



BAB 4

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Campuran Adukan Mortar

Langkah perencanaan mortar yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini. Perhitungan perencanaan campuran adukan mortar ini dibatasi oleh batasan masalah yang penulis sudah rencanakan sebelumnya. Langkah perhitungan perencanaan mortar yang direncanakan adalah sebagai berikut:

Penakaran komponen mortar yang direncanakan sebelumnya, seperti disampaikan sebelumnya, perbandingan volume dari semen, air, dan pasir yang merupakan komponen dari mortar. Penelitian ini mengacu pada SNI 03-6825-2002 untuk pembuatan mortar dengan perbandingan berat material yang digunakan untuk semen, air, dan pasir adalah 0,255 kg semen : 245 mL air : 0,690 kg pasir dari volume kubus rencana yang memiliki sisi 5 cm setiap sisinya.

4.2 Pembuatan Benda Uji

Pada tahap pembuatan benda, benda uji dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan benda uji dengan menggunakan tiga jenis pasir tanpa lumpur dan tanpa *Polymer Concrete*. Tahap kedua menggunakan tiga jenis pasir dengan *Polymer Concrete* sebesar 2%, kemudian melakukan pembuatan benda uji dengan menambah kadar *Polymer Concrete* sebesar 4%. Tahap ketiga menggunakan dua jenis pasir yaitu Pasir Kali Garang dan Pasir Pantai Bandengan dengan kadar lumpur 4% tanpa *Polymer Concrete*, kemudian melakukan pembuatan benda uji yang sama dengan tahap ketiga di tambah dengan *Polymer Concrete* 2% dan *Polymer Concrete* 4%. Berat jenis *polymer concrete* sendiri adalah 1,01 gram/cm³ Berikut merupakan tahapan pembuatan benda uji.



1. Pembuatan Benda Uji Mortar Tanpa *Polymer Concrete* dan Tanpa Lumpur
Benda uji mortar tanpa polcon dan tanpa lumpur dibuat dengan menggunakan cetakan kubus dengan ukuran 5 cm pada setiap sisi, satu cetakan terdiri dari tiga kubus. Jumlah benda uji mortar tanpa polcon dan tanpa lumpur sebanyak 27 buah.

Dengan kode benda uji yang ada pada penelitian ini sesuai banyaknya material yang digunakan meliputi pasir pantai, pasir sungai, dan pasir hasil erupsi gunung merapi. Kode yang ada pada penelitian tanpa menggunakan lumpur yaitu :

Tabel 4.1 Kode dan Keterangan Benda Uji

Nama Kode	Keterangan
PP	Pasir Pantai tanpa <i>polcon</i>
PP2	Pasir Pantai dengan <i>polcon</i> 2%
PP4	Pasir Pantai dengan <i>polcon</i> 4%
PM	Pasir Muntilan tanpa <i>polcon</i>
PM2	Pasir Muntilan dengan <i>polcon</i> 2%
PM4	Pasir Muntilan dengan <i>polcon</i> 4%
PK	Pasir Sungai tanpa <i>polcon</i>
PK2	Pasir Sungai dengan <i>polcon</i> 2%
PK4	Pasir Sungai dengan <i>polcon</i> 4%
ML	Pasir Muntilan dengan kandungan lumpur
ML2	Pasir Muntilan dengan kandungan lumpur & <i>polcon</i> 2%
ML4	Pasir Muntilan dengan kandungan lumpur & <i>polcon</i> 4%
KL	Pasir Sungai dengan kandungan lumpur
KL2	Pasir Sungai dengan kandungan lumpur & <i>polcon</i> 2%
KL4	Pasir Sungai dengan kandungan lumpur & <i>polcon</i> 4%

Alat untuk digunakan yaitu : sendok semen, saringan ukuran 4,75 mm, timbangan, papan pengaduk, besi lojor diameter 0,4 cm dan panjang 10 cm, serta cetakan kubus. Berikut merupakan langkah pembuatan benda uji:

- a. Tahap pertama adalah pasir yang akan digunakan, diayak menggunakan saringan ukuran 4,75 mm, lalu dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan kadar lumpur pada pasir. Keringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Siapkanlah bahan yang akan digunakan yaitu tiga jenis pasir, semen, dan air.



Gambar 4.1 Pengeringan Pasir

- b. Tahap kedua adalah pasir ditimbang seberat 0,690 kg, kemudian timbang semen seberat 0,255 kg, dan air dimasukkan gelas ukur sebanyak 245 mL. Saring pasir menggunakan saringan ukuran 4,75 mm, sehingga *split* yang tertinggal hanya yang berukuran kecil dan material – material lain yang ada pada pasir dapat tertinggal di saringan.



Gambar 4.2 Pasir dan Semen Setelah Penimbangan

lalu timbang dan tuangkan pasir di papan pengaduk kemudian tuangkan semen aduklah hingga tercampur. Tuangkan air perlahan-lahan dan aduk hingga semua material tercampur.



Gambar 4.3 Pembuatan Mortar



Gambar 4.4 Pengadukan Mortar

- c. Tahap ketiga adalah siapkan cetakan kubus yang telah diolesi pelumas terlebih dahulu. Pelumas menggunakan oli. Mortar dimasukan kedalam cetakan sebanyak setengah volume cetakan.



Gambar 4.5 Pencetakan Benda Uji

Rojok mortar tersebut sebanyak 25 kali dengan menggunakan besi berbentuk persegi dengan panjang 10 cm dan diameter 0,4 cm.



Gambar 4.6 Perojokan Benda Uji

Tambahkan mortar hingga cetakan penuh kemudian rojok kembali sebanyak 25 kali. Setelah itu padatkan mortar dan rapikan hingga permukaan pada cetakan halus dan rata.



Gambar 4.7 Benda Uji Mortar

2. Pembuatan Benda Uji Mortar Tanpa *Polymer Concrete* dengan Lumpur (4%). Benda uji mortar dengan polcon dan lumpur. Pengujian kadar lumpur pada agregat halus menggunakan SNI 1970-2008 dibuat dengan menggunakan cetakan kubus dengan ukuran 5 cm pada setiap sisi, satu cetakan terdiri dari tiga kubus. Jumlah benda uji mortar tanpa polcon dan tanpa lumpur sebanyak 27 buah. Alat untuk digunakan yaitu : sendok semen, saringan ukuran 4,75 mm, timbangan, papan pengaduk, besi lojor dan cetakan kubus. Berikut merupakan langkah pembuatan benda uji:

- d. Tahap pertama adalah pasir yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu untuk mengurangi kadar lumpur pada pasir. Keringkan dengan cara dimasak menggunakan kompor hingga kering.



Gambar 4.8 Proses Menghilangkan Kadar Lumpur



Gambar 4.9 Pengeringan Pasir dengan Oven



Gambar 4.10 Berat Pasir Setelah Dikeringkan dan Dicuci

Tes pasir hingga kandungan lumpur pada pasir $\pm 4\%$.

Tahapan tes kadungan lumpur :

- Berat mula-mula Pasir = 500 gram
- Berat setelah dicuci dan digoreng = 480 gram
- Berat selisih = 20 gram

$$\text{Sehingga } \frac{c}{a} \times 100\% = \frac{20}{500} \times 100\%$$

$$= 4\%$$

Siapkanlah bahan yang akan digunakan yaitu dua jenis pasir Kali Garang dan pasir Pantai Bandengan, semen, dan air.

- Tahap kedua adalah pasir ditimbang seberat 0,690 kg, kemudian timbang semen seberat 0,255 kg, dan air sebanyak 245 ml. Saring



pasir lalu timbang dan tuangkan pasir di papan pengaduk kemudian tuangkan juga semen aduklah hingga tercampur. Tuangkan air perlahan-lahan dan aduk hingga semua material tercampur.

- f. Tahap ketiga adalah siapkan cetakan kubus yang telah diolesi pelumas terlebih dahulu. Mortar dimasukan kedalam cetakan sebanyak setengah volume cetakan. Rojok mortar tersebut sebanyak 25 kali, lalu tambahkan mortar hingga cetakan penuh kemudian rojok kembali sebanyak 25 kali. Setelah itu padatkan mortar dan rapikan hingga halus permukaan mortar.

3. Pembuatan Benda Uji Mortar dengan *Polymer Concrete* (2% dan 4%) dan Tanpa Lumpur

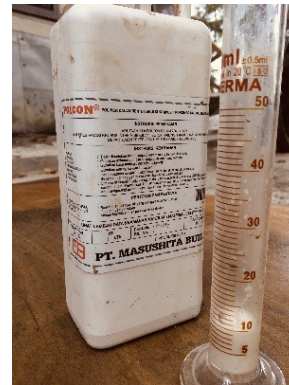
Benda uji mortar tanpa *polcon* dan tanpa lumpur dibuat dengan menggunakan cetakan kubus dengan ukuran 5 cm pada setiap sisi, satu cetakan terdiri dari tiga kubus. Jumlah benda uji mortar dengan bahan tambah, tanpa kandungan lumpur sebanyak 96 buah.

Alat untuk digunakan yaitu : sendok semen, saringan ukuran 4,75 mm, timbangan, papan pengaduk, besi lojor dan cetakan kubus. Berikut merupakan langkah pembuatan benda uji:

- a. Tahap pertama adalah pasir yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan kadar lumpur pada pasir. Keringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Siapkanlah bahan yang akan digunakan yaitu tiga jenis pasir, semen, dan air.
- b. Tahap kedua adalah pasir ditimbang seberat 0,690 kg, kemudian timbang semen seberat 0,255 kg, air sebanyak 245 ml, Polcon sebanyak 2% dari volume air atau 0,49 ml.



Polcon Konsentrasi 2%



Gambar

4.11

Gambar 4.12 Polcon Konsentrasi 4%

Campur air dengan polcon dan kocok hingga menyatu. Saring pasir lalu timbang dan tuangkan pasir di papan pengaduk kemudian tuangkan semen aduklah hingga tercampur. Tuangkan air perlahan-lahan dan aduk hingga semua material tercampur.

- c. Tahap ketiga adalah siapkan cetakan kubus yang telah diolesi pelumas terlebih dahulu. Mortar dimasukkan kedalam cetakan sebanyak setengah volume cetakan. Rojok mortar tersebut sebanyak 25 kali, lalu tambahkan mortar hingga cetakan penuh kemudian rojok kembali sebanyak 25 kali. Setelah itu padatkan mortar dan rapikan hingga halus permukaan mortar.

Ulangi langkah-langkah diatas dengan mengganti kadar polcon sebesar 4% atau 0,98 ml.

4. Pembuatan Benda Uji Mortar Tanpa *Polymer Concrete* dan dengan Lumpur (4%)

Benda uji mortar tanpa polcon dan tanpa lumpur dibuat dengan menggunakan cetakan kubus dengan ukuran 5 cm pada setiap sisi, satu cetakan terdiri dari tiga kubus. Jumlah benda uji mortar tanpa polcon dan tanpa lumpur sebanyak 27 buah.

Alat untuk digunakan yaitu : sendok semen, saringan ukuran 4,75 mm, timbangan, papan pengaduk, besi lojor dan cetakan kubus. Berikut merupakan langkah pembuatan benda uji:



- a. Tahap pertama adalah pasir yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu untuk mengurangi kadar lumpur pada pasir. Keringkan dengan cara dimasak menggunakan kompor. Tes pasir hingga kandungan lumpur pada pasir $\pm 4\%$. Siapkanlah bahan yang akan digunakan yaitu dua jenis pasir Kali Garang dan pasir Pantai Bandengan, semen, dan air.
- b. Tahap kedua adalah pasir ditimbang seberat 0,690 kg, kemudian timbang semen seberat 0,255 kg, dan air sebanyak 245 ml, Polcon sebanyak 2% dari volume air atau 0,49 ml. Campur air dengan polcon dan kocok hingga menyatu. Saring pasir lalu timbang dan tuangkan pasir di papan pengaduk kemudian tuangkan juga semen aduklah hingga tercampur. Tuangkan air perlahan-lahan dan aduk hingga semua material tercampur.
- c. Tahap ketiga adalah siapkan cetakan kubus yang telah diolesi pelumas terlebih dahulu. Mortar dimasukkan kedalam cetakan sebanyak setengah volume cetakan. Rojok mortar tersebut sebanyak 25 kali, lalu tambahkan mortar hingga cetakan penuh kemudian rojok kembali sebanyak 25 kali. Setelah itu padatkan mortar dan rapikan hingga halus permukaan mortar.

Ulangi langkah-langkah diatas dengan mengganti kadar polcon sebesar 4% atau 0,98 ml.

4.3 Perawatan Benda Uji (*Curing*)

Curing pada benda uji dilakukan untuk menghindari efek samping panas hidrasi yaitu *crack* pada benda uji atau biasa disebut dengan keretakan pada mortar. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2493:2011 tentang Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji di Laboratorium menjelaskan bahwa setelah 24 jam ± 8 jam setelah pencetakan benda uji dibuka. Setelah dibuka benda uji harus dirawat basah dengan temperatur $23^{\circ}\text{C} \pm 1,7^{\circ}\text{C}$. Perawatan dilakukan selama 48 jam pada lingkungan bebas getaran. Perawatan dilakukan dengan merendam



dalam air jenuh kapur dan dapat dipenuhi dengan penyimpanan dalam ruang jenuh air sesuai dengan AASTHO (*Assosiation of American Society Highway Transport Organization*) M 201. Benda uji tidak boleh diletakkan di pada air mengalir atau air yang menetes. Dalam penelitian yang penulis lakukan, setelah benda uji dilepas dari cetakan kemudian benda uji dimasukkan ke dalam bak berisi air selama beberapa hari disesuaikan dengan umur pengujian yang ditargetkan, lalu benda uji diangkat dan disimpan dalam suhu ruangan pada waktu 24 jam sebelum pengujian dilakukan. Pada penelitian ini benda uji direndam di dalam drum yang berisi air.

4.4 Pengujian Kuat Tekan Mortar

Pengujian kuat mortar dengan material pasir, semen *portland* dan bahan tambah *polymer concrete (polcon)* yang disesuaikan kadarnya dengan cara pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin uji kuat tekan. Mesin uji kuat tekan tersebut akan memberikan hasil secara langsung dapat dapat memberikan hasil nilai kuat tekan mortar (benda uji) dengan cara pembebanan pada skala pembebanan. Uji kuat tekan mortar yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan pada saat (benda uji) berumur 7, 14, dan 28 hari. Pengujian kuat tekan ini dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata. Pengujian kuat tekan mortar ini melalui beberapa tahap. Tahap-tahap dan hasil pengujian akan dijelaskan secara lebih detail pada sub bab berikut.

4.4.1 Langkah Pengujian Kuat Tekan Mortar

Berdasarkan SNI 03-6825-2002, pengujian kekuatan mortar bertujuan untuk menentukan terpenuhinya spesifikasi kekuatan dan mengukur variabilitas benda uji. Variabilitas dalam dalam mortar akan mempengaruhi nilai kekuatan tekan dalam perencanaan. Pengertian variabilitas dalam kekuatan mortar pada dasarnya tercermin pada nilai standar deviasi. Variabilitas karakteristik dan setiap bahan penyusun dalam mortar dapat menyebabkan berbagai variasi dalam mortar.



1. Benda uji yang berumur 7, 14, dan 28 hari ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Gambar dibawah merupakan proses menimbang mortar.



Gambar 4.13 Penimbangan

Mortar

2. Benda uji diletakkan pada mesin uji kuat tekan. Gambar 4.11 merupakan benda uji yang diletakkan dan ditata pada mesin uji kuat tekan.



Gambar 4.14 Peletakan Benda Uji Mortar di Mesin Kuat Tekan

3. Mesin uji kuat tekan dijalankan sampai benda uji runtuh. Hasil pengujian dicatat.



Gambar 4.15 Retakan Mortar

4.4.2 Berat Massa Volume Mortar

Berat massa volume mortar dapat diartikan sebagai perbandingan antara berat benda uji mortar yang ditimbang pada saat mortar berumur 7, 14, dan 28 hari.

Berikut adalah data-data hasil perhitungan berat massa volume mortar benda uji Kubus pada masing-masing umur mortar sebagai berikut:

1. Mortar Berumur 7 Hari

Berikut adalah contoh hasil perhitungan berat massa volume mortar benda uji kubus berumur 7 hari dengan konsentrasi *polymer concrete (polcon)* sebesar 0%, 2%, dan 4% serta dengan konsentrasi tambahan lumpur 0% dan 4% untuk 3 jenis pasir yang dipilih adalah sebagai berikut:

a. Berat benda uji kubus :

a.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP untuk pasir pantai = 270 gr



Gambar 4.16

Uji PP 7 Hari

Penimbangan Berat Benda

a.2. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PM untuk pasir muntilan = 310 gr



Gambar 4.17 Penimbangan Berat

Benda Uji PM 7 Hari

a.3. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PK untuk pasir sungai = 310 gr



Gambar 4.18 Penimbangan Berat Benda Uji PK 7 Hari

a.4. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PP2 untuk pasir pantai = 270 gr



Gambar 4.19

PP2 7 Hari

a.5. Konsentrasi 2%

kode PM2 untuk pasir muntilan = 310 gr

Penimbangan Berat Benda Uji

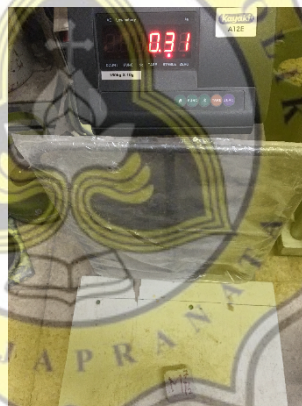
polcon dan 0% lumpur

Gambar 4.20

Uji PM2 7 Hari

a.6. Konsentrasi 2%

kode PK2 untuk



Penimbangan Berat Benda

polcon dan 0% lumpur

pasir sungai = 310 gr

Gambar 4.21

Uji PK2 7 Hari

a.7. Konsentrasi 4%

kode PP4 untuk



Penimbangan Berat Benda

polcon dan 0% lumpur

pasir pantai = 260 gr



Gambar 4.22 Penimbangan Berat Benda Uji PP4 7 Hari

a.8. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PM4 untuk pasir muntilan
= 310 gr



Gambar 4.23

Uji PM4 7 Hari

a.9. Konsentrasi 4%
kode PK4 untuk

Penimbangan Berat Benda

polcon dan 0% lumpur
pasir sungai = 300 gr



Gambar 4.24

PK4 7 Hari

a.10. Konsentrasi 0%

kode ML untuk pasir muntilan = 310 gr

Penimbangan Berat Benda Uji

polcon dan 4% lumpur

Gambar 4.25

ML 7 Hari

a.11. Konsentrasi 0%

kode KL untuk



Penimbangan Berat Benda Uji

polcon dan 4% lumpur
pasir sungai = 300 gr



Gambar 4.26 Penimbangan Berat Benda Uji KL 7 Hari
a.12. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2 untuk pasir muntlan
= 310 gr



Gambar 4.27
ML2 7 Hari
a.13. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur
kode KL2 untuk pasir sungai = 300 gr



Gambar 4.28 Penimbangan Berat Benda Uji KL2 7 Hari
a.14. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode ML4 untuk pasir muntlan
= 320 gr



Gambar 4.29 Penimbangan Berat Benda Uji ML4 7 Hari

a.15. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode KL4 untuk pasir sungai = 310 gr



Gambar 4.30

Penimbangan Berat Benda Uji

KL4 7 Hari

b. Contoh perhitungan

volume benda uji kubus :

- b.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$
 $= 0,000125 \text{ m}^3$
- b.2. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PM2 = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$
 $= 0,000125 \text{ m}^3$
- b.3. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PK4 = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$
 $= 0,000125 \text{ m}^3$
- b.4. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2 = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$
 $= 0,000125 \text{ m}^3$

c. Contoh perhitungan berat massa volume mortar :

c.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$= \frac{0,27}{0,000125}$$

$$= 2160 \text{ kg/m}^3$$



c.2. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PM
Berat Benda Uji Kubus

$$= \text{Volume Benda Uji Kubus}$$

$$\frac{0,31}{= 0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.3. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PK
Berat Benda Uji Kubus

$$= \text{Volume Benda Uji Kubus}$$

$$\frac{0,31}{= 0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.4. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PP2
Berat Benda Uji Kubus

$$= \text{Volume Benda Uji Kubus}$$

$$\frac{0,27}{= 0,000125}$$

$$= 2160 \text{ kg/m}^3$$

c.5. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PM2
Berat Benda Uji Kubus

$$= \text{Volume Benda Uji Kubus}$$

$$\frac{0,31}{= 0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.6. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PK2
Berat Benda Uji Kubus

$$= \text{Volume Benda Uji Kubus}$$

$$\frac{0,31}{= 0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.7. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PP4



$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,26}{0,000125}$$

$$= 2080 \text{ kg/m}^3$$

c.8. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PM4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.9. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PK4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.10. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode ML

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.11. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode KL

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.12. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2



$$\begin{aligned} & \frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} \\ &= \frac{0,31}{0,000125} \end{aligned}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.13. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode KL2

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} \\ &= \frac{0,3}{0,000125} \end{aligned}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.14. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode ML4

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} \\ &= \frac{0,32}{0,000125} \end{aligned}$$

$$= 2560 \text{ kg/m}^3$$

c.15. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode KL4

$$\begin{aligned} & \frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} \\ &= \frac{0,31}{0,000125} \end{aligned}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

2. Mortar Berumur 14 Hari

Berikut adalah contoh hasil perhitungan berat massa volume mortar benda uji kubus berumur 14 hari dengan konsentrasi *polymer concrete (polcon)* sebesar 0%, 2%, dan 4% serta dengan konsentrasi tambahan lumpur 0% dan 4% untuk 3 jenis pasir yang dipilih adalah sebagai berikut:

a. Berat benda uji kubus :

- a.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP untuk pasir pantai = 270 gr

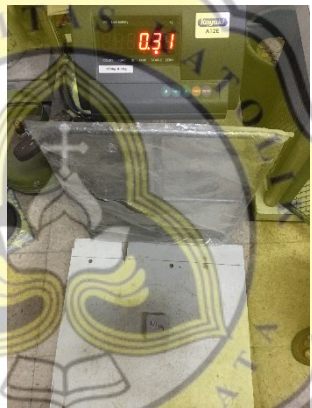


Gambar 4.31

Penimbangan Berat Benda

Uji PP 14 Hari

- a.2. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PM untuk pasir muntlan = 310 gr



Gambar 4.32

Penimbangan Berat Benda

Uji PM 14 Hari

- a.3. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PK untuk pasir sungai = 310 gr



Gambar 4.33

Penimbangan Berat Benda Uji

PK 14 Hari

- a.4. Konsentrasi 2% kode PP2 untuk

polcon dan 0% lumpur pasir pantai = 270 gr



Gambar 4.34 Penimbangan Berat Benda Uji PP2 14 Hari

- a.5. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PM2 untuk pasir muntlan
= 310 gr



Gambar 4.35 Penimbangan Berat Benda Uji PM2 14 Hari

- a.6. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PK2 untuk pasir sungai =
310 gr



Gambar 4.36 Penimbangan Berat Benda Uji PK2 14 Hari

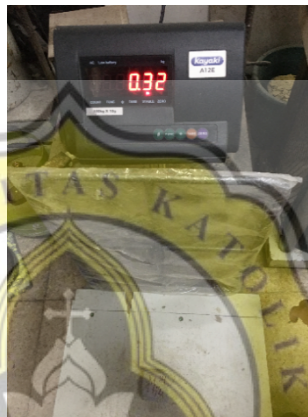
- a.7. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PP4 untuk pasir pantai =
270 gr





Gambar 4.37 Penimbangan Berat Benda Uji PP4 14 Hari

- a.8. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PM4 untuk pasir muntilan
= 320 gr



Gambar 4.38 Penimbangan Berat Benda Uji PM4 14 Hari

- a.9. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PK4 untuk pasir sungai =
320 gr



Gambar 4.39 Penimbangan Berat Benda Uji PK4 14 Hari

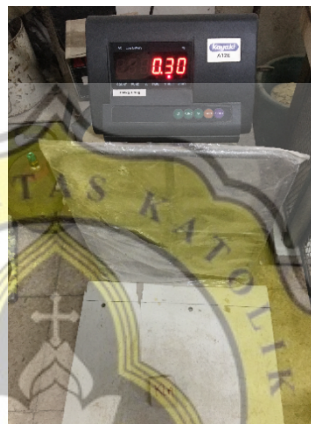
- a.10. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode ML untuk pasir muntilan =
310 gr





Gambar 4.40 Penimbangan Berat Benda Uji ML 14 Hari

a.11. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode KL untuk pasir sungai =
300 gr



Gambar 4.41 Penimbangan Berat Benda Uji KL 14 Hari

a.12. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2 untuk pasir muntlan
= 320 gr



Gambar 4.42 Penimbangan Berat Benda Uji ML2 14 Hari

a.13. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode KL2 untuk pasir sungai =
300 gr



Gambar 4.43 Penimbangan Berat Benda Uji KL2 14 Hari

- a.14. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode ML4 untuk pasir muntilan
= 300 gr



Gambar 4.44 Penimbangan Berat Benda Uji ML4 14 Hari

- a.15. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode KL4 untuk pasir sungai =
300 gr



Gambar 4.45 Penimbangan Berat Benda Uji KL4 14 Hari

- b. Contoh perhitungan volume benda uji kubus :

b.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$



$$= 0,000125 \text{ m}^3$$

b.2. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PM2 = $p \times l \times t$

$$\begin{aligned} &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125 \text{ cm}^3 \\ &= 0,000125 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b.3. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PK4 = $p \times l \times t$

$$\begin{aligned} &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125 \text{ cm}^3 \\ &= 0,000125 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b.4. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2 = $p \times l \times t$

$$\begin{aligned} &= 5 \times 5 \times 5 \\ &= 125 \text{ cm}^3 \\ &= 0,000125 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

c. Contoh perhitungan berat massa volume mortar :

c.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,27}{= 0,000125}$$

$$= 2160 \text{ kg/m}^3$$

c.2. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PM

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{= 0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.3. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PK

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{= 0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$



c.4. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PP2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,27}{0,000125}$$

$$= 2160 \text{ kg/m}^3$$

c.5. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PM2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.6. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PK2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.7. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PP4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,27}{0,000125}$$

$$= 2160 \text{ kg/m}^3$$

c.8. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PM4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,32}{0,000125}$$

$$= 2560 \text{ kg/m}^3$$

c.9. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PK4



$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,32}{0,000125}$$

$$= 2560 \text{ kg/m}^3$$

c.10. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode ML

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.11. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode KL

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.12. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,32}{0,000125}$$

$$= 2560 \text{ kg/m}^3$$

c.13. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode KL2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.14. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode ML4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$= \frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.15. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode KL4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$= \frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

3. Mortar Berumur 28 Hari

Berikut adalah contoh hasil perhitungan berat massa volume mortar benda uji kubus berumur 28 hari dengan konsentrasi *polymer concrete* (Polcon) sebesar 0%, 2%, dan 4% serta dengan konsentrasi tambahan lumpur 0% dan 4% untuk 3 jenis pasir yang dipilih adalah sebagai berikut :

a. Berat benda uji kubus :

a.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP untuk pasir pantai = 280 gr



a.2. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PM untuk pasir muntilan = 310 gr





Gambar 4.47 Penimbangan Berat Benda Uji PM 28 Hari

a.3. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PK untuk pasir sungai = 310 gr



Gambar 4.48 Penimbangan Berat

Benda Uji PK 28 Hari

a.4. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PP2 untuk pasir pantai = 270 gr



Gambar 4.49 Penimbangan

Berat Benda Uji PP2 28 Hari

a.5. Konsentrasi 2% kode PM2 untuk

polcon dan 0% lumpur pasir muntlan = 320 gr



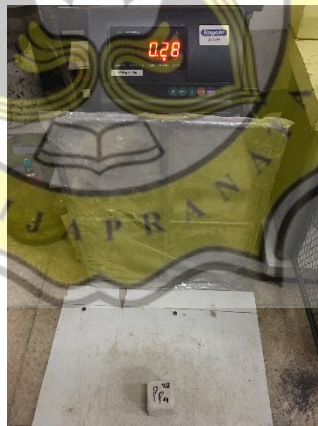
Gambar 4.50 Penimbangan Berat Benda Uji PM2 28 Hari

- a.6. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PK2 untuk pasir sungai = 300 gr



Gambar 4.51 Penimbangan Berat Benda Uji PK2 28 Hari

- a.7. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PP4 untuk pasir pantai = 280 gr



Gambar 4.52 Penimbangan Berat Benda Uji PP4 28 Hari

- a.8. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PM4 untuk pasir muntlan = 310 gr





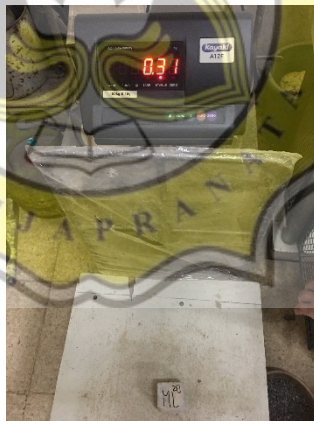
Gambar 4.53 Penimbangan Berat Benda Uji PM4 28 Hari

- a.9. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PK4 untuk pasir sungai =
310 gr



Gambar 4.54 Penimbangan Berat Benda Uji PK4 28 Hari

- a.10. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode ML untuk pasir muntilan =
310 gr



Gambar 4.55 Penimbangan Berat Benda Uji ML 28 Hari

- a.11. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode KL untuk pasir sungai =
300 gr



Gambar 4.56 Penimbangan Berat Benda Uji KL 28 Hari

- a.12. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2 untuk pasir muntlan
= 300 gr



Gambar 4.57 Penimbangan Berat Benda Uji ML2 28 Hari

- a.13. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode KL2 untuk pasir sungai =
300 gr



Gambar 4.58 Penimbangan Berat Benda Uji KL2 28 Hari

- a.14. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode ML4 untuk pasir muntlan
= 310 gr





Gambar 4.59 Penimbangan Berat Benda Uji ML4 28 Hari

a.15. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode KL4 untuk pasir sungai = 310 gr



Gambar 4.60 Penimbangan Berat Benda Uji KL4 28 Hari

b. Contoh perhitungan volume benda uji kubus :

b.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$
 $= 0,000125 \text{ m}^3$

b.2. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PM2 = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$
 $= 0,000125 \text{ m}^3$

b.3. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PK4 = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$
 $= 0,000125 \text{ m}^3$

b.4. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2 = $p \times l \times t$
 $= 5 \times 5 \times 5$
 $= 125 \text{ cm}^3$
 $= 0,000125 \text{ m}^3$



c. Contoh perhitungan berat massa volume mortar :

c.1. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PP

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,28}{\text{= } 0,000125}$$

$$\text{= } 2240 \text{ kg/m}^3$$

c.2. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PM

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{\text{= } 0,000125}$$

$$\text{= } 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.3. Konsentrasi 0% *polcon* dan 0% lumpur kode PK

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{\text{= } 0,000125}$$

$$\text{= } 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.4. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PP2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,27}{\text{= } 0,000125}$$

$$\text{= } 2160 \text{ kg/m}^3$$

c.5. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PM2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,32}{\text{= } 0,000125}$$

$$\text{= } 2560 \text{ kg/m}^3$$

c.6. Konsentrasi 2% *polcon* dan 0% lumpur kode PK2



$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.7. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PP4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,28}{0,000125}$$

$$= 2240 \text{ kg/m}^3$$

c.8. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PM4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.9. Konsentrasi 4% *polcon* dan 0% lumpur kode PK4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.10. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode ML

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}}$$

$$\frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.11. Konsentrasi 0% *polcon* dan 4% lumpur kode KL



$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.12. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode ML2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.13. Konsentrasi 2% *polcon* dan 4% lumpur kode KL2

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,3}{0,000125}$$

$$= 2400 \text{ kg/m}^3$$

c.14. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode ML4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

c.15. Konsentrasi 4% *polcon* dan 4% lumpur kode KL4

$$\frac{\text{Berat Benda Uji Kubus}}{\text{Volume Benda Uji Kubus}} = \frac{0,31}{0,000125}$$

$$= 2480 \text{ kg/m}^3$$

4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar



Berdasarkan SNI 03-6825-2002, Penggunaan rumus untuk mencari kuat tekan untuk benda uji mortar berbentuk kubus. Dari hasil pengujian kuat tekan yang dilakukan dengan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM) didapatkan beban maksimum (pada saat benda uji mengalami keruntuhan akibat menerima beban (P_{max})). Berikut merupakan tahap perhitungan hasil pengujian kuat tekan mortar :

4.5.1 Perhitungan Kuat Tekan Mortar

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka kuat tekan mortar dalam satuan kg/cm^2 dapat dihitung. Berikut adalah penjabaran perhitungan kuat tekan mortar yang menghasilkan dalam satuan kg/cm^2 :

1. Mortar Berumur 7 Hari

Berikut adalah contoh hasil perhitungan kuat tekan mortar benda uji kubus berumur 7 hari dengan konsentrasi *polymer concrete* sebesar 0%, 2%, dan 4% serta dengan konsentrasi tambahan lumpur 0% dan 4% untuk 3 jenis pasir yang dipilih adalah sebagai berikut

a. Perhitungan luas penampang benda uji Kubus (A)

$$\begin{aligned} A &= s \times s \\ &= 5 \times 5 \\ &= 25 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

A = luas penampang benda uji (cm^2)

S = sisi dari penampang (cm)

b. Perhitungan kuat tekan benda uji kubus

$$\begin{aligned} \text{b.1. Kode PP} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \\ &= \frac{18 \times 100}{25} \\ &= 72 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$



$$\text{b.2. Kode PM} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{58 \times 100}{25}$$

$$= 232 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.3. Kode PK} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{42 \times 100}{25}$$

$$= 168 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.4. Kode PP2} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{24 \times 100}{25}$$

$$= 96 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.5. Kode PM2} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{62 \times 100}{25}$$

$$= 248 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.6. Kode PK2} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{42 \times 100}{25}$$

$$= 168 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.7. Kode PP4} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{28 \times 100}{25}$$

$$= 112 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.8. Kode PM4} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$



$$\begin{aligned} & \frac{72 \times 100}{25} \\ & = 288 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.9. Kode PK4 = A

$$\begin{aligned} & \frac{48 \times 100}{25} \\ & = 192 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.10. Kode ML = A

$$\begin{aligned} & \frac{40 \times 100}{25} \\ & = 160 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.11. Kode KL = A

$$\begin{aligned} & \frac{26 \times 100}{25} \\ & = 104 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.12. Kode ML2 = A

$$\begin{aligned} & \frac{40 \times 100}{25} \\ & = 160 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.13. Kode KL2 = A

$$\begin{aligned} & \frac{28 \times 100}{25} \\ & = 112 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.14. Kode ML4 = A

$$\begin{aligned} & \frac{44 \times 100}{25} \\ & = 176 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{b.15. Kode KL4} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \\ &= \frac{26 \times 100}{25} \\ &= 104 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dari semua jenis pasir pada tabel berikut.
Tabel 4.2 Hasil Kuat Tekan Mortar Umur 7 Hari

Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
PP	25	7	1	270	18	72
PP	25	7	1	260	18	72
PP	25	7	1	260	20	80
PM	25	7	1	310	60	240
PM	25	7	1	310	58	232
PM	25	7	1	330	60	240
PK	25	7	1	290	44	176
PK	25	7	1	310	42	168
PK	25	7	1	310	44	176
PP2	25	7	1	270	24	96
PP2	25	7	1	260	26	104
PP2	25	7	1	260	26	104
PM2	25	7	1	310	62	248
PM2	25	7	1	310	74	296
PM2	25	7	1	300	72	288
PK2	25	7	1	290	44	176

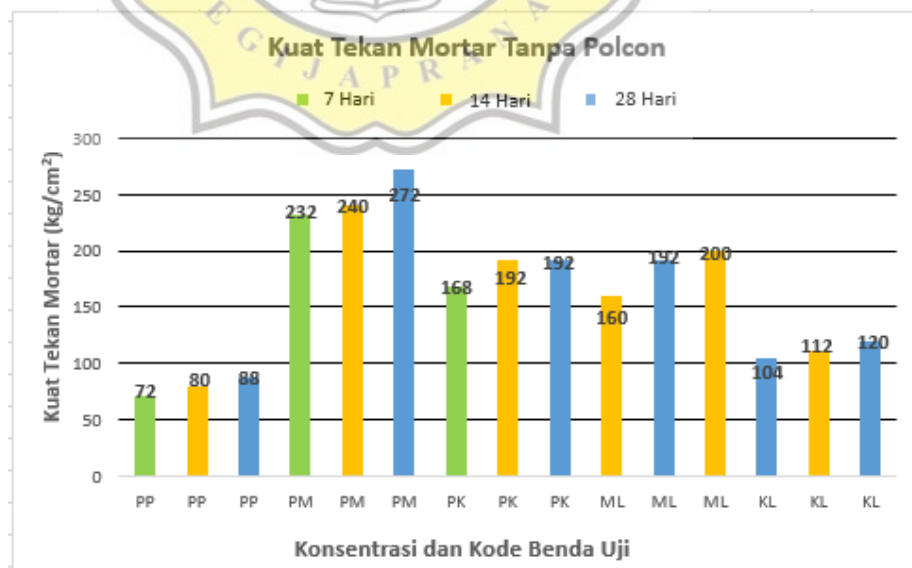


Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
PK2	25	7	1	310	42	168
PK2	25	7	1	320	44	176
PP4	25	7	1	270	28	112
PP4	25	7	1	260	30	120
PP4	25	7	1	260	30	120
PM4	25	7	1	330	74	296
PM4	25	7	1	310	74	296
PM4	25	7	1	300	72	288
PK4	25	7	1	290	50	200
PK4	25	7	1	310	50	200
PK4	25	7	1	310	48	192
ML	25	7	1	310	40	160
ML	25	7	1	310	42	168
ML	25	7	1	300	42	168
KL	25	7	1	290	28	112
KL	25	7	1	290	26	104
KL	25	7	1	300	26	104
ML2	25	7	1	310	42	168
ML2	25	7	1	310	40	160
ML2	25	7	1	300	42	168
KL2	25	7	1	300	28	112
KL2	25	7	1	300	28	112



Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
KL2	25	7	1	290	30	120
ML4	25	7	1	320	46	184
ML4	25	7	1	320	46	184
ML4	25	7	1	320	44	176
KL4	25	7	1	310	26	104
KL4	25	7	1	290	30	120
KL4	25	7	1	290	32	128
Rata - Rata						166,4

Berdasarkan tabel 4.2 kuat tekan mortar rata – rata pada umur 7 hari adalah 166,4 kg/cm². Didapatkan masing-masing grafik yang memperlihatkan kekuatan benda uji mortar sesuai jenisnya. Gambar 4.61 menunjukkan grafik kuat tekan mortar selama 7 hari.



Gambar 4.61 Grafik Kuat Tekan Mortar Tanpa POLCON[®]



2. Mortar Berumur 14 Hari

Berikut adalah contoh hasil perhitungan kuat tekan mortar benda uji kubus berumur 14 hari dengan konsentrasi *polymer concrete* sebesar 0%, 2%, dan 4% serta dengan konsentrasi tambahan lumpur 0% dan 4% untuk 3 jenis pasir yang dipilih adalah sebagai berikut

a. Perhitungan luas penampang benda uji Kubus (A)

$$\begin{aligned} A &= s \times s \\ &= 5 \times 5 \\ &= 25 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

A = luas penampang benda uji (cm²)

S = sisi dari penampang (cm)

b. Perhitungan kuat tekan benda uji kubus

$$\frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$\begin{aligned} \text{b.1. Kode PP} &= \frac{A}{20 \times 100} \\ &= \frac{20 \times 100}{25} \\ &= 80 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b.2. Kode PM} &= \frac{A}{60 \times 100} \\ &= \frac{60 \times 100}{25} \\ &= 240 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b.3. Kode PK} &= \frac{A}{48 \times 100} \\ &= \frac{48 \times 100}{25} \\ &= 192 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b.4. Kode PP2} &= \frac{A}{26 \times 100} \\ &= \frac{26 \times 100}{25} \\ &= 104 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$



$$\text{b.5. Kode PM2} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{64 \times 100}{25}$$

$$= 256 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.6. Kode PK2} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{46 \times 100}{25}$$

$$= 184 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.7. Kode PP4} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{28 \times 100}{25}$$

$$= 112 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.8. Kode PM4} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{78 \times 100}{25}$$

$$= 312 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.9. Kode PK4} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{48 \times 100}{25}$$

$$= 192 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.10. Kode ML} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$= \frac{48 \times 100}{25}$$

$$= 192 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{b.11. Kode KL} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$



$$\begin{aligned} & \frac{28 \times 100}{25} \\ & = 112 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.12. Kode ML2 = A

$$\begin{aligned} & \frac{50 \times 100}{25} \\ & = 200 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.13. Kode KL2 = A

$$\begin{aligned} & \frac{28 \times 100}{25} \\ & = 112 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.14. Kode ML4 =

$$\begin{aligned} & \frac{54 \times 100}{25} \\ & = 216 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.15. Kode KL4 =

$$\begin{aligned} & \frac{30 \times 100}{25} \\ & = 120 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, dapat dirangkum dari semua jenis benda uji pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Hasil Kuat Tekan Mortar Umur 14 Hari

Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
PP	25	14	1	270	22	88
PP	25	14	1	260	22	88



PP	25	14	1	260	20	80
PM	25	14	1	310	72	288
PM	25	14	1	310	68	272
Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
PM	25	14	1	330	72	288
PK	25	14	1	290	50	200
PK	25	14	1	310	50	200
PK	25	14	1	310	48	192
PP2	25	14	1	270	26	104
PP2	25	14	1	270	28	112
PP2	25	14	1	270	26	104
PM2	25	14	1	310	66	264
PM2	25	14	1	310	64	256
PM2	25	14	1	310	66	264
PK2	25	14	1	310	48	192
PK2	25	14	1	320	46	184
PK2	25	14	1	320	46	184
PP4	25	14	1	270	28	112
PP4	25	14	1	260	30	120
PP4	25	14	1	260	30	120
PM4	25	14	1	320	78	312
PM4	25	14	1	310	80	320

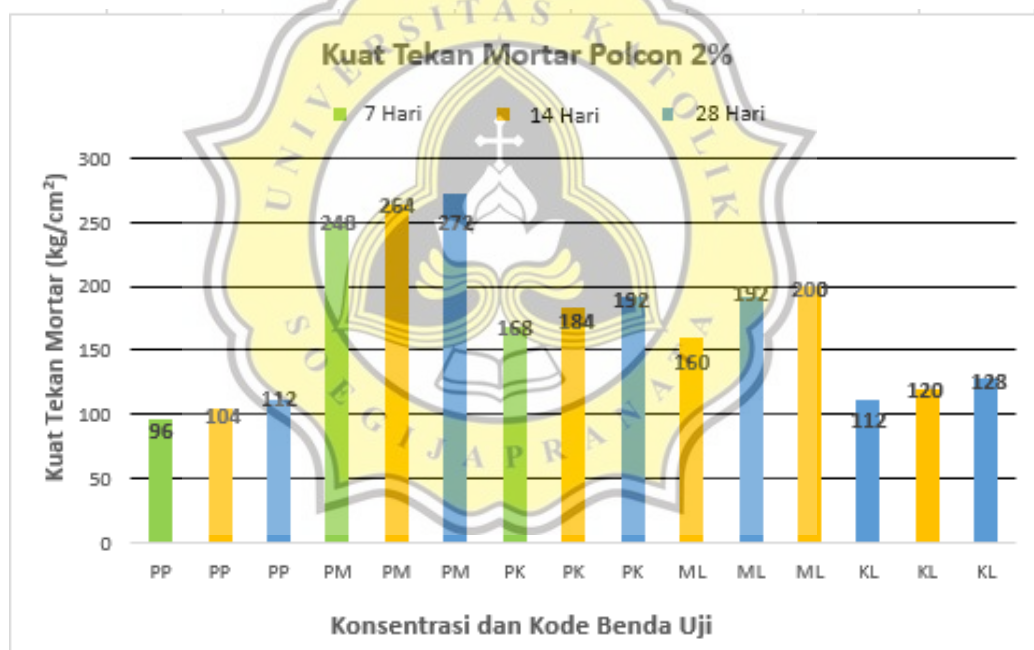


Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
PM4	25	14	1	310	80	320
PK4	25	14	1	300	48	192
PK4	25	14	1	290	48	192
PK4	25	14	1	290	50	200
ML	25	14	1	300	40	160
ML	25	14	1	310	48	192
ML	25	14	1	300	48	192
KL	25	14	1	290	30	120
KL	25	14	1	300	28	112
KL	25	14	1	300	30	120
ML2	25	14	1	320	48	192
ML2	25	14	1	300	50	200
ML2	25	14	1	300	50	200
KL2	25	14	1	300	28	112
KL2	25	14	1	300	30	120
KL2	25	14	1	290	28	112
ML4	25	14	1	300	54	216
ML4	25	14	1	330	52	208
Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
ML4	25	14	1	300	54	216



KL4	25	14	1	290	30	120
KL4	25	14	1	300	30	120
KL4	25	14	1	300	28	112
Rata - Rata						179,377

Berdasarkan tabel 4.3 kuat tekan mortar rata – rata pada umur 14 hari adalah 179,377 kg/cm². Didapatkan masing-masing grafik yang memperlihatkan kekuatan benda uji mortar sesuai jenisnya. Gambar 4.62 menunjukkan grafik kuat tekan mortar selama 14 hari.



Gambar 4.62 Grafik Kuat Tekan Mortar Dengan POLCON[®] 2%

3. Mortar Berumur 28 Hari

Berikut adalah contoh hasil perhitungan kuat tekan mortar benda uji kubus berumur 28 hari dengan konsentrasi *polymer concrete* sebesar 0%, 2%, dan 4% serta dengan konsentrasi tambahan lumpur 0% dan 4% untuk 3 jenis pasir yang dipilih adalah sebagai berikut



a. Perhitungan luas penampang benda uji Kubus (A)

$$\begin{aligned} A &= s \times s \\ &= 5 \times 5 \\ &= 25 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Keterangan :

A = luas penampang benda uji (cm²)

S = sisi dari penampang (cm)

b. Perhitungan kuat tekan benda uji kubus

$$\text{b.1. Kode PP} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{20 \times 100}{25} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 80 \text{ kg/cm}^2 \\ &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

$$\text{b.2. Kode PM} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{58 \times 100}{25} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 232 \text{ kg/cm}^2 \\ &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

$$\text{b.3. Kode PK} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{48 \times 100}{25} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 192 \text{ kg/cm}^2 \\ &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

$$\text{b.4. Kode PP2} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{26 \times 100}{25} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 104 \text{ kg/cm}^2 \\ &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

$$\text{b.5. Kode PM2} = \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{66 \times 100}{25} \end{aligned}$$

$$= 264 \text{ kg/cm}^2$$



$$\begin{aligned} \text{b.6. Kode PK2} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \\ &= \frac{48 \times 100}{25} \\ &= 192 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{b.7. Kode PP4} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \\ &= \frac{28 \times 100}{25} \\ &= 112 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{b.8. Kode PM4} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \\ &= \frac{80 \times 100}{25} \\ &= 320 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{b.9. Kode PK4} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \\ &= \frac{50 \times 100}{25} \\ &= 200 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{b.10. Kode ML} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \\ &= \frac{50 \times 100}{25} \\ &= 200 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{b.11. Kode KL} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \\ &= \frac{30 \times 100}{25} \\ &= 120 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} \text{b.12. Kode ML2} &= \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} & \frac{52 \times 100}{25} \\ & = 208 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.13. Kode KL2 = A

$$\begin{aligned} & \frac{32 \times 100}{25} \\ & = 128 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.14. Kode ML4 = A

$$\begin{aligned} & \frac{54 \times 100}{25} \\ & = 216 \text{ kg/cm}^2 \\ & \frac{\text{Gaya Tekan Maksimum} \times 100}{A} \end{aligned}$$

b.15. Kode KL4 = A

$$\begin{aligned} & \frac{36 \times 100}{25} \\ & = 144 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui kekuatan kuat tekan dari 45 sampel benda uji kubus yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari

Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
PP	25	28	1	280	22	88
PP	25	28	1	280	22	88
PP	25	28	1	280	20	80
PM	25	28	1	300	60	240



Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
----------------	-------------------------	-------------	-----------------------	--------------	-----------------	--





PM	25	28	1	310	58	232
PM	25	28	1	310	60	240
PK	25	28	1	300	46	184
PK	25	28	1	310	48	192
PK	25	28	1	310	48	192
PP2	25	28	1	270	26	104
PP2	25	28	1	270	28	104
PP2	25	28	1	270	26	112
PM2	25	28	1	300	66	264
PM2	25	28	1	300	66	264
PM2	25	28	1	320	68	272
PK2	25	28	1	310	46	184
PK2	25	28	1	310	48	192
PK2	25	28	1	300	48	192
PP4	25	28	1	290	28	112
PP4	25	28	1	280	30	120
PP4	25	28	1	280	30	120
PM4	25	28	1	310	80	320
Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
PM4	25	28	1	310	82	328
PM4	25	28	1	300	80	320
PK4	25	28	1	310	50	200



PK4	25	28	1	310	52	208
PK4	25	28	1	310	50	200
ML	25	28	1	330	50	200
ML	25	28	1	310	52	208
ML	25	28	1	310	48	192
KL	25	28	1	300	28	112
KL	25	28	1	310	30	120
KL	25	28	1	300	30	120
ML2	25	28	1	300	52	208
ML2	25	28	1	290	52	200
ML2	25	28	1	300	50	200
KL2	25	28	1	300	30	120
KL2	25	28	1	300	30	120
KL2	25	28	1	300	32	128
ML4	25	28	1	310	54	216
Kode Benda Uji	Luas (cm ²)	Umur (hari)	Koreksi Umur (7 hari)	Berat (gram)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan Kubus (kg/cm ²)
ML4	25	28	1	310	56	224
ML4	25	28	1	310	56	224
KL4	25	28	1	310	36	144
KL4	25	28	1	310	38	152
KL4	25	28	1	310	38	144
Rata – Rata						183,822