

**SIFAT MEKANIK BETON MUTU TINGGI CAMPURAN POLIVINIL  
ASETAT DAN SUPERPLASTICIZER**

**TUGAS AKHIR**

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



**Disusun oleh :**

**SARAH INDO NOVITA**

**1153050008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

**JAKARTA**

**2016**

*Ia membuat segala sesuatu indah pada waktunya, bahkan Ia memberikan kekekalan dalam hati mereka. Tetapi manusia tidak dapat menyelami pekerjaan yang dilakukan Allah dari awal sampai akhir.*

*(Penghotbah 3 : 11)*

*Sarah Indo Novita*

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : **SARAH INDO NOVITA**

N.I.M : **1153050008**

Program Studi : **Sipil**

Fakultas : **Teknik**

Universitas : **Universitas Kristen Indonesia**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“SIFAT MEKANIK BETON MUTU TINGGI CAMPURAN POLIVINIL ASETAT DAN SUPERPLASTICIZER”** adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan dari karya orang lain.

Jika kemudian hari ada yang tidak sesuai dengan pernyataan di atas, maka penulis bersedia untuk mempertanggungjawabkannya.

Jakarta, 29 Februari 2016

**SARAH INDO NOVITA**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**“SIFAT MEKANIK BETON MUTU TINGGI CAMPURAN POLIVINIL ASETAT  
DAN SUPERPLASTICIZER”**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil

**Disusun oleh :**

**SARAH INDO NOVITA**

**1153050008**

**Jakarta, 29 Februari 2016**

**DOSEN PEMBIMBING,**

**(Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T)**

**KETUA PROGRAM STUDI SIPIL FT UKI,**

**(Ir. Risma Masniari S, M.Eng)**

## HALAMAN PENGUJIAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : **SARAH INDO NOVITA**

N.I.M : **1153050008**

Program Studi : **TEKNIK SIPIL**

Judul Tugas Akhir : **SIFAT MEKANIK BETON MUTU TINGGI CAMPURAN  
POLIVINIL ASETAT DAN SUPERPLASTICIZER**

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) pada Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.**

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Ir. Risma M. Simanjuntak, M.Eng (.....)

Anggota : Ir. Pinondang Simanjuntak, M.T (.....)

Ir. Yacobus Manafe, M.T (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 29 Februari 2016

## ABSTRAK

Sejalan dengan semakin meningkatnya penggunaan beton dalam pengerjaan konstruksi, maka akan semakin menuntut kita dalam usaha meningkatkan mutu beton itu sendiri. Seiring dengan berkembangnya teknologi dan banyaknya inovasi baru yang dilakukan, sudah banyak cara yang dilakukan untuk meningkatkan mutu dari beton. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan pemberian bahan tambah (admixtures). Campuran beton dengan penambahan polivinil asetat dan superplasticizer merupakan jenis polimer yang dapat menghasilkan/memberikan kuat tekan dan kuat tarik yang lebih tinggi. Berdasarkan tujuan, campuran beton normal ditambahkan dengan polivinil asetat dan superplasticizer sehingga membentuk beton yang padat dan keras. Analisis pada pengujian kuat tekan beton didapatkan bahwa dengan penambahan 2,5% polivinil asetat (PVA) dan 1% superplasticizer (SP) kuat tekan yang dihasilkan sebesar 41,1 Mpa. Untuk kuat tarik belah beton didapatkan bahwa dengan penambahan 1% polivinil asetat (PVA) dan 1% superplasticizer (SP) kuat tarik yang dihasilkan sebesar 2,32 Mpa. Dari hasil yang didapat diketahui bahwa hasil kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton lebih tinggi dari kuat tekan beton normal dan kuat tarik belah beton normal.

Kata Kunci : polivinil asetat, superplasticizer, kuat tekan beton, kuat tarik belah beton

## ABSTRACT

*As time passed by more increasing use of concrete in construction work, then it will demand us in the effort to improve the quality of concrete. Along evolving technologies and new innovations, so many ways are done to improve the quality of the concrete itself. One of the way were done is by giving an additional materials (admixtures). Mixed concrete by adding polyvinyl acetate and superplasticizer which a type of polymer that can give higher compressive strength of concrete and tensile strength of concrete. Based on the purpose, a normal mix concrete added with polyvinyl acetate and superplasticizer will create a solid concrete. From a compressive strength testing analysis it found that by adding 2,5% polyvinyl acetate and 1% superplasticizer will produce 41,1 Mpa. For tensile strength of concrete, found that by adding 1% polyvinyl acetate and 1% superplasticizer will produce 2,32 Mpa. From these results, it be known that compressive strength of concrete and tensile strength of concrete higher than normal compressive strength of concrete and normal tensile strength of concrete.*

*Keywords : polyvinyl acetate, superplasticizer, compressive strength of concrete, tensile strength of concrete*

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus untuk setiap anugerah, kuasa, kasih setia, berkat, kekuatan dan penyertaan-Nya yang sungguh sangat luar biasa dan tiada hentinya kepada saya dalam mengerjakan dan menyelesaikan setiap tahapan Tugas Akhir ini dengan sangat baik. Tugas Akhir ini merupakan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia dengan judul “*SIFAT MEKANIK BETON MUTU TINGGI CAMPURAN POLIVINIL ASETAT DAN SUPERPLASTICIZER*”, disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil di Universitas Kristen Indonesia. Hal ini sangat bermanfaat untuk memperkaya wawasan, pengalaman, melatih ketekunan dan inovasi berpikir, serta mengasah terus talenta yang dimiliki agar siap menjada Sarjana Teknik Sipil profesional yang kompeten, berintegritas dan beriman.

Saya berterimakasih kepada semua pribadi yang turut membantu, membimbing dan mendukung saya dalam menjalani masa studi/perkuliahan sampai menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun ucapan terimakasih saya tujukan kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan kuasa-Nya.
2. Kedua orangtua tercinta saya (mama dan bapak) yang sangat luar biasa yang memberikan dukungan dan menyebutkan namaku dalam setiap doanya.
3. Abang serta adikku untuk semua doa dan semangatnya untukku.
4. Keluarga besar Marbun dan Sinaga yang telah memberikan semangat dan doanya dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Ir. Pinondang S., MT., sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu disela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, bantuan dan saran sampai terselesaikannya skripsi ini.
6. Ibu Ir. Risma M.S., ME., sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil.
7. Ibu Ir. Agnes Sri Mulyani, MSc., sebagai Dosen Penasehat Akademik Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2011.
8. Segenap Dosen Teknik Sipil UKI dan Mas Ade di Sekjur Sipil.
9. Choky Tinambunan, ST., sebagai pacar yang membantu mencari bahan tambah yang digunakan dalam Tugas Akhir ini sehari-hari dan selalu mendukung saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Adethya dan Oriaman yang sudah rela memberikan waktu dan tenaganya dalam pembuatan benda uji yang sangat banyak dalam penelitian ini.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011 yang memberikan semangatnya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
12. Teman-teman pengurus/pelayanan Persekutuan Mahasiswa Fakultas Teknik untuk doa dan dukungannya untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Sahabat-sahabat saya dari SD, SMP dan SMA yang tiada hentinya memberikan doa dan semangatnya untuk saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Semua teman-teman Fakultas Teknik yang sudah memberikan dukungannya untuk saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya meminta maaf atas segala kekurangan dalam Tugas Akhir ini dan sepenuhnya akan menjadi tanggung jawab saya. Untuk itu, saya menerima



masukan dan kritikan yang membangun bagi saya dan akan saya terima dengan senang hati. Saya berharap agar Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya. Tuhan Yesus Memberkati.

Jakarta, 29 Februari 2016

SARAH INDO NOVITA

## **DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL/COVER	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PENGUJIAN	
HALAMAN PERMOHONAN TUGAS AKHIR	
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Tujuan Penelitian.....	3
1.3    Rumusan Masalah.....	4
1.4    Batasan Masalah.....	5
1.5    Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
2.1    Uraian Umum.....	8

2.2	Pengertian Umum Beton.....	8
2.3	Sifat-sifat Umum Beton.....	10
2.3.1	Kekuatan ( <i>Strength</i> ).....	10
2.3.1.1	Kekuatan Tekan Beton.....	10
2.3.1.2	Kekuatan Tarik Belah Beton.....	11
2.3.2	Kemudahan Pengerjaan ( <i>Workability</i> ).....	12
2.3.3	Daya Tahan ( <i>Durability</i> ).....	13
2.4	Beton Mutu Tinggi.....	14
2.5	Bahan-bahan Pembentuk Beton.....	19
2.5.1	Semen.....	19
2.5.2	Agregat.....	21
2.5.2.1	Agregat Halus.....	23
2.5.2.2	Agregat Kasar.....	24
2.5.3	Air.....	25
2.6	Bahan Tambahan.....	26
2.6.1	Polimer.....	27
2.6.1.1	Polivinil Asetat (PVA).....	28
2.6.2	<i>Water Reducing and Set Controlling Admixture</i> .....	30
2.6.2.1	Tipe F : High Range Water Reducer.....	31

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Uraian Umum.....	40
3.2	Persiapan Bahan Baku.....	42
3.3	Pengujian Bahan Baku.....	43
3.3.1	Persiapan Alat Pengujian.....	43
3.3.2	Data Bahan Baku dan Bahan Tambah.....	44
3.3.3	Pengujian Bahan Dasar.....	45
3.3.3.1	Pengujian Agregat Halus.....	46
	1. Analisa Saringan.....	46
	2. Berat Jenis.....	47
	3. Kadar Lumpur dan Tanah.....	48
	4. Kandungan Organik.....	49
3.3.3.2	Pengujian Agregat Kasar.....	50
	1. Analisa Saringan.....	50
	2. Berat Jenis.....	51
	3. Ketahanan Abrasi Agregat.....	53
	4. Kadar Lumpur.....	54
	5. Kekerasan Gores.....	54
3.4	Perhitungan Rencana Campuran Beton.....	55

3.5	Pembuatan Benda Uji.....	57
3.5.1	Prosedur Pembuatan Benda Uji.....	57
3.5.2	Perawatan Beton.....	59
3.6	Pengujian Benda Uji Beton.....	60
3.6.1	Uji Slump.....	60
3.6.2	Uji Kuat Tekan Beton.....	61
3.6.3	Uji Kuat Tarik Belah Beton.....	62

#### **BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA DATA**

4.1	Hasil Pengujian Material.....	64
4.1.1	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	65
	1. Analisa Saringan.....	65
	2. Berat Jenis.....	66
	3. Kandungan Lumpur dan Tanah.....	67
	4. Kandungan Organik.....	67
4.1.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	68
	1. Analisa Saringan.....	68
	2. Berat Jenis.....	69
	3. Ketahanan Abrasi Agregat.....	70
	4. Kadar Lumpur.....	70

5. Kekerasan Gores.....	70
4.2 Hasil Pengujian Beton Segar ( <i>Slump Test</i> ).....	71
4.3 Hasil Pengujian Kuat Beton.....	72
4.3.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	72
4.3.2 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	80
4.4 Grafik Analisa Data.....	88
4.5 Analisa.....	95
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	97
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA.....	99
 LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah benda uji pada pengujian kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton....	6
Tabel 3.1 Formulir perencanaan campuran beton.....	56
Tabel 4.1 Analisa saringan agregat halus.....	65
Tabel 4.2 Persentase kandungan lumpur dan tanah. Agregat halus.....	67
Tabel 4.3 Analisa saringan agregat kasar.....	68
Tabel 4.4 Hasil pengujian slump test.....	71
Tabel 4.5 Hasil uji kuat tekan beton normal.....	72
Tabel 4.6 Hasil uji kuat tekan beton campuran 1% sp dan 0% pva.....	73
Tabel 4.7 Hasil uji kuat tekan beton campuran 1% sp dan 1% pva.....	74
Tabel 4.8 Hasil uji kuat tekan beton campuran 1% sp dan 2,5% pva.....	75
Tabel 4.9 Hasil uji kuat tekan beton campuran 1% sp dan 3% pva.....	76
Tabel 4.10 Hasil uji kuat tekan beton campuran 1% sp dan 3,5% pva.....	77
Tabel 4.11 Hasil uji kuat tekan beton campuran 1% sp dan 5% pva.....	78
Tabel 4.12 Hasil uji kuat tekan dan nilai slump campuran %pva + %sp.....	79
Tabel 4.13 Hasil uji kuat tarik belah beton normal.....	80
Tabel 4.14 Hasil uji kuat tarik belah beton campuran 1% sp dan 0% pva.....	81
Tabel 4.15 Hasil uji kuat tarik belah beton campuran 1% sp dan 1% pva.....	82
Tabel 4.16 Hasil uji kuat tarik belah beton campuran 1% sp dan 2,5% pva.....	83
Tabel 4.17 Hasil uji kuat tarik belah beton campuran 1% sp dan 3% pva.....	84

Tabel 4.18 Hasil uji kuat tarik belah beton campuran 1% sp dan 3,5% pva.....	85
Tabel 4.19 Hasil uji kuat tarik belah beton campuran 1% sp dan 5% pva.....	86
Tabel 4.20 Hasil uji kuat tarik belah dan nilai slump campuran %pva + %sp.....	87



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara kuat tekan dan faktor air semen.....	16
Gambar 3.1 Bagan alir pengerjaan beton.....	41
Gambar 3.2 Bagan alir persiapan bahan baku.....	42
Gambar 3.3 Benda uji kuat tekan beton.....	62
Gambar 4.1 Hubungan kuat tekan beton dengan kadar polivinil asetat.....	88
Gambar 4.2 Hubungan nilai slump dengan kadar polivinil asetat.....	89
Gambar 4.3 Hubungan kuat tekan dengan nilai slump.....	90
Gambar 4.4 Hubungan kuat tarik belah dengan kadar polivinil asetat.....	91
Gambar 4.5 Hubungan kuat tarik belah dengan nilai slump.....	92
Gambar 4.6 Hubungan kekuatan beton dengan nilai slump.....	93
Gambar 4.7 Hubungan kekuatan dengan kadar polivinil asetat.....	94