



BLIND TEST PERBANDINGAN PERFORMA SEMEN POWERMAX DENGAN SEMEN PCC+ BERDASARKAN DATA SERTA PERSEPSI PEKERJA DAN PELAKU KONSTRUKSI DI LAPANGAN

Febi Rianda¹, Insannul Kamil²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Sekolah Pascasarjana, Universitas Andalas

Corresponding author : febirianda11@gmail.com

ABSTRACT

Cement is known as an adhesive material used to bonding building materials or other materials. Portland cement is a construction material that used in the production of concrete. This study is a blind test on Powermax cement and Powermax's replacement product, PCC+. Powermax is known as cement which has several superior characteristics, Powermax has a good flow and no need a lot of water but still produces fluffier and maximum mix. PCC+ cement is a hydraulic cement made from grinding Portland cement slag with gypsum and pozzolanic materials with one or more inorganic materials. This study used 3 locations with different research objects, consists of CPM Sampono Cimahi (Concrete Panel, U-Ditch, and Box Culvert), Central Cimahi (Mock Up Column (internal)), and CPM Samson Jaya Tasikmalaya (Paving Block). The results showed that Powermax has a darker color than PCC+ viewed by color and visuals. PCC+ is already at the bleeding point with 70% w/c while Powermax with 70% w/c is still sufficient for concrete quality > K-200 from the builder's perception viewed by water requirements. PCC+ has a compressive strength of 10% stronger than Powermax viewed by the resulting compressive strength. This study is useful to help readers know the performance between Powermax and PCC+ as a consideration in selecting the type of cement to plan construction projects.

Keywords : *Blind Test, PCC+, Powermax*

ABSTRAK

Semen dikenal sebagai bahan perekat yang digunakan untuk merekatkan material atau bahan bangunan lain. Semen *Portland* merupakan bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam pembuatan beton. Pengujian ini merupakan penelitian *blind test* pada semen Powermax dan produk rencana pengganti Powermax yaitu PCC+. Powermax dikenal sebagai semen yang memiliki beberapa karakteristik yang unggul yaitu *flow* yang bagus dan tidak membutuhkan banyak air namun tetap menghasilkan adukan yang pulen dan maksimal. Semen PCC+ merupakan semen hidrolis yang terbuat dari penggilingan terak semen *Portland* dengan gypsum dan bahan pozzolan dengan satu atau lebih bahan anorganik. Pengujian ini menggunakan 3 lokasi pengujian dengan benda uji yang berbeda yaitu CPM Sampono Cimahi (*Panel Beton, U-Ditch, dan Box Culvert*), Cimahi Tengah (*Mock Up Kolom (internal)*), dan CPM Samson Jaya Tasikmalaya (*Paving Block*). Hasil uji menunjukkan dari segi warna atau visual, Powermax memiliki warna yang lebih hitam daripada PCC+. Segi kebutuhan air, PCC+ sudah pada titik *bleeding* dengan w/c 70% sedangkan Powermax dengan w/c 70% dirasa masih cukup untuk mutu beton > K-200 dari persepsi tukang. Segi kuat tekan yang dihasilkan, PCC+ memiliki kuat tekan 10% lebih kuat daripada Powermax. Pengujian ini berguna untuk membantu pembaca mengetahui performa antara semen Powermax dan PCC+ sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan jenis semen untuk melaksanakan dan perencanaan proyek konstruksi.

Kata Kunci : *Blind Test, PCC+, Powermax*



1. PENDAHULUAN

Semen *portland* merupakan bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam pembuatan beton. Semen *portland* didefinisikan sebagai semen hidrolis yang dihasilkan dengan menggiling *klinker* yang terdiri dari kalsium silikat hidrolis. Semen *portland* mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya (Mulyono, 2004).

Semen PCC (*Portland Composite Cement*) adalah semen hidrolis yang terbuat dari penggilingan terak (*klinker*) semen *portland* dengan gipsum dan bahan *pozzolan* dengan satu atau lebih bahan anorganik. Semen PCC juga bisa terbuat dari hasil pencampuran antara bubuk semen *portland* dengan bubuk bahan anorganik lainnya.

Tahun 2017 PT. Solusi Bangun Indonesia telah mengeluarkan produk inovatif terbaru bernama Semen Powermax yang dibuat dengan mencampurkan bahan tambahan pada semen PCC serbaguna milik semen Holcim. Tahun 2019, PT. Solusi Bangun Indonesia mengembangkan produk semen baru untuk menggantikan semen Powermax. Powermax sebagai semen khusus untuk struktur memiliki karakteristik yang berbeda dengan semen serbaguna. Karakteristik tersebut harus dipahami dan contohnya seperti *flow* yang bagus serta tidak membutuhkan banyak air namun tetap menghasilkan adukan yang pulen dan maksimal.

Perlu untuk diketahui apakah karakter Powermax yang diterapkan diproduksi demo juga kompatibel dengan PCC+. Keunggulan produk seperti kuat tekan awal lebih tinggi, *flow* yang lebih bagus, warna yang lebih pekat, lebih cepat kering, serta membuat adukan lebih pulen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Metode Pengujian Kuat tekan Beton

1) Metode Pemeriksaan Tanpa Merusak

Palu Beton/*Schmidt hammer test* merupakan metode pengujian kuat tekan beton tanpa merusak yang bertujuan untuk memperkirakan nilai kuat tekan beton terpasang yang didasarkan pada kekerasan permukaan beton. Prinsip kerja *hammer test* adalah dengan memberikan beban tumbukan (*impact*) pada permukaan beton dengan menggunakan suatu *massa* yang diaktifkan dengan menggunakan besaran energi tertentu. Tumbukan antara *massa* tersebut dengan permukaan beton akan dipantulkan kembali. Jarak pantulan *massa* yang terukur memberikan indikasi kekerasan permukaan beton. Kekerasan beton dapat memberikan indikasi kuat tekannya.

2) Metode Pemeriksaan dengan Merusak

Metode Pemeriksaan dengan merusak (*destructive test*) yaitu menggunakan mesin uji kuat tekan atau *Compression Testing Machine*.



Nilai kuat tekan beton ditentukan berdasarkan SNI-03-1974-1990 dan dihitung dengan rumus :

$$f'_c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Keterangan :

f'_c = Kuat tekan beton (kg/cm^2)

P = Beban maksimum (kg)

A = Luas penampang benda uji (cm^2)

b. Slump

Slump adalah suatu teknik untuk memantau homogenitas dan *workability* adukan beton segar dengan suatu kekentalan tertentu yang dinyatakan dengan satu nilai *slump*. Nilai *slump* umumnya meningkat sebanding dengan nilai kadar air campuran beton, dengan demikian berbanding terbalik dengan kekuatan beton. Cara uji ini dapat diterapkan pada beton plastis yang memiliki ukuran maksimum agregat kasar hingga 37,5 mm (SNI 1972:2008, 2008).

c. Faktor Air Semen (FAS)

Faktor air semen menurut SNI 03-2847-2002 adalah perbandingan banyaknya jumlah air bebas dengan jumlah semen pada satu campuran beton. Nilai FAS yang besar akan mengakibatkan semakin besar pula jumlah air yang digunakan pada campuran beton. Adukan beton yang semakin encer berdampak pada mutu beton yang akan semakin turun/rendah. Nilai FAS yang rendah tidak selalu berarti bahwa kekuatan beton semakin tinggi. Nilai FAS yang rendah akan menyebabkan kesulitan dalam pelaksanaan pemadatan dan menyebabkan mutu beton menurun (Asroni, 2010).

3. METODE PENELITIAN

Pengujian dilakukan selama 8 (Delapan) hari kalender di 3 lokasi pengujian dan menggunakan benda uji yang berbeda, yaitu :

- a. *Concrete Product Manufacture* (CPM) “SAMPONO” produksi panel beton dan *U-Ditch*. Lokasi di Kota Cimahi Jawa Barat.
- b. Pembuatan Benda Uji *Mock Up* Kolom (Internal) lokasi pembuatan di Jln. Lapangan Tembak Kota Cimahi.
- c. *Concrete Product Manufacture* (CPM) “SAMSON JAYA” Produksi *Paving Blok*. Lokasi di Kabupaten Tasikmalaya.

Pengujian melalui tiga tahapan, yaitu: tahapan persiapan bahan, tahapan persiapan alat dan pelaksanaan pekerjaan.

a. Tahapan Persiapan Bahan

Persiapan bahan dilakukan pada 3 lokasi pengujian, yaitu :

- 1) CPM Sampono di Cimahi Jawa Barat

Bahan yang digunakan pada lokasi pengujian ini adalah :



- a) Semen Powermax
 - b) Semen PCC+
 - c) Agregat Kasar
 - d) Agregat Halus
 - e) Air
- 2) Benda Uji *Mock Up* Kolom di Jln. Lapangan Tembak Cimahi
Bahan yang digunakan pada lokasi pengujian ini adalah :
- a) Semen Powermax
 - b) Semen PCC+
 - c) Agregat Kasar
 - d) Agregat Halus
 - e) Air
- 3) CPM Samson Jaya di Tasikmalaya
Bahan yang digunakan pada lokasi pengujian ini adalah :
- a) Semen Powermax
 - b) Semen PCC+
 - c) Agregat Halus
 - d) Air

b. Persiapan Alat

Alat yang dipersiapkan untuk pengujian ini adalah sebagai berikut (Gambar 1) :

- 1) Molen
- 2) Timbangan
- 3) *Slump Test Set*
- 4) Gerobak Sorong
- 5) Ember Cor
- 6) Plastik 50 Kg
- 7) *Stopwatch*
- 8) Palu karet
- 9) Meteran
- 10) Alat ukur/mistar
- 11) *Hammer Test*
- 12) Cangkul



Gambar 1. Alat yang digunakan untuk pengujian

c. Pelaksanaan Pekerjaan

Tahapan pelaksanaan pekerjaan meliputi :

- 1) Pemeriksaan bahan campuran



Pemeriksaan bahan campuran berupa pemeriksaan bahan seperti pembungkus semen dan pemberian label pada bungkus semen. Material lain seperti kondisi air dari agregat kasar dan halus yang harus sesuai ketentuan yang telah ditentukan.

2) Pembuatan Benda Uji

CPM SAMPONO

Tabel 1. *Mix Design* benda uji *U-Ditch*

Deskripsi	Unit	PCC++	Power max
Semen	Kg	100	100
Pasir	Kg	135	135
Abu Batu	Kg	0	0
Split	Kg	192	192
<i>Admixture</i>	ml	500	500
Air	Kg	45	50
Waktu pencampuran	Menitt	7	9
Slump (<i>Fluid concrete</i>)	cm	15	14

Benda Uji *Mock Up* Kolom

Pembuatan benda uji *mock up* kolom menggunakan takaran *volume* ember kapasitas 5 liter dengan perbandingan Semen : Pasir : Split yaitu 1 : 2 : 3 dan air sebanyak 1 ember.

CPM SAMSON JAYA

Tabel 2. *Mix Design* benda uji *paving blok*

Deskripsi	Unit	PCC+	Power max
Semen	Kg	33	33
Pasir	Kg	260	260
<i>Admixture</i>	ml	200	200
Air	Kg	20	20
Waktu pencampuran	Menit	2.25	2
Slump (<i>Fluid concrete</i>)	cm	4.93	4.96

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

a. Pemeriksaan Material Beton



Material semen Powermax dan PCC+ dipastikan masih tertutup rapat. Material agregat yang digunakan memiliki kandungan lumpur, kadar air, dan ukuran yang dipersyaratkan. Air yang digunakan bersumber pada area lokasi pengujian yang terlihat bersih, jernih, tidak berlumpur, tidak berminyak, dan tidak berbau.

b. Pengujian slump beton

Slump test dilakukan hanya pada benda uji *mock up*. Hasil uji slump dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Slump*

Merk Semen	Nilai <i>Slump</i> (cm)			
	1	2	3	Rata-
PCC+	22	18	14	18
Powermax	18	17	13	16

c. Pengujian kuat tekan beton

1. CPM Sampono

Tabel 4. Kuat tekan beton benda uji *U-Ditch*

Merk semen	Kuat Tekan (kg/cm ²)			
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
PCC+	380	360	340	360
Power max	275	285	336	298

2. Benda Uji *Mock Up* Kolom

Tabel 5. Kuat tekan benda uji *Mock Up* kolom

Merk Semen	Kuat Tekan (Kg/cm ²)
	Titik 1
PCC+	180
Powermax	160

d. Pengujian visual dan wawancara ke pekerja

1) CPM Sampono

- a) Adukan Powermax lebih pulen daripada adukan PCC+.
- b) PCC+ dirasa terlalu encer dengan takaran air lebih sedikit dibanding Powermax.



- c) PCC+ dengan w/c 45% masih terlalu encer dari persepsi tukang, sedangkan untuk Powermax dengan w/c 50% dirasa cukup dari persepsi tukang.
- d) Visual warna PCC+ lebih ke hijau terang, sedangkan warna Powermax lebih hitam pekat.

2) *Mock Up Kolom*

- a) Adukan Powermax lebih pulen daripada adukan PCC+.
- b) PCC+ dirasa terlalu encer dengan takaran air lebih sedikit dibanding Powermax.
- c) PCC+ dengan w/c 70% sudah mencapai titik *bleeding* dari persepsi tukang dan pengamatan TC, sedangkan untuk Powermax dengan w/c 70% dirasa masih cukup untuk beton mutu >K-200.
- d) Visual warna PCC+ lebih ke hijau terang, sedangkan warna Powermax lebih hitam pekat.

3) *CPM Samson Jaya*

- a) Proses produksi dari pencampuran hingga pemadatan tidak ada perbedaan yang signifikan antara PCC+ dan Powermax, semua sudah sesuai *standard* pabrik baik dari takaran, waktu pencampuran hingga waktu pemadatan.
- b) Visual Powermax dirasa lebih hitam warnanya daripada PCC+ menurut persepsi pekerja.
- c) Kesimpulannya pun kedua jenis semen tersebut masih kompatibel dengan *standard* produksi di Samson Jaya. Pemilihan jenis semen ditentukan oleh harga.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan ialah :

- 1) Perbedaan yang bisa terasa sejauh ini antara PCC+ dan Powermax adalah dari segi warna/visual, Powermax menghasilkan warna yang lebih hitam dibandingkan PCC+.
- 2) Kuat tekan dari hasil di atas didapat PCC+ lebih unggul dibanding Powermax dengan selisih sekitar 10%.
- 3) Kebutuhan air, PCC+ membutuhkan konsumsi air direntang w/c 40%-70%. W/c 40% untuk mutu tinggi, sedangkan w/c 70% adalah titik *bleeding*.
- 4) *Setting time* PCC+ dan Powermax tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

b. Saran

Saran yang diberikan sebagai masukan kepada departemen terkait berdasarkan hasil pengujian yaitu diperlukannya pengujian lanjutan di laboratorium terkait performa dari semen PCC+ yang akan diproduksi



secara banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali, 2010, Balok dan Pelat Beton Bertulang, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mulyono, T., 2004, Teknologi Beton, Andi, Yogyakarta.
- SNI 03-1968-1990., Metode Pengujian Analisa Saringan, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- SNI 1972-2008., Cara Uji *Slump* Beton, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 03-2834-2002., Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal,
- Setiawan, F., & Janizar, S. (2021). Percepatan Jadwal Konstruksi dan Pengaruhnya Terhadap Biaya Penyelesaian Proyek Konstruksi. *JURNAL TEKNIK SIPIL CENDEKIA (JTSC)*, 2(1), 23-58.
- Anisarida, A. A., Hafudiansyah, E., & Kurniawan, E. (2020). Perencanaan Tebal Perkerasan Ruas Jalan A Di Kabupaten Lebak. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (JTSC)*, 1(1), 1-14.