

**Tugas Akhir**  
**KINERJA SUSUT PADA BLOK BETON SANDWICH DENGAN**  
**ISIAN STYROFOAM**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana**

**Strata 1 (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik**

**Universitas Katolik Soegijapranata**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**  
**SEMARANG**  
**2017**

**Tugas Akhir**  
**KINERJA SUSUT PADA BLOK BETON SANDWICH DENGAN**  
**ISIAN STYROFOAM**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana**

**Strata 1 (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik**

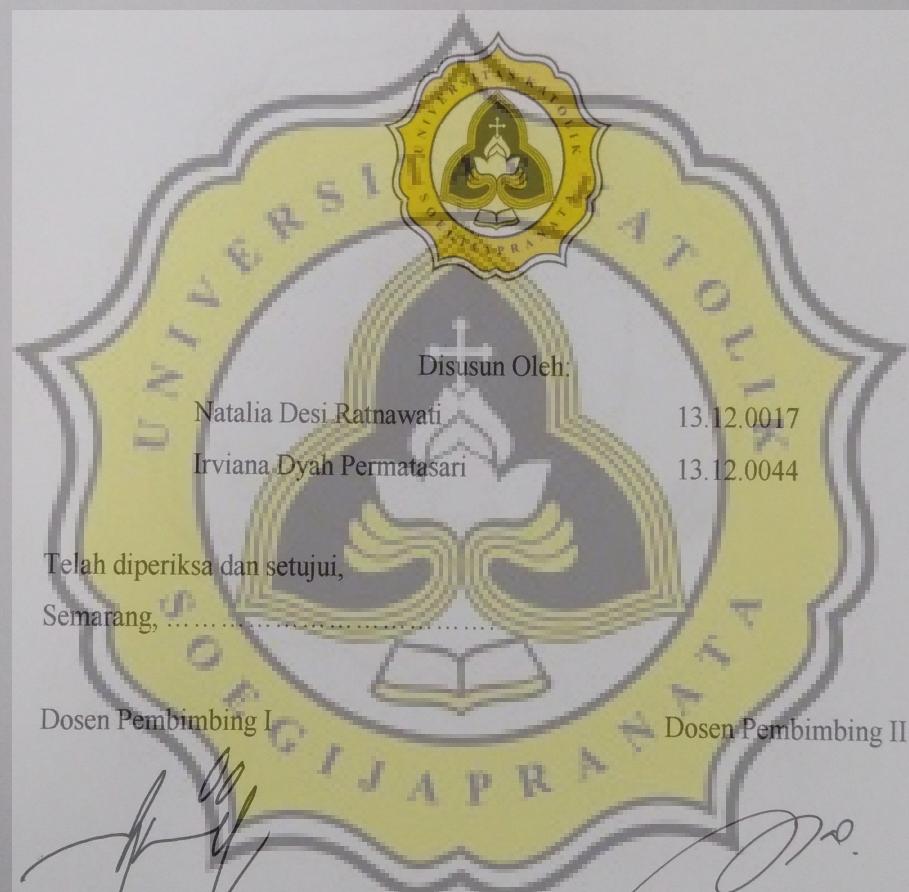
**Universitas Katolik Soegijapranata**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**  
**SEMARANG**  
**2017**

Lembar Pengesahan Tugas Akhir

KINERJA SUSUT PADA BLOK BETON SANDWICH DENGAN  
ISIAN STYROFOAM



Dr. Rr. M.I. Retno Susilorini, ST., MT.

Daniel Hartanto, ST., MT

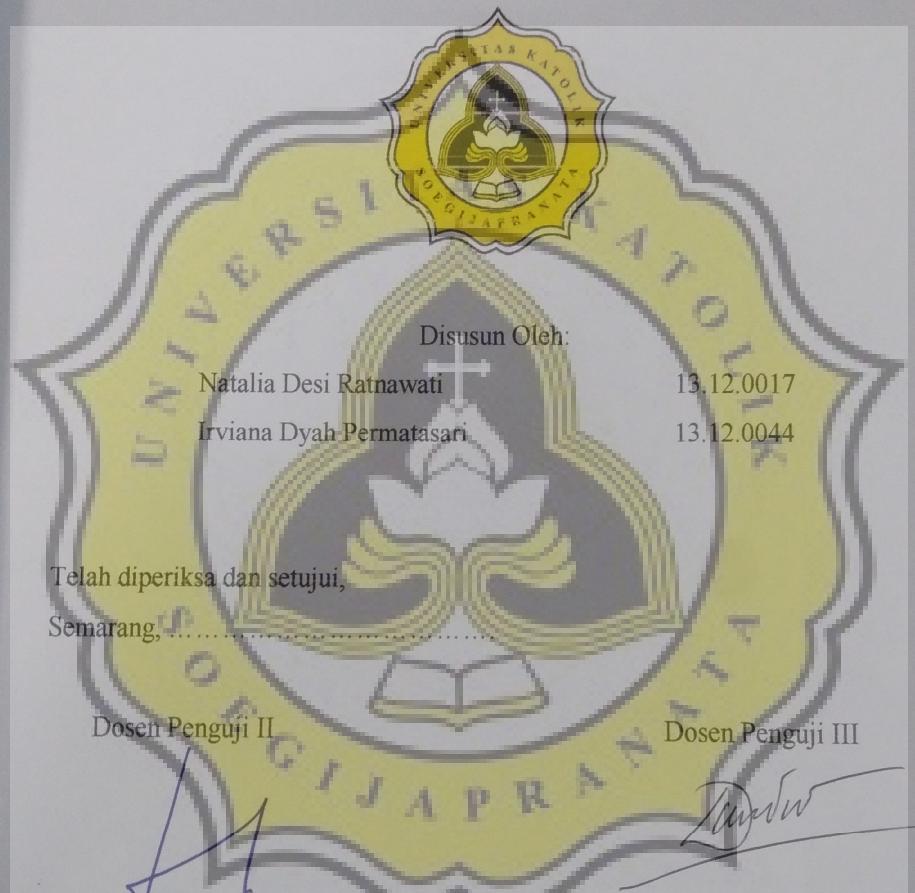


Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si

NEOVISION  
POWERED BY NUBIA

Lembar Pengesahan Tugas Akhir

**KINERJA SUSUT PADA BLOK BETON SANDWICH DENGAN  
ISIAN STYROFOAM**



Dosen Penguji I

*[Signature]*

O. NEOVISION  
POWERED BY NUBIA

Dr. Rr. M.I. Retno Sushorini, ST., MT.

**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR**  
**UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**  
Nomor: 0047/SK.rek/X/2013  
Tanggal: 07 Oktober 2013  
Tentang: PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
TUGAS AKHIR DAN TESIS

**PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan tugas akhir yang berjudul **“Kinerja Susut pada Blok Beton Sandwich dengan Isian Beton Styrofoam”** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk laporan tugas akhir, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

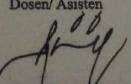
Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka kami rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 21 November 2017



## KARTU ASISTENSI

 <b>FAKULTAS TEKNIK PROGDI TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA</b>			<b>KARTU ASISTENSI</b>
			016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07
Name	: Matalia Desi Ratnawati & Iriana Dyah P.	NIM	: 13.12.0019 & 13.12.0044
MT Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	:
Dosen	: Dr. Ir. MI. Retno Susilowati, ST., MT.	Dosen Wali	:
Aristen		Nilai	
Dimulai			
Selesai			
NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARA
1	14 Agustus 2017	Lanjut Perobaan dengan sample PT. IndoStar Modular	
2	16 Agustus 2017	Ici Log Book - Dihit dan ditraca kondisi sample	
3	18 Agustus 2017	- Dilihat Gradien Wad Air untuk perendaman sample	
4.	21 Agustus 2017	- Bab III dilengkapi dan dituliskan susunan - Perhitungan menggunakan rumus yang ditentukan jurnal	
5	23 Agustus 2017	- Format bab IV terdiri dari hasil dan Pembahasan - Jangan lupa form Uji dicatat lagi	
6	30 Agustus 2017	Sesudah uji melakukan perobaan disarata - fata dan cari suatu optimis	
7	1 September 2017	- Grafik diganti jadi diagram batang - Diberi keterangan Hubungan Surut vs Waktu	
8	4 September 2017	Kesimpulan dan Satan dilengkapi dan disertakan dengan tujuh percobaan	
9.	6 September 2017	ACC dapat diajukan seminar DRAFT	

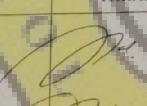
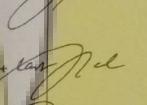
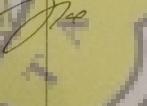
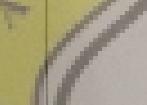
Semarang, .....  
Dosen/ Asisten \_\_\_\_\_  
ACC  
y/Pendaftaran  
Tugas Akhir 

## KARTU ASISTENSI

  
FAKULTAS TEKNIK  
**PRODI TEKNIK SIPIL**  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU  
ASISTENSI

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

Nama	Natalia Desti R. dan Inviana Dyah P.		
MT Kuliah	Tugas Akhir		
Dosen	Daniel Hartanto, ST, MT		
Asisten			
Dimulai			
Selesai			
NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
9.	2 Sept '17	- tabel & jor → diluluskan formasi - hasil & chart abis komentar - kuis kelas	
10.	4 Sept '17	Mc dapat diajukan ke komision draf	
11.	10 Oktober '17	Buat chart-pembahasan antara simple & tanda air tawar & aralat	
12.	26 Oktober '17	Lengkapi dokumentasi filo & isi ut forma + kisi filo	
13.	30 Oktober '17	Mc dapat diajukan ke hadang	

Semarang.....  
Dosen/ Asisten

.....

## KATA PENGANTAR

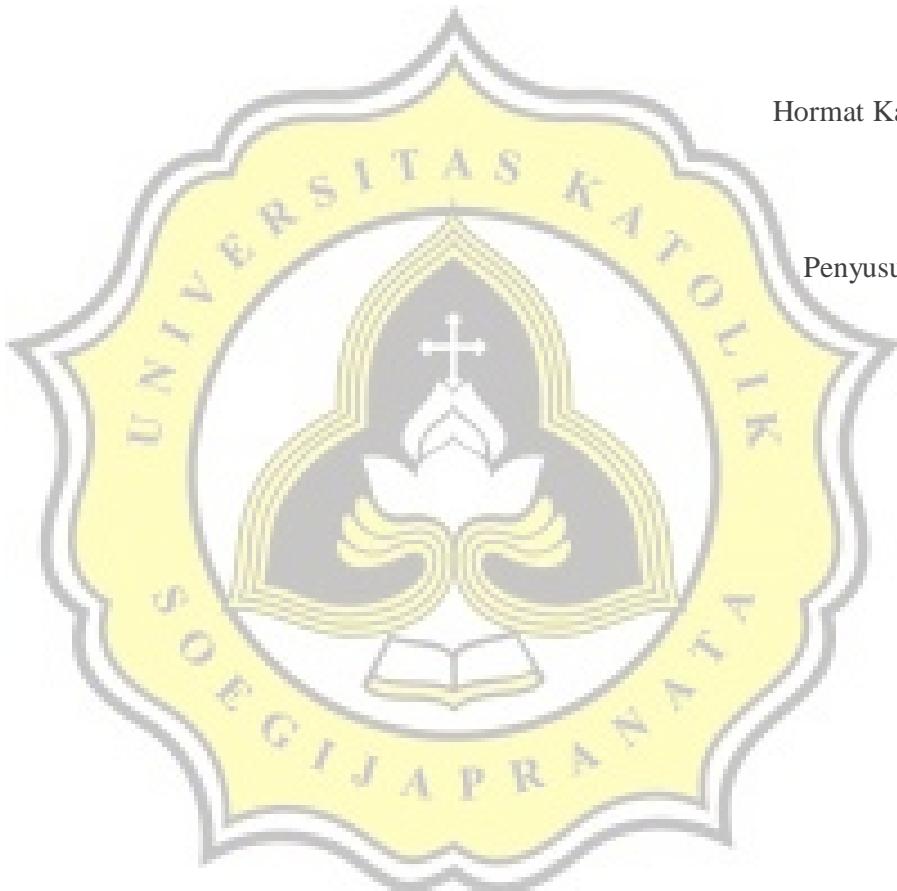
Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **KINERJA SUSUT PADA BLOK BETON SANDWICH DENGAN ISIAN STYROFOAM**. Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil Strata I di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata. Untuk itu, dalam kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Rr. M.I. Retno Susilorini, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Penguji I yang telah membantu, memberikan saran dan membimbing kami dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
2. Bapak Daniel Hartanto, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam memeriksa dan melengkapi kekurangan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Budi Santosa., M.T, selaku Penguji kedua yang telah memberikan kritik dan sarannya demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. David Widianto., M.T, selaku Penguji ketiga yang telah memberikan kritik dan sarannya demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak, Ibu, Kakak, Adik, Kekasih dan Teman-teman kami tercinta yang telah senantiasa memberikan dukungan penuh, masukan, saran, bantuan dan selalu mendoakan kami dari awal hingga akhir sehingga penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar dan kami pun dapat menyelesaiannya dengan sebaik mungkin.

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dan kami mengharapkan kritik maupun saran yang bermanfaat dari para pembaca untuk Laporan Tugas Akhir kami ini. Akhir kata, semoga hasil Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat dikemudian hari dan untuk semua pihak khususnya dibidang Teknik Sipil.

Hormat Kami,

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	ii
<b>LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR.....</b>	iv
<b>KARTU ASISTENSI .....</b>	v
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	ix
<b>DAFTAR ISI .....</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	4
2.1 Definisi Beton .....	4
2.2 Jenis Beton.....	4
2.2.1 Beton Sandwich.....	4
2.2.2 Beton Komposit.....	4
2.2.3 Beton Ringan.....	5
2.3 Material Penyusun Beton.....	7
2.3.1 Semen .....	7
2.3.2 Agregat.....	8
2.3.3 Air .....	9
2.4 Susut.....	9
2.4.1 Definisi Susut .....	9
2.4.2 Macam – macam Susut .....	10
2.4.3 Efek Penyusutan .....	11
2.4.4 Faktor yang Mempengaruhi Besarnya Susut .....	12
2.5 Pengujian Penyusutan.....	15
2.5.1 Air Tawar .....	15
2.5.2 Air Laut.....	15
2.6 <i>Styrofoam</i> .....	16
2.7 <i>Cement EPS Sandwich Panel</i> .....	16

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	19
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.2 Tempat Penelitian.....	21
3.3 Rancangan dan Jumlah Benda Uji .....	21
3.4 Media Perendam .....	22
3.5 Peralatan dan Prosedur Uji .....	23
3.5.1 Peralatan Uji.....	23
3.5.2 Prosedur pengujian .....	23
3.5.3 Rumus yang digunakan.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	25
4.1 Hasil.....	25
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Air Laut dan Air Tawar .....	25
4.1.2 Hasil Parameter Uji.....	25
4.1.3 Hasil Pengukuran Berat dan Susut Interval 1-6 Jam .....	26
4.1.4 Hasil Pengukuran Panjang, Lebar dan Tebal akibat Susut Selama 28 Hari.....	51
4.1.5 Hasil Pengamatan Visual .....	72
4.2 Pembahasan.....	83
4.2.1 Kinerja Susut Berbanding Waktu Untuk Media Perendam Air Tawar.....	83
4.2.2 Kinerja Susur Berbanding Waktu Untuk Media Perendam Air Laut.....	84
4.2.3 Riwayat Susut Beton Sandwich isian Styrofoam Berbanding Waktu Selama 28 Hari Untuk Media Perendam Air Tawar .....	87
4.2.4 Riwayat Susut Beton Sandwich isian Styrofoam Berbanding Waktu Selama 28 Hari Untuk Media Perendam Air Laut .....	89
4.2.5 Pengamatan Visual .....	91
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	99
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	102
<b>LAMPIRAN .....</b>	104

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jumlah Benda Uji dan Lama Perendaman .....	21
Tabel 4.1	Hasil Uji Kadar Cl, SO <sub>4</sub> , dan pH dalam <i>sample</i> Air .....	24
Tabel 4.2	Berat dan Susut Interval 1 Jam <i>Sample</i> 2 Air Tawar T.O.....	27
Tabel 4.3	Berat dan Susut Interval 2 Jam <i>Sample</i> 2 Air Tawar T.O.....	28
Tabel 4.4	Berat dan Susut Interval 3 Jam <i>Sample</i> 2 Air Tawar T.O.....	28
Tabel 4.5	Berat dan Susut Interval 4 Jam <i>Sample</i> 2 Air Tawar T.O.....	29
Tabel 4.6	Berat dan Susut Interval 6 Jam <i>Sample</i> 2 Air Tawar T.O.....	29
Tabel 4.7	Berat dan Susut Interval 1 Jam <i>Sample</i> 5 Air Tawar Oven .....	33
Tabel 4.8	Berat dan Susut Interval 2 Jam <i>Sample</i> 5 Air Tawar Oven .....	34
Tabel 4.9	Berat dan Susut Interval 3 Jam <i>Sample</i> 5 Air Tawar Oven .....	34
Tabel 4.10	Berat dan Susut Interval 4 Jam <i>Sample</i> 5 Air Tawar Oven .....	35
Tabel 4.11	Berat dan Susut Interval 6 Jam <i>Sample</i> 5 Air Tawar Oven .....	35
Tabel 4.12	Berat dan Susut Interval 1 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut T.O .....	40
Tabel 4.13	Berat dan Susut Interval 2 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut T.O .....	41
Tabel 4.14	Berat dan Susut Interval 3 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut T.O .....	41
Tabel 4.15	Berat dan Susut Interval 4 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut T.O .....	42
Tabel 4.16	Berat dan Susut Interval 6 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut T.O .....	42
Tabel 4.17	Berat dan Susut Interval 1 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut Oven .....	46
Tabel 4.18	Berat dan Susut Interval 2 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut Oven .....	47
Tabel 4.19	Berat dan Susut Interval 3 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut Oven .....	47
Tabel 4.20	Berat dan Susut Interval 4 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut Oven .....	48
Tabel 4.21	Berat dan Susut Interval 6 Jam <i>Sample</i> 4 Air Laut Oven .....	48
Tabel 4.22	Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample</i> 1 Air Tawar Tidak Dioven .....	52
Tabel 4.23	Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample</i> 2 Air Tawar Tidak Dioven .....	53
Tabel 4.24	Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample</i> 3 Air Tawar Tidak Dioven .....	54
Tabel 4.25	Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample</i> 4 Air Tawar Tidak Dioven .....	55
Tabel 4.26	Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample</i> 5 Air Tawar Tidak Dioven .....	56
Tabel 4.27	Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample</i> 1 Air Laut Tidak Dioven .....	57
Tabel 4.28	Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample</i> 2 Air Laut Tidak Dioven .....	58
Tabel 4.29	Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample</i> 3 Air Laut Tidak Dioven .....	

Dioven.....	59
Tabel 4.30 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 4</i> Air Laut Tidak Dioven.....	60
Tabel 4.31 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 5</i> Air Laut Tidak Dioven.....	61
Tabel 4.32 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 1</i> Air Tawar Dioven.....	62
Tabel 4.33 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 2</i> Air Tawar Dioven.....	63
Tabel 4.34 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 3</i> Air Tawar Dioven.....	64
Tabel 4.35 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 4</i> Air Tawar Dioven.....	65
Tabel 4.36 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 5</i> Air Tawar Dioven.....	66
Tabel 4.37 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 1</i> Air Laut Dioven.....	67
Tabel 4.38 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 2</i> Air Laut Dioven.....	68
Tabel 4.39 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 3</i> Air Laut Dioven.....	69
Tabel 4.40 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 4</i> Air Laut Dioven.....	70
Tabel 4.41 Susut dan Panjang, Lebar serta Tebal <i>Sample 5</i> Air Laut Dioven.....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Beton sandwich .....	4
Gambar 2.2	Kurva Susut Waktu.....	12
Gambar 3.1	Diagram Alir Metodologi Penelitian .....	20
Gambar 3.2	Tampak Depan Benda Uji.....	21
Gambar 3.3	Media Perendam Air Tawar .....	22
Gambar 3.4	Media Perendam Air Laut.....	22
Gambar 4.1	Langkah Perolehan Interval Waktu .....	26
Gambar 4.22	<i>Sample 1 TO.AT</i> .....	72
Gambar 4.23	<i>Sample 2 TO.AT</i> .....	72
Gambar 4.24	<i>Sample 3 TO.AT</i> .....	73
Gambar 4.25	<i>Sample 5 TO.AT</i> .....	73
Gambar 4.26	<i>Sample 4 TO.AL</i> .....	74
Gambar 4.27	<i>Sample 2 TO.AL dan Air Tawar</i> .....	74
Gambar 4.28	<i>Sample 3 TO.AT</i> .....	75
Gambar 4.29	<i>Sample 5 TO.AL</i> .....	75
Gambar 4.30	<i>Sample 4 TO.AL</i> .....	76
Gambar 4.31	Air Tawar dan Air Laut.....	76
Gambar 4.32	<i>Sample 3 O.AT</i> .....	77
Gambar 4.33	<i>Sample 5 O.AT</i> .....	77
Gambar 4.34	<i>Sample 2 O.AL</i> .....	77
Gambar 4.35	<i>Sample 3 O.AL</i> .....	78
Gambar 4.36	<i>Sample 4 O.AL</i> .....	78
Gambar 4.37	<i>Sample 5 O.AL</i> .....	79
Gambar 4.38	<i>Sample 1O.AT</i> .....	79
Gambar 4.39	<i>Sample 1 O.AL</i> .....	80
Gambar 4.40	<i>Sample 2 O.AL</i> .....	80
Gambar 4.41	Perubahan Warna Pada Styrofoam.....	81
Gambar 4.42	Perubahan Warna Pada GRC .....	81
Gambar 4.43	Perubahan Bentuk Pada Styrofoam.....	82
Gambar 4.44	Perubahan Warna Pada GRC .....	82
Gambar 4.45	Hubungan Waktu Vs Susut Sample 5 O.AT Interval 1-6 Jam.....	83
Gambar 4.46	Hubungan Waktu Vs Susut Sample 2 TO.AT Interval 1-6 Jam ...	84
Gambar 4.47	Hubungan Waktu Vs Susut Sample 4 O.AL Interval 1-6 Jam.....	85
Gambar 4.48	Hubungan Waktu Vs Susut Sample 4 TO.AL Interval 1-6 jam....	86
Gambar 4.49	Hubungan Waktu Vs Susut Sample 5 O.AT Selama 28 Hari .....	88
Gambar 4.50	Hubungan Waktu Vs Susut Sample 2 TO.AT Selama 28 Hari.....	88
Gambar 4.51	Hubungan Waktu Vs Susut Sample 4 O.AL Selama 28 Hari.....	90
Gambar 4.52	Hubungan Waktu Vs Susut Sample 4 TO.AL Selama 28 Hari.....	90

Gambar 4.53	Perubahan <i>Sample 1 TO.AT</i> .....	91
Gambar 4.54	Perubahan <i>Sample 2 TO.AT</i> .....	91
Gambar 4.55	Perubahan <i>Sample 3 TO.AT</i> .....	92
Gambar 4.56	Perubahan <i>Sample 5 TO.AT</i> .....	92
Gambar 4.57	Perubahan <i>Sample 4 TO.AL</i> .....	92
Gambar 4.58	Perubahan <i>Sample 1 TO.AL</i> .....	93
Gambar 4.59	Perubahan <i>Sample 2 TO.AL</i> .....	93
Gambar 4.60	Perubahan <i>Sample 3 TO.AT</i> .....	93
Gambar 4.61	Perubahan <i>Sample 5 TO.AL</i> .....	94
Gambar 4.62	Perubahan <i>Sample 4 TO.AL</i> .....	94
Gambar 4.63	Perubahan <i>Sample 3 O.AT</i> .....	94
Gambar 4.64	Perubahan <i>Sample 5 O.AT</i> .....	95
Gambar 4.65	Perubahan <i>Sample 2 O.AT</i> .....	95
Gambar 4.66	Perubahan <i>Sample 3 O.AL</i> .....	95
Gambar 4.67	Perubahan <i>Sample 4 O.AL</i> .....	96
Gambar 4.68	Perubahan <i>Sample 4 O.AT</i> .....	96
Gambar 4.69	Perubahan <i>Sample 5 O.AL</i> .....	96
Gambar 4.70	Perubahan <i>Sample 1 O.AT</i> .....	97
Gambar 4.71	Perubahan <i>Sample 1 O.AL</i> .....	97
Gambar 4.72	Perubahan <i>Sample 2 O.AL</i> .....	97

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran <b>L-01-1a</b> .....	L-01-1
Lampiran <b>L-01-1b</b> .....	L-01-2
Lampiran <b>L-01-1c</b> .....	L-01-3
Lampiran <b>L-01-1d</b> .....	L-01-4
Lampiran <b>L-01-1e</b> .....	L-01-5
Lampiran <b>L-01-1f</b> .....	L-01-6

