

**ANALISIS PENGARUH SUHU PEMBAKARAN SERABUT  
KELAPA TERHADAP *SETTING TIME* BETON  
GEOPOLIMER**



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**Oleh :**

**M. RISKI**

**16171022P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BINA DARMA  
PALEMBANG  
2020**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : M. Riski

NIM : 16171022P

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : **ANALISIS PENGARUH SUHU PEMBAKARAN SERABUT  
KELAPA TERHADAP *SETTING TIME* BETON  
GEOPOLIMER**

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi.

Palembang, 22 Februari 2020

Pembimbing,



Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom.

## PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi dengan judul “ANALISIS PENGARUH SUHU PEMBAKARAN SERABUT KELAPA TERHADAP *SETTING TIME* BETON GEOPOLIMER” yang disusun oleh :

Nama : M. Riski

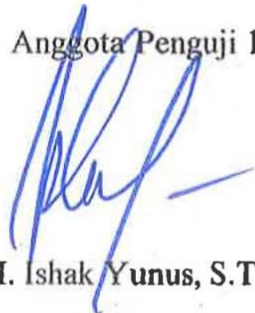
NIM : 16171022P

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma pada tanggal 15 Februari 2020

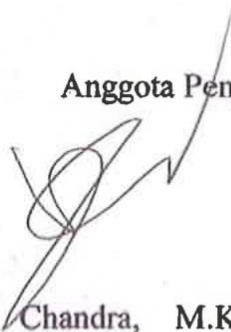
### Panitia Ujian

Anggota Penguji 1



Drs. H. Ishak Yunus, S.T.,M.T

Anggota Penguji 2



Drs. Winoto Chandra, M.Kes., M.H.,  
M.Kom., M.T., M.Pd.

Ketua Penguji



Farlin Rosyad S.T.,M.T.,M.Kom

**HALAM PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH SUHU PEMBAKARAN SERABUT KELAPA  
TERHADAP *SETTING TIME* BETON  
GEPOLIMER**

**M. RISKI**

**16171022P**

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma**

**Palembang, 22 Februari 2020**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik,**

**Dr. Firdaus, S.T.,M.T**

**Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,**

**Drs. H. Ishak Yunus, S.T.,M.T**

**Universitas Bina  
Darma  
Fakultas Teknik**



**HALAM PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH SUHU PEMBAKARAN SERABUT KELAPA  
TERHADAP *SETTING TIME* BETON  
GEOPOLIMER**

**M. RISKI**

**16171022P**

Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Pada program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma

**Palembang, 22 Februari 2020**

**Mengetahui,  
Pembimbing,**



**Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom.**

**Program Studi Teknik Sipil  
Ketua,**



**Drs. H. Ishak Yunus, S.T., M.T**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Riski

NIM : 16171022P

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Universitas Bina Darma maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, serta ditambah arahan Tim Pembimbing dan masukkan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar rujukan.
4. Saya bersedia skripsi yang saya hasilkan ini dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet sehingga dapat diakses publik secara daring.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh - sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Palembang, 22 Februari 2020  
Yang membuat pernyataan,



M. Riski  
16171022P

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO :

- ❖ Kemenangan yang seindah – indahnya dan sesukar – sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukan diri sendiri. ( Ibu Kartini )
- ❖ Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.  
( Aristoteles )
- ❖ Hanya kebodohan yang meremehkan pendidikan. ( P.Syrus )
- ❖ Ketergesaan dalam setiap usaha akan membawa kegagalan.  
( Herodotus )
- ❖ Apa yang kamu lakukan dan kamu kerjakan diwaktu sekarang ini akan berpengaruh besar di 10 tahun atau beberapa tahun kedepan, jadi teruslah berusaha untuk membuat hal yang terbaik dan jangan pernah mundur sebelum berusaha karna usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil. ( M. Riski )

## **PERSEMBAHAN :**

Syukur Alhamdulillah atas berkat rahmat dan karunia-mu ya Allah SWT, saya bisa menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Almarhum Ayah Kandung yang kusayangi.
- ❖ Kedua orang tua ku tercinta, yang telah mendo'akan dan selalu memberiku motivasi dalam segala hal serta kasih sayang.
- ❖ Wiwin Nopriansiska dan Febriansyah Kakak-kakakku yang selalu memberikan motivasi kepadaku.
- ❖ Dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya hingga skripsi ini dapat selesai.
- ❖ Kekasihku Mardiah, seseorang yang tak pernah lelah memberikan memotivasi dan menemaniku saat situasi apapun.
- ❖ Untuk teman-temanku dari organisasi Bidarians choir yang selalu memberikan dukungan kepadaku
- ❖ Untuk keluarga dari D'Soul Accoustic dan teman – teman terdekat, Indah Yastami, Irto Wahyudi, Andrew E.D, Reza Irawan, Febriansyah ( 2 ), Selvi, Ana, Leo Sihombing dan yang lainnya yang selalu memberikan semangat.
- ❖ Untuk grup musik PSM Ari, Dawa, Hafid, dan semua anggota yang tidak bias disebutkan satu persatu yang selalu mendukung jalannya skripsi ini.
- ❖ Untuk teman – teman Teknik sipil yang selama ini berjuang bersama.



## ABSTRAK

Abu serabut kelapa memiliki sifat pozzolan yang mengandung unsur silikat yang tinggi. Komposisi senyawa ASK ( dalam satuan persen berat ) terdiri dari unsur Silicon sioxide (  $\text{SiO}_2$  ) 42,98%, Aluminium oksida (  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ) 2,26%, dan Bijih besi (  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  ) 1,66% (Alexander, 2011). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan variasi abu sekam padi pada suhu pembakaran 200°C, 250°C, 300°C dengan penggunaan persentase 0%, 2.5%, 5% dan 7.5%. abu serabut kelapa sebagai substitusi parsial geopolimer untuk memperoleh *setting time* mortar yang memenuhi persyaratan.

Hasil uji yang dilakukan diperoleh Setting time dengan persentase 0%, 2.5%, 5%, dan 7.5% dan dengan menggunakan variasi suhu 200°C, 250°C, dan 300°C, memenuhi persyaratan *setting time* (ASTM-C-191). Semakin tinggi suhu pembakaran abu serabut kelapa yang digunakan maka semakin akan cepat pula tercapainya waktu pengikatan awal ( initial sett ), dan Semakin banyak persentase abu serabut kelapa yang digunakan maka akan semakin cepat mencapai waktu pengikatan awal ( initial sett ) dan waktu pengikatan akhir (final sett) *setting time* tercepat terjadi pada persentase 7.5% pada suhu 300°C dengan total *setting time* 450 menit atau dalam dalam waktu (7 jam 45 menit), untuk *setting time* yang paling lama terjadi pada persentase 0%, dengan masing-masing total *setting time* 540 menit atau dalam waktu 9 jam.

Kata kunci : Waktu, serabut, Suhu.

## ABSTRACT

*Coconut fiber ash has pozzolanic properties which contain high silicate element. The composition of ASK compound (in weight percent units) consists of 42.98% Silicon dioxide (SiO<sub>2</sub>), Aluminum oxide (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 2.26%, and Iron Ore (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 1.66% (Alexander, 2011). In this study, researchers used an experimental method by using variations of rice husk ash at a combustion temperature of 200oC, 250oC, 300oC with the use of percentages of 0%, 2.5%, 5% and 7.5%. coconut fiber ash as a partial substitution of geopolymer to obtain a time mortar setting that meets the requirements.*

*The test results obtained obtained setting time with a percentage of 0%, 2.5%, 5%, and 7.5% and by using a temperature variation of 200oC, 250oC, and 300oC, meet the setting time requirements (ASTM-C-191). The higher the burning temperature of coconut fiber ash used, the faster the initial binding time will be achieved, and the more percentage of coconut fiber ash used, the faster it will reach the initial binding time and the final binding time. sett) the fastest setting time occurs at a percentage of 7.5% at a temperature of 300oC with a total setting time of 450 minutes or in time (7 hours 45 minutes), for the longest setting time occurs at a percentage of 0%, with each total setting time of 540 minutes or within 9 hours.*

*Keywords: Time, fibers, temperature.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘alamin berkat rahmat Allah SWT, penulisan Skripsi dengan judul “**Analisis Pengaruh Suhu Pembakaran Serabut Kelapa Terhadap Setting Time Beton Geopolimer**” ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Tentunya dalam penulisan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, untuk melengkapi kesempurnaan tersebut diharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada pihak yang telah membantu serta membimbing dengan tulus dan ikhlas dalam menyelesaikan Skripsi ini. Kami menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Dr.Sunda Ariana, M.Pd., M.M. selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang beserta staf dan karyawan/karyawati.
2. Dr. Firdaus, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian, dan penyusunan skripsi ini
3. Drs. H. Ishak Yunus, S.T. M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
4. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.kom, selaku pembimbing dalam penulisan skripsi ini dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan sejak dari permulaan sampai dengan selesainya skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.

6. Orang tua, kakak, ayuk, teman – teman teknik sipil, dan semua teman - teman dari Bidarians choir yang selalu mendo'akan dan memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
7. Seluruh pihak yang terlibat dalam membantu penulisan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak-pihak yang terlibat membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini dan, semoga hasil Penelitian Skripsi ini dapat bermanfaat untuk Kita semua.

Palembang, 22 Februari 2020

**M. Riski**

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	i
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN KELULUSA</b> .....	iii
<b>HALAM PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAM PENGESAHAN</b> .....	v
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	vi
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Beton .....	7
2.2 Geopolimer .....	8
2.2.1 Bahan Penyusun Geopolimer .....	9
2.2.2 Sifat Geopolimer .....	10
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton Geopolimer .....	11
2.3 Alkali Aktivator .....	12
2.3.1 Natrium Hidroksida ( NaOH ) .....	12
2.3.2 Natrium Silikat ( Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ) .....	13
2.3.3 Aktivator Potasium Hydroxide( POH ) .....	14

2.4 Abu Serabut Kelapa .....	15
2.5 Agregat Halus .....	16
2.6 Air .....	17
2.7 Setting Time.....	18
2.8 Penelitian Terdahulu .....	19

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Tinjauan Umum .....	22
3.2 Tempat Penelitian .....	23
3.3 Bahan – Bahan Penelitian .....	23
3.4 Alat – alat yang digunakan .....	24
3.5 Pengujian Karakteristik Agregat .....	26
3.6 Pembuatan Benda Uji .....	26
3.7 Prosedur Pengujian Setting Time.....	28
3.8 Sistematika Penelitian .....	29

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisis Bahan .....	31
4.1.1 Tempat Penelitian Dan Proses Tahap Awal .....	31
4.1.2 Hasil Pengujian Agregat Halus .....	32
4.2 Komposisi Campuran Mortar .....	37
4.3 Hasil Pengujian <i>Setting Time</i> .....	38

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	100
5.2 Saran .....	101

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
-----------------------------	------------

## DAFTAR GAMBAR

2.3 3 Potasium Hydroxide ( POH ) .....	15
3.1 Abu serabut kelapa yang telah lolos saringan no.200 .....	23
3.2 Drum Alat Pembakaran.....	25
3.3 Bagian Alir Proses Penelitian .....	30
4.2 Saringan Agregat Halus .....	33
4.3 Pengujian Kadar Organik.....	34
4.4 Pengujian Kadar Lumpur .....	35
4.6 Pengujian Setting Time Persentase 0% .....	39
4.7 Grafik Mortar Persentase 0% Suu 200°C (Sampel 1) .....	40
4.8 Grafik Mortar Persentase 0% Suu 200°C (Sampel 2) .....	41
4.9 Grafik Mortar Persentase 0% Suu 200°C (Sampel 3) .....	42
4.10 Grafik Mortar Persentase 0% Suu 200°C (Sampel 1,2,3) .....	43
4.11 Pengujian Setting Time Suhu 200°C Persentase 2,5%.....	44
4.12 Grafik Mortar Persentase 2,5% Suhu 200° (Sampel 1) .....	44
4.13 Grafik Mortar Persentase 2,5% Suhu 200° (Sampel 2) .....	45
4.14 Grafik Mortar Persentase 2,5% Suhu 200° (Sampel 3) .....	46
4.15 Grafik Mortar Persentase 2,5% Suhu 200° (Sampel 1,2,3) .....	47
4.16 Pengujian Setting Time Suhu 250° Persentase 2,5% .....	48
4.17 Grafik Suhu 250° Persentase 2,5% (Sampel 1) .....	49
4.18 Grafik Suhu 250° Persentase 2,5% (Sampel 2) .....	50
4.19 Grafik Suhu 250° Persentase 2,5% (Sampel 3) .....	51
4.20 Grafik Suhu 250° Persentase 2,5% (Sampel 1,2,3) .....	52
4.21 Pengujian Setting Time Suhu 300° C Persentase 2,5%.....	52
4.22 Grafik Suhu 300° Persentase 2,5% (Sampel 1).....	53
4.23 Grafik Suhu 300° Persentase 2,5% (Sampel 2).....	54
4.24 Grafik Suhu 300° Persentase 2,5% (Sampel 3).....	55
4.25 Grafik Mortar Suhu 300° Persentase 2,5% (Sampel 1,2,3).....	56
4.26 Pengujian Setting Time Suhu 200°C Persentase 5%.....	57
4.27 Grafik Suhu 200° Persentase 5% (Sampel 1).....	58

4.28 Grafik Suhu 200° Persentase 5% (Sampel 2).....	59
4.29 Grafik Suhu 200° Persentase 5% (Sampel 3).....	60
4.30 Grafik Mortar Suhu 200° Persentase 5% (Sampel 1,2,3).....	61
4.31 Pengujian Setting Time Suhu 250° Persentase 5% .....	62
4.32 Grafik Suhu 250° Persentase 5% (Sampel 1).....	63
4.33 Grafik Suhu 250° Persentase 5% (Sampel 2).....	64
4.34 Grafik Suhu 250° Persentase 5% (Sampel 3).....	65
4.35 Grafik Mortar Suhu 250° Persentase 5% (Sampel 1,2,3).....	66
4.36 Pengujian Setting Time Suhu 300° Persentase 5% .....	67
4.37 Grafik Suhu 300° Persentase 5% (Sampel 1).....	68
4.38 Grafik Suhu 300° Persentase 5% (Sampel 2).....	69
4.39 Grafik Suhu 300° Persentase 5% (Sampel 3).....	70
4.40 Grafik Mortar Suhu 300° Persentase 5% (Sampel 1,2,3).....	71
4.41 Pengujian Setting Time Suhu 200° Persentase 7,5%.....	72
4.42 Grafik Suhu 200° Persentase 7,5% (Sampel 1).....	73
4.43 Grafik Suhu 200° Persentase 7,5% (Sampel 2).....	74
4.44 Grafik Suhu 200° Persentase 7,5% (Sampel 3).....	75
4.45 Grafik Mortar Suhu 200° Persentase 7,5% (Sampel 1,2,3).....	76
4.46 Pengujian Setting Time Suhu 250° Persentase 7,5% .....	77
4.47 Grafik Suhu 250° Persentase 7,5% (Sampel 1).....	78
4.48 Grafik Suhu 250° Persentase 7,5% (Sampel 2).....	79
4.49 Grafik Suhu 250° Persentase 7,5% (Sampel 3).....	80
4.50 Grafik Mortar Suhu 250° Persentase 7,5% (Sampel 1,2,3).....	81
4.51 Pengujian Setting Time Suhu 300°C Persentase 7,5%.....	82
4.52 Grafik Suhu 300°C Persentase 7,5% (Sampel 1) .....	83
4.53 Grafik Suhu 300°C Persentase 7,5% (Sampel 2) .....	84
4.54 Grafik Suhu 300°C Persentase 7,5% (Sampel 3) .....	85
4.55 Grafik Mortar Suhu 300°C Persentase 7,5% (Sampel 1,2,3).....	86
4.56 Kurva Perbandingan Setting Time Persentase 0% .....	89
4.57 Kurva Perbandingan Setting Time Persentase 2,5% .....	92
4.58 Kurva Perbandingan Setting Time Persentase 5% .....	95



4.59 Kurva Perbandingan Setting Time Persentase 7,5% .....	98
--	----

## DAFTAR TABEL

3.1 Variabel Benda Uji Setting Time .....	29
4.1 Pengujian Penyerapan Air .....	33
4.2 Perhitungan Pengujian Penyerapan Air .....	33
4.3 Analisis Saringan .....	34
4.4 Pengujian Kadar Lumpur .....	36
4.5 Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	37
4.6 Komposisi Campuran Pada Beton .....	38
4.8 Setting Time Persentase 0% Suhu 200°C (Sampel 1) .....	39
4.9 Setting Time Persentase 0% Suhu 200°C (Sampel 2) .....	40
4.10 Setting Time Persentase 0% Suhu 200°C (Sampel 3) .....	41
4.11 Setting Time Persentase 0% Suhu 200°C (Sampel 1,2,3) .....	42
4.12 Setting Time Suhu 200°C Persentase 2,5% (Sampel 1) .....	44
4.13 Setting Time Suhu 200°C Persentase 2,5% (Sampel 2) .....	45
4.14 Setting Time Suhu 200°C Persentase 2,5% (Sampel 3) .....	46
4.15 Setting Time Suhu 200°C Persentase 2,5% (Sampel 1,2,3) .....	47
4.16 Setting Time Suhu 250°C Persentase 2,5% (Sampel 1) .....	48
4.17 Setting Time Suhu 250°C Persentase 2,5% (Sampel 2) .....	49
4.18 Setting Time Suhu 250°C Persentase 2,5% (Sampel 3) .....	50
4.19 Setting Time Suhu 250°C Persentase 2,5% (Sampel 1,2,3) .....	51
4.20 Setting Time Suhu 300°C Persentase 2,5% (Sampel 1) .....	53
4.21 Setting Time Suhu 300°C Persentase 2,5% (Sampel 2) .....	54
4.22 Setting Time Suhu 300°C Persentase 2,5% (Sampel 3) .....	55
4.23 Setting Time Suhu 300°C Persentase 2,5% (Sampel 1,2,3) .....	56
4.24 Setting Time Suhu 200°C Persentase 5% (Sampel 1) .....	58
4.25 Setting Time Suhu 200°C Persentase 5% (Sampel 2) .....	59
4.26 Setting Time Suhu 200°C Persentase 5% (Sampel 3) .....	60
4.27 Setting Time Suhu 200°C Persentase 5% (Sampel 1,2,3) .....	61
4.28 Setting Time Suhu 250°C Persentase 5% (Sampel 1) .....	63
4.29 Setting Time Suhu 250°C Persentase 5% (Sampel 2) .....	64

4.30 Setting Time Suhu 250°C Persentase 5% (Sampel 3).....	65
4.31 Setting Time Suhu 250°C Persentase 5% (Sampel 1,2,3).....	66
4.32 Setting Time Suhu 300°C Persentase 5% (Sampel 1).....	68
4.33 Setting Time Suhu 300°C Persentase 5% (Sampel 2).....	69
4.34 Setting Time Suhu 300°C Persentase 5% (Sampel 3).....	70
4.35 Setting Time Suhu 300°C Persentase 5% (Sampel 1,2,3).....	71
4.36 Setting Time Suhu 200°C Persentase 7,5% (Sampel 1).....	73
4.37 Setting Time Suhu 200°C Persentase 7,5% (Sampel 2).....	74
4.38 Setting Time Suhu 200°C Persentase 7,5% (Sampel 3).....	75
4.39 Setting Time Suhu 200°C Persentase 7,5% (Sampel 1,2,3).....	76
4.40 Setting Time Suhu 250°C Persentase 7,5% (Sampel 1).....	78
4.41 Setting Time Suhu 250°C Persentase 7,5% (Sampel 2).....	79
4.42 Setting Time Suhu 250°C Persentase 7,5% (Sampel 3).....	80
4.43 Setting Time Suhu 250°C Persentase 7,5% (Sampel 1,2,3).....	81
4.44 Setting Time Suhu 300°C Persentase 7,5% (Sampel 1).....	83
4.45 Setting Time Suhu 300°C Persentase 7,5% (Sampel 2).....	84
4.46 Setting Time Suhu 300°C Persentase 7,5% (Sampel 3).....	85
4.47 Setting Time Suhu 300°C Persentase 7,5% (Sampel 1,2,3).....	86
4.48 Perbandingan Setting Time Persentase ASK 0% .....	88
4.49 Perbandingan Pengikatan Awal (Persentase 0%) .....	90
4.50 Perbandingan Setting Time Persentase ASK 2,5% .....	91
4.51 Perbandingan Pengikatan Awal (Persentase 2,5%) .....	93
4.52 Perbandingan Setting Time Persentase ASK 5% .....	94
4.53 Perbandingan Pengikatan Awal (Persentase 5%) .....	96
4.54 Perbandingan Setting Time Persentase ASK 7,5% .....	97
4.55 Perbandingan Pengikatan Awal (Persentase 7,5%) .....	99