

SKRIPSI
Analisis Waktu Ikat (*Setting Time*) Campuran Pasta (*Fast Setting*) OPC POFA, PCC POFA, OPC RHA, Dan PCC RHA

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Pasir Pengaraian*



Disusun Oleh :
SHOFIA YULISTY
2013025

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
ROKAN HULU
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Waktu Ikat (*Setting Time*) Campuran Pasta Fast – *Setting* OPC POFA, PCC POFA, OPC RHA, Dan PCC RHA

Disusun Oleh

SHOFIA YULISTY

NIM: 2013025

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal: 09 Januari 2025

Susunan Tim Penguji

No.	Nama/NIDN	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Ir. Harriad Akbar Syarif, ST, MT NIDN. 10010693901	Pembimbing 1	
2.	Rismalinda, MT NIDN. 1014048001	Pembimbing 2	
3.	Bambang Edison, S.Pd., MT NIDN. 0002307503	Penguji 1	
4.	Dr. Pada Lumba, ST., MT. NIDN. 1027057201	Penguji 2	
5.	Anton Ariyanto, ST., M.Eng NIDN. 1002108201	Penguji 3	

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Strata 1

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Rismalinda, MT
NIDN. 1014048001

Analisis Waktu Ikat (*Setting Time*) Campuran Pasta (*Fast Setting*) OPC POFA, PCC POFA, OPC RHA, Dan PCC RHA

Shofia Yulisty (2013025)⁽¹⁾

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian

Pembimbing : Ir. Harriad Akbar Syarif, S.T, *M. T*⁽²⁾, Rismalinda, S.T, *M. T*⁽³⁾

ABSTRAK

Waktu ikat (*setting time*) merupakan seberapa lamanya waktu yang dibutuhkan semen dari saat mulai bereaksi dengan air menjadi pasta semen sampai dengan pasta semen cukup kaku untuk menahan tekanan. Material Bahan perekat untuk beton yaitu Semen portland. Semen portland ada beberapa tipe yaitu OPC (*Ordinary Portland Cement*) dan PCC (*Portland Composite Cement*). POFA dapat digunakan sebagai *pozzolan*, yaitu bahan halus yang mengandung silika dan alumina yang dapat bereaksi dan membentuk bahan semen.

POFA mengandung silika dioksida yang tinggi dan berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pengganti semen. RHA atau Abu sekam padi merupakan hasil dari sisa pembakaran sekam padi. Selama proses perubahan sekam padi menjadi abu, pembakaran menghilangkan zat-zat organik dan meninggalkan sisa pembakaran yang kaya akan silika (SiO_2).

Hasil penelitian menjelaskan bahwa Semen OPC dan PCC jika disubsitusikan dengan POFA (*Palm Oil Fly Ash*) maka waktu ikat akhirnya akan lebih cepat mengeras di menit 75-85 karna kandungan air yang cepat berkurang. Sedangkan Semen OPC dan PCC jika disubsitusikan dengan RHA (*Rise Husk Ash*) maka waktu ikat awal dan ikat akhir akan jauh lebih cepat 65-75 di bandingkan dengan subsitusi POFA.

Kata Kunci : Waktu Ikat (*setting time*), Semen Portland, Abu Sekam Padi (RHA), Abu Sawit (POFA)

Analisis Waktu Ikat (*Setting Time*) Campuran Pasta (*Fast Setting*) OPC POFA, PCC POFA, OPC RHA, Dan PCC RHA

Shofia Yulisty (2013025)⁽¹⁾

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian

Pembimbing : Ir. Harriad Akbar Syarif, S.T, *M.T*⁽²⁾, Rismalinda, S.T, *M.T*⁽³⁾

ABSTRAK

Setting time is how long it takes for cement to react with water into cement paste until the cement paste is stiff enough to withstand pressure. Material Adhesive material for concrete is Portland Cement. There are several types of Portland cement, namely OPC (*Ordinary Portland Cement*) and PCC (*Portland Composite Cement*). POFA can be used as *pozzolan*, which is a fine material containing silica and alumina that can react and form cement materials. Additional ingredients are POFA and RHA.

POFA contains high silica dioxide and has the potential to be used as a substitute for cement. RHA or Rice husk ash is the result of burning the remaining rice husks. During the process of turning rice husks into ash, incineration removes organic substances and leaves behind a combustion residue rich in silica (*SiO₂*).

The results of the study explained that OPC and PCC cement, if substituted with POFA (*Palm Oil Fly Ash*), the binding time will finally harden faster in 75-85 minutes because the water content is quickly reduced. Meanwhile, OPC and PCC cement, if substituted with RHA (*Rice Husk Ash*), the initial and final bonding times will be much faster by 65-75 compared to POFA substitution.

Keywords: Binding Time (*setting time*), Portland Cement, Rice Husk Ash (RHA), Palm Ash (POFA)

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan diwah ini :

Nama : Shofia Yulisty
Nim : 2013025
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Karya Tulis : Analisis Waktu Ikat (*Setting Time*) Campuran Pasta *Fast – Setting* OPC POFA, PCC POFA, OPC RHA, Dan PCC RHA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis Skripsi ini saya kerjakan sendiri. Karya tulis ini bukan merupakan plagiarisme, bukan pencurian hasil karya tulis milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karna hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hahekatnya bukan karya tulis Skripsi saya yang orisinil dan otentik.

Bila dikemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antar fakta dengan pernyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sangsi terberat berupa pembatalan kelulusan/keserjanaan.

Pernyataan ini saya bbuat dengan kesadaran sendiri dan tidak ada tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini.

Pasir Pengaraian, 09 Januari 2025

SHOFIA YULISTY
NIM 2013025

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr, wb

Dengan segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul “**Analisis Waktu Ikat (*Setting Time*) Campuran Pasta *Fast – Setting* OPC POFA, PCC POFA, OPC RHA, Dan PCC RHA**” ini dengan baik. Naskah skripsi ini disusun guna memenuhi sebagian syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan sastra satu pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian.

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini mendapatkan bantuan dan dukungan yang sangat besar dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih setinggi – tingginya penulis sampaikan kepada :

1. Orang tua saya yaitu Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan dukungan, doa, serta nasehat dalam hidup saya.
2. Bapak Dr. Hardianto, S.Pd, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
3. Bapak Dr. Purwo Subekti, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
4. Ibu Rismalinda, S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.
5. Bapak Harriad Akbar Syarif, S.T, M.T selaku Dosen pembimbing 1 yang telah membantu saya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan proposal skripsi.
6. Ibu Rismalinda, S.T, M.T selaku Dosen pembimbing 2 yang telah membantu saya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan proposal skripsi.
7. Kepala Laboratorium PT. Riau Mas Bersaudara.
8. Teman – teman seperjuangan dan sahabat yang telah membantu dan mendukung saya.
9. Semua pihak yang telah berpartisipasi dan memberikan dukungan baik materi maupun non materi yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa laporan ini tidak akan lepas dari kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam pengembangan dimasa yang akan datang dan bermanfaat bagi pembacanya.

Pasir Pengaraian, 09 Januari 2025

Shofia Yulisty

NIM 2013025

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I	1
PENDAHULIAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Batasan masalah	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Keaslian Penelitian	7
BAB III.....	8
LANDASAN TEORI	8
3.1 Waktu Ikat (<i>Setting Time</i>).....	8
3.2 Semen Portland.....	8
3.3 Air.....	10
3.4 Bahan Tambahan (tambah komposisi, dan zat kimia).....	10
3.5 Pengujian Konsistensi Normal Semen	11
3.6 Pengujian Waktu Ikat (<i>Settiing Time</i>).....	12
BAB IV	14
METODOLOGI PENELITIAN	14
4.1 Jenis penelitian	14
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	14
4.3 Alat dan Bahan Penelitian	14

4.4	Prosedur Penelitian.....	15
4.5	Bagan Alir Penelitian(tambah tanda panah)	19
BAB V		20
HASIL DAN PEMBAHASAN		20
5.1	Hasil Pemeriksaan Material	20
5.1.1	Pemeriksaan Semen OPC	20
5.1.2	Pemeriksaan Semen PCC.....	20
5.1.3	Pemeriksaan Abu Sawit (POFA).....	20
5.1.4	Pemeriksaan Abu Sekam Padi (RHA).....	20
5.2	Hasil Pengujian Konsistensi Normal.....	21
5.2.1	Pengujian Kosistensi Normal Semen OPC Yang Disubsitusikan Dengan POFA Dan RHA	22
5.2.2	Pengujian Kosistensi Normal Semen PCC Yang Disubsitusikan Dengan POFA Dan RHA	23
5.3	Hasil Pengujian Waktu Ikat	25
5.3.1	Pengujian Waktu Ikat OPC Yang Di Subsitusikan Dengan POFA.....	27
5.3.2	Pengujian Waktu Ikat OPC Yang Di Subsitusikan Dengan RHA	34
5.3.4	Pengujian Waktu Ikat PCC Yang Di Subsitusikan Dengan POFA	41
5.3.5	Pengujian Waktu Ikat PCC Yang Di Subsitusikan Dengan RHA.....	48
5.4	Grafik Gabungan Per Variasi.....	55
5.4.1	Grafik gabungan variasi OPC yang di subsitusikan dengan POFA	55
5.4.2	Grafik gabungan variasi OPC yang di subsitusikan dengan RHA.....	56
5.4.3	Grafik gabungan variasi PCC yang di subsitusikan dengan POFA	57
5.4.5	Grafik gabungan variasi PCC yang di subsitusikan dengan RHA	58
BAB VI		59
KESIMPULAN		59
6.1	Kesimpulan	59
6.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Vicat dan Cetakan Benda Uji.....	13
Gambar 5. 1 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 0%.....	27
Gambar 5. 2 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 5%	28
Gambar 5. 3 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 10%	29
Gambar 5. 4 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 15%	30
Gambar 5. 5 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 20%	31
Gambar 5. 6 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 25%	32
Gambar 5. 7 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 30%	33
Gambar 5. 8 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 0%.....	34
Gambar 5. 9 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 5%.....	35
Gambar 5. 10 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 10%.....	36
Gambar 5. 11 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 15%.....	37
Gambar 5. 12 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 20%.....	38
Gambar 5. 13 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 25%.....	39
Gambar 5. 14 Grafik waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 30%.....	40
Gambar 5. 15 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 0%.....	41
Gambar 5. 16 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 5%.....	42
Gambar 5. 17 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 10%.....	43
Gambar 5. 18 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 15%.....	44
Gambar 5. 19 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 20%.....	45
Gambar 5. 20 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 25%.....	46
Gambar 5. 21 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 30%.....	47
Gambar 5. 22 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 0%	48
Gambar 5. 23 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 5%	49
Gambar 5. 24 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 10%	50
Gambar 5. 25 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 15%	51
Gambar 5. 26 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 20%	52
Gambar 5. 27 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 25%	53
Gambar 5. 28 Grafik waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 30%	54
Gambar 5. 29 Grafik gabungan waktu ikat OPC variasi substitusi POFA	55
Gambar 5. 30 Grafik gabungan waktu ikat OPC variasi substitusi RH	56
Gambar 5. 31 Grafik gabungan waktu ikat PCC variasi substitusi POFA	57
Gambar 5. 32 Grafik gabungan waktu ikat PCC variasi substitusi RHA	58

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Alat – alat yang digunakan	14
Tabel 5. 1 Uji konsistensi normal OPC + POFA	22
Tabel 5. 2 Uji konsistensi normal OPC + RHA.....	23
Tabel 5. 3 Uji konsistensi normal PCC + POFA	23
Tabel 5. 4 Uji konsistensi normal PCC + RHA.....	24
Tabel 5. 5 Hasil pengujian waktu ikat OPC	27
Tabel 5. 6 Hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 5%	28
Tabel 5. 7 Hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 10%	29
Tabel 5. 8 Hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 15%	30
Tabel 5. 9 Hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 20%	31
Tabel 5. 10 Hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 25%	32
Tabel 5. 11 Hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi POFA 30%.....	33
Tabel 5. 12 Hasil pengujian waktu ikat OPC	34
Tabel 5. 13 hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 5%.....	35
Tabel 5. 14 hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 10%.....	36
Tabel 5. 15 hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 15%.....	37
Tabel 5. 16 hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 20%.....	38
Tabel 5. 17 hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 25%.....	39
Tabel 5. 18 hasil pengujian waktu ikat OPC variasi substitusi RHA 30%.....	40
Tabel 5. 19 hasil pengujian waktu ikat PCC	41
Tabel 5. 20 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 5%.....	42
Tabel 5. 21 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 10%.....	43
Tabel 5. 22 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 15%.....	44
Tabel 5. 23 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 20%.....	45
Tabel 5. 24 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 25%.....	46
Tabel 5. 25 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi POFA 30%.....	47
Tabel 5. 26 hasil pengujian waktu ikat PCC	48
Tabel 5. 27 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 5%	49
Tabel 5. 28 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 10%	50
Tabel 5. 29 pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 15% hasil	51
Tabel 5. 30 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 20%	52

Tabel 5. 31 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 25%	53
Tabel 5. 32 hasil pengujian waktu ikat PCC variasi substitusi RHA 30%	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Timbangan	62
Lampiran 2 Gelas ukur.....	62
Lampiran 3 Cetakan atau ring benda uji	63
Lampiran 4 Alas kaca.....	63
Lampiran 5 mixer dan cawan pengaduk	64
Lampiran 6 stopwatch handphone	64
Lampiran 7 sampel pengujian konsistensi normal	65
Lampiran 8 sampel pengujian waktu ikat	66
Lampiran 9 Vicat Test	67
Lampiran 10 Dokumentasi pembuatan sampel.....	68