1, pp. 66–80, 2014.
- [2] A. Leman, T. Tiwan, and M. Mujiyono. 2017 "Tungku Krusibel dengan Economizer untuk Praktik Pengcoran di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY," *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 2, no. 1, pp. 21–27.
- [3] E. Sundari. 2011. Rancang bangun dapur peleburan aluminium bahan bakar gas," *J. AUSTENIT*, vol. 3, no. 1
- [4] E. W. Setyowati and U. Brawijaya, Pengaruh Suhu Tinggi Terhadap Lendutan Dan Kekakuan Balok Beton Bertulang. *J. Artic.*, vol. 11, no. 1, pp. 24–30, 2017.
- [5] J. Asik and Aisyah Zakariah, "Pengaruh panas pada beton menggunakan bahan tambah serat tebu," *Bid. Ilmu Tek. Sipil Keairan, Transp. Dan Mitigasi Bencana*, vol. 2019, pp. 80–87, 2019.
- [6] F. R. Atmaja, D. Triana, and R. Ujianto. 2017 "Struktur Beton Pasca Kebakaran Terhadap Kuat Tekan Dan Karakteristik Beton," *J. CIVTECH Tek. Sipil Univ. Serang Raya*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13.
- [7] R. Primadhanny, "Pengaruh Struktur Kepemilikan Terhadap Struktur Modal Pada Perusahaan Sektor Pertambangan Yang Tercatat Di Bei Periode 2010-2014," *J. Ilmu Manaj.*, vol. 4, no. 3, pp. 1–9, 2016.
- [8] N. Ridha, 2017 Proses, Penelitian, Masalah, Variabel dan Paradigma penelitian," *J. Hikmah*, vol. 14, no. 1, pp. 62–70.
- [9] R. Rojihah, L. A. Akhrani, and N. Hasanah, 2015 "Perbedaan Political Awareness Dilihat dari Peran Gender Pemilih Pemula," *J. Mediapsi*, vol. 1, no. 1, pp. 59–66.