

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “STUDI PERANCANGAN KUAT TEKAN AWAL TINGGI BETON RINGAN MENGGUNAKAN *LIGHTWEIGHT EXPANDED CLAY AGGREGATE*” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Oktober 2018 hingga Juli 2019. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis mendapat bimbingan, dukungan, dan doa dari banyak pihak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu tanpa kehadiran mereka. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu membimbing, menyertai, dan menguatkan penulis di setiap tahap kehidupan penulis, khususnya selama masa perkuliahan.
2. Orang tua penulis, mulai dari awal studi perkuliahan yang selalu mendukung, menemani, dan mendoakan penulis agar tetap selalu bersemangat untuk menuntut ilmu selama perkuliahan.
3. Bapak Dr.-Ing. Jack Widjajakusuma selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus dosen pembimbing utama yang senantiasa memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung saya selama proses pengerjaan skripsi ini mulai dari awal hingga akhir.
4. Bapak Christian G. Daniel, ST., M.Sc., selaku dosen pembimbing pendamping yang senantiasa membimbing, mengarahkan, mendukung, dan memberikan saran dalam pengerjaan skripsi.
5. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.

6. Ibu Dela Rosa, M.M., M.Sc., Apt., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
7. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
8. Bapak Dr. Ir. Wiryanto Dewobroto, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, memberikan nasihat, serta membantu kelancaran studi penulis.
9. Seluruh dosen pengajar dan asisten dosen pada Program Studi Teknik Sipil atas ilmu dan wawasan yang telah diberikan.
10. Pak Pana, Pak Stefanus dan Pak Yusuf selaku Staf Karyawan Laboratorium Universitas Pelita Harapan yang telah membantu dalam menyiapkan dan menguji benda uji.
11. Gabriella Dewi Lesmana selaku peneliti beton ringan menggunakan LECA sebelumnya yang telah memberikan referensi – referensi yang diperlukan.
12. Theodore Stanley yang telah membantu dalam melaksanakan praktikum penelitian.
13. Monica Husada dan Ingwie Husada, sebagai kakak penulis yang menemani, menyemangati, dan membantu penulis untuk tetap dapat menjalani studi dengan baik.
14. Audrey Augestasia, Cindy Aurora Wijovi, Devina Hamdani, Jesslyn Suryaundaya, Judith Indrajaya, Lidya Ekaputri, dan Timothy Sitaba yang telah mendukung, menemani dan membantu dalam proses penulisan.
15. Angel Valerie dan Richard Presky sebagai teman yang telah mendukung, menemani dan membantu dalam proses penulisan.
16. Teman-teman dari Grup yang selalu menemani dan menyemangati penulis selama masa perkuliahan.
17. Teman – teman angkatan 2014, senior, serta junior program studi Teknik Sipil yang telah mendukung penulis dalam mata kuliah dan praktikum selama perkuliahan.
18. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan secara menyeluruh oleh penulis yang telah membantu, mendukung, dan membimbing penulis.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 12 Agustus 2019

Trizie

(Trizie Kara Husada)



DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Masalah	6
1.5. Metodologi Penulisan	7
1.6. Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Pendahuluan.....	10
2.2. Beton	10
2.2.1. Beton Ringan (<i>Lightweight Concrete</i>)	13
2.3. Material Penyusun <i>Lightweight Aggregate Concrete</i>	15
2.3.1. Semen.....	15
2.3.2. Agregat.....	23
2.3.2.1 Agregat Halus.....	26
2.3.2.2 Agregat Ringan.....	27
2.3.3. Air	30
2.3.4. Bahan Tambah Beton	31
2.3.4.1 <i>Superplasticizer</i>	34
2.3.4.2 <i>Accelerator</i>	37

2.4. Proses Pencampuran Beton Ringan Agregat Kasar Berbasis LECA .	39
2.5. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Beton Ringan Agregat Kasar Berbasis LECA.....	40
2.5.1. Sifat dan Proporsi Campuran Beton.....	40
2.5.2. Kondisi Pemeliharaan.....	42
2.6. Pengujian Beton Ringan	45
2.6.1. Kuat Tekan Beton	45
2.6.2. <i>Ultrasonic Pulse Velocity Test</i>	46

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pendahuluan.....	49
3.2. Tahapan Penelitian	51
3.3. Persiapan Material	56
3.3.1. Semen.....	56
3.3.2. Agregat Halus	57
3.3.3. <i>Lightweight Expanded Clay Aggregate (LECA)</i>	58
3.3.4. Air	59
3.3.5. <i>Superplasticizer</i>	59
3.3.6. Cacahan Plastik.....	59
3.3.7. <i>Accelerator</i>	60
3.4. Peralatan yang Diperlukan	61
3.5. Pemeriksaan Karakteristik Bahan Bangunan	68
3.5.1. Kadar Lumpur Agregat Halus.....	69
3.5.2. Kadar Air Agregat Halus	69
3.5.3. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	70
3.5.4. Berat Jenis dan Penyerapan Cacahan Plastik.....	72
3.5.5. Berat Jenis dan Penyerapan <i>Lightweight Expanded Clay Aggregate</i>	73
3.5.6. Analisis Ayakan <i>Lightweight Expanded Clay Aggregate</i> ..	74
3.6. <i>Mix Design</i>	76
3.7. Pembuatan Benda Uji.....	77
3.7.1. Percobaan Variasi Komposisi <i>Mix Design</i>	77
3.7.2. Proses Pembuatan Benda Uji.....	79

3.8. Perawatan Benda Uji	81
3.9. Uji Tekan Beton	81

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pendahuluan	82
4.1.1. Kadar Lumpur Agregat Halus	83
4.2. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat Halus	83
4.2.1. Kadar Air Agregat Halus	83
4.2.2. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	83
4.2.3. Berat Jenis dan Penyerapan Cacahan Plastik	84
4.3. Hasil Pemeriksaan Karakteristik <i>Lightweight Expanded Clay Aggregate</i>	84
4.3.1. Berat Jenis dan Penyerapan <i>Lightweight Expanded Clay Aggregate</i>	85
4.3.2. Analisis Ayakan <i>Lightweight Expanded Clay Aggregate</i>	85
4.4. Hasil Pembuatan Benda Uji	86
4.4.1. Hasil Pengujian UPV pada Beton Ringan LECA	94

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	98
5.2. Saran	100

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1	Perbedaan Kuat Tekan Dengan Rasio Air Semen.....41
Gambar 2.2	Perbedaan Antara <i>Curing</i> Konvensional dan <i>Interal Curing</i>44
Gambar 2.3	Cara Pengukuran Pada Tes UPV.....47
Gambar 3.1	Bagan Tahapan Metode Penelitian.....50
Gambar 3.2	Semen.....57
Gambar 3.3	Pasir Lampung.....58
Gambar 3.4	<i>Lightweight Expanded Clay Aggregate (LECA)</i>58
Gambar 3.5	<i>Superplasticizer</i>59
Gambar 3.6	Cacahan Plastik <i>Polyethylene Terephthalate (PET)</i>60
Gambar 3.7	<i>Accelerator</i>60
Gambar 3.8	Wadah61
Gambar 3.9	<i>Sieve</i>62
Gambar 3.10	Cetakan Silinder.....62
Gambar 3.11	Minyak Pelumas.....63
Gambar 3.12	Meja Getar.....63
Gambar 3.13	Palu Karet.....64
Gambar 3.14	Timbangan.....64
Gambar 3.15	<i>Concrete Mixer</i>65
Gambar 3.16	Bor Pengaduk Besi65
Gambar 3.17	Gelas Ukur.....66
Gambar 3.18	Oven.....66
Gambar 3.19	Bubuk Belerang.....67
Gambar 3.20	<i>Concrete Compression Tester</i>67
Gambar 3.21	<i>Ultrasonic Pulse Velocity Tester</i>68
Gambar 3.22	Proses Pencampuran Beton.....80
Gambar 3.23	<i>Slump Test</i>80
Gambar 4.1	Grafik Gradasi LECA.....86
Gambar 4.2	Benda Uji Silinder Beton Ringan LECA.....86
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Kuat Tekan di 3,7 dan 28 hari.....87
Gambar 4.4	Perbandingan Kuat Tekan 3 Hari.....90
Gambar 4.5	Keruntuhan Benda Uji Beton Menggunakan Cacahan Plastik.....93
Gambar 4.6	Grafik Rata-Rata Kecepatan Gelombang Beton Ringan.....95
Gambar 4.7	Grafik Korelasi Antara <i>Compressive Test</i> Dan Tes UPV.....96

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Perbedaan Sistem Pelaksanaan Metode Konstuksi Beton.....	11
Tabel 2.2 Syarat Kimia Semen Portland Komposit.....	20
Tabel 2.3 Syarat Fisika Semen Portland Komposit.....	20
Tabel 2.4 Syarat Kimia Semen Putih.....	22
Tabel 2.5 Syarat Fisika Semen Putih.....	22
Tabel 2.6 Batas Gradasi Agregat Halus (ASTM C33M).....	24
Tabel 2.7 Struktur Kimia <i>Superplasticizer</i>	35
Tabel 2.8 Klasifikasi Kualitas Beton Berdasarkan Kecepatan Gelombang.....	48
Tabel 3.1 Maksimum Berat Agregat Tertahan (ASTM C 136).....	75
Tabel 3.2 <i>Mix Proportion</i> Beton LECA.....	77
Tabel 3.3 Percobaan Variasi <i>Mix Design</i> Tahap Pertama.....	77
Tabel 3.4 Percobaan Variasi <i>Mix Design</i> Tahap Kedua dan Ketiga.....	78
Tabel 3.5 Percobaan Variasi <i>Mix Design</i> Tahap Keempat.....	78
Tabel 3.6 Percobaan Variasi <i>Mix Design</i> Tahap Kelima Bagian 1.....	78
Tabel 3.7 Percobaan Variasi <i>Mix Design</i> Tahap Kelima Bagian 2.....	79
Tabel 4.1 Hasil Rata-Rata Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	84
Tabel 4.2 Hasil Rata-Rata Berat Jenis Dan Penyerapan Cacahan Plastik.....	84
Tabel 4.3 Hasil Rata-Rata Berat Jenis Dan Penyerapan LECA.....	85
Tabel 4.4 Data Hasil Analisis Ayakan LECA.....	85
Tabel 4.5 Hasil Uji UPV Beton Ringan.....	95
Tabel 4.6 Persamaan Regresi Korelasi Kuat Tekan Dan Tes UPV.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

halaman

LAMPIRAN A	A
Data Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	A-1
Data Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	A-1
LAMPIRAN B	B
Data Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	B-1
Data Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Cacahan Plastik.....	B-1
Data Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan LECA.....	B-1
LAMPIRAN C	C
Hasil Pembuatan Benda Uji Untuk Berat Jenis.....	C-1
LAMPIRAN D	D
Hasil Pengujian Benda Uji Untuk Kuat Tekan.....	D-1

