Jurnal Konstruksi
E-ISSN: 2302-7312 | P-ISSN: 1412-3630
INSTITUT TEKNOLOGI GARUT
https://jurnal.itg.ac.id/index.php/konstruksi
DOI: 10.33364/konstruksi/v.1-1.xxxx

Analisi Perbandingan Kuat Tekan Beton Yang Menggunakan Semen OPC Dan Semen PCC Dengan Campuran Zat Additive Beton Mix

Henok Saleng[1*], Hamka[2], Hamsyah[3]
[1,2,3]Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

***Korespondensi Penulis:** henoksaleng29@gmail.com

Info Artikel
Dikirim:
Diterima:
Diterbitkan:

Kata kunci:
Kuat tekan; Kuat Tarik belah; OPC;PCC

ABSTRAK (10 PT)

Semen merupakan salah satu bahan utama dalam pembuatan beton. Semen berguna sebagai perekat hidrolis ketika dicampur dengan air. Berdasarkan perbedaan karakteristik penggunaan dan sifat pada semen, maka penelitian ini akan membahas mengenai pengaruh penggunaan semen OPC (jenis I), dan semen PCC untuk melihat bagaimana kuat tekan beton terhadap perkembangan umur beton dengan waktu pengujian beton. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah beton antara semen OPC dan PCC serta untuk mengetahui pengaruh kuat tekan dan tarik belah beton terhadap semen OPC dan semen PCC yang telah ditambahkan zat additive BetonMix. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium struktur dan bahan Universitas Muhammadiyah Parepare pada bulan Agustus-Oktober 2023. Hasil penelitian menunjukkan pada beton normal dengan rata-rata 26,16Mpa. Untuk variasi Opc dengan rata-rata 29,44 MPa. Untuk variasi Opc + Bm500ml dengan kuat tekan rata-rata 30,20 Mpa. Sedangkan untuk variasi Pcc+Bm500ml dengan kuat tekan rata-rata 28,12 MPa. Dari kedua semen dapat dilihat perbandingannya bahwa semen Opc lebih tinggi daripada semen Pcc karena sifat dari Opc ini lebih cepat kenaikan mutu betonnya. Maka dapat disimpulkan bahwa semen Opc dan Pcc dengan tambahan beton mix mencapai kuat tekan rencana dan layak digunakan dalam konstruksi.

1. PENDAHULUAN (10 PT)

semen Portland, Portland Composite Cement (PCC) didefinisikan sebagai pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama sama klinker semen Portland dan gypsum dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen Portland dengan bahan organik lain. Bahan anorganik antara lain pozzolan, senyawa silikat, batu kapur dengan kadar total bahan anorganik 6-35% dari massa semen. Dari uraian tersebut maka PCC termasuk kedalam kategori special blended cement yang memilki spesifikasi berbeda dengan semen OPC. (Pratomo, 2001, dalam Muhardi dkk, 2004)

Ordinary Portland Cement (OPC) didefinisikan sebagai semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen portland terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digililing bersama sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain. (Ermiyati, 2007).

Betonmix merupakan cairan bening serbaguna untuk meningkatkan kualitas adukan beton. Berupa cairan siap pakai, betonmix bermanfaat untuk mengurangi penggunaan air, meningkatkan plastisitas adukan, dan

(Ini adalah artikel akses terbuka di bawah CC BY ND-lisensi 4.0)

mempercepat pengerasan beton (beton berumur 7-14 hari setara dengan beton berumur 28 hari). (Bintoro, Limantara, and Winarto 2018).

Kuat tekan adalah kemampuan suatu beton dalam menerima beban gaya tekan yang diberikan persatuan luas (Bintoro, Limantara, and Winarto 2018). Kuat tekan beton adalah beban gaya tekan yang diberikan pada beton yang dihasilkan oleh alat tekan tekan beton dengan standar tertentu yang dapat menghancurkan beton.

$$Fc = P/A \quad (1)$$

Keterangan :

Fc : Kuat Tekan Beton (kg/cm2)
P : Beban yang bekerja (kg)
A : Luas penampang benda (cm2)

Kekuatan tarik beton lebih rendah dari kekuatan tekan beton karena hanya sekitar 10-15% dari kekuatan tekannya, hal ini disebabkan oleh adanya retak-retak halus pada beton. Hitung kuat tarik belah dari benda uji dengan rumus sebagai berikut :

$$Fct = (2.P)/(2.D) \quad (2)$$

Dimana :

Fct = kuat tarik belah (MPa)
P = Beban uji maksimum (N)
L = Panjang benda uji (mm)
D = Diameter benda uji (mm)

Adapun penelitian terdahulu yaitu oleh Mariatul Kiptiah (2023) melakukan penelitian tentang Analisis perbandingan kuat tekan beton semen opc dan semen pcc terhadap pemanfaatan sikament-nn. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan kuat tekan beton umur 28 hari dengan menggunakan semen OPC lebih tinggi 4,59% yakni 29,16 MPa, sedangkan dengan menggunakan semen PCC kuat tekan beton sebesar 27,88 MPa. Pemanfaatan semen OPC ditambahkan dengan sikamen-NN 1% mampu meningkatkan kuat tekan sebesar 46,64% dan pemanfaatan semen PCC ditambahkan dengan sikament-NN 2% mampu meningkatkan kuat tekan 40,96% dari kuat tekan rencana. Kuat tekan beton umur 7 hari dengan menggunakan semen OPC sebesar 21,09 MPa, sedangkan semen PCC memiliki kuat tekan 17,41 MPa. Penggunaan semen PCC, PCC dengan Sikament-NN 1% dan PCC dengan Sikament-NN 2% mampu meningkatkan kuat tekan beton secara berturut-turut 11,52%, 30,78% dan 40,96% dari kuat tekan rencana umur 28 hari. Sondy Putra Nauly1, Chrisna Djaya Mungok (2020) melakukan penelitian tentang Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Admixture Betonmix Dengan Menggunakan Semen Ppc Terhadap Kuat Tekan Beton. Berdasarkan hasil penelitian dari nilai kuat tekan, kuat tarik belah dan modulus elastisitas didapat nilai optimum pada beton yang ditambah admixture betonmix. Pada kuat tekan terjadi peningkatan sebesar 14% dibandingkan beton normal (N), sedangkan pada kuat tarik belah terjadi peningkatan sebesar 30,43% dibandingkan beton normal (N), dan pada modulus elastisitas terjadi peningkatan sebesar 32,37% dibandingkan beton normal (N). Eddy Purwanto, Hasti Riakara Husni (2016) melakukan menelitian tentang Pengaruh Semen OPC dan PCC Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Pada Beton Mutu Tinggi Faktor Air Semen 0,36 Dan 0,39. Berdasarkan hasil penelitian dari nilai kuat tekan semen OPC dengan penggantian silica fume 10% dengan fas 0,36 dan 0,39 pada umur beton 56 hari masing-masing sebesar 33,7816MPa dan 30,9507MPa. Pada pengujian kuat lentur beton fas 0,36 dan 0,39, beton dari semen OPC tanpa penggntian silica fume kuat lenturnya lebih tinggi dari semen PCC. Nilai kuat lentur semen OPC dengan fas 0,36 dan 0,39 pada umur beton 56 hari masing-masing sebesar 7,3778MPa dan 7,6MPa. Beton dari semen OPC dengan penggantian silica fume 10% pada pengujian kuat lentur beton fas 0,36 dan 0,39, kuat lenturnya lebih tinggi dari semen PCC. Nilai kuat lentur semen OPC dengan penggantian silica fume 10% dengan fas 0,36 dan 0,39 pada umur beton 56 hari masing-masing sebesar 7,8889MPa dan 8,3333MPa.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang merupakan metode penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya disertai gambar, tabel, atau grafik. Kemudian data hasil penelitian dianalisis sesuai dengan prosedur pengujian laboratorium. Metode penelitian ini menggunakan metode

(Ini adalah artikel akses terbuka di bawah CC BY ND-lisensi 4.0)

penelitian eksperimental yaitu dengan membandingkan antara 3 (tiga) variasi yaitu: Beton Normal, Semen OPC, Campuran semen OPC + Betonmix, campuran semen PCC +Betonmix. Untuk mengetahui bagaimana kuat tekan beton. Adapun Bahan dan alat yang digunakan penelitian yaitu: Agregat, Semen, Air, Abu tandan kelapa sawit. Alat penelitian yaitu: Saringan, Oven, Gelas ukur, Timbangan, Cetakan Beton, *Universal Testing Machine*, *Concrete mixer* / mesin pencampur.

A. Prosedur Standar Penelitian

1) Pemeriksaan Berat Jenis Agregat: Berat jenis kering permukaan (Bulk Specific Grafity), Berat jenis permukaan (SSD), Berat jenis semu (Apparent Specific Grafity) dan penyerapan.
2) Perkiraan Kadar Agregat: Perkiraan kadar agregat kasar dan perkiraan agregat halus

B. Teknik Pengumpulan Data

1) Data Primer: Data yang diperoleh melalui eksperimen di Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare. Penelitian ini berfokus pada variasi dari subtitusi serbuk batu gamping dengan bahan tambah Serat steel fiber Adapun data primer yang diperlukan dibagi 2 jenis yaitu: karakteristik agregat dan pengujian beton.
2) Data sekunder: Pengumpulan data secara tidak langsung dari sumber/objek. Data diperoleh dari tulisan seperti buku teori, buku laporan, peraturan-peraturan, dan dokumen baik yang berasal dari instansi terkait maupun hasil kajian literatur.

C. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dipakai pada penelitian ini menggunakan analisa parametrik deskriptif. Data hasil uji kuat tekan beton diperoleh dari pembagian antara beban maksimum benda uji dengan luas penampang benda uji, selanjutnya data akan disajikan delam bentuk tabel maupun grafik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Agregat

Pengujian agregat berdasarkan pada SNI (Standar Nasional Indonesia) dilakukan terhadap agregat kasar, agregat halus dan agregat. Hasil pengujian agregat ditunjukkan pada rekapitulasi dari percobaan-percobaan yang dilakukan di Laboratorium, yaitu sebagai berikut:

1) Agregat Halus

Tabel 1. Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus

No.	Karakteristik Agregat	Syarat	Hasil
1	Kadar lumpur	Maks 5%	3.88%
2	Kadar organic	< No. 3	No. 2
3	Kadar air	2% - 5%	2.46%
4	Berat volume lepas	1,4 - 1,9 kg/liter	1,70
5	Berat volume padat	1,4 - 1,9 kg/liter	1,86
6	Absorpsi	0,2% - 2%	1,45%
7	Berat jenis	1,6 - 3,3	2,62
8	Modulus kehalusan	1,50 - 3,80	2.95

2) Agregat Kasar

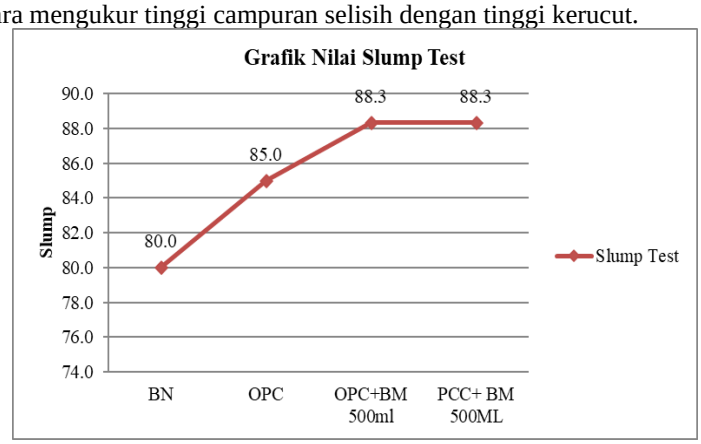
Tabel 2. Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar

No.	Karakteristik Agregat	Syarat	Hasil
1	Kadar lumpur	Maks 1%	0,90%
2	Keausan	Maks 50%	17.8%
3	Kadar air	0,5% - 2%	1,28%
4	Berat volume lepas	1,6 - 1,9 kg/liter	1,76
5	Berat volume padat	1,6 - 1,9 kg/liter	1,77
6	Absorpsi	Maks 4 %	3.04%
7	Berat jenis	1,6 - 3,3	2,83
8	Modulus kehalusan	6,0 - 8,0	6.72

(Ini adalah artikel akses terbuka di bawah CC BY ND-lisensi 4.0)

3.2 Nilai Slumps Test

Pengujian nilai Slump test dilakukan dengan menggunakan kerucut abrams, dengan membasahi kerucut abrams terlebih dahulu kemudian menempatkannya ditempat yang rata. Kemudian diisi dengan beton segar sebanyak 3 lapis, setiap lapisan diisi 1/3 dari volume kerucut abrams dan ditusuk sebanyak 25 kali dan penusukan dilakukan hingga mencapai bagian bawah dari setiap lapisan setelah pengisian kerucut selesai bagian atasnya diratakan. Dalam waktu sekitar 30 detik kerucut diangkat lurus vertikal secara perlahan, kemudian tentukan nilai slump dengan cara mengukur tinggi campuran selisih dengan tinggi kerucut.

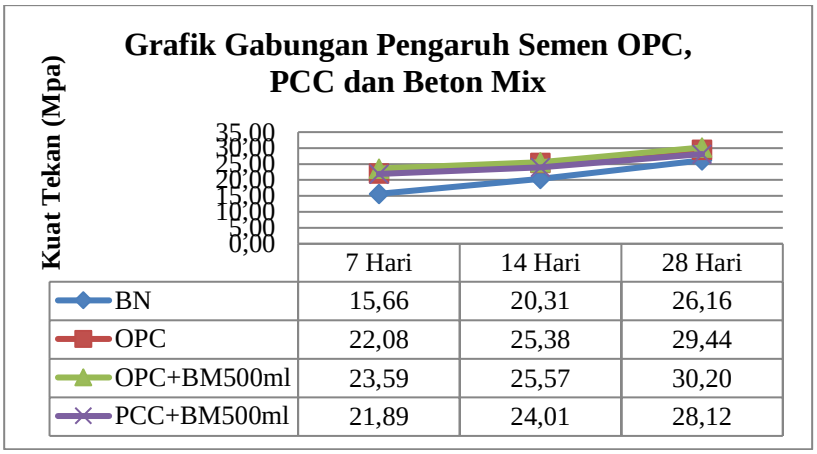


Gambar 1. Perbandingan nilai slump pada setiap variasi

Dari gambar diatas bahwa untuk kondisi OPC beton menyebabkan peningkatan workability, hal ini dikarenakan OPC memiliki tekstur permukaan yang beraturan dan tidak berongga sehingga pada saat dilakukan pencampuran, rongga pada OPC saling mengisi atau saling mengikat sehingga nilai slump atau workabiliy campuran beton meningkat. Sedangkan ketika ditambahkan beton mix dalam campuran nilai slump mengalami peningkatan.

3.3 Kuat Tekan

Berikut adalah grafik pengaruh variasi Semen OPC, PCC dan Beton Mix beton terhadap kuat tekan beton:



	7 Hari	14 Hari	28 Hari
BN	15,66	20,31	26,16
OPC	22,08	25,38	29,44
OPC+BM500ml	23,59	25,57	30,20
PCC+BM500ml	21,89	24,01	28,12

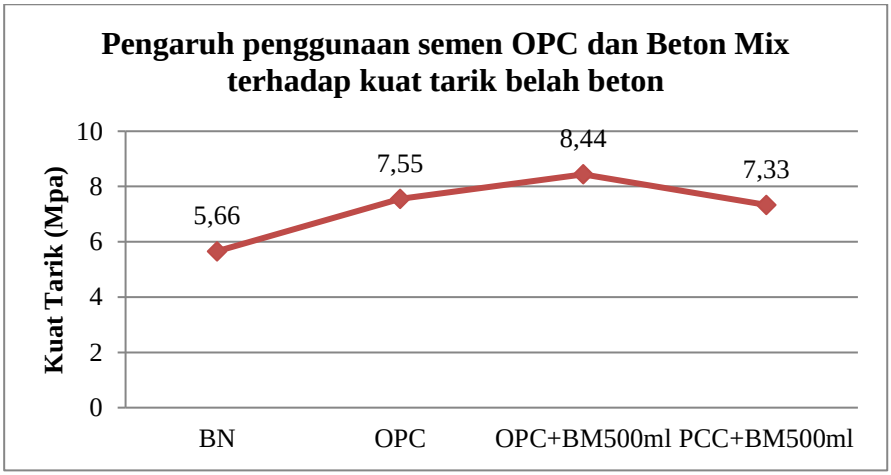
Pada grafik diatas dapat dijelaskan bahwa beton umur 7 hari mengalami peningkatan kuat tekan dari beton normal sebesar 6,42 Mpa pada semen Opc kemudian mengalami peningkatan 1,51 Mpa dan pada Opc+Bm500ml mengalami penurunan 1,7 Mpa pada Pcc+Bm500ml. Pada beton umur 14 hari mengalami peningkatan kuat tekan dari beton normal sebesar 5,07 MPa pada semen Opc, 0,19 Mpa pada Opc +Bm500ml mengalami peningkatan 1,56 Mpa pada Pcc+Bm500ml. Pada beton umur 28 hari mengalami peningkatan kuat tekan dari beton normal sebesar 3,28 MPa pada semen Opc kemudian mengalami peningkatan 0,76 MPa pada Opc+Bm500ml dan 2,08 MPa pada Pcc+Bm500ml. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kedua semen dapat meningkatkan kuat tekan beton dari kuat tekan rencana atau beton normal. Penambahan betonmix 500ml pada beton dengan semen Opc dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 0,76 MPa. Hal ini disebabkan karena penggunaan betonmix yang bersifat untuk menguatkan beton. Penambahan betonmix 500ml pada beton dengan semen Pcc dapat meningkatkan kuat tekan beton sebesar 2,08 MPa. Adapun penurunan kuat tekan beton ini disebabkan oleh proses pemadatan yang tidak sempurna mengakibatkan adanya volume udara yang terkandung dalam beton. Semakin banyak volume udara dalam beton maka cenderung menurunkan kuat

(Ini adalah artikel akses terbuka di bawah CC BY ND-lisensi 4.0)

tekan yang disebabkan adanya pori-pori udara yang tidak terisi. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan semen Opc dan Pcc dengan ditambahkan zat additive dapat meningkatkan kualitas beton.

3.4 Kuat Tarik belah

Berikut adalah grafik pengaruh variasi Semen OPC, PCC dan Beton Mix beton terhadap kuat lentur:



Pada grafik diatas dapat dijelaskan bahwa pada beton karakteristik mengalami peningkatan kuat tarik belah dari beton normal sebesar 1,89 MPa pada beton variasi Opc peningkatan kuat tarik belah dari beton normal sebesar 2,78 Mpa pada beton variasi Opc + Betonmix500ml dan penurunan kuat tarik belah dari beton normal sebesar 1,67 Mpa pada beton variasi Pcc + Betonmix500ml.

4. KESIMPULAN

Pengaruh perbandingan untuk hasil pengujian kuat tekan beton yang memperhatikan variasi campuran semen Opc,Pcc dan Betonmix dengan 4 variasi yaitu Beton Normal, Opc, Opc+Bm500ml dan Pcc+Bm500ml, maka didapatkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari pada beton normal dengan rata-rata 26,16Mpa. Untuk variasi Opc dengan rata-rata 29,44 MPa. Untuk variasi Opc + Bm500ml dengan kuat tekan rata-rata 30,20 Mpa. Sedangkan untuk variasi Pcc+Bm500ml dengan kuat tekan rata-rata 28,12 MPa. Dari kedua semen dapat dilihat perbandingannya bahwa semen Opc lebih tinggi daripada semen Pcc karena sifat dari Opc ini lebih cepat kenaikan mutu betonnya. Maka dapat disimpulkan bahwa semen Opc dan Pcc dengan tambahan beton mix mencapai kuat tekan rencana dan layak digunakan dalam konstruksi. Pengaruh perbandingan untuk hasil pengujian tarik belah beton yang memperhatikan variasi campuran Opc,Pcc dan Betonmix dengan 4 variasi yaitu Beton Normal, Opc, Opc+Bm500ml dan Pcc+Bm500ml, maka didapatkan hasil pengujian uji kuat tarik belah didapatkan nilai rata-rata 5,66 MPa. Untuk variasi Opc didapatkan nilai rata-rata 7,55 MPa. Untuk variasi Opc+Bm500ml didapatkan nilai rata-rata 8,44 MPa. Sedangkan untuk variasi Pcc+Bm500ml dengan nilai rata-rata 7,33 MPa.

Pengaruh dari hasil semen Opc,Pcc dan Betonmix dalam campuran maka kuat tekan beton mengalami peningkatan sebesar 3,28 MPa dari beton normal. Penambahan Betonmix500ml pada Opc mengalami peningkatan sebesar 0,79 MPa dari Opc. Penambahan Betonmix500ml pada Pcc mengalami peningkatan sebesar 2,08 Mpa dari Opc. Sehingga dapat ditarik kesimpulan penggunaan Bm sebesar 500ml pada Opc dan Pcc menghasilkan peningkatan kuat tekan beton yang setara dengan beton normal dan layak digunakan dalam konstruksi.

REFERENSI (10 PT)

Aryani, D, F.(2018) Analisis Pengaruh Variasi Semen OPC dan PPC Serta Penggunaan Agregat Alwa Berbahan Limbah Styrofoam Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan. Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan Dan Kebumian, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya. Tesis RC – 142501.

Badan Standar Nasional. (2000) Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. SNI 03-2834-2000. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Badan Standardisasi Nasional. (2012) Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa. SNI 7656:2012. Jakarta: Departemen pekerjaan umum.

(Ini adalah artikel akses terbuka di bawah CC BY ND-lisensi 4.0)

Badan Standar Nasional. (2008) Cara Uji Slump Beton. SNI 1972:2008. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Badan Standar Nasional. (2011) Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Banda Uji Silinder. SNI 1974:2011. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Badan Standar Nasional. (2019). Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasannya. SNI 2847:2019. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Darwis,Z, Koncoro,B. B. H,. (2022) Perencanaan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Superplasticizer Ligno C491 Dan Kombinasi Ordinary Portland Cement (OPC) Dengan Semen Slag. Jurnal Teknik Sipil, Vol.11(2):179-188.

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare. (2021). Panduan penulisan proposal & skripsi. Parepare: Universitas Muhammadiyah Parepare.

Firnanda, A., Kurniawandy, A., Ermiyati, E. (2014). Kuat tekan beton dan waktu ikat semen portland komposit (PCC) (Doctoral dissertation, Riau University).

Fajri, S. (2014). Pengaruh Umur Terhadap Kuat Tekan Beton Portland Composite Cement (Pcc) Dan Ordinary Portland Cement (Opc) (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).

Kiptiah, M., (2023) Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Semen Opc Dan Semen Pcc Terhadap Pemanfaatan Sikament-Nn. Jurnal Techno, Vol. 24, No.1, Hal. 27-38, ISSN: 1410-8607.

Muliati ST,MT., Suhendri(2013). Studi Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Semen Portland Tipe I Dan Portland Composite Cement. Jurnal Momentum.15(2): 15-18 ISSN:1693-752X.

(Ini adalah artikel akses terbuka di bawah CC BY ND-lisensi 4.0)