

STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN *PORTLAND COMPOSITE CEMENT* DENGAN KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI $f_c' = 45$ MPa PADA BENDA UJI SILINDER DIAMETER 150 mm DAN TINGGI 300 mm

**Heru Indra Siregar
NRP : 0321086**

Pembimbing : Ny. Winarni Hadipratomo, Ir.

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Semakin terbatasnya lahan, maka pembangunan gedung cenderung menuju bangunan gedung yang bertingkat banyak. Dalam pembangunan gedung bertingkat banyak sebaiknya menggunakan beton dengan mutu tinggi, yang mempunyai kuat tekan minimum $f_c' = 42$ MPa.

Beton dibuat dari campuran homogen agregat kasar, agregat halus, air dan bahan pengikatnya yaitu semen. Pada penelitian ini semen yang digunakan adalah *Portland Composite Cement* cap Tiga Roda produksi Indocement Tunggal Prakasa Tdk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan *Portland Composite Cement* pada beton mutu tinggi dengan $f_c' = 45$ MPa. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah silinder beton berukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Perancangan campuran beton mutu tinggi menggunakan metoda America Concrete Institute dan pengujian benda uji dilakukan pada umur perawatan beton 3, 7, 14, dan 28 hari.

Hasil akhir penelitian menunjukkan kuat tekan karakteristik pada beton menggunakan *PCC* mencapai $f_c' = 48,9094$ MPa lebih besar daripada kuat tekan karakteristik beton menggunakan *OPC* dan *Sikament-NN* $f_c' = 46,2328$ MPa. Pada perbandingan harga didapatkan harga campuran beton per m^3 menggunakan *PCC* lebih murah dibandingkan menggunakan *OPC* dan *Sikament-NN* dengan selisih harga Rp. 60.008,- / m^3

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.4 Metodologi Penulisan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	
2.1 Beton Mutu Tinggi	6
2.2 <i>Portland Composite Cement</i>	7
2.2.1 Latar Belakang	7
2.2.2 Standar Acuan	8
2.2.3 Spesifikasi Teknis <i>Portland Composite Cement</i>	8

2.2.4 Lingkup Penggunaan	9
2.2.5 Keunggulan Portland Composite Cement	9
2.3 Karakteristik Kuat Tekan Beton	9

BAB 3 PERSIAPAN PENELITIAN

3.1 Prosedur Umum Persiapan Penelitian	11
3.2 Bahan dan Peralatan yang Digunakan	12
3.3 Pemeriksaan Agregat	13
3.3.1 Standar Pengujian Agregat	13
3.3.2 Kadar Bahan Organik	14
3.3.3 Kadar Air	15
3.3.4 Kadar Silt dan Clay	16
3.3.5 Berat Jenis dan Absorpsi	18
3.3.6 Analisis Saringan	21
3.3.7 Berat Isi	23
3.4 Perencanaan Campuran Beton	25
3.4.1 Prosedur Perencanaan Campuran Beton	26
3.4.2 Perhitungan Campuran Beton	29
3.5 Pembuatan dan Perawatan Benda Uji	35
3.5.1 Pembuatan Benda Uji	35
3.5.2 Perawatan Benda Uji	35
3.6 Perbandingan Harga	36

BAB 4 PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1 Pengujian Beton Segar	37
4.2 Pengukuran dan Pengujian Silinder Beton	39

BAB 5 ANALISIS DATA HASIL PENELITIAN

5.1 Analisis Regresi Sederhana	42
5.2 Hubungan Antara Umur Perawatan dengan Kuat Tekan	
Beton Berdasarkan Data Hasil Uji Laboratorium	43
5.3 Hubungan Antara Umur Perawatan dengan Kuat Tekan	
Beton Berdasarkan Analisis Regresi	45
5.4 Pembahasan Analisis Data Penelitian	46
5.5 Perhitungan Faktor Konversi	49
5.6 Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik Beton	50
5.7 Pola Retak	52

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	55
6.2 Saran	56

DAFTAR PUSTAKA	57
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

A	=	Luas permukaan silinder uji (mm^2)
D	=	Diameter silinder uji (cm)
f_c'	=	Kuat tekan karakteristik beton (MPa)
f_{cr}'	=	Kuat tekan rata-rata beton (MPa)
f_i	=	Kuat tekan masing-masing benda uji (MPa)
n	=	Jumlah benda uji
P	=	Beban aksial tekan (Newton)
R^2	=	Konstanta distribusi regresi
S.E.E.	=	Perkiraan standar kesalahan
s	=	Simpangan baku (MPa)
T	=	Tinggi silinder uji (cm)
v	=	Void ratio pasir
w	=	Kadar air campuran
σ	=	Tegangan hancur (N/mm^2)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Batas gradasi pasir dalam daerah gradasi	22
Gambar 3.2 Batas gradasi agregat kasar ukuran butir maksimum 20mm ...	23
Gambar 5.1 Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan PCC	46
Gambar 5.2 Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan OPC dan 1% Sikament-NN	47
Gambar 5.3 Grafik perkembangan kuat tekan beton	47
Gambar 5.4 Tipe-tipe Pola Retak Benda Uji Silinder	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Pemeriksaan kadar bahan organik	15
Tabel 3.2 Pemeriksaan kadar air agregat halus	16
Tabel 3.3 Pemeriksaan kadar air agregat kasar	16
Tabel 3.4 Pemeriksaan kadar silt dan clay agregat halus	17
Tabel 3.5 Pemeriksaan kadar silt dan clay agregat kasar	18
Tabel 3.6 Pemeriksaan berat jenis agregat halus	19
Tabel 3.7 Pemeriksaan berat jenis agregat kasar	19
Tabel 3.8 Pemeriksaan absorpsi agregat halus	20
Tabel 3.9 Pemeriksaan absorpsi agregat kasar	20
Tabel 3.10 Pemeriksaan gradasi dan modulus kehalusan butir agregat halus	22
Tabel 3.11 Pemeriksaan gradasi dan modulus kehalusan butir agregat kasar	23
Tabel 3.12 Pemeriksaan berat isi agregat halus (padat)	24
Tabel 3.13 Pemeriksaan berat isi agregat halus (lepas)	24
Tabel 3.14 Pemeriksaan berat isi agregat kasar (padat)	25
Tabel 3.15 Pemeriksaan berat isi agregat kasar (lepas)	25
Tabel 3.16 Slump yang disarankan	27
Tabel 3.17 Kuat tekan rata-rata kalau tidak ada data untuk simpangan baku	27
Tabel 3.18 Ukuran maksimum Agregat Kasar	27

Tabel 3.19	Menentukan Rasio friksi agregat kasar terhadap beton (pasir dengan modulus kehalusan 2,5 - 3,2)	27
Tabel 3.20	Kebutuhan air campuran dan perkiraan awal kandungan udara beton segar menggunakan pasir yang mempunyai kandungan udara 35%	28
Tabel 3.21	Faktor air semen untuk beton yang menggunakan High Range Water Reducer (HRWR).....	29
Tabel 3.22	Kadar bahan campuran beton sebelum dikoreksi	31
Tabel 3.23	Kadar bahan campuran beton setelah dikoreksi	32
Tabel 3.24	Kadar bahan campuran beton sebelum dikoreksi	34
Tabel 3.25	Kadar bahan campuran beton setelah dikoreksi	34
Tabel 3.26	Kadar bahan campuran beton dengan Sikament-NN	34
Tabel 3.27	Harga campuran beton menggunakan PCC	36
Tabel 3.28	Harga campuran beton menggunakan OPC dan Sikament-NN..	36
Tabel 4.1	Nilai slump adukan beton	39
Tabel 4.2	Pengukuran dan Pengujian Silinder Beton PCC	40
Tabel 4.3	Pengukuran dan Pengujian Silinder Beton OPC dan Sikament-NN	41
Tabel 5.1	Bentuk permodelan regresi	43
Tabel 5.2	Tegangan hancur Campuran Beton Menggunakan PCC	44
Tabel 5.3	Tegangan hancur Campuran Beton Menggunakan OPC dan 1% Sikament-NN	44

Tabel 5.4	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan PCC	45
Tabel 5.5	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan OPC dan 1% Sikament-NN	46
Tabel 5.6	Hasil regresi kuat tekan beton dengan umur perawatan	48
Tabel 5.7	Faktor konversi kuat tekan beton menggunakan PCC	49
Tabel 5.8	Faktor konversi kuat tekan beton menggunakan OP dan Sikament-NN	49
Tabel 5.9	Perbandingan faktor konversi	50
Tabel 5.10	Kuat tekan karakteristik beton menggunakan PCC	51
Tabel 5.11	Kuat tekan karakteristik beton menggunakan OPC dan Sikament-NN	52
Tabel 5.12	Hasil Pengamatan Pola Retak PCC	53
Tabel 5.13	Hasil Pengamatan Pola Retak OPC dan Sikament-NN	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Pola retak benda uji	58
Lampiran B1 Hasil pemeriksaan Agregat Halus (Laboratorium)	63
Lampiran B2 Hasil pemeriksaan Agregat Kasar (Laboratorium)	68
Lampiran C Standar Nasional Indonesia (Semen portland komposit) ...	69