

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN SEMEN
PORTLAND KOMPOSIT PADA BERBAGAI UMUR KUAT
TEKAN BETON MUTU TINGGI $f_c' = 40$ MPa PADA BENDA
UJI SILINDER BERDIAMETER 150 mm DAN TINGGI 300 mm**

**Augustinus
NRP : 0421024**

Pembimbing : Ny. Winarni Hadipratomo, Ir.

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

ABSTRAK

Saat ini bangunan yang bertingkat banyak menggunakan beton. Beton yang digunakan adalah beton mutu tinggi. Untuk menghasilkan beton mutu tinggi diperlukan kualitas material yang baik serta semen yang memiliki persyaratan teknis baik. Saat ini ada semen portland komposit yang dapat digunakan untuk penggunaan secara umum untuk semua mutu beton, struktur bangunan bertingkat sampai dengan gedung bertingkat tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh penggunaan semen portland komposit terhadap beton mutu tinggi dibandingkan dengan semen PC type 1 dengan rancangan campuran beton mutu yang sama. Mutu beton yang direncanakan sebesar $f_c' = 40$ MPa, benda uji berupa silinder dengan dimensi tinggi 300 mm dan diameter 150 mm. Pengujian dilaksanakan pada hari ke 3, 7, 14, 28. Perawatan benda uji dilakukan dengan perawatan basah.

Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan semen portland komposit menghasilkan kuat tekan karakteristik yang lebih besar dari kuat tekan rencana, yaitu sebesar 11,1625 % dari yang direncanakan sebesar $f_c' = 40$ MPa. Biaya pembuatan beton dengan menggunakan semen portland komposit lebih murah daripada semen PC type 1, terlihat dengan biaya campuran beton /m³ untuk rancangan campuran beton yang lebih murah. Hal ini menunjukkan bahwa semen portland komposit bisa digunakan untuk pembuatan beton mutu tinggi disamping semen PC type 1.

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....	ii
PRAKATA	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Metode Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bahan-bahan Penyusun Beton	6
2.2 <i>Superplasticizer</i>	9
2.2.1 <i>Sikament-NN</i>	10
2.3 Semen Portland Komposit	10
2.4 Beton Mutu Tinggi	13
2.5 Karakteristik Kuat Tekan Beton	14

BAB 3 PERSIAPAN PENELITIAN

3.1	Pemeriksaan Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	16
3.1.1	Standar Pengujian Agregat	17
3.1.2	Pemeriksaan Kadar Bahan Organik.....	17
3.1.3	Pemeriksaan Kadar Air.....	18
3.1.4	Pemeriksaan Silt dan Clay	19
3.1.5	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan.....	19
3.1.6	Analisis Saringan.....	20
3.1.7	Pemeriksaan Berat Isi	22
3.2	Perencanaan Campuran Beton.....	23
3.2.1	Prosedur Perencanaan Campuran Beton	23
3.2.2	Perhitungan Campuran Beton.....	27
3.3	Pembuatan dan Perawatan Benda Uji.....	32
3.4	Perbandingan Harga	34

BAB 4 PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1	Pengujian Beton Segar	35
4.2	Pengujian Beton Keras	36

BAB 5 ANALISIS DATA HASIL PENELITIAN

5.1	Hubungan Kuat Tekan Beton Dengan Umur Pengujian Berdasarkan Hasil pengujian	39
5.2	Hasil Kuat Tekan Beton Dengan Umur Perawatan Berdasarkan Hasil Regresi.....	41
5.3	Perhitungan Faktor Konversi	45
5.4	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik Beton.....	46
5.5	Pola Retak.....	48

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan51

6.2 Saran53

DAFTAR PUSTAKA54

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Bahan Mentah Utama Semen	7
Tabel 2.2 Senyawa Utama Pembentuk Semen Portland	7
Tabel 2.3 Komposisi Bahan Mentah Utama Semen Portland Komposit	11
Tabel 2.4 Senyawa-Senyawa Semen Portland Komposit	11
Tabel 2.5 Syarat Fisika Semen Portland Komposit	12
Tabel 3.1 <i>Slump</i> Yang Disarankan	24
Tabel 3.2 Kuat Tekan Rata-Rata Kalau Tidak Ada Data Untuk Simpangan Baku.....	24
Tabel 3.3 Ukuran Maksimun Agregat Kasar	24
Tabel 3.4 Rasio Friksi Isi Agregat Kasar Terhadap Beton	25
Tabel 3.5 Kebutuhan Air Campuran dan Perkiraan Awal Kandungan Udara Dalam Beton Segar Menggunakan Pasir Yang Mempunyai Kandungan Udara 35 %	25
Tabel 3.6 Faktor Air Semen Untuk Beton Yang Menggunakan (<i>HRWR</i>)	26
Tabel 3.7 Kadar Bahan Campuran Beton Sebelum Dikoreksi.....	28
Tabel 3.8 Kadar Bahan Campuran Beton Setelah Dikoreksi.....	29
Tabel 3.9 Kadar Bahan Campuran Beton Sebelum Dikoreksi.....	31
Tabel 3.10 Kadar Bahan Campuran Beton Setelah Dikoreksi	31
Tabel 3.11 Komposisi Bahan Campuran Beton Dengan Menggunakan Semen Portland Komposit	32

Tabel 3.12 Komposisi Bahan Campuran Beton Dengan Menggunakan Semen PC type 1 dan <i>Sikament-NN</i>	32
Tabel 3.13 Harga Campuran Beton /m ³ Dengan Menggunakan Semen Portland Komposit	34
Tabel 3.13 Harga Campuran Beton /m ³ Dengan Menggunakan Semen PC type 1 dan <i>Sikament-NN</i>	34
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Slump</i>	36
Tabel 4.2 Dimensi, Berat Silinder dan Beban Hancur Beton Semen Portland Komposit	37
Tabel 4.3 Dimensi, Berat Silinder dan Beban Hancur Beton Semen PC type 1 dan <i>Sikament-NN</i>	37
Tabel 5.1 Tegangan Hancur Beton Yang Menggunakan Semen Portland Komposisi.....	39
Tabel 5.2 Tegangan Hancur Beton Yang Menggunakan Semen PC type 1 dan <i>Sikament-NN</i>	39
Tabel 5.3 Hasil Analisis Beberapa Model Regresi Kuat Tekan Beton Semen Portland Komposit.....	40
Tabel 5.4 Hasil Analisis Beberapa Model Regresi Kuat Tekan Beton Semen PC type 1 dan <i>Sikament-NN</i>	40
Tabel 5.5 Kuat Tekan Hasil Regresi	43
Tabel 5.6 Faktor Konversi Kuat Tekan Beton	44
Tabel 5.7 Perbandingan Faktor Konversi	44
Tabel 5.8 Kuat Tekan Karakteristik Beton Yang Menggunakan Semen Portland Komposit	46

Tabel 5.9 Kuat Tekan Karakteristik Beton Yang Menggunakan Semen PC type 1 dan <i>Sikament-NN</i>	46
Tabel 5.10 Hasil Pengamatan Pola Retak Beton Semen Portland Komposit	48
Tabel 5.11 Hasil Pengamatan Pola Retak Beton Semen PC type 1 dan <i>Sikament- NN</i>	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 5.1 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Beton Semen Portland Komposit Terhadap Umur Perawatan	41
Gambar 5.2 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Beton Semen PC Type 1 Dengan <i>Sikament-NN</i> Terhadap Umur Perawatan	42
Gambar 5.3 Grafik Perkembangan Kekuatan Beton Antara Semen Portland Komposit Dengan Semen PC Type 1	43
Gambar 5.4 Jenis Pola Retak Benda Uji Silinder	47
Gambar A.1 Batas Gradasi Zone 2 Agregat Halus	57
Gambar B.1 Batas Gradasi Agregat Kasar Ukuran Butir Maksimum 20 mm	62

DAFTAR NOTASI

A	: Luas permukaan silinder beton (mm^2)
G _s	: <i>Specific Gravity</i>
P	: Gaya tekan maksimum (N)
R ²	: Konstanta distribusi regresi
S.E.E	: Perkiraan kesalahan standar pada model regresi
V	: <i>void ratio</i> pasir
W	: Kadar air campuran (kg)
X	: Umur Perawatan (hari)
Y	: Kuat Tekan Hasil Regresi (MPa)
a	: Koefisien regresi
b	: Konstanta regresi
f	: Tegangan tekan (N/mm^2)
f _c '	: Kuat tekan beton (MPa)
f _{cr} '	: Kuat tekan rata-rata beton (MPa)
f _i '	: Kuat tekan masing-masing benda uji (MPa)
n	: Jumlah benda uji
s	: Simpangan Baku (MPa)
w/c	: <i>water cement ration</i>

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.1 Pemeriksaan Kadar Bahan Organik.....	55
Lampiran A.2 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus.....	55
Lampiran A.3 Pemeriksaan Kadar <i>Silt</i> dan <i>Clay</i> Agregat Halus	55
Lampiran A.4 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	56
Lampiran A.5 Pemeriksaan Penyerapan Agregat Halus	56
Lampiran A.6 Pemeriksaan Gradasi dan Modulus Kehalusan Butir Agregat Halus ...	56
Lampiran A.7 Pemeriksaan Berat Isi Lepas Agregat Halus	57
Lampiran A.8 Pemeriksaan Berat Isi Padat Agregat Halus	58
Lampiran B.1 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar.....	60
Lampiran B.2 Pemeriksaan Kadar <i>Silt</i> dan <i>Clay</i> Agregat Kasar	60
Lampiran B.3 Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	60
Lampiran B.4 Pemeriksaan Penyerapan Agregat Kasar	61
Lampiran B.5 Pemeriksaan Gradasi dan Modulus Kehalusan Butir Agregat Kasar ...	61
Lampiran B.6 Pemeriksaan Berat Isi Lepas Agregat Kasar.....	62
Lampiran B.7 Pemeriksaan Berat Isi Padat Agregat Kasar	62
Lampiran C Pola Retak Akibat Uji Tekan	63