

## SETTING TIME DANKUAT TEKAN BETON DENGAN PLASTIMENT VZ

Mira Setiawati<sup>1\*</sup>, Masri<sup>2</sup> dan Rosmilawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Ilmu Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup> Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang

<sup>3</sup> Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah, Palembang

Corresponding author: mirasetiawati060781@gmail.com

### ABSTRACT

Along with the increasing use and quality of concrete in the world. In order to improve the quality of concrete, the used of additives is needed. Plastiment VZ is one of it. This study aims to determine the effect of dosages *Plastiment VZ* on K-250 concrete. The percentage of *Plastiment VZ* is 0%, - 0.5%. The tests carried out are Compressive Strength Test and *Setting time*. From laboratory testing, the characteristics of the compressive strength of concrete at the age of 28 days with a dose variation of 0.5% with a compressive strength of 297.7 kg/cm<sup>2</sup>. Meanwhile, the addition and use of *Plastiment VZ* on concrete has an impact on the process of *setting time* which affects the *initial* and *final sett*. The higher the addition of *Plastiment VZ*, the longer the *initial* and *final sett*. This is because the function of *Plastiment VZ* itself slows down *thesetting time* concrete. With the addition of a dose of additive *Plastiment VZ* at a variation of 0.5%, the *setting time* is slowest with time the initial set is 553 minutes or 9 hours 13 minutes and the final set time is 745 minutes or 12 hours 25 minutes.

Keywords: *Plastiment VZ*; *setting time* and compressive strength of concrete K-250

### ABSTRAK

Seiring dengan peningkatan penggunaan dan kualitas beton di dunia, maka penggunaan aditif digunakan untuk peningkatan kualitas beton. *Plastiment VZ* merupakan salah satu zat aditif yang bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas beton. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh dosis *Plastiment VZ* pada beton K-250. Persentase *Plastiment VZ* adalah 0% - 0,5%. Pengujian yang dilakukan adalah Uji Kuat Tekan dan *Setting time*. Dari pengujian dilaboratorium didapat karakteristik kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan variasi dosis 0,5% dengan kuat tekan 297,7 kg/cm<sup>2</sup>. Sedangkan untuk penambahan dan pemakaian *Plastiment VZ* terhadap beton berdampak pada proses *setting time* yang mempengaruhi *initial sett* dan *final sett* semakin tinggi tinggi penambahan *Plastiment VZ* maka semakin lama *initial sett* dan *final sett*. Hal ini dikarenakan fungsi dari *Plastiment VZ* itu sendiri memperlambat *setting time* beton. Pada penambahan dosis zat aditif *Plastiment VZ* pada variasi 0,5% terjadi *setting time* paling lambat dengan waktu initial setnya 553 menit atau 9 jam 13 menit dan waktu final setnya 745 menit atau 12 jam 25 menit.

Kata kunci : *plastiment VZ*, *setting time* dan beton K250

### PENDAHULUAN

Kelebihan beton yaitu memiliki ketahanan yang baik terhadap tekan, mudah dibentuk biaya nya lebih ekonomis, tahan terhadap serangan api dan dapat digunakan untuk konstruksi ringan maupun berat. Selain kelebihan, beton juga memiliki kekurangan, salah satu nya adalah beton tidak bisa menahan beban tarik, sehingga sering mengalami retak halus pada permukaannya. Untuk bisa menahan gaya tarik, maka beton perlu diberi tulangan di dalamnya. Berbagai inovasi telah dilakukan dalam usaha meningkatkan mutu beton. Bahan tambah *Admixture chemical Plastiment VZ* adalah bahan tambah yang bisa digunakan untuk meningkatkan mutu beton.

(Maricar, 20113) menyimpulkan bahwa penggunaan *Plastiment VZ* 0,6% menghasilkan nilai kuat tekan maksimum. Persentase *Plastiment VZ* yang digunakan

mulai dari 0,2 – 0,6%. Menurut (Alhadi, 2015), penggunaan Aditif *Plastiment VZ* memberikan hasil kuat tekan maksimum pada penambahan 0,15%.

*Admixture chemical Plastiment VZ* merupakan bahan tambah jenis *admixture tipe D*. Jenis *admixture* ini berfungsi mengurangi kadar air bebas serta menghambat waktu ikatan beton. Apabila penggunaan zat ini berlebihan maka akan terjadi *long setting*. Keunggulan dari *admixture chemical plastiment VZ* adalah meningkatkan *workability* beton dan mengurangi *shrinkage* (retak rambut). Untuk mengatasi masalah penggunaan *admixture* perlu dilakukan penelitian yang komprehensif. Diharapkan penelitian ini bisa menjadi rujukan bagi dunia konstruksi dalam mengatasi masalah kelebihan dosis pada *admixture*.

Penelitian ini bermaksud untuk mendapatkan persentase penggunaan bahan aditif *Plastiment VZ* pada

beton dan *setting time*. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa pengaruh dosis bahan aditif *Plastiment VZ* pada kuat tekan beton K 250. dosis dari penelitian ini adalah 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% 0,5% serta untuk mengetahui *initial setting* dari pengujian *setting time*.

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- 1 Pengaruh peningkatan kuat tekan beton K 250 yang dihasilkan dari persentase bahan aditif *Plastiment VZ* 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% 0,5%,
- 2 Benda uji berbentuk kubus 15x15x15 cm<sup>3</sup>,
- 3 Pada umur 3, 14 dan 28 hari akan dilakukan pengujian kuat tekan beton
- 4 Penelitian pada masing-masing benda uji adalah 9 sampel 6 variasi dan benda uji sebanyak 54 buah,
- 5 Pengujian *setting time*.

### Bahan Tambah

Bahan yang berbentuk bubuk atau cairan yang ditambahkan ke campuran beton selama pengadukan disebut bahan tambah. Tujuan penggunaan bahan tambah adalah untuk mengubah sifat adukan atau betonnya sendiri, memperlambat waktu ikatan, mempercepat pengerasan, menambah encer adukan, meningkatkan daktilitas (mengurangi sifat getas), mengurangi retak beton, mengurangi panas hidrasi, menambah kekedapan, menambah keawetan merupakan tujuan dari pemberian bahan tambah pada adukan beton (Neville & Brooks, 2010).

Bahan tambah pada beton dibedakan menjadi dua, yaitu bahan tambah yang bersifat kimiawi (*admixture*) dan bahan tambah bersifat mineral (*aditif*). Bahan tambah *admixture* biasanya digunakan pada saat pengadukan atau pada saat pelaksanaan pengecoran. Untuk bahan tambah berupa *aditif*, biasanya digunakan pada saat pengadukan dilaksanakan (Mulyono. T, 2004).

### Bahan Tambah Kimia (*chemical admixture*)

Menurut (Mulyono., T, 2004) yang dimaksud dengan bahan tambah kimia adalah bahan yang ditambahkan pada campuran beton dengan tujuan untuk mengubah sifat beton. Ada tujuh tipe bahan tambah kimia antara lain:

1. Tipe A "*Water-Reducing Admixture*"  
Mengurangi air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu merupakan fungsi dari tipe ini.
2. Tipe B "*Retarding Admixtures*"  
Bahan tambah ini dapat menghambat proses pengikatan beton.
3. Tipe C "*Accelerating admixture*"  
Mempercepat pengikatan dan pengembangan kekuatan awal beton merupakan fungsi dari tipe C.
4. Tipe D "*Water Reducing and Retarding Admixture*"  
Tipe ini memiliki fungsi ganda antara lain, mengurangi jumlah air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton dengan

konsistensi tertentu dan menghambat pengikatan awal.

5. Tipe E "*Water Reducing and Accelerating Admixture*"  
Mengurangi jumlah air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton yang konsistensinya tertentu dan mempercepat pengikatan awal merupakan fungsi dari tipe E. Bahan ini dapat meningkatkan kekuatan beton.
6. Tipe F "*Water Reducing , High Range Admixture*"  
Menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu dengan mengurangi jumlah air pencampur sebesar 12% atau lebih. Dosis pakai *admixture* adalah 1% - 2% dari berat semen. Kelebihan dosis dapat menyebabkan penurunan kuat tekan beton.
7. Tipe G "*Water Reducing, High Range Retarding Admixture*"  
*Admixture* tipe G mengurangi jumlah air pencampur yang diperlukan untuk menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu, sebanyak 12% atau lebih dan juga untuk menghambat pengikatan beton.

### Bahan Tambah *Plastiment VZ*

*Plastiment-VZ* merupakan bahan *Retarder* beton dan dapat mengurangi air dalam jumlah yang besar sesuai dengan ASTM. Pengaruh penggunaan bahan tambah ini yaitu dapat memperlambat proses pengerasan.

Untuk berbagai keperluan beton dengan kondisi pengecoran yang memerlukan kualitas tinggi, *Plastiment VZ* dapat digunakan sebagai zat aditif. Zat aditif ini memenuhi kebutuhan akan temperature tinggi, beton dengan permukaan yang rata, beton pompa, beton ready mix dan area dengan volume besar dan harus dituang dalam waktu bersamaan.

### Keuntungan *Plastiment VZ*

Sebagai zat aditif, *Plastiment VZ* memiliki banyak keuntungan atau kelebihan, antara lain:

1. Proses pengerasan beton berjalan lambat. Kondisi ini sangat efektif untuk pengiriman beton siap pakai pada lokasi yang jauh.
2. Meningkatkan kelecakan tanpa menambah air.
3. Mutu beton meningkat.
4. Penyusutan berkurang.
5. Mengontrol slump loss sesuai kebutuhan.
6. Permukaan beton lebih bagus.
7. Beton bebas dari klorida

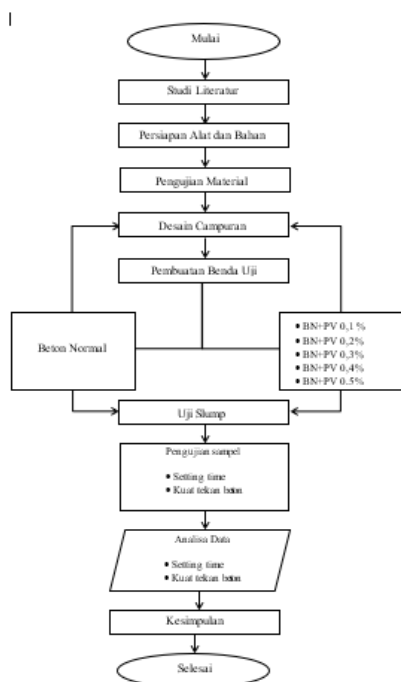
### Setting Time

Waktu pengikatan (*setting time*) beton menurut SNI 2002 (03-6827-2002), merupakan suatu proses yang bertahap. Karena waktu pengikatan merupakan suatu proses yang bertahap, maka definisi nya harus diperlakukan secara tidak tetap pula dalam menentukan waktu ikat awal (*initial sett*) dan waktu ikat akhir (*final sett*) beton. Perhitungan waktu ikat dalam penelitian ini masih manual dengan cara menghitung waktu saat campuran material beton dicampur air hingga sampai tahap pengerasan ketika

beton sudah tidak dapat diubah lagi bentuknya, Grafik penetrasi waktu akan menentukan waktu ikat awal dan waktu ikat akhir pada beton.

Pasta semen yang plastis dan dapat dibentuk merupakan hasil pencampuran semen dan air Semen (*workable*). Pengikatan awal (*initial set*) akan terbentuk setelah beberapa saat. Waktu mulai adonan terjadi sampai mulai terjadi kekakuan tertentu dimana adonan sudah mulai tidak *workable* ini disebut sebagai *initial set*. Kondisi dimana pada saat kekuatan pasta meningkat sampai pada kepadatan yang utuh disebut pengikatan akhir (*final set*). Pengerasan (*hardening*) pasta merupakan kondisi dimana penguatan pasta berlanjut hingga pasta mempunyai kekuatan. Lama waktu yang diperlukan untuk waktu pengikatan awal pada proses hidrasi semen adalah 45 menit. Untuk pengikatan akhir diperlukan waktu 6 – 10 jam.

#### Prosedur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di Laboratorium PT.Perkasa Adiguna Sembada Palembang. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdapat antara lain:

1. Cetakan
2. Batang penusuk
3. Ayakan atau saringan
4. Timbangan
5. Alat uji ukur
6. Labu ukur
7. Alat Pemeriksaan (Specific Gravity)
8. Oven
9. Molen (Concrete Mixer)
10. Pan
11. Mesin uji kuat tekan beton
12. Tabel Vibrator

Pada penelitian ini bahan yang akan digunakan antara lain:

1. Semen tipe I
2. Agregat Halus dari Tanjung raja
3. Agregat Kasar dari Lahat
4. Air
5. Plastiment VZ

#### Jumlah Benda Uji

Penelitian ini menggunakan kubus berukuran 15x15x15 cm. Pada setiap variasi campuran akan dibuat 3 buah sampel benda uji. Tabel 1 menampilkan rencana jumlah benda uji yang dibuat pada penelitian ini.

Tabel 1 Rencana Jumlah Benda Uji

No	Kode Benda Uji	Jumlah Benda Uji			Total
		Umur Beton (Hari)			
		3	14	28	
1	BN	3	3	3	9
2	BN+PVZ 0,1	3	3	3	9
3	BN+PVZ 0,2	3	3	3	9
4	BN+PVZ 0,3	3	3	3	9
5	BN+PVZ 0,4	3	3	3	9
6	BN+PVZ 0,5	3	3	3	9
Total Benda Uji					54

Keterangan:

- BN : beton normal (control)
- BN+PVZ0,1: beton dengan 0,1% plastment VZ
- BN+PVZ0,2: beton dengan 0,2% plastment VZ
- BN+PVZ0,3: beton dengan 0,3% plastment VZ
- BN+PVZ0,4: beton dengan 0,4% plastment VZ
- BN+PVZ0,5: beton dengan 0,5% plastment VZ

#### Mix Design Beton

Mix design beton merupakan proses penting dalam menentukan komposisi campuran adukan beton. Proses pencampuran material pembentuk beton (air, semen, agregat halus, dan agregat kasar) didasarkan pada data bahan dasar untuk beton.

#### Pelaksanaan Pengujian Setting Time

Pengujian setting time dilakukan berdasarkan *Standart Test Method for Time of Setting of Portland Cement (ASTM C-150)*.

Adapun langkah-langkah pengujian Setting Time sebagai berikut:

1. Setelah benda uji selesai di aduk masukkan benda uji kedalam kubus hingga penuh
2. Setelah diisi dengan hasil adukan susun kubus ditempat yang tidak terkena hujan
3. Setelah benda uji diletakkan ditempat yang aman tunggu benda uji menjadi kaku (*inisial sett*) setelah benda uji kaku catat waktu saat benda uji menjadi kaku dan bila benda uji benar-benar sudah kering (*final sett*) dan catat kembali waktu keras beton tersebut.

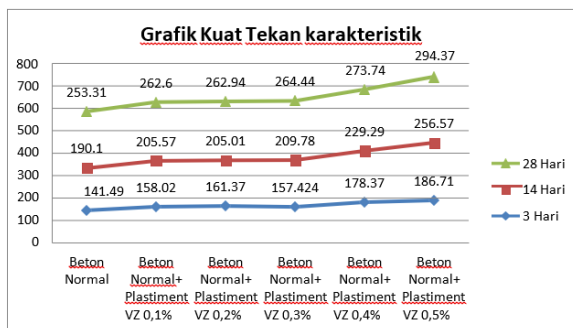
#### Pelaksanaan Pengujian Kuat Tekan

Pengujian dilakukan dalam satu tahap, yaitu melakukan penelitian terhadap kuat tekan. Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan beton, benda uji berbentuk kubus tadi terlebih dahulu dikeringkan

dengan cara di lap. Setelah itu benda uji ditimbang untuk menentukan berat sampel. Setelah didapat berat sampel kubus, selanjutnya sampel benda uji yang berbentuk kubus dengan ukuran 15x15x15 cm tadi diletakkan di atas mesin uji kuat tekan secara sentris. Setelah sampel siap untuk ditest, mesin uji kuat tekan dihidupkan dan pengujian berlangsung ditandai dengan naiknya dial (angka) pembebanan pada pembacaan mesin. Pengujian kuat tekan akan dihentikan jika dial mesin uji tidak lagi mengalami kenaikan nilai pembebanan atau sampel benda uji mengalami retak. Selanjutnya baca dan catat nilai dial pembebanan yang ada di mesin. Lakukan perhitungan nilai kuat tekan dengan menggunakan rumus kuat tekan.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah didapat nilai pembebanan, maka dilakukan perhitungan nilai kuat tekan masing-masing sampel benda uji. Pada saat umur beton 3, 14 dan 28 hari pengujian kuat tekan beton dilakukan. Hasil perhitungan nilai kuat tekan beton pada penelitian ini disajikan pada grafik 2 berikut ini:



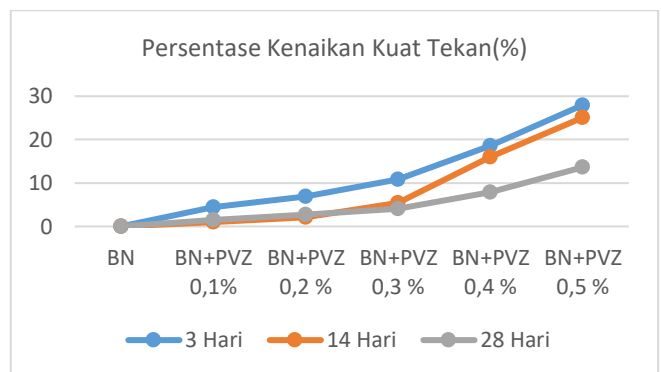
Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Karakteristik

Dari gambar 2 diketahui bahwa campuran beton dengan penggunaan *Plastiment VZ 0,5%* mendapatkan hasil kuat tekan yang tinggi dibandingkan dengan kuat tekan beton karakteristik yang lain sebesar 186,71 Kg/Cm<sup>2</sup> pada umur 3 hari dan 294,37 Kg/Cm<sup>2</sup> pada umur 28 hari. Beton dengan pemakaian *Plastiment VZ* memiliki mutu pelaksanaan lebih karena pada umur awal beton telah menghasilkan karakteristik yang tinggi. Pada beton karakteristik umur 28 hari menunjukkan mutu pelaksanaan baik.

Pada penelitian kuat tekan beton normal dengan penambahan *Plastiment VZ* variasi (0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% dan 0,5%) didapat persentase kekuatan beton normal terhadap peningkatan kekuatan awal mutu tinggi. Dari hasil pengujian di Laboratorium pada Tabel 2 diketahui bahwa mutu kuat tekan beton secara keseluruhan mutu kuat tekan beton meningkat seiring bertambahnya umur beton.

Tabel 2 Persentase Peningkatan Kuat Tekan (%)

No	Variasi Campuran	Peningkatan Kuat Tekan (%)		
		Umur (hari)		
		3	14	28
1	BN	0	0	0
2	BN+PVZ 0,1%	4.41	1.05	1.52
3	BN+PVZ 0,2 %	6.87	2.16	2.67
4	BN+PVZ 0,3 %	10.83	5.43	4.12
5	BN+PVZ 0,4 %	18.62	15.97	7.85
6	BN+PVZ 0,5 %	27.96	25.07	13.62



Gambar 3. Persentase Kenaikan Kuat Tekan Beton

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa nilai persentase kekuatan optimum terhadap beton normal didapat pada beton dengan penambahan *Plastiment VZ 0,5%* pada usia 3 hari dengan persentase kenaikan 27,96%. Hal ini karena dipengaruhi oleh ditambahkannya bahan aditif *Plastiment VZ* yang berfungsi dapat meningkatkan kuat tekan terhadap beton serta juga dipengaruhi setting time beton. Pada penelitian ini, semua persentase penambahan *Plastiment VZ* dapat memenuhi mutu kuat tekan beton yang direncanakan yaitu beton dengan mutu K-250.

### Hasil Percobaan untuk Initial Setting dan Final Setting

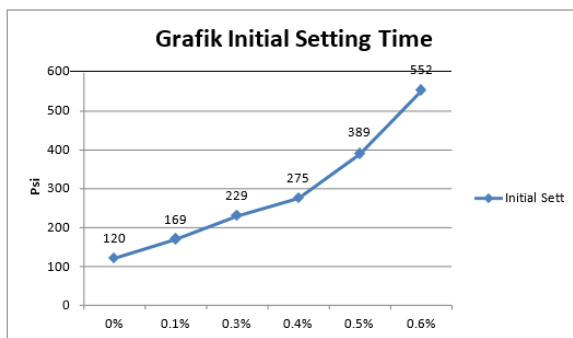
Waktu ikat awal (*Initial Setting Time*) dari beton dan waktu ikat akhir (*final Setting Time*) diperoleh dengan melakukan pengujian *setting time*. Pengujian dilakukan setelah benda uji dimasukan kedalam kubus dan diamkan beberapa waktu hingga beton menjadi kaku. Hasil *Setting time* pada pengujian beton dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3a. Initial Setting Time pada Pengujian Beton

Pengujian	Initial Setting (menit)	
	waktu	Slow Time Initial
BN	120	0
BN+PVZ 0,1%	169	49
BN+PVZ 0,2 %	229	109
BN+PVZ 0,3 %	275	133
BN+PVZ 0,4 %	389	269
BN+PVZ 0,5 %	552	432

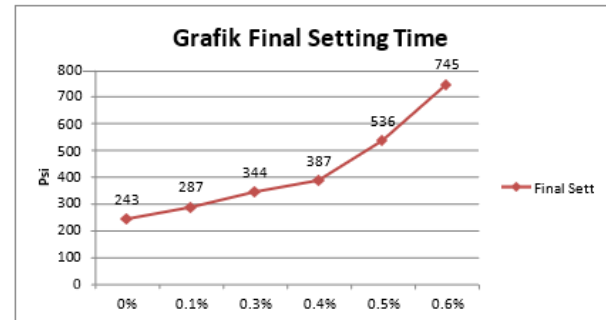
Tabel 3b. Final Setting Time pada Pengujian Beton

Pengujian	Final Setting (Menit)	
	waktu	Slow Time Final
BN	243	0
BN+PVZ 0,1%	287	44
BN+PVZ 0,2 %	344	101
BN+PVZ 0,3 %	387	144
BN+PVZ 0,4 %	536	293
BN+PVZ 0,5 %	745	502



Gambar 4. Grafik Initial Setting Time

Salah satu faktor yang mempengaruhi kelecakan (*workability*) adalah waktu ikat (*setting time*). Dari data pada Gambar 4 menunjukkan nilai waktu ikat awal (*Initial sett*) terhadap pengujian beton dosis 0% intial settnya 120 menit atau 1 jam menunjukkan waktu normal untuk initial sett, sedangkan pengujian beton dosis 0,1% - 0,5% intial settnya mengalami perlambatan waktu setting time lama dari beton dosis 0% yang artinya dengan adanya bahan aditif *Plastiment VZ* proses setting menjadi lambat dikarenakan fungsi dari bahan aditif *Plastiment Vz* ini memperlambat pengerasan beton.



Gambar 5 Grafik Final Setting Time

Kelecakan (*Workobility*) dipengaruhi oleh waktu ikat (*setting time*). Dari data Gambar 5 menunjukkan nilai waktu ikat awal (*Final sett*) terhadap pengujian beton dosis 0% initial settnya 243 menit atau 4 jam 3 menit menunjukkan waktu normal untuk *Final sett*, sedangkan pengujian beton dosis 0,1% - 0,5% Final settnya mengalami perlambatan waktu setting time lama dari beton dosis 0% yang artinya dengan adanya bahan aditif *Plastiment Vz* proses setting menjadi lambat dikarenakan fungsi dari bahan aditif *Plastiment Vz* ini memperlambat pengerasan beton.

Pengujian *setting time* pada *Plastiment VZ* dengan variasi dosis dapat berpengaruh terhadap kuat tekan beton dikarenakan fungsi dari bahan aditif *Plastiment VZ* dapat meningkatkan mutu beton dan memperlambat pengerasan beton, Hasil dari pengujian *setting time* terhadap kuat tekan beton disajikan pada tabel 3, yang menunjukkan nilai waktu ikat awal (*initial sett*) dan waktu ikat akhir (*final sett*). Semakin tinggi penggunaan dosis *Plastiment VZ* maka semakin mempengaruhi mutu beton dan semakin lama waktu *setting time* terhadap beton.

## KESIMPULAN

Setelah dilakukan analisa terhadap hasil penelitian didapat kesimpulan antara lain:

1. Nilai kuat tekan beton karakteristik optimum terdapat pada penggunaan *Plastiment VZ* dengan variasi dosis 0,5% dengan kuat tekan 297,7 kg/cm<sup>2</sup>.
2. Penambahan Bahan Tambah *Plastiment VZ* dapat meningkatkan persentase kuat tekan beton,
3. Penambahan dan pemakaian *Plastiment VZ* terhadap beton berdampak pada proses setting time yang mempengaruhi initial sett dan final sett semakin tinggi penambahan *Plastiment VZ* maka semakin lama initial sett dan final sett dikarenakan fungsi *Plastiment VZ* itu sendiri memperlambat setting time terhadap beton. Pada penambahan dosis zat aditif *Plastiment VZ* pada variasi 0,5% terjadi setting time paling lambat dengan waktu initial settnya 553 menit atau 9 jam 13 menit dan waktu final settnya 745 menit atau 12 jam 12 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Neville, A. M., & Brooks, J. J. (2010). *Concrete Technology, 2nd Edition Book ( PDFDrive ).pdf*.
- Alhadi, A. (2015). TINJAUAN KUAT TEKAN BETON TERHADAP APLIKASI BAHAN ADITIF. *DIMENSI*.
- Arifien Nursandah, D. A. (2018). Studi Kuat Tekan & Setting Time Beton dengan Variasi Dosis Admixture Tipe D. *Agregat*.
- Maricar, S. T. (20113). Pengaruh Bahan Tambah Plastiment-VZ Terhadap Sifat Beton. . *MEKTEK*.
- Mulyono, Tri.2005.*Teknologi Beton*.Yogyakarta:C.V Adi Offset.
- Tjokrodinuljo, Kardiyo.1996.*Teknologi Beton*.Yogyakarta.
- Laboratorium Beton, 2017.PT.Perkasa Adiguna Sembada:Palembang Badan Penelitian dan Pengembangan Industri Balai riset dan Standarisasi Industri Palembang