

# **PEMANFAATAN POZOLAN SEBAGAI BAHAN DASAR GEOPOLIMER**

**Oleh :**

**Desak Nyoman Deasi T.**

**31 11 100 008**

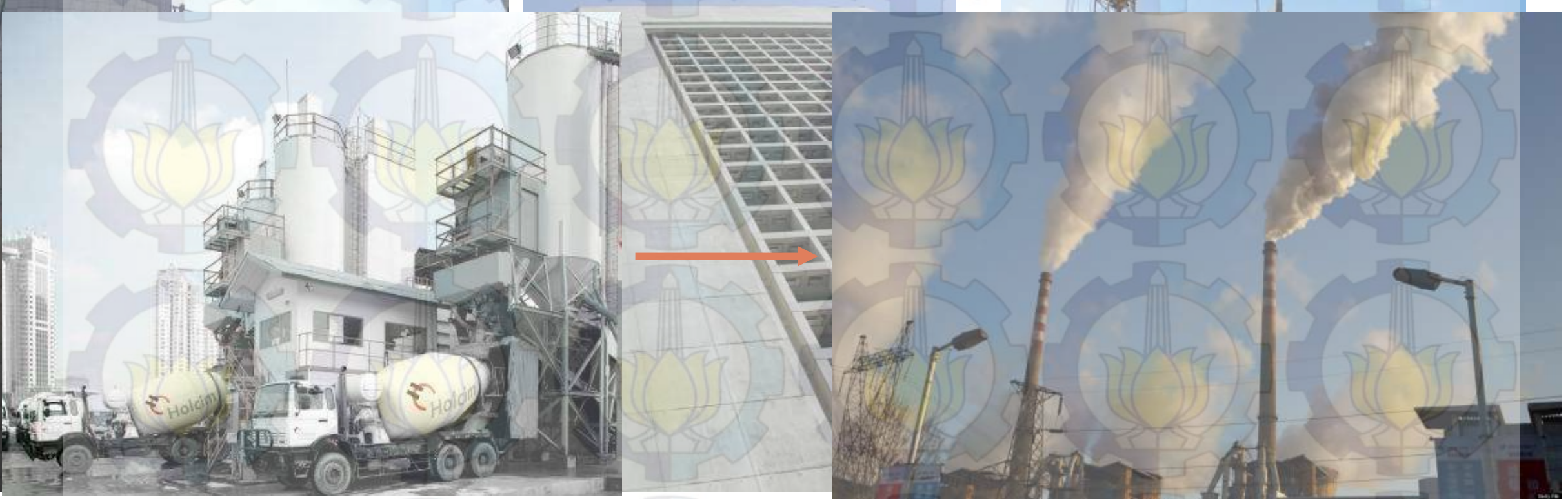
**Dosen Pembimbing :**

**Dr. Eng. Januarti Jaya Ekaputri, ST., MT.**

**Prof. Dr. Ir. Triwulan, DEA.**

**1**

# LATAR BELAKANG



Produksi semen berkontribusi besar dalam penghasilan CO<sub>2</sub>

# LATAR BELAKANG



Beton tanpa semen dikenal sebagai beton Geopolimer

# RAJAWAN WASSALAH

- Bahan dasar Kaolin yang dipergunakan didapat dari daerah Belitung, sedangkan untuk material clay didatangkan dari daerah Blitar
- Menggunakan NaOH 8M dan 10M sebagai alkali.
- Untuk soluble silika reaktif yang dipakai  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .
- Pembakaran dengan menggunakan mesin *furnace* PPNS dan jurusan teknik Sipil.
- Kehalusan metakaolin dan clay hingga lolos ayakan #200.
- Benda uji yang dibuat dibatasi hingga pasta.
- Ratio Si/Al yang dipergunakan adalah 1.4 dan 1.8 untuk metakaolin sedangkan 2.8 dan 3.2 untuk clay

# URAIAN PENELITIAN

Material dan Bahan :

1. Metakaolin
2. Clay GD 1
3. Clay GD 2
4. Silica Fume
5.  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
6. NaOH
7. Aquades



# URAIAN PENELITIAN

## Analisa Material Komposisi Pasta

1. Analisa TGA-DTA

2. Analisa XRF (*X-Ray Fluorescence*)

3. Analisa XRD (*X-Ray Diffraction*)

4. Analisa SEM (*Scanning Electron Microscopy*)

5. Uji reaktivitas

Kode	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> / NaOH	Si/Al	SiO <sub>2</sub> /Na <sub>2</sub> O (aktivator)	W/S	H
MK1 (8_139)	1.273	1.39	0.75	0.41	.4
MK2 (8_14)	1.564	1.4	0.9	0.38	.9
MK3 (8_14)	1.439	1.4	0.81	0.39	.1
MK4 (8_177)	1.439	1.77	0.81	0.4	.1
MK5 (8_178)	1.857	1.78	0.94	0.36	.5
MK6 (8_176)	1.857	1.76	0.94	0.37	.5
MK1 (10_14)	1.273	1.39	0.67	0.39	.4
MK2 (10_14)	1.564	1.4	0.82	0.35	.9
MK3 (10_14)	1.439	1.4	0.73	0.38	.1
MK4 (10_177)	1.439	1.77	0.73	0.34	.1
MK5 (10_178)	1.857	1.78	0.86	0.35	.5
MK6 (10_176)	1.857	1.76	0.86	0.36	.5

Komposisi mix desain pasta metakaolin didapat dengan menetapkan perbandingan Si/Al. Untuk metakaolin diambil Si/Al = 1.4-1.8

# URAIAN PENELITIAN

Pengelasan Benda Uji:  
Komposisi Pasta

1. Uji Waktu Khat (Setting Time) Lempung (Clay)

2. Uji Kuat Tekan Hancur (GD 1)

3. Uji Porositas

4. Uji Kuat Tekan Sisa Pas

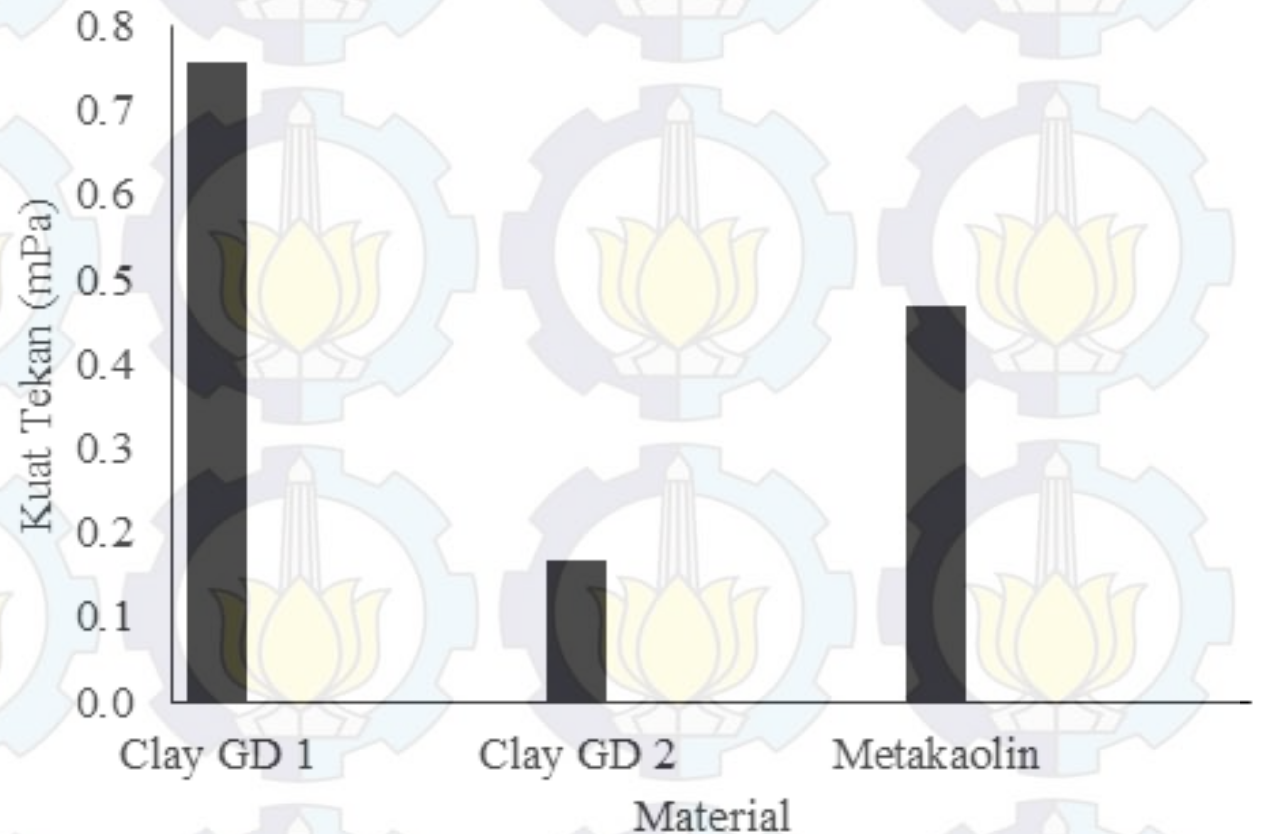
Kode	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> / NaOH	Si/Al	SiO <sub>2</sub> /Na <sub>2</sub> O	W/S	— I —
C1(8_288)	2.030	2.88	0.97	0.29	33
C2(8_291)	2.333	2.91	1.01	0.29	33
C3(8_317)	2.846	3.17	1.16	0.34	30
C4(8_323)	1.381	3.23	0.78	0.3	30
C1(10_288)	2.030	2.88	0.89	0.28	26
C2(10_291)	2.333	2.91	0.89	0.28	26
C3(10_317)	2.846	3.17	1.08	0.35	42
C4(10_323)	1.381	3.23	0.7	0.29	42

Komposisi mix desain pasta clay GD 1 didapat dari perbandingan Si/Al, dengan Si/Al = 2.8-3.2

# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## HASIL UJI REAKTIVITAS

Jenis Material	Kuat Tekan (mPa)
Clay GD 1	0.76
Clay GD 2	0.17
Metakaolin	0.47



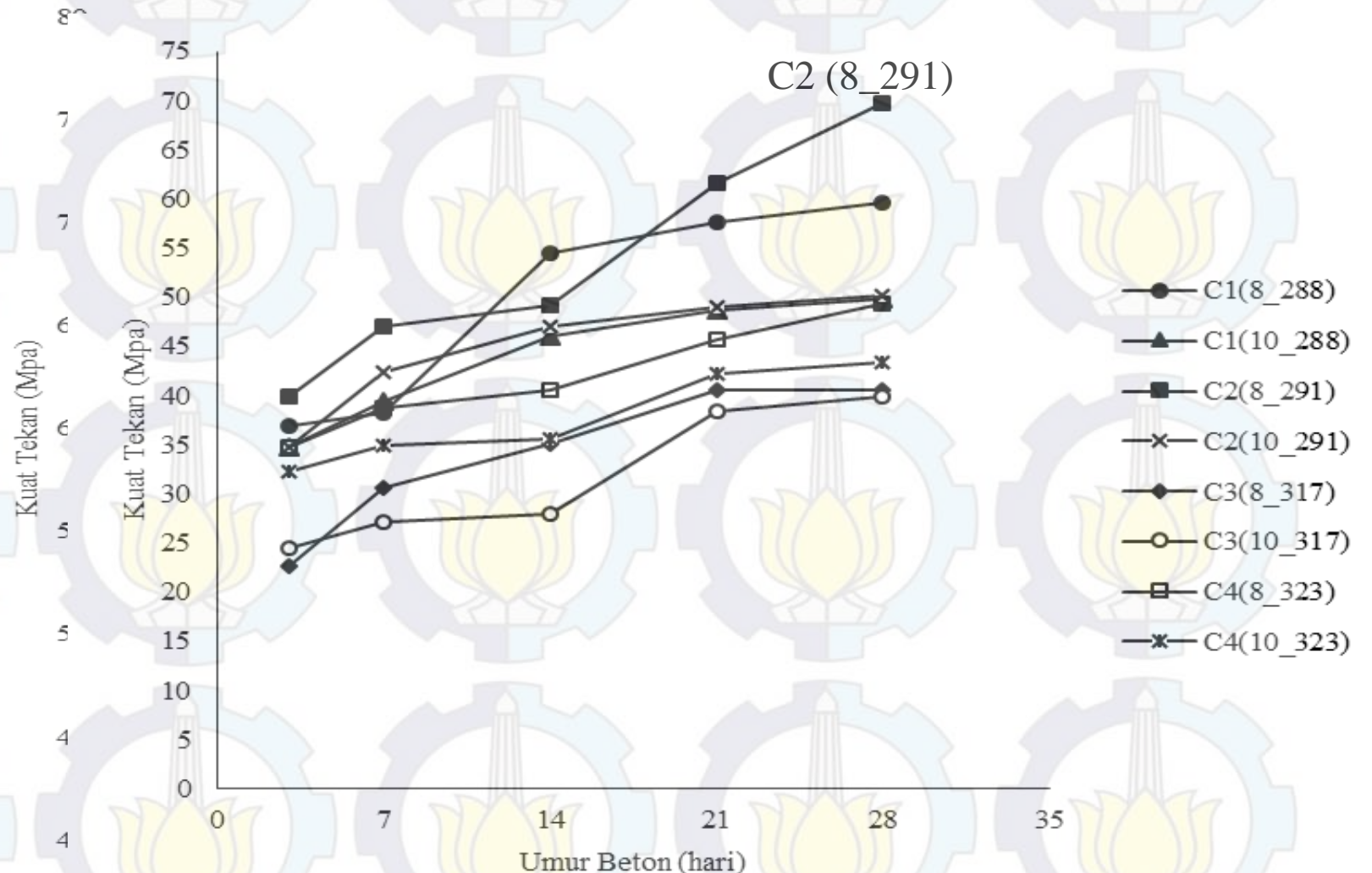
Gambar 1. Hasil uji reaktivitas

Berdasarkan hasil uji reaktivitas, material clay GD 2 merupakan material yang memiliki reaktivitas paling rendah. Hal tersebut menyebabkan clay GD 2 tidak dapat bereaksi dan mengeras seperti metakaolin ataupun clay GD 1



# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## HASIL UJI KUAT TEKAN PASTA METAKAOLIN



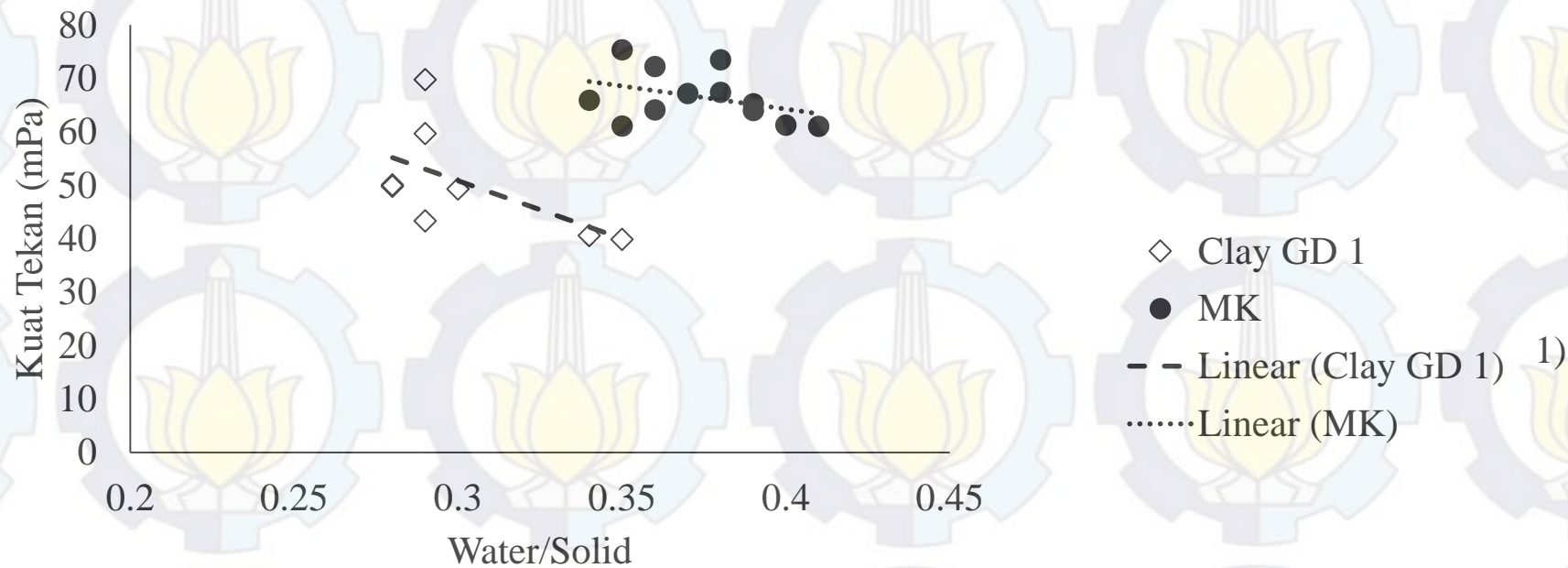
Berdasarkan Gambar 3. dapat dilihat bahwa pasta M22(8\_10\_291) memiliki kuat tekan tertinggi dibandingkan campuran Clay GD lainnya

Gambar 3. Hasil uji kuat tekan pasta Clay GD 1 terhadap umur beton  
Gambar 2. Hasil uji kuat tekan pasta metakaolin terhadap umur beton

# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## HASIL UJI KUAT TEKAN PASTA

Pengaruh Water/Solid terhadap Kuat Tekan Pasta Metakaolin dan Clay GD1



Gambar 6. Pengaruh Water/Solid terhadap Kuat Tekan Pasta Metakaolin dan Clay GD1

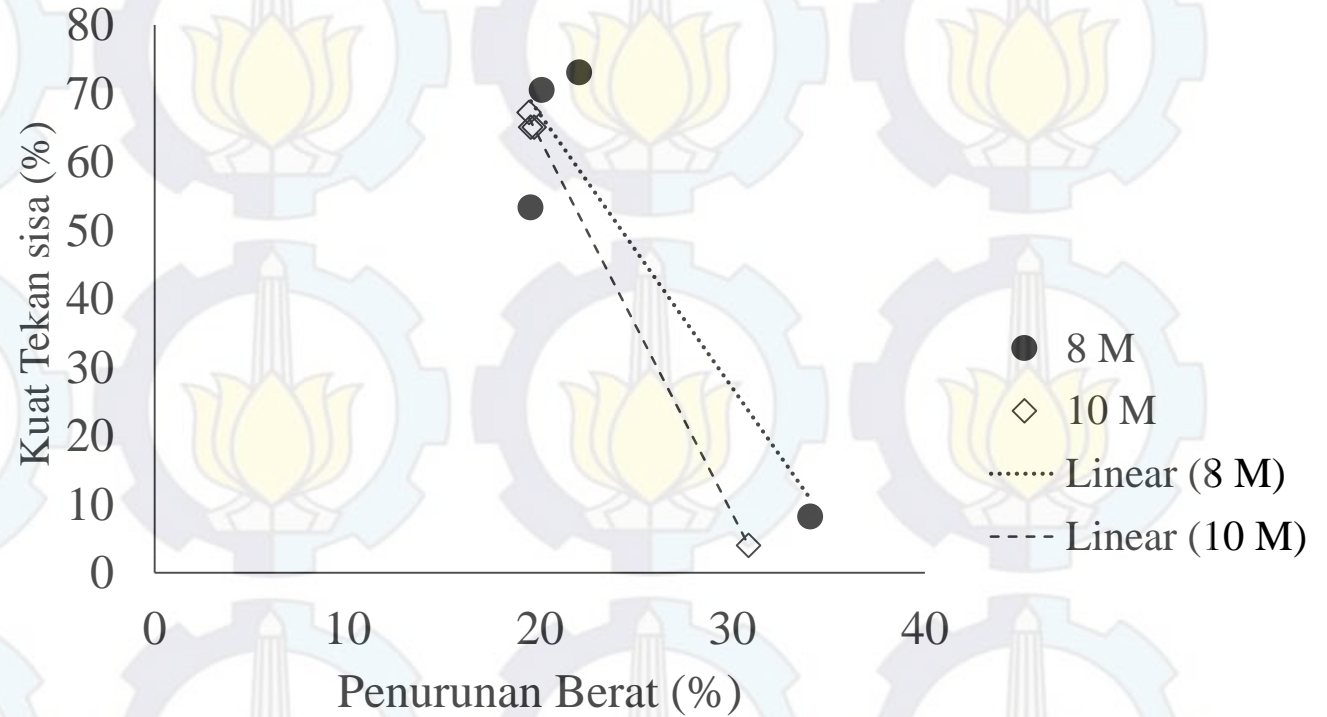
Berdasarkan Gambar 6, dapat dilihat semakin tinggi perbandingan water/solid maka kuat tekan cenderung menurun

# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## HASIL UJI BAKAR PASTA MEYAKADOLIN

Umur (hari)	Kode benda uji	% Kuat	% penurunan
		% Kuat tekan sisa	% penurunan berat
28	C1(8_288)	70.46	20.10
	C2(8_291)	73.06	22.04
	C3(8_317)	8.18	34.04
	C4(8_323)	53.31	19.52
	C1(10_288)	65.07	19.71
	C2(10_291)	67.20	19.45
	C3(10_317)	3.98	30.83
	C4(10_323)	65.07	19.52
	MK4 (10_177)	21.16	22.67
	MK5 (10_178)	33.10	21.54
	MK6 (10_176)	34.95	21.82

Perbandingan % Kuat Tekan Sisa terhadap % Penurunan Berat Pasta Clay GD1 pasca Bakar



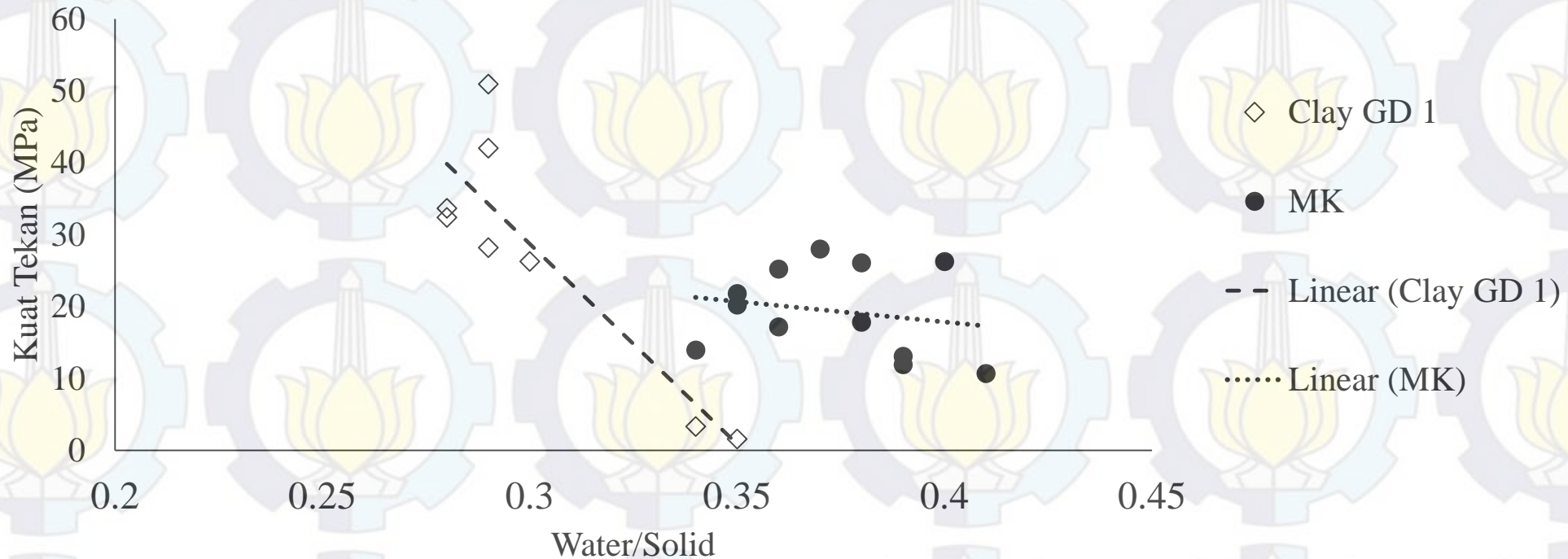
Gambar 8 . Perbandingan % kuat tekan sisa dengan % penurunan berat pasta clay GD 1 pasca bakar

Berdasarkan Gambar 8, dapat dilihat bahwa kuat sisa dari pasta clay GD1 berkekuatan lebih tinggi seiring dengan berat pasta pasca bakarnya, sama halnya dengan pasta meyakadolin pasca bakar.

# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## HASIL UJI BAKAR PASTA

Pengaruh Water/Solid terhadap Kuat Tekan Pasta Metakaolin dan Clay GD1 Pasca Bakar

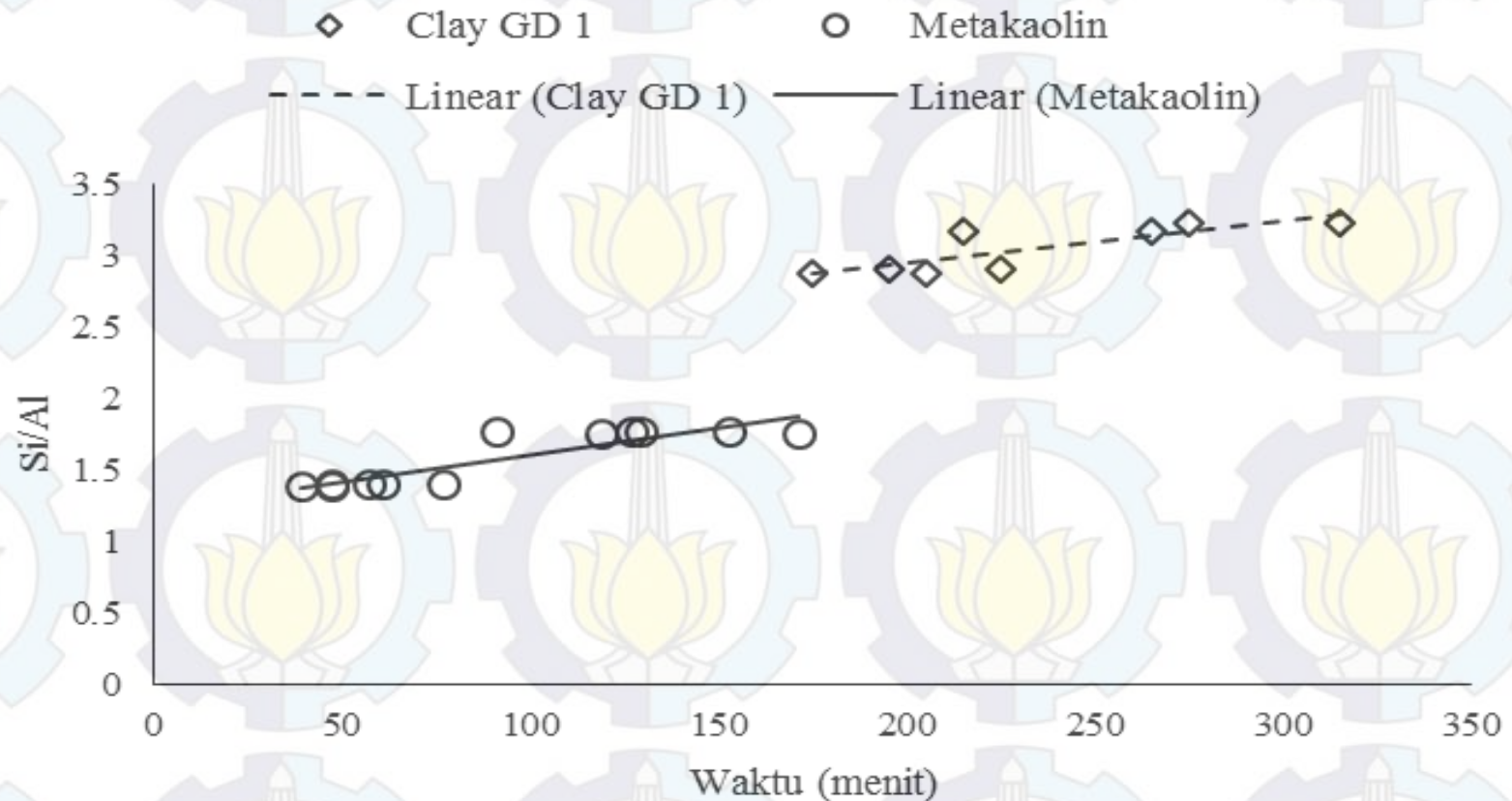


Gambar 11. Pengaruh Water/Solid terhadap Kuat Tekan Pasta Metakaolin dan Clay GD1 Pasca Bakar

Berdasarkan Gambar 11, dapat dilihat semakin tinggi  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  maka semakin tinggi pasta setelah dipakar. Berdasarkan itu, maka pada pengujian pasta metakaolin, maka untuk hal tersebut tidak terjadi peningkatan tawarnya dengan  $\text{Clay GD1}$  dengan water/solid pada campurannya.

# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## HASIL UJI SETTING TIME

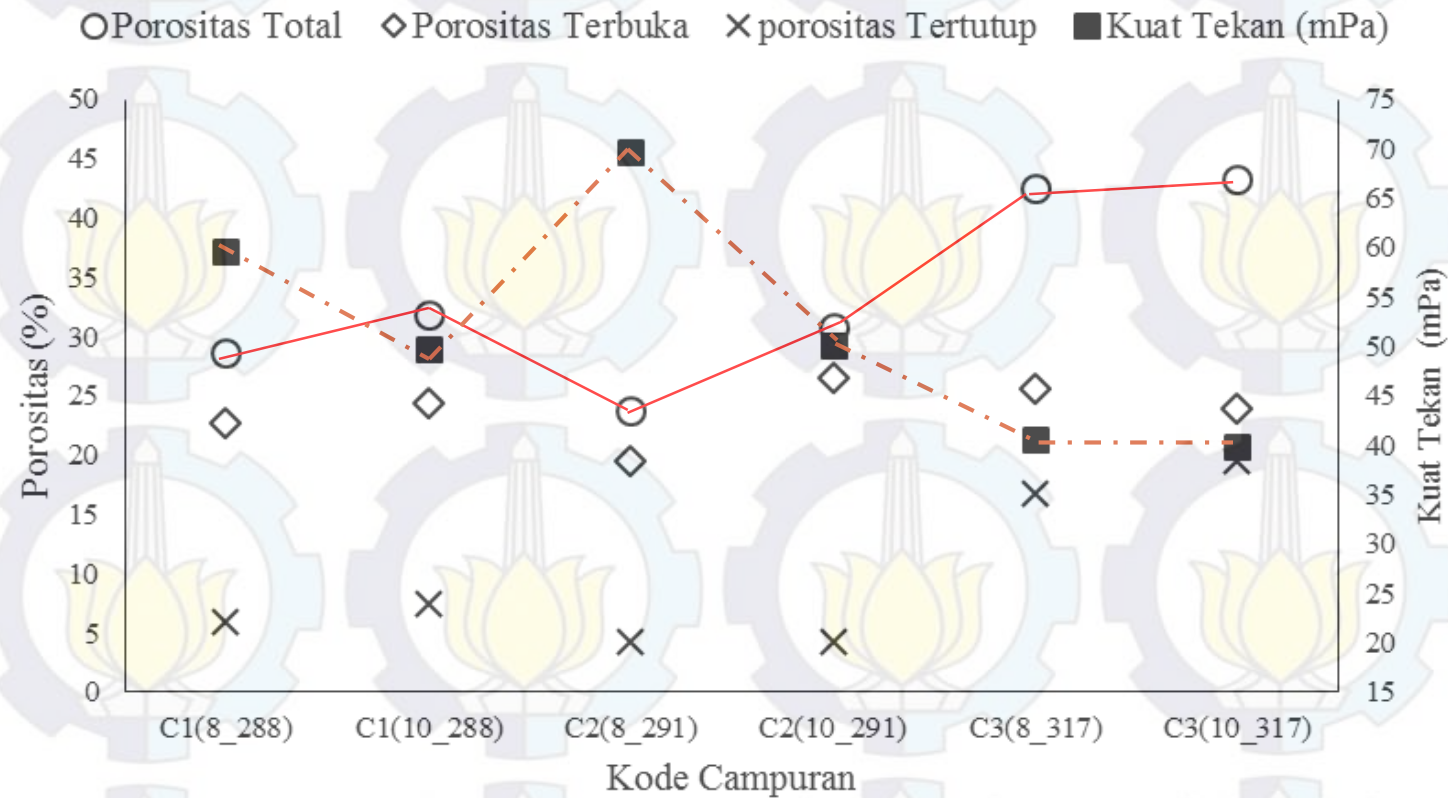


Gambar 14. Pengaruh Si/Al terhadap Setting Time akhir Pasta Clay GD 1 dan Metakaolin

Berdasarkan Gambar 14, dapat dilihat bahwa setting time akhir dari Clay GD 1 dengan Metakaolin meningkat seiring waktu dan meningkat seiring dengan peningkatan Si/Al pada campuran

# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## HASIL UJI POROSITAS



Gambar 15. Grafik Porositas Pasta Clay GD 1 umur 28 hari

Berdasarkan Gambar 15. dapat dilihat semakin tinggi porositas pada clay GD 1, maka kuat tekannya akan semakin menurun

# KESIMPULAN

1. Material clay GD1 dan metakaolin memiliki reaktivitas cukup tinggi setelah dikalsinasi pada suhu  $700^{\circ}\text{C}$  dibandingkan material clay GD2,
2. Semakin tinggi perbandingan Si/Al, maka semakin panjang waktu setting pasta. Namun jika molaritas NaOH semakin tinggi, maka setting time dari pasta semakin cepat.
3. Perbandingan Si/Al memberikan pengaruh terhadap kuat tekan. Semakin tinggi Si/Al menunjukkan kecenderungan penurunan kuat tekan pada pasta clay GD 1 dan Metakaolin. Namun untuk kuat tekan pasca bakar, semakin tinggi Si/Al, maka ketahanan terhadap bakar dari pasta cenderung lebih baik untuk metakaolin namun tidak untuk pasta clay GD 1.
4. Semakin tinggi  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ , maka kuat tekan pasta cenderung mengalami peningkatan baik untuk pasta metakaolin maupun pasta clay GD1.
5. Semakin tinggi perbandingan water/solid, maka kuat tekan pasta semakin menurun. Penurunan kuat tekan juga terjadi pada pasta pasca bakar.
6. Penambahan Silica Fume untuk meningkatkan kuat tekan tidak terlalu berdampak signifikan jika dibandingkan penambahan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ .

The background features a repeating pattern of a light blue gear with a yellow lotus flower inside, set against a white background with a subtle dot pattern. The text is centered over this pattern.

**SEKIAN DAN TERIMAKASIH**