

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* ATAU *SILICA FUME*  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DAN *SETTING TIME*  
PADA SEMEN**

**TUGAS AKHIR**

Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari  
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

**RYNO FIESTA SURYANTO**

**NIM: 18.B1.0059**

**YOHANES NOVIYANTO GEA**

**NIM: 18.B1.0103**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
Maret 2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata, No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ryno Fiesta Suryanto NIM : 18.B1.0059

Nama : Yohanes Noviyanto Gea NIM : 18.B1.0103

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

**Pengaruh Penambahan *Fly Ash* Atau *Silica Fume* Terhadap Kuat Tekan Beton Dan *Setting Time* Pada Semen.**

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam tugas akhir ini dituliskan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 17 April 2023

Yang menyatakan,



Ryno Fiesta Suryanto

18.B1.0059

Yohanes Noviyanto Gea

18.B1.0103

## HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : PENGARUH PENAMBAHAN FLY ASH ATAU SILICA FUME  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DAN SETTING TIME PADA  
SEMEN

Diajukan oleh : RYNO FIESTA SURYANTO

NIM : 18.B1.0059

Tanggal disetujui : 10 April 2023

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Pembimbing 2 : Ir. D. Budi Setiyadi M.T.

Penguji 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Penguji 2 : Ir. D. Budi Setiyadi M.T.

Penguji 3 : Ir. David Widiyanto M.T.

Penguji 4 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

[sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.B1.0059](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.B1.0059)

## HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : PENGARUH PENAMBAHAN FLY ASH ATAU SILICA FUME  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DAN SETTING TIME PADA  
SEMEN

Diajukan oleh : YOHANES NOVIYANTO GEA

NIM : 18.B1.0103

Tanggal disetujui : 10 April 2023

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Pembimbing 2 : Ir. D. Budi Setiyadi M.T.

Penguji 1 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Penguji 2 : Ir. D. Budi Setiyadi M.T.

Penguji 3 : Ir. David Widiyanto M.T.

Penguji 4 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

[sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.B1.0103](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=18.B1.0103)

**HALAMAN PENGESAHAN**



**PENGARUH PENAMBAHAN FLY ASH ATAU SILICA FUME  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DAN SETTING TIME PADA SEMEN**

Diajukan oleh:

**RYNO FIESTA SURYANTO**

Telah disetujui, tanggal 10 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Ir. Widija Suseno Widjaja M.T., IPU**

**Ir. D. Budi Setiyadi M.T.**

**NPP. 5871985013**

**NPP. 5811989051**

Mengetahui

Ka. ProgdI Teknik Sipil

**Daniel Hartanto S.T., M.T.**

**NPP. 5811996197**

**HALAMAN PENGESAHAN**



**PENGARUH PENAMBAHAN FLY ASH ATAU SILICA FUME  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DAN SETTING TIME PADA SEMEN**

Diajukan oleh:

**YOHANES NOVIYANTO GEA**

Telah disetujui, tanggal 10 April 2023

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

**Ir. Widija Suseno Widjaja M.T., IPU**

**Ir. D. Budi Setiyadi M.T.**

**NPP. 5871985013**

**NPP. 5811989051**

Mengetahui

Ka. ProgdI Teknik Sipil

**Daniel Hartanto S.T., M.T.**

**NPP. 5811996197**

## HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ryno Fiesta Suryanto/ Yohanes Noviyanto Gea

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

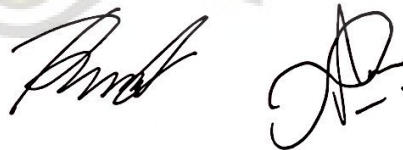
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak bebas Royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul "Pengaruh Penambahan *Fly Ash* atau *Silica Fume* Terhadap Kuat Tekan Beton dan *Setting Time* Pada Semen" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 04 April 2023

Yang menyatakan,



Ryno Fiesta Suryanto/Yohanes Noviyanto Gea

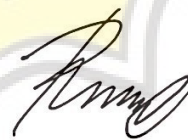
## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Penambahan *Fly Ash* Atau *Silica Fume* Pada Beton Terhadap Kuat Tekan Beton dan *Setting Time* Pada Semen” ini dapat selesai tepat pada waktunya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata;
2. Daniel Hartanto, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata;
3. Ir. Widija Suseno Widjaja, M.T., selaku Dosen Pembimbing I selama proses penyusunan tugas akhir;
4. Ir. D. Budi Setiadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II selama proses penyusunan tugas akhir;
5. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusunan tugas akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Demikian yang dapat penyusun sampaikan, semoga tugas akhir ini dapat berguna dan menjadi rujukan pada penelitian selanjutnya.

Semarang, 14 Maret 2022



Penyusun



## ABSTRAK

### PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* ATAU *SILICA FUME* TERHADAP KUAT TEKAN BETON DAN *SETTING TIME* PADA SEMEN

Oleh:

**RYNO FIESTA SURYANTO**      **NIM: 18.B1.0103**  
**YOHANES NOVIYANTO GEA**      **NIM: 18.B1.0103**

Konstruksi di Indonesia berkembang pesat dengan beberapa konstruksi yang dibangun tidak sesuai umur layan yang direncanakan, umumnya konstruksi yang dibangun menggunakan material beton. Beton ini sangat tergantung pada ketersediaan dan kualitas beton yang ada. Artinya permasalahan beton menyangkut dengan hal kualitas dan ketersediaan bahan yang ada, kemudian pada saat beton akan dibuat mulai dari metode saat pencampuran, saat pengecoran serta pada saat perawatan beton atau biasa yang dikenal dengan istilah perendaman. Sementara itu, semen sebagai bahan utama dari beton yang memiliki fungsi untuk bahan pengikat antar material. Permasalahan yang terjadi semakin banyaknya pemakaian semen maka akan membuat bahan baku dari ketersediaan semen semakin menipis, solusi dari permasalahan ini banyak dilakukan penelitian untuk memanfaatkan bahan campuran atau bahan tambahan pada campuran beton. Oleh karena itu, solusi dengan adanya permasalahan tersebut yaitu dengan bahan tambah pada semen dengan menggunakan *fly ash* atau *silica fume*. Penggunaan kedua material yang dikategorikan limbah ini dapat membuat ramah lingkungan serta pengurangan limbah yang signifikan. *Silica fume* adalah bahan campuran mineral yang terdiri dari *pozzolan* halus dengan kandungan kimia silika lebih banyak. Penggunaan *fly ash* didasari dari sifat fisik dan kimia yang sama dimiliki oleh semen serta dapat meningkatkan *workability* beton plastis, mengurangi kebutuhan air sekitar 10% dan mengurangi panas hidrasi yang terjadi pada beton tanpa menurunkan kekuatan dan daya tahan beton. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh penggunaan *fly ash* dan *silica fume* pada beton akan meningkatkan kekuatan beton yaitu optimum penambahan pada persentase *silica fume* 5% yaitu 20,26 MPa di hari ke 7, 27,87 MPa di hari ke 14, dan 30,12 MPa di hari ke 28 hari, untuk hasil nilai kuat tekan terendah yaitu dengan penambahan beton pada persentase *fly ash* 15% dengan nilai 16,84 MPa di hari ke 4, 22,26 MPa di hari ke 14, dan 25,58 MPa di hari ke 28. Sementara waktu *setting time* terlama yaitu pada PCC dengan bahan tambah *fly ash* sebesar 15% yaitu waktu *initial setting time* sebesar 128 menit dan *final setting time* sebesar 210 menit. *Initial setting time* untuk PCC dengan bahan tambah *silica fume* 15% sebesar 15 menit dan *final setting time* sebesar 45 menit.

Kunci: kuat tekan, *setting time*, *fly ash*, dan *silica fume*

## **ABSTRACT**

### ***EFFECT OF ADDITION OF FLY ASH OR SILICA FUME ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE AND SETTING TIME ON CEMENT***

Oleh:

**RYNO FIESTA SURYANTO**

**NIM: 18.B1.0103**

**YOHANES NOVIYANTO GEA**

**NIM: 18.B1.0103**

*Construction in Indonesia is growing rapidly with several constructions being built that are not in accordance with the planned service life, generally constructions are built using concrete materials. This concrete is highly dependent on the availability and quality of existing concrete. This means that concrete problems are related to the quality and availability of existing materials, then when concrete will be made starting from the method when mixing, when casting and when curing concrete or commonly known as immersion. Meanwhile, cement as the main ingredient of concrete has a function as a binder between materials. The problem that occurs is that more and more use of cement will make the raw material from the availability of cement dwindling, the solution to this problem is a lot of research is done to utilize mixed ingredients or additional ingredients in concrete mixes. Therefore, the solution to this problem is to add materials to cement using fly ash or silica fume. The use of these two materials that are categorized as waste can make it environmentally friendly and reduce waste significantly. Silica fume is a mineral compound consisting of fine pozzolans with a higher chemical content of silica. The use of fly ash is based on the same physical and chemical properties as cement and can increase the workability of plastic concrete, reduce water requirements by around 10% and reduce the heat of hydration that occurs in concrete without reducing the strength and durability of concrete. The results of this study indicate that the effect of using fly ash and silica fume on concrete will increase the strength of concrete, namely the optimum addition of 5% silica fume percentage, namely 20.26 MPa on the 7th day, 27.87 MPa on the 14th and 30th days. 12 MPa on the 28th day, for the lowest compressive strength value, namely by adding concrete at the percentage of 15% fly ash with a value of 16.84 MPa on the 4th day, 22.26 MPa on the 14th day, and 25.58 MPa on the the 28th day. Meanwhile, the longest setting time was PCC with 15% fly ash added, namely an initial setting time of 128 minutes and a final setting time of 210 minutes. The initial setting time for PCC with 15% silica fume added is 15 minutes and the final setting time is 45 minutes.*

*Keywords: compressive strength, setting time, fly ash, and silica fume.*



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Ryno Fiestu Suryanto / Johannes Noviyanto Gea NIM : 18-B1.0059 / 18-B1.0103  
 MT Kuliah : Tugas Akhir Semester : IX  
 Dosen : Ir. Widia Suseno, M.T. Dosen Wali : - Ir. Budi Santosa, M.T.  
 Asisten : - Ir. Drs. Doko Setiowarno, MT  
 Dimulai : 18. Oktober 2022  
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	13 Oktober 2022	- longkapi cover - Daftar isi - rencana sampel pengujian - Referencian mix design	f
2.	18 - 10 - 22	- pedoman penulisan TA. ✓ - SNI yg terkait di riapka / di baca. - bobot 10% - 15% dalam apa? - metodologi penulisan (kamu, miny, spasi) - sumber humus 3.3. - kadar air? - pengujian kadar air bebas. - hal. pengerjaan di kerin.	f
3	27 - 10 - 22	- Acc lap di seminar pra proposal	f
4.	13 - 11 - 22	- Perbaikan metodologi penulisan tabel/kel	f
5.	14 - 11 - 22	- Revisi judul - Perbaiki persamaan - trial konsentrasi yang digunakan - tata cara revisi	f
6	15 - 11 - 22	Acc depart seminar proposal	f
7	30 - 1 - 23	- Metodologi penulisan - kode benda uji di bedakan semua - lap di lupkain dulu, hasil hal - semua lap number bal & di bawa	f
8	7 - 2 - 23	- grafik di lupkain ket warna (kadar air) - tetty time ~ 0. - buat tekan beton & lap. draft segea di selesain - for & y?	f

Semarang,.....  
 Dosen/ Asisten



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Ryno Fiesta Suryanto / yohanes Moriyanto Uca NIM : B-B1.0059 / B-B1.0103  
MT Kuliah : Tugas Akhir Semester : IX  
Dosen : Ir Widiyo Suseno, M.T Dosen Wali : - Ir Budi Santosa, M.T  
Asisten : - Ir Drs. Doko Setiawarno, M.T  
Dimulai : 18 October 2022  
Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
9	10 - 2 - 23	- Kasimpula di selipai selat - Melitipon perulisa manilade yg selat - nama' dr' ceh lagi	
10	14 - 2 - 23	Acc dapat semua Draft (nama ds / nama cal).	

Semarang,.....  
Dosen/ Asisten

.....



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Ryan Fiesta Suryanto / Johannes Novyanto Geo NIM : 18.81.0059 / 18.81.0103  
MT Kuliah : Tugas Akhir Semester : IX  
Dosen : Ir. D. Budi Setiadi, M.T. Dosen Wali : Ir. Budi Santosa, MT  
Asisten : Ir. Des Doko Sajowirno, MT  
Dimulai : 18 Oktober 2022  
Selesai : Nilai :

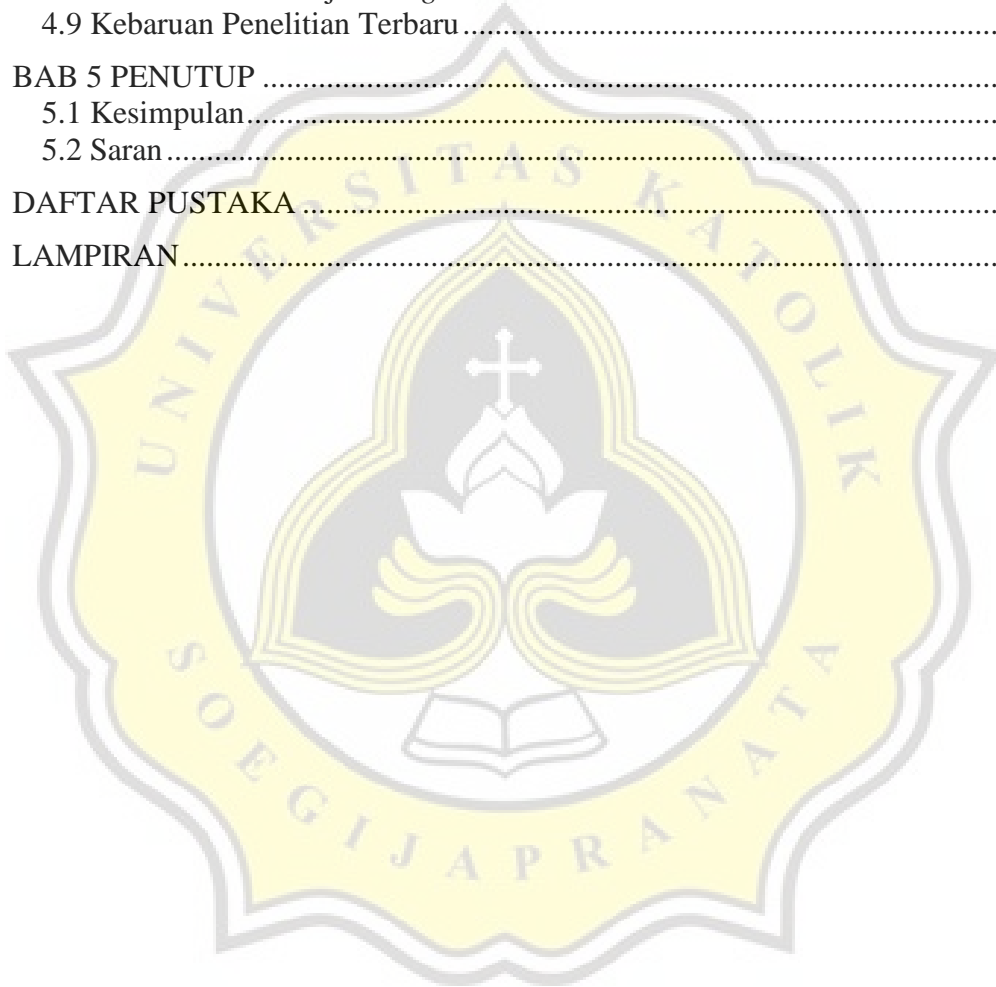
NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	9/11/22	- Judul harus sejalan dengan isi	
2	15/11/22	- Tolong jangan durabilitas - sampel tiap campuran 3 buah	
3	16/11/22	- Lanjutkan	
4	18/11/22	- link uji setting dengan uji 28 hari - kadar lumpur - batasan.	
5	18/11/22	- Bisa dieminatkan	
6	9/2/23	- satuan - Cermati hasil penelitian	
7	14/2/23	- Parameter 1 jenis saja. - cek semua parameter - Berat saringan ?	
8	16/2/23	- perhatikan satuan - parameter - pembahasan	
9	17/2/23	- kesimpulan, parameter	
10	17/2/23	- Bisa dieminatkan ↑ tujuan	

Semarang,.....  
Dosen/ Asisten

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vii
PRAKATA.....	viii
ABSTRAK.....	ix
KARTU ASISTENSI.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Beton .....	5
2.2 Material Penyusun Beton .....	5
2.3 <i>Silica Fume</i> .....	9
2.4 <i>Fly Ash</i> .....	11
2.5 Mix Design.....	13
2.6 Uji Kuat Tekan Beton.....	16
2.7 <i>Setting Time</i> .....	17
2.8 Mutu beton .....	18
2.9 Penelitian Sejenis .....	19
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Alur Penelitian.....	21
3.2 Studi Literatur.....	22
3.3 Metode Pengujian Material .....	22
3.4 <i>Mix Design</i> .....	22
3.5 Pengujian <i>Setting Time</i> .....	22
3.6 Perencanaan Pembuatan Benda Uji Silinder .....	24
3.7 Teknik Curing.....	24
3.8 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	24
3.9 Tempat Penelitian.....	26
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Pendahuluan .....	27
4.2 Hasil Uji Material .....	27
4.3 Pengujian <i>Portland Composite Cement (PCC)</i> .....	27

4.4 Pengujian Agregat Kasar .....	30
4.5 Uji Agregat Halus .....	34
4.6 Hasil <i>Mix Design</i> .....	38
4.7 Hasil dan Pembahasan Uji Kuat Tekan Beton .....	39
4.7.1 Hasil uji kuat tekan beton .....	39
4.7.2 Pembahasan pengujian kuat tekan beton .....	40
4.8 Hasil dan Pembahasan Uji <i>Setting Time</i> .....	43
4.8.1 Hasil uji <i>setting time</i> .....	43
4.8.2 Pembahasan uji <i>setting time</i> .....	47
4.9 Kebaruan Penelitian Terbaru .....	49
BAB 5 PENUTUP .....	50
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	52
LAMPIRAN .....	57



## DAFTAR GAMBAR

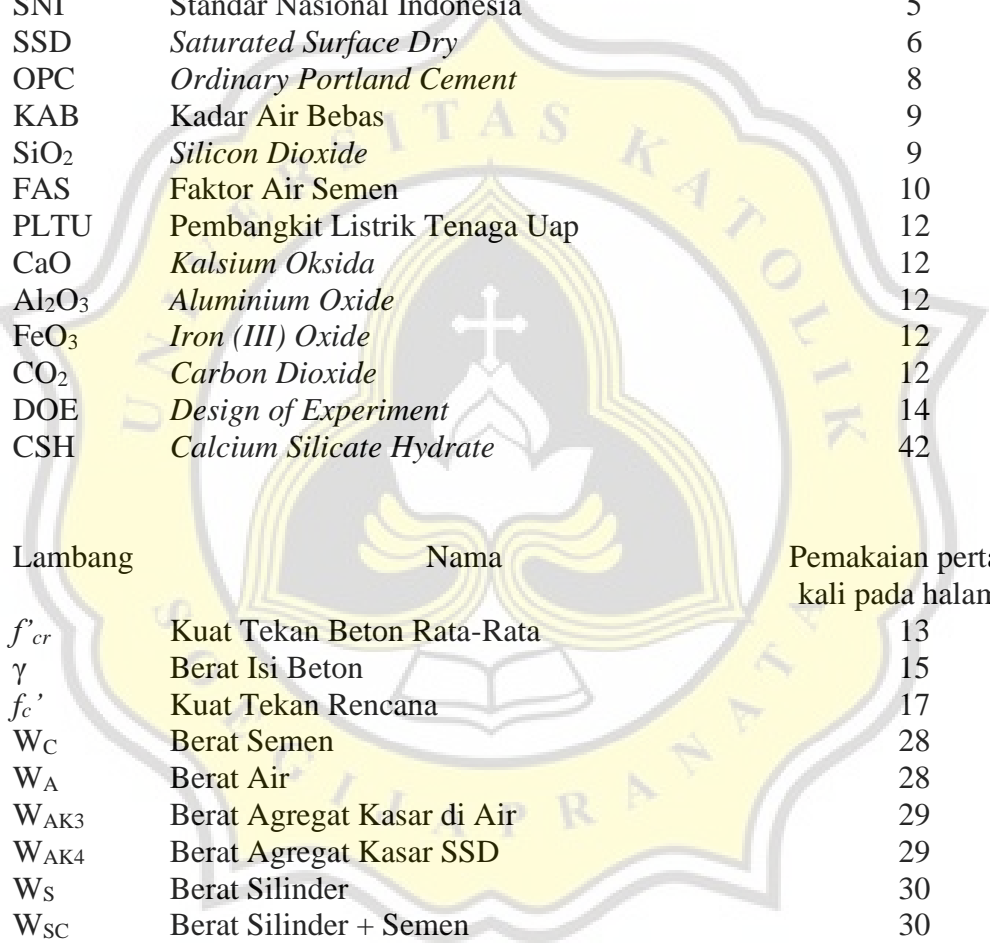
Gambar 2.1 <i>Silica Fume</i> .....	10
Gambar 2.2 <i>Fly Ash</i> .....	12
Gambar 2.3 Grafik Persentase Hubungan Agregat Gabungan dengan Faktor Air Semen .....	14
Gambar 2.4 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton .....	14
Gambar 2.5 Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen .....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 3.2 <i>Vicat Apparatus</i> .....	23
Gambar 3.3 Skema Pengujian Benda Uji .....	25
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Penurunan dengan Volume Air .....	28
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Penurunan dengan Waktu .....	29
Gambar 4.3 Pola Keretakan Benda Uji Nomor 8 .....	40
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Nilai Kuat Tekan Dengan Umur Beton 7 Hari .....	40
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Nilai Kuat Tekan Dengan Umur Beton 14 Hari.....	41
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Nilai Kuat Tekan Dengan Umur Beton 28 Hari.....	41
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Penurunan dengan Waktu PCC .....	44
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Penurunan dengan Waktu <i>Fly Ash</i> 5% .....	44
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Penurunan dengan Waktu <i>Silica Fume</i> 5% .....	45
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Penurunan dengan Waktu <i>Fly Ash</i> 10% .....	45
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Penurunan dengan Waktu <i>Silica Fume</i> 10% .....	45
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Penurunan dengan Waktu <i>Fly Ash</i> 15% .....	46
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Penurunan dengan Waktu <i>Silica Fume</i> 15% .....	46



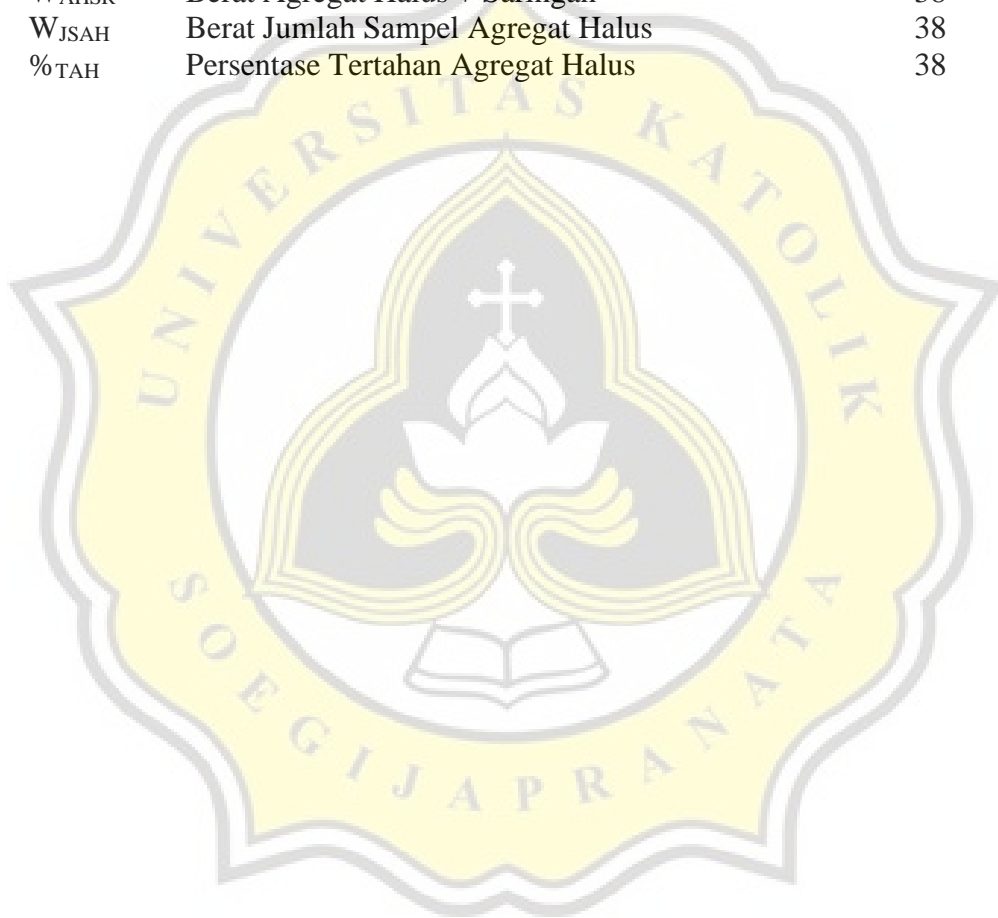
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Gradasi Agregat Halus .....	7
Tabel 2.2 Nilai Standar Deviasi Pada Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan .....	13
Tabel 2.3 Relasi Hubungan Ukuran Agregat dan <i>Slump</i> .....	15
Tabel 2.4 Kekuatan Beton.....	19
Tabel 3.1 Matriks Benda Uji.....	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Konsistensi Normal .....	27
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Setting Time</i> .....	29
Tabel 4.3 Hasil Berat Isi <i>Portland Composite Cement</i> .....	30
Tabel 4.4 Hasil Kelembapan Agregat Kasar.....	30
Tabel 4.5 Hasil Berat Jenis Agregat Kasar .....	31
Tabel 4.6 Hasil Percobaan Air Resapan Agregat Kasar .....	31
Tabel 4.7 Hasil Percobaan Berat Isi Agregat Kasar.....	32
Tabel 4.8 Hasil Percobaan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	33
Tabel 4.9 Hasil Percobaan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	33
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus .....	35
Tabel 4.11 Hasil Uji Berat Jenis Dari Agregat Halus .....	35
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Air Resapan dari Agregat Halus.....	36
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	36
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Gradasi Butiran Agregat Halus.....	37
Tabel 4.15 Hasil Uji Kuat Tekan <i>Trial Mix Design</i> 1.....	38
Tabel 4.16 Hasil Uji Kuat Tekan <i>Trial Mix Design</i> 2.....	39
Tabel 4.17 Hasil Uji Waktu <i>Setting Time</i> .....	47

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
PSN	Proyek Strategis Nasional	1
BPS	Badan Pusat Statistik	1
ACI	<i>American Concrete Institute</i>	2
PCC	<i>Portland Composite Cement</i>	4
ASTM	<i>American Society for Testing and Material</i>	4
SNI	Standar Nasional Indonesia	5
SSD	<i>Saturated Surface Dry</i>	6
OPC	<i>Ordinary Portland Cement</i>	8
KAB	Kadar Air Bebas	9
SiO <sub>2</sub>	<i>Silicon Dioxide</i>	9
FAS	Faktor Air Semen	10
PLTU	Pembangkit Listrik Tenaga Uap	12
CaO	<i>Kalsium Oksida</i>	12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<i>Aluminium Oxide</i>	12
FeO <sub>3</sub>	<i>Iron (III) Oxide</i>	12
CO <sub>2</sub>	<i>Carbon Dioxide</i>	12
DOE	<i>Design of Experiment</i>	14
CSH	<i>Calcium Silicate Hydrate</i>	42
		
Lambang	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
$f'_{cr}$	Kuat Tekan Beton Rata-Rata	13
$\gamma$	Berat Isi Beton	15
$f'_c$	Kuat Tekan Rencana	17
W <sub>C</sub>	Berat Semen	28
W <sub>A</sub>	Berat Air	28
W <sub>AK3</sub>	Berat Agregat Kasar di Air	29
W <sub>AK4</sub>	Berat Agregat Kasar SSD	29
W <sub>S</sub>	Berat Silinder	30
W <sub>SC</sub>	Berat Silinder + Semen	30
V	Volume Silinder	30
W <sub>R</sub>	Berat dengan Rojokan	30
W <sub>TR</sub>	Berat Tanpa Rojokan	30
W <sub>AK</sub>	Berat Agregat Kasar	30
W <sub>AK2</sub>	Berat Agregat Kasar Setelah di Oven	30
W <sub>SAK</sub>	Berat Silinder + Agregat Kasar	32
W <sub>AK5</sub>	Berat Setelah Pencucian	33
W <sub>KL1</sub>	Berat Kadar Lumpur	33
W <sub>AKSR</sub>	Berat Agregat Kasar + Saringan	34
W <sub>SR</sub>	Berat Saringan	34

$W_T$	Berat Tertahan Saringan	34
$W_{JSAK}$	Berat Jumlah Sampel Agregat Kasar	34
$\%_{LAK}$	Persentase Lolos Agregat Kasar	34
$\%_{TAK}$	Persentase Tertahan Agregat Kasar	34
$W_{SAH}$	Berat Silinder + Agregat Halus	35
$W_{SAHA}$	Berat Agregat Halus + Wadah + Air	36
$W_{WA}$	Berat Wadah + Air	36
$W_{AH2}$	Berat Agregat Halus Setelah di Oven	36
$W_{AHK2}$	Berat Agregat Halus Kering Bersih	37
$W_{AHK}$	Berat Agregat Halus Kering	37
$W_{AHSR}$	Berat Agregat Halus + Saringan	38
$W_{JSAH}$	Berat Jumlah Sampel Agregat Halus	38
$\%_{TAH}$	Persentase Tertahan Agregat Halus	38



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Konsistensi Normal PCC ASTM C187-86 .....	L-1
Lampiran 2 Uji <i>Setting Time</i> PCCASTM C191-92 .....	L-3
Lampiran 3 Uji Berat Isi PCC ASTM C188-89.....	L-5
Lampiran 4 Uji Kelembaban Agregat Kasar ASTM C556-89 .....	L-7
Lampiran 5 Uji Berat Jenis Agregat Kasar ASTM C127-88 .....	L-9
Lampiran 6 Uji Air Resapan Agregat Kasar ASTM C127-88.....	L-11
Lampiran 7 Uji Berat Isi Agregat Kasar ASTM C29-C29M.....	L-13
Lampiran 8 Uji Kebersihan Terhadap Lumpur Agregat Kasar ASTM C117-95. L-15	
Lampiran 9 Uji Gradasi Butiran Agregat Kasar .....	L-17
Lampiran 10 Uji Berat Isi Agregat Halus ASTM C29-C29M.....	L-20
Lampiran 11 Uji Berat Jenis Agregat Halus ASTM C128-78 .....	L-22
Lampiran 12 Uji Air Resapan Agregat Halus ASTM C128-93.....	L-25
Lampiran 13 Uji Kadar Lumpur Agregat Halus ASTM C117-95 .....	L-27
Lampiran 14 Uji Gradasi Butiran Agregat Halus .....	L-29
Lampiran 15 <i>Trial Mix Design</i> .....	L-31
Lampiran 16 Uji Kuat Tekan .....	L-34
Lampiran 17 Uji <i>Setting Time</i> .....	L-49
Lampiran 18 Hasil <i>Scan</i> Anti Plagiasi .....	L-54