

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PERKEMBANGAN MUTU BETON BERDASARKAN UMUR DENGAN MENGGUNAKAN SEMEN PCC (STUDI KASUS BETON NORMAL)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta



Disusun Oleh :

FAHRI SUNARDI
1710015211051

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PERKEMBANGAN MUTU BETON
BERDASARKAN UMUR DENGAN MENGGUNAKAN
SEMEN PCC (STUDI KASUS BETON NORMAL)

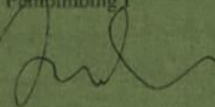
Oleh:

Nama : FAHRI SUNARDI
NPM : 1710015211051
Program Studi : Teknik Sipil


Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang, Sumatera Barat.

Padang, 29 Juli 2022
Menyetujui:


Pembimbing I


(Khadavi, S.T., M.T)

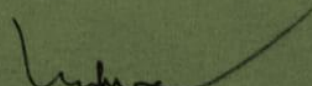
Pembimbing II


(Rita Angraeni S.T., M.T)

Dekan


(Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc)

Ketua Program Studi


(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PERKEMBANGAN MUTU BETON
BERDASARKAN UMUR DENGAN MENGGUNAKAN
SEMEN PCC (STUDI KASUS BETON NORMAL)

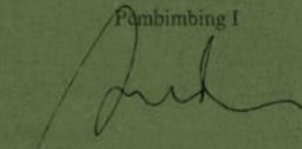
Oleh:

Nama : FAHRI SUNARDI
NPM : 1710015211051
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang, Sumatera Barat.


Padang, 25 Juli 2022
Menyetujui:

Pembimbing I



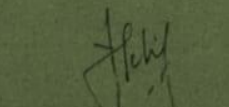
(Khadavi, S.T., M.T)

Pembimbing II




(Rita Anggraini S.T., M.T)

Penguji I



(Yulcherlina S.T., M.T)

Penguji II



(Evince Oktarina S.T., M.T)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mahasiswa di program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa : Fahri Sunardi

Nomor Pokok Mahasiswa : 1710015211051

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PERBANDINGAN PERKEMBANGAN MUTU BETON BERDASARKAN UMUR DENGAN MENGGUNAKAN SEMEN PCC (STUDI KASUS BETON NORMAL)”**

Adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah di publikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka laporan Tugas Akhir ini batal.

Padang, 5 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan

FAHRI SUNARDI

PERBANDINGAN PERKEMBANGAN MUTU BETON BERDASARKAN UMUR DENGAN MENGGUNAKAN SEMEN PCC (STUDI KASUS BETON NORMAL)

Fahri Sunardi¹, Khadavi², Rita Anggraini³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang

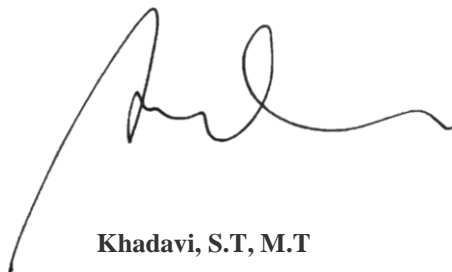
Email: fahrisunardi0510@gmail.com^[1], qhad_17@yahoo.com^[2],
rita.anggraini@bunghatta.ac.id^[3]

ABSTRAK

Dengan perkembangan zaman beralihnya penggunaan dari semen jenis OPC ke semen jenis PCC yang sangat meningkat, membuat pasaran di masyarakat sangat banyak yang menggunakan semen jenis PCC. Namun untuk perkembangan umur semen jenis PCC munculnya keraguan masyarakat, apakah semen jenis PCC ini mampu mencapai koefisien dari Standar Nasional Indonesia (SNI) beton. Pada penelitian ini bertujuan untuk melihat laju perkembangan koefisien umur beton normal dengan menggunakan semen jenis PCC. Metode penelitian ini diawali dengan pemeriksaan material agregat halus dan kasar, kemudian mixdesign dengan acuan SNI 7656 : 2012, pembuatan dan perawatan benda uji menggunakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, dan pengujian kuat tekan pada umur 3, 7, 14, 21, 28 hari. Dari hasil pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan semen PCC, koefisien yang diperoleh dibandingkan dengan koefisien estimasi dari SNI dari umur 3, 7, 14, 21, 28 hari untuk mutu beton $f'c$ 20 MPa berturut – turut adalah 2,2% 5,2% 2,9% 1,8% 3,3% kemudian untuk mutu beton $f'c$ 25 MPa berturut – turut adalah 3,9% 6,1% 3,9% 2,2% 4,6% dan untuk mutu beton $f'c$ 30 MPa berturut – turut adalah 5,3% 7,8% 4,3% 2,6% 5,3%. Dari hasil tersebut diketahui bahwasanya untuk perkembangan umur beton dari berbagai mutu dengan menggunakan semen PCC dari hari ke 3 hingga hari ke 28 meningkat bahkan melebihi koefisien estimasi dari SNI, hal ini menandakan bahwasanya semen PCC masih mampu memenuhi kriteria dari koefisien estimasi yang ada pada SNI.

Kata Kunci: Semen PCC, Perkembangan, Koefisien Umur Beton

Pembimbing I



Khadavi, S.T, M.T

Pembimbing II



Rita Anggraini, S.T, M.T

**COMPARISON OF CONCRETE QUALITY DEVELOPMENT BY AGE
BY USE CEMENT PCC (NORMAL CONCRETE CASE STUDY)**

Fahri Sunardi¹, Khadavi², Rita Anggraini³

*Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung
Hatta University, Padang*

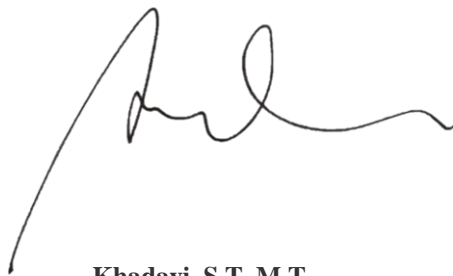
Email: fahrisunardi0510@gmail.com^[1], qhad_17@yahoo.com^[2],
rita.anggraini@bunghatta.ac.id^[3]

ABSTRACT

With the development of the era, the use of cement from the OPC type to the PCC type cement has greatly increased, making the market in the community very many who use PCC cement. However, for the development of the age of PCC cement, the public doubts whether this type of PCC cement is able to reach the coefficient of the Indonesian National Standard (SNI) for concrete. This study aims to see the rate of development of normal concrete life coefficients using PCC type cement. This research method begins with the examination of fine and coarse aggregate material, then mixdesign with reference SNI 7656: 2012, the manufacture and maintenance of test objects using cylinders with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm, and testing compressive strength at the age of 3, 7, 14, 21, 28 days. From the results of testing the compressive strength of concrete using PCC cement, the coefficient obtained compared with the estimation coefficient from SNI from the age of 3, 7, 14, 21, 28 days for the quality of concrete f'c 20 MPa in a row is 2.2% 5.2% 2.9% 1.8% 3.3% then for the quality of concrete f'c 25 MPa in a row is 3.9% 6.1% 3.9% 2.2% 4.6% and for the quality of concrete f'c 30 MPa in a row is 5.3% 7.8% 4.3% 2.6% 5.3%. From these results, it is known that for the development of concrete life of various qualities using PCC cement from day 3 to day 28, it increases even exceeding the estimation coefficient of SNI, this indicates that PCC cement is still able to meet the criteria of the estimation coefficient in SNI.

Keywords: *cement PCC, Development, concrete age coefficient*

Advisor I



Khadavi, S.T, M.T

Advisor II



Rita Anggraini, S.T, M.T

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, berkat karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Perbandingan Perkembangan Mutu Beton Berdasarkan Umur Dengan Menggunakan Semen PCC (Studi Kasus Beton Normal)” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

- 1) Kedua orang tua atas do'a dan dukungan yang diberikan tiada henti, karena kedua orang tua lah penulis bisa sampai pada saat ini.
- 2) Bapak Prof. Dr. Ir. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM, PA, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
- 3) Bapak Indra Khaidir S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Bapak Khadavi, S.T, M.T dan Ibu Rita Anggraini, S.T, M.T selaku pembimbing yang telah memberikan motivasi, bimbingan, dan masukan kepada penulis.
- 5) Kepada PT. Statika Mitrasarana beserta staf pengarah yang telah mengizinkan penulis dapat melakukan penelitian di laboratorium tersebut
- 6) Keluarga besar Angkatan Teknik Sipil 2017 Universitas Bung Hatta Padang

Padang,.....Juli 2022

Fahri Sunardi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Beton	5
2.2 Sifat-sifat Beton.....	5
2.2.1 Kemudahan Pengerjaan (<i>workability</i>).....	5
2.2.2 Pemisahan Kerikil (<i>segregation</i>).....	7
2.2.3 Pemisahan Air (<i>Bleeding</i>).....	8
2.3 Kekuatan Beton	9
2.4 Material Penyusun Beton	9
2.4.1 Semen.....	9
2.4.2 Agregat.....	11
2.4.3 Air	16
2.5 Faktor Air Semen (FAS)	17
2.6 Berat jenis.....	17
2.7 Kuat Tekan Beton.....	17
2.8 Faktor Umur	18

2.9	<i>Portland Composite Cement (PCC)</i>	19
2.9.1	Syarat mutu semen PCC	19
2.10	Hasil penelitian yang pernah dilakukan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Lokasi Penelitian	23
3.2	Prosedur Penelitian.....	23
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	25
3.4	Prosedur Pengujian Material	25
3.4.1	Pengujian Kadar Air dan Kadar lumpur Agregat.....	26
3.4.2	Pengujian Berat Isi Agregat	26
3.4.3	Pengujian Analisa Saringan	27
3.4.4	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	28
3.4.5	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	29
3.4.6	Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	30
3.5	Rencana campuran Mix Design.....	31
3.5.1	Pemilihan Slump	31
3.5.2	Pemilihan ukuran besar butir agregat maksimum.....	32
3.5.3	Perkiraan Air Pencampur dan Kandungan Udara	32
3.5.4	Standar Deviasi	34
3.5.5	Pemilihan Rasio Air-semen atau Rasio Air-bahan Bersifat Semen	34
3.5.6	Perhitungan Kadar Semen.....	35
3.5.7	Perkiraan Kadar Agregat Kasar	35
3.5.8	Perkiraan Kadar Agregat Halus	36
3.5.9	Penyesuaian Terhadap Kelembaban Agregat.....	37
3.6	Pembuatan Benda Uji.....	37
3.7	Perawatan benda uji.....	39
3.8	Pelaksanaan pengujian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....		42
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	42
4.1.1	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	42

4.1.2	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	43
4.1.3	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	44
4.1.4	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	44
4.1.5	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	45
4.1.6	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	47
4.1.7	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	49
4.1.8	Hasil Pengujian Berat Jenis dan penyerapan agregat kasar	50
4.1.9	Hasil Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus	51
4.1.10	Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus dan Agregat Kasar	51
4.1.11	Data Pengujian Semen PCC (PORTLAND COMPOSITE CEMENT) 52	
4.2	Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (<i>MIX DESIGN</i>)	53
4.3	Pengukuran Nilai Slump	63
4.4	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	64
4.4.1	Hasil Pembahasan	74
BAB V PENUTUP.....		76
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN.....		81