

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “STUDI AWAL PERCANCANGAN FOAMED CONCRETE UNTUK BETON PRACETAK” dengan baik dan tepat waktunya. Penyelesaian skripsi ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.

Penulis menyadari tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tepat pada waktunya. Maka dari itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah berperan mewujudkan terselesainya laporan ini, yaitu kepada:

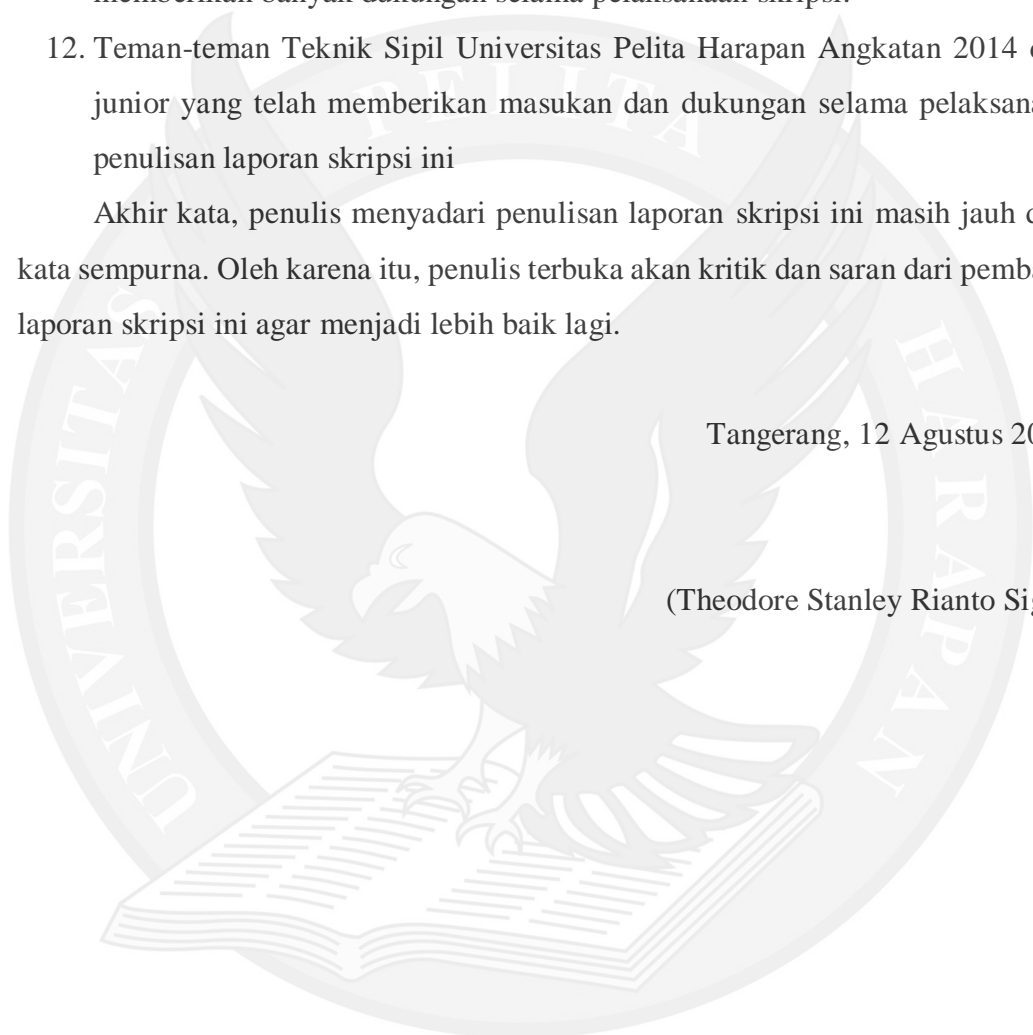
1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan.
2. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi & Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr.-Ing. Jack Widjajakusuma, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan dorongan selama pembuatan laporan skripsi.
4. Bapak Gino Pranata Ng, S.T., M.Sc., selaku Co-Pembimbing yang telah memberikan banyak dukungan, masukan dan nasehat dalam proses pengerjaan laporan skripsi.
5. Bapak Michael dari PT Silverindo yang telah memberikan bahan *superplasticizer* untuk material penelitian skripsi.
6. Seluruh dosen pengajar dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan atas ilmu dan wawasan yang telah diberikan
7. Pak Pana, Pak Stefanus dan Pak Yusuf selaku Staf Karyawan Laboratorium UPH yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian
8. Papa, Mama, Thea, Kenken dan keluarga besar tercinta penulis atas doa dan dukungan moral yang telah diberikan kepada penulis.

9. Mira Karina, S.TP., dan keluarga atas dukungan, tenaga dan waktu yang telah diberikan kepada penulis
10. Keluarga besar *Bus Complete* yang telah menjadi teman seperjuangan penulis selama masa perkuliahan.
11. Trizie Kara Huzada selaku rekan satu bimbingan skripsi yang telah memberikan banyak dukungan selama pelaksanaan skripsi.
12. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan Angkatan 2014 dan junior yang telah memberikan masukan dan dukungan selama pelaksanaan penulisan laporan skripsi ini

Akhir kata, penulis menyadari penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka akan kritik dan saran dari pembaca laporan skripsi ini agar menjadi lebih baik lagi.

Tangerang, 12 Agustus 2019

(Theodore Stanley Rianto Sigit)



# DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian .....	5
1.5 Metodologi Peneltian .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pendahuluan.....	8
2.1.1 Beton Pracetak .....	8
2.1.2 Beton Ringan.....	9
2.1.3 <i>Foamed Concrete</i> .....	10
2.1.4 <i>Foam Agent</i> .....	11
2.1.5 Semen PCC ( <i>Portland Composite Cement</i> ).....	11
2.1.6 Semen Putih.....	12
2.1.7 Air .....	13
2.1.8 Pasir Silika.....	14
2.1.9 Plastik PET .....	14
2.1.10 <i>Superplasticizer</i> .....	15
2.1.11 <i>Curing</i> .....	16
2.2 Kuat tekan beton.....	16
2.3 Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) Test .....	17
2.4 Mix Design .....	19
2.4.1 Komposisi Tahap Pertama .....	20
2.4.2 Komposisi Tahap Kedua .....	20
2.4.3 Komposisi Tahap Ketiga .....	21

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Pendahuluan.....	24
3.2	Material .....	26
3.2.1	Semen .....	27
3.2.2	Air .....	28
3.2.3	Agregat Halus.....	28
3.2.4	<i>Foam Agent</i> .....	28
3.2.5	<i>Superplasticizer</i> .....	29
3.2.6	Cacahan Plastik .....	30
3.3	Peralatan.....	31
3.3.1	Cetakan silinder beton .....	31
3.3.2	Palu .....	31
3.3.3	Wadah <i>Mixer</i> .....	32
3.3.4	Bor .....	33
3.3.5	Timbangan.....	34
3.3.6	Kerucut Abram.....	34
3.3.7	<i>Concrete Mixer</i> .....	35
3.3.8	<i>Trowel</i> .....	35
3.3.9	<i>Float Trowel</i> .....	36
3.3.10	<i>Vertical Cylinder Capping</i> .....	36
3.3.11	Gelas Ukur.....	37
3.3.12	<i>Concrete Compression Test Machine</i> .....	38
3.3.13	Meja Vibrator .....	38
3.3.14	Minyak Pelumas.....	39
3.3.15	<i>Ultrasonic Pulse Velocity Tester</i> .....	39
3.4	Pemeriksaan Karakteristik Material.....	40
3.4.1	Berat jenis agregat halus.....	40
3.4.2	Kadar air agregat halus .....	42
3.4.3	Kadar lumpur agregat halus .....	43
3.4.4	Berat Jenis Cacahan Plastik.....	44
3.5	Benda Uji .....	44
3.5.1	Penamaan Benda Uji.....	44
3.5.2	Proses Pembuatan Benda Uji .....	46
3.5.3	Proses <i>Curing</i> Benda Uji.....	53
3.5.4	Proses Uji Tekan Benda Uji .....	53

## BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Pendahuluan.....	55
4.2	Hasil Pengujian Karakteristik Material .....	55
4.3	Hasil Uji Tekan Benda Uji .....	57
4.3.1	Tahap Pertama.....	57
4.3.1.1	Hasil .....	57
4.3.1.2	Pembahasan .....	62
4.3.2	Tahap Kedua .....	64
4.3.2.1	Hasil .....	65
4.3.2.2	Pembahasan .....	69

4.3.3 Tahap Ketiga .....	73
4.3.3.1 Hasil .....	73
4.3.3.2 Pembahasan .....	77
4.4 Hasil Tes UPV .....	80
4.4.1 Berat Jenis .....	81
4.4.2 Kuat Tekan .....	84
4.4.3 Umur Beton .....	88

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan .....	90
5.2 Saran .....	91

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN A



## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1 Grafik berat Jenis Beton dengan Substitsui Agregat Plastik .....	3
Gambar 2.1 <i>Foam</i> .....	11
Gambar 2.2 Hasil UPV dari penelitian Lorenzi (2007) .....	17
Gambar 2.3 Tabel Hasil Penelitian Gabriella Dewi Lesmana .....	19
Gambar 3.1 Semen PCC .....	27
Gambar 3.2 Semen WPC .....	27
Gambar 3.3 Pasir Silika Lampung .....	28
Gambar 3.4 <i>Foam Agent</i> .....	29
Gambar 3.5 Produk <i>M</i> .....	29
Gambar 3.6 <i>Sika viscocrete 3115N</i> .....	30
Gambar 3.7 Cacahan Plastik PET .....	30
Gambar 3.8 Cetakan silinder beton .....	31
Gambar 3.9 Palu .....	32
Gambar 3.10 Wadah Aluminium .....	32
Gambar 3.11 Wadah Plastik .....	33
Gambar 3.12 Bor .....	33
Gambar 3.13 Timbangan .....	34
Gambar 3.14 Kerucut Abram .....	34
Gambar 3.15 <i>Concrete Mixer</i> .....	35
Gambar 3.16 <i>Trowel</i> .....	35
Gambar 3.17 <i>Float Trowel</i> .....	36
Gambar 3.18 <i>Capping Compound Warmer</i> .....	36
Gambar 3.19 <i>Vertical Cylinder Capper</i> .....	37
Gambar 3.20 Gelas Ukur .....	37
Gambar 3.21 <i>Concrete Compression Test Machine</i> .....	38
Gambar 3.22 Meja <i>Vibrator</i> .....	38
Gambar 3.23 Minyak Pelumas .....	39
Gambar 3.24 <i>UPV Tester Machine</i> .....	39
Gambar 3.25 Penuangan Pasir dan Air pada Gelas ukur .....	41
Gambar 3.26 Agregat Halus pada Kondisi SSD .....	41
Gambar 3.27 Penuangan Agregat Halus pada <i>Container</i> .....	42
Gambar 3.28 Pengukuran Volume pada Gelas Ukur .....	43
Gambar 3.29 Pengukuran Berat Pasir .....	47
Gambar 3.30 Persiapan Material Pengecoran.....	47
Gambar 3.31 Persiapan Pencampuran Air dan <i>Foam Agent</i> .....	47
Gambar 3.32 <i>Foam</i> yang diperoleh setelah pengadukan .....	48
Gambar 3.33 Penimbangan <i>foam</i> .....	48
Gambar 3.34 Pencampuran Pasir dan Semen .....	49
Gambar 3.35 Pengadukan Air dan <i>Superplasticizer</i> .....	49
Gambar 3.36 Pencampuran Air pada adukan .....	50
Gambar 3.37 Pencampuran <i>Foam</i> pada adukan .....	50
Gambar 3.38 Penggetaran Benda Uji .....	51
Gambar 3.39 Penuangan Cacahan Plastik .....	52

Gambar 3.40 Penimbangan Cacahan Plastik .....	52
Gambar 3.41 Persiapan Material untuk Pengecoran Tahap Ketiga .....	52
Gambar 3.42 <i>Curing Benda Uji</i> .....	53
Gambar 3.43 Persiapan Uji Tekan Sampel Uji .....	54
Gambar 3.44 Pembacaan Hasil Uji Tekan Beton .....	54
Gambar 4.1 Grafik Hasil Uji Tekan Keseluruhan Tahap 1 .....	62
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Hasil Uji Tekan Antar Sampel 7 Hari Tahap 1 .	63
Gambar 4.3 Grafik Berat Jenis Tahap 1 .....	64
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan <i>superplasticizer sika</i> dan M Tahap 2 .....	69
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan <i>superplasticizer sika</i> dan M 2 Tahap 2 .....	69
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Berat Jenis Tahap 1 dan 2 .....	70
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Tahap 1 dan 2 .....	71
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Semen PCC dengan Semen WPC .....	71
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Semen PCC dengan Semen WPC 2 .....	72
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Semen PCC dengan Semen WPC 3 .....	72
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Sampel Uji CP-M.....	77
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Berat Jenis CP-M.....	78
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Uji Tekan Produk M dan Sika Tahap 3 .....	79
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Uji Tekan Produk M dengan WPC dan PCC	79
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Berat Jenis Produk M dengan WPC dan PCC	80
Gambar 4.16 Grafik Regresi Berat Jenis dan Hasil UPV Sampel 28 Hari dengan <i>superplasticizer</i> .....	81
Gambar 4.17 Grafik Regresi Berat Jenis dan Hasil UPV Sampel 3 dan 7 Hari Tahap 2 .....	82
Gambar 4.18 Grafik Regresi Berat Jenis dan Hasil UPV Sampel 28 Hari Tahap 3 .....	83
Gambar 4.19 Grafik Regresi Berat Jenis dan Hasil UPV Sampel 3 dan 7 Hari Tahap 3 .....	84
Gambar 4.20 Grafik Regresi Kuat Tekan dan Hasil UPV Sampel 28 Hari Tahap 2 .....	85
Gambar 4.21 Grafik Regresi Kuat Tekan dan Hasil UPV Sampel 3 dan 7 Hari Tahap 2 .....	86
Gambar 4.22 Grafik Regresi Kuat Tekan dan Hasil UPV Sampel 28 Hari Tahap 3 .....	87
Gambar 4.23 Grafik Regresi Kuat Tekan dan Hasil UPV Sampel 3 dan 7 Hari Tahap 3 .....	87
Gambar 4.24 Grafik Hubungan Umur Beton dengan Nilai UPV Sampel Uji Tahap 2 .....	88
Gambar 4.25 Grafik Hubungan Umur Beton dengan Nilai UPV Sampel Uji Tahap 3 Produk M .....	89

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Komposisi Mix Design Utama .....	19
Tabel 2.2 Variasi Komposisi Mix Design Tahap 1 .....	20
Tabel 2.3 Komposisi Mix Design Tahap 2 .....	21
Tabel 2.4 Komposisi Mix Design Tahap 3 .....	22
Tabel 2.5 Komposisi Mix Design Cacahan Plastik 5% .....	22
Tabel 2.6 Komposisi Mix Design Cacahan Plastik 7,5% .....	22
Tabel 2.7 Komposisi Mix Design Cacahan Plastik 10% .....	23
Tabel 2.8 Komposisi Mix Design Cacahan Plastik 15% .....	23
Tabel 2.9 Komposisi Mix Design Cacahan Plastik 20% .....	23
Tabel 3.1 Penamaan Benda Uji Tahap 1 .....	44
Tabel 3.2 Penamaan Benda Uji Tahap 2 .....	45
Tabel 3.3 Penamaan Benda Uji Tahap 3 .....	46
Tabel 4.1 Hasil Kadar Lumpur Agregat Halus .....	55
Tabel 4.2 Hasil Kadar Air Agregat Halus .....	56
Tabel 4.3 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	56
Tabel 4.4 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Cacahan Plastik .....	57
Tabel 4.5 Mix Design Tahap Pertama .....	58
Tabel 4.6 Hasil Uji Tekan Sampel BN .....	58
Tabel 4.7 Hasil Uji Tekan Sampel FA11 .....	58
Tabel 4.8 Hasil Uji Tekan Sampel FA10 .....	59
Tabel 4.9 Hasil Uji Tekan Sampel FA9 .....	59
Tabel 4.10 Hasil Uji Tekan Sampel FA8 .....	60
Tabel 4.11 Hasil Uji Tekan Sampel FA7 .....	60
Tabel 4.12 Hasil Uji Tekan Sampel FA6 .....	61
Tabel 4.13 Hasil Uji Tekan Sampel FA5 .....	61
Tabel 4.14 Hasil Uji Tekan Sampel FA4 .....	62
Tabel 4.15 Variasi Komposisi Mix Design Tahap 2 .....	65
Tabel 4.16 Hasil Uji Tekan Sampel BN-M .....	65
Tabel 4.17 Hasil Uji Tekan Sampel FA(1)-M .....	66
Tabel 4.18 Hasil Uji Tekan Sampel FA(2)-M .....	66
Tabel 4.19 Hasil Uji Tekan Sampel Uji FA(3)-M .....	67
Tabel 4.20 Hasil Uji Tekan Sampel Uji FA(3)-Si .....	67
Tabel 4.21 Hasil Uji Tekan Sampel Uji FA(2,5)-Si-s .....	68
Tabel 4.22 Hasil Uji Tekan Sampel Uji FA(3)-M-s .....	68
Tabel 4.23 Variasi Komposisi Mix Design Tahap 3 .....	73
Tabel 4.24 Hasil Uji Tekan Sampel Uji CP5-M .....	73
Tabel 4.25 Hasil Uji Tekan Sampel Uji CP7.5-M .....	74
Tabel 4.26 Hasil Uji Tekan Sampel Uji CP10-M .....	74
Tabel 4.27 Hasil Uji Tekan Sampel CP15-M .....	75
Tabel 4.28 Hasil Uji Tekan Sampel CP20-M .....	75
Tabel 4.29 Hasil Uji Tekan Sampel CP-Si .....	76
Tabel 4.30 Hasil Uji Tekan Sampel CP-M-s .....	76



## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	
Lembar Monitoring Pelaksanaan Tugas Akhir.....	A

