

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN CAMPURAN BETON SEMEN
DENGAN *STYROFOAM* DAN SUPERPLASTICIZER
(*SIKA VISCOCRETE-1003*)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

FAUZAN AGUS

1210015211050



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2018

PERENCANAAN CAMPURAN BETON SEMEN DENGAN STYROFOAM DAN SUPERPLASTICIZER (SIKA VISCOCRETE-1003)

Fauzan Agus¹, Indra Farni², Mufti Warman Hasan³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

E-mail : fauzanagus009@yahoo.com, indrafarni@bunghatta.ac.id,
muftiwarmanhasan@gmail.com

Abstrak

Beton normal merupakan bahan bangunan yang relatif cukup berat dengan berat jenis berkisar 2,4 atau berat 2400 kg/m³. Penggunaan material ringan sebagai bahan pembentuk struktur akan mengurangi berat total dari suatu bangunan. Dalam pembuatan beton ringan salah satu bahan alternatif tambahan yang digunakan adalah styrofoam. Dalam hal ini styrofoam dapat dianggap sebagai rongga udara. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan butiran styrofoam terhadap berat satuan dan kuat tekan beton yang dihasilkan. Namun penggunaan styrofoam pada beton akan mempengaruhi kuat tekan seiring dengan bertambahnya jumlah styrofoam pada campuran beton. Penambahan zat aditif Sika Viscocrete-1003 pada beton mempengaruhi nilai slump, jumlah faktor air semen dan mutu beton. Penggunaan styrofoam pada campuran beton ditentukan yaitu 5%, 15%, dan 25%, dan penambahan bahan aditif sebesar 0,5 dari jumlah semen. Penelitian ini menggunakan metode perencanaan campuran beton SNI-03-2834-2000. Benda uji berupa silinder diameter 150mm dan 300mm untuk pengujian kuat tekan. Jumlah benda uji 36 sampel, terdiri dari masing-masing 3 benda uji untuk pengujian kuat tekan 7, 14, dan 28 hari. Dari hasil pengujian kuat tekan dan berat satuan yang dilakukan diperoleh nilai rata-rata untuk variasi 0%, 5%, 15% dan 25% adalah : 31,426MPa, 41,361MPa; 35,475Pa dan 23,830MPa, dan 12088,44gr, 12187,55gr, 11723,67gr, dan 11241,03gr.

Kata kunci : Beton styrofoam, Superplasticizer, kuat tekan, beton ringan

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Indra Farni, MT

Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul yaitu “**Perencanaan Campuran Beton Dengan *Styrofoam* Dan Superplasticizier (Sika Viscocrete-1003)**”. Shalawat dan salam tak lupa pula selalu penulis ucapkan kepada junjungan umat islam Nabi Besar Muhammad SAW, semoga syafa’atnya selalu menyertai kita. Amin Ya Robbal alamin...

Laporan tugas akhir ini disusun dan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Berkat do’a dan dukungan dari berbagai pihak yang turut membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, akhirnya penulis dapat juga menyelesaikan laporan ini tepat waktu dan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak kepada:

1. Bapak **Dr. Nengah Tela, ST, M.Sc**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
2. Ibuk **Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc(Eng)**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak **Ir. Indra Farni, MT** selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

4. Bapak **Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE**, selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Ibuk **Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc(Eng)**, selaku penguji I yang telah memberikan masukan dan saran untuk kesempurnaan laporan tugas akhir ini.
6. Bapak **Indra Khaidir, ST, M.Sc**, selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan saran untuk kesempurnaan laporan tugas akhir ini.
7. Ayah, **Agustiar Zaini**, Ibu, **Sumarni syahril**, serta seluruh keluarga yang telah membimbing, mendoakan serta memberikan dukungan dan bantuan baik moril maupun materil yang diperlukan sehingga penulisan ini dapat terselesaikan.
8. Semua rekan-rekan mahasiswa **Teknik Sipil Angkatan 2012, Abang-Abang Dan Kakak-Kakak Senior** serta **Junior-Junior Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang** dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya.

Untuk kesempurnaan dari penulisan laporan tugas akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran serta perbaikan dari para pembaca agar tercapai kesempurnaan dari penulisan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GRAFIK	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Metodologi Penelitian	4
1.5 Sistematika Laporan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Defenisi Beton.....	7
2.1.1.1 Kemudahandalampengerjaan(<i>workability</i>).....	7
2.1.1.2 Sifat tahan lama (<i>Durability</i>).....	8
2.1.1.3 Waktu Pengerasan	8
2.2 Material Penyusun Beton.....	10
2.2.1 Semen	10
2.2.2 Air.....	11
2.2.3 Agregat	12
2.2.3.1 Agregat Halus	12
2.2.3.2 Agregat Kasar	15
2.2.4 Bahan Pengisi Beton	18
2.2.5 Faktor Air Semen (FAS)	19
2.2.6 Slump.....	19

2.2.7 Bahan Tambah Aditif	20
2.3 Penelitian Terdahulu	21
2.4 Kuat Tekan.....	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir Penelitian	24
3.2 Metode Pengujian Material dan Bahan	25
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	25
3.2.2 Waktu Penelitian	25
3.3 Pengujian Material Dasar Beton.....	25
3.3.1 Semen Portland.....	25
3.3.2 Air.....	25
3.3.3 Agregat Halus	26
3.3.3.1 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus Secara Lapangan .	26
3.3.3.2 Pemeriksaan Kadar Organik Pada Agregat Halus	28
3.3.3.3 Pemeriksaan Kadar Lumpur Dan Kadar Air Agregat Halus	29
3.3.3.4 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Pada Agregat Halus	31
3.3.3.5 Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus	34
3.3.3.6 Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus.....	36
3.3.4 Agregat Kasar	38
3.3.4.1 Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	38
3.3.4.2 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	40
3.3.4.3 Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar	42
3.3.4.4 Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....	44
3.4 Prosedur Pembuatan Benda Uji.....	46
3.4.1 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	46
3.4.2 Pemeriksaan Nilai Slump Beton.....	50
3.5 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	52

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat).....	55
4.1.1 Agregat Halus	55
4.1.1.1 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus Secara Lapangan .	55
4.1.1.2 Pemeriksaan Kadar Organik Pada Agregat Halus	56

4.1.1.3	Pemeriksaan Kadar Lumpur Dan Kadar Air Agregat Halus.....	56
4.1.1.4	Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Pada Agregat Halus	57
4.1.1.5	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus	58
4.1.1.6	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus.....	59
4.1.2	Agregat Kasar	62
4.1.2.1	Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	62
4.1.2.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	62
4.1.2.3	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar	64
4.1.2.4	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....	65
4.2	Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	67
4.3	Pemeriksaan Nilai Slump	74
4.4	Pengukuran Berat Beton dengan Penambahan Styrofoam	77
4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	80
4.5.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	82
4.5.2	Analisa Hasil Kuat Tekan.....	92
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	24
Gambar 3.2	Pengukuran tebal lumpur setelah didiamkan selama 24 jam	27
Gambar 3.3	Pemeriksaan kadar organik agergat halus	29
Gambar 3.4	Pemeriksaan kadar lumpur dan kadar air agergat halus	31
Gambar 3.5	Pemeriksaan berat jenis SSD agregat halus	33
Gambar 3.6	Pemeriksaan berat jenis SSD agregat halus	34
Gambar 3.7	Pemeriksaan bobot isi agregat halus	36
Gambar 3.8	Pemeriksaan analisa saringan agregat halus.....	38
Gambar 3.9	Proses Penimbangan Agregat Kasar	40
Gambar 3.10	Proses Penimbangan W3(Berat gelas ukur+agregat+air)	42
Gambar 3.11	Proses Penimbangan Agregat Kasar	44
Gambar 3.12	Proses Pengayakan Agregat Kasar.....	45
Gambar 3.13	Proses Pengadukan Benda Uji.....	50
Gambar 3.14	Proses Pembuatan Sampel	50
Gambar 3.15	Proses Penumbukan Beton Pada Kerucut Abram.....	52
Gambar 3.16	Pengujian Nilai Slump.....	52
Gambar 3.17	Hasil Pengujian Nilai Slump	53
Gambar 3.18	Hasil Pengujian kuat tekan beton.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan.....	55
Tabel 4.2	Data Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus	56
Table 4.3	Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	57
Tabel 4.4	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	58
Tabel 4.5	Data Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus	58
Tabel 4.6	Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus.....	59
Tabel 4.7	Hasil Saringan Agregat Halus.....	59
Tabel 4.8	Data Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar	62
Tabel 4.9	Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	62
Tabel 4.10	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	63
Tabel 4.11	Data Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar.....	64
Tabel 4.12	Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus.....	65
Tabel 4.13	Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....	65
Tabel 4.14	Hasil Pemeriksaan Material dan Bahan Pembentuk Beton.....	67
Tabel 4.15	Mutu pelaksanaan diukur dengan deviasi standar	68
Tabel 4.16	Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal	71
Tabel 4.17	Kebutuhan untuk 1 benda uji beton (0.0053 m ³)	73
Tabel 4.18	Kebutuhan untuk 3 benda uji beton (0.0159 m ³)	73
Tabel 4.19	Hasil pemeriksaan nilai slump	74
Tabel 4.20	Hasil Berat Beton Styrofoam 0% dan 0 Sika Viscocrete 1003.....	76
Tabel 4.21	Hasil Berat Beton Styrofoam 5% dan 0,5 Sika Viscocrete 1003	76
Tabel 4.22	Hasil Berat Beton Styrofoam 15% dan 0,5 Sika Viscocrete 1003	77
Tabel 4.23	Hasil Berat Beton Styrofoam 25% dan 0,5 Sika Viscocrete 1003	77
Tabel 4.24	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Styrofoam 0% dan 0 Sika Viscocrete 1003 ..	81
Tabel 4.25	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Styrofoam 5% dan 0.5 Sika Viscocrete 1003	82
Tabel 4.26	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Styrofoam 15% dan 0.5 Sika Viscocrete 1003	83
Tabel 4.26	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Styrofoam 25% dan 0.5 Sika Viscocrete 1003	84

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1	Batas gradasi pasir (Kasar).....	14
Grafik 2.2	Batas gradasi pasir (Sedang).....	14
Grafik 2.3	Hasil Batas gradasi pasir (Agak halus).....	15
Grafik 2.4	Batas gradasi pasir dalam daerah No.4.....	15
Grafik 2.5	Batas gradasi kerikil atau koral maksimum 10mm.....	17
Grafik 2.6	Batas gradasi kerikil atau koral maksimum 20mm.....	17
Grafik 2.7	Batas gradasi kerikil atau koral maksimum 40mm.....	18
Grafik 4.1	Batas Gradasi Pasir.....	61
Grafik 4.2	Batas Gradasi Batu Pecah.....	66
Grafik 4.3	Nilai Slump.....	75
Grafik 4.4	Berat Benda Uji Rata-rata.....	78
Grafik 4.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	88
Grafik 4.6	Peningkatan Kuat Tekan Beton.....	89
Grafik 4.7	Kuat Tekan Karakteristik Beton.....	90
Grafik 4.8	Hubungan Kuat Tekan dan Bobot Beton.....	90

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan di bidang struktur dewasa ini mengalami kemajuan yang sangat pesat di berbagai bidang, misalnya gedung-gedung, perumahan, jembatan, rumah sakit, dan sebagainya. Beton merupakan salah satu pilihan sebagai bahan struktur dalam konstruksi bangunan. Beton diminati karena banyak memiliki kelebihan-kelebihan dibandingkan dengan bahan lainnya, antara lain harganya yang relatif murah, mempunyai kekuatan yang baik, bahan baku penyusun mudah didapat, tahan lama, tahan terhadap api, tidak mengalami pembusukan. Beton yang dihasilkan diharapkan mempunyai kualitas tinggi meliputi kekuatan dan daya tahan tanpa mengabaikan nilai ekonomis, serta relatif mudah dalam pengerjaannya. Namun beton memiliki salah satu kelemahan yaitu berat jenisnya cukup tinggi sehingga beban mati pada suatu struktur menjadi besar. Oleh karena itu, inovasi teknologi beton selalu dituntut guna menjawab tantangan akan kebutuhan, diantaranya bersifat ramah lingkungan dan memiliki berat jenis yang rendah.

Beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Beton normal merupakan bahan bangunan yang relatif cukup berat dengan berat jenis berkisar 2,4 atau berat 2400 kg/m³ (*Surya Sebayang, 2000*). Namun penggunaan beton sebagai material konstruksi tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan, berikut adalah kelebihan dan kekurangan pada beton:

Kelebihan pada beton pada umumnya adalah sebagai berikut

1. Memiliki kekuatan yang tinggi dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan struktur seperti beton mutu K-225, K-250, K-350 dan seterusnya.
2. Mudah di bentuk menggunakan bekisting sesuai dengan kebutuhan struktur bangunan.
3. Tahan terhadap temperature tinggi.
4. Biaya pemeliharaan rendah
5. Lebih murah dibandingkan dengan baja

6. Beton segar dapat di angkut dan dipindahkan dengan alat dengan sangat mudah
7. Beton tahan terhadap pembusukan

Adapun kekurangan dari beton adalah sebagai berikut:

1. Beton memiliki kuat tarik yang rendah yaitu sekitar 9%-15% dari kuat tekan, sehingga perludi beri tulangan.
2. Beton tidak kedap air secara sempurna
3. Beton akan susut atau mengembang apabila terjadi perubahan suhu yang drastis atau di daerah yang memiliki perubahan suhu yang eksrem.
4. Beton memiliki berat jenis 2400 kn/cm² sehingga beban mati pada suatu bangunan akan semakin besar

Dalam pembuatan beton yang lebih ringan, tentunya harus menggunakan bahan campuran yang lebih ringan pula. Pada penelitian ini, penulis akan melakukan penelitian tentang perencanaan campuran beton dengan berat jenis yang lebih kecil dari beton normal (<2400 kn/cm²) dengan mempertahankan kuat tekan dari beton. Maka pada penelitian ini penulis menggunakan *styrofoam* sebagai bahan pengisi untuk mengurangi berat jenis beton sehingga diharapkan mampu memperkecil berat jenis dari beton. Selain harganya yang relatif murah, *styrofoam* atau *expanded polystyrene* yang terbuat dari polisterin atau yang lebih dikenal dengan gabus putih kerap menjadi limbah industri maupun limbah rumah tangga yang menjadi masalah lingkungan karena sifatnya yang tidak dapat membusuk dan susah terurai di alam. Dan untuk mendapatkan kuat tekan beton yang lebih tinggi, dilakukan penambahan bahan kimia yaitu *Sika Viscocrete-1003*.

Penggunaan *styrofoam* pada campuran beton berfungsi sebagai rongga/pori-pori udara pada beton yang akan mengurangi berat dari beton itu sendiri dengan volume *styrofoam* yang ditentukan yaitu 5%, 15%, dan 25%. Namun penggunaan *styrofoam* pada campuran beton akan mempengaruhi kuat tekan beton seiring dengan bertambahnya jumlah *styrofoam* pada campuran beton. Sedangkan penambahan zat kimia *Sika Viscocrete-1003* diharapkan dapat menambah kuat tekan beton yang lebih tinggi.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dilakukan penelitian bersifat eksperimental terhadap “**PERENCANAAN CAMPURAN BETON SEMEN DENGAN *STYROFOAM* DAN SUPERPLASTICIZIER (*SIKA VISCOCRETE-1003*)**” untuk mengevaluasi seberapa besar pengaruh *styrofoam* dan sika *viscocrete-1003* terhadap berat jenis dan kuat tekan pada campuran beton.

I.2 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk memberikan informasi mengenai perubahan kuat tekan pada beton dengan tambahan *styrofoam* dan sika *viscocrete-1003*.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi mengenai persentase *styrofoam* dan sika *viscocrete-1003* yang baik digunakan pada campuran beton.

Adapun tujuan penulis dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengevaluasi pengaruh penambahan volume *styrofoam* dengan variasi 5%, 15%, dan 25%.
2. Untuk mengetahui perubahan terhadap berat jenis dan kuat tekan beton pada beton *styrofoam*.
3. Untuk membandingkan berat jenis dan kuat tekan beton antara beton ringan dengan beton *styrofoam*.

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan di atas maka akan dilakukan penelitian uji laboratorium terhadap penambahan *styrofoam* dan sika *viscocrete-1003* terhadap kinerja beton. Mengingat luasnya cakupan penelitian beton, maka perlu adanya pembatasan masalah agar tujuan yang diinginkan dapat tercapai. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Kuat tekan beton yang direncanakan 25 Mpa.
- 1.3.2 Bahan pengisi yang di tambahkan dalam campuran beton adalah butiran *styrofoam* dengan variasi persentase 5%, 15%, 25% dari penggunaan agregat halus yang diperlukan dalam campuran adukan beton.
- 1.3.3 *Styrofoam* yang digunakan dalam bentuk butiran (*granular*) dengan diameter berkisar antara 3-6 mm

- 1.3.4 Tidak dilakukan pengujian karakteristik terhadap agregat *Styrofoam*.
- 1.3.5 Semen yang digunakan adalah semen portland Tipe I (Semen Padang)
- 1.3.6 Persentase penambahan *Sika Viscocrete 1003* di gunakan 0,5 %
- 1.3.7 Bobot maksimal beton <math> < 2400 \text{ kg/m}^3 </math> untuk mendapatkan beton yang lebih ringan.
- 1.3.8 Benda uji di buat dalam bentuk silinder dengan pengujian pada umur 7, 14 dan 28 hari.
- 1.3.9 Pemeriksaan, pembuatan, dan pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Beton, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang.

I.4 Metodologi Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis mengambil beberapa referensi kepustakaan dan studi literatur yang hampir sama, cara dan proses pelaksanaan penelitian ini sebagai bahan pendukung dan penunjang agar dapat menghasilkan penelitian yang dapat berguna bagi perkembangan penggunaan beton di masa depan. Disamping itu, penulis juga menggunakan peraturan-peraturan yang secara umum digunakan dalam dunia konstruksi, khususnya dalam tata cara pembuatan dan *mix design* campuran beton. Adapun peraturan-peraturan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. PBI 1971
2. SNI 03-2834-2000
3. SNI 03-1750-1990
4. ASTM (*American Society for Testing and Material*)
5. Petunjuk Pelaksanaan Uji Bahan untuk Beton (UBH)

Adapun sistematika penelitian ini terbagi menjadi dua tahap yaitu:

1. Tahap Pengujian Dasar

Dalam pengujian material dasar yang terdiri dari agregat halus dan agregat kasar meliputi beberapa pemeriksaan seperti pemeriksaan kadar organik pada agregat halus, kadar air dan kadar lumpur, berat jenis dan penyerapan, analisa saringan dan bobot isi agregat halus dan kasar. Pada pengujian dasar biasanya dilakukan untuk memeriksa karakteristik dan sifat-sifat material yang menjadi salah satu syarat material yang akan digunakan sebagai bahan *mix design*.

2. Tahap Pembuatan Sampel

Untuk pembuatan benda uji atau sampel beton, penulis berpedoman dan mengacu pada hasil data-data pengujian material yang telah dikerjakan sebelumnya. Setelah diketahui komposisi campuran beton yang sesuai dengan data perhitungan *mix design*, pengerjaan pembuatan benda uji bisa dilaksanakan. Benda uji atau sampel dikerjakan dalam bentuk silinder (15 cm x 30 cm) dengan mutu beton $f_c' 25$ MPa. Pengujian sampel dilakukan dengan menganalisa hasil kuat tekan beton dari berbagai umur.

Setiap nilai kuat tekan beton untuk keperluan perhitungan dan pemeriksaan mutu beton, biasanya perbandingan nilai kekuatan tekan beton ditentukan pada beton umur 28 hari.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam perencanaan pembahasan isi laporan Tugas Akhir ini disusun dengan beberapa sub-sub bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penulisan laporan, maksud dan tujuan perencanaan atau penelitian pada penulisan Tugas Akhir, metodologi penulisan laporan, batasan masalah yang dikerjakan serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan hal apa saja yang melatar belakangi penelitian ini dilakukan, seperti definisi beton dan bahan-bahan penyusun beton sekaligus maksud dan tujuan yang hendak dicapai. Selain itu, juga menampilkan data-data yang dibutuhkan dalam kelancaran perencanaan, juga dijelaskan beberapa acuan standar yang di pakai dalam pengolahan semen dan beton serta peralatan dan bahan yang digunakan selama penelitian dilakukan.

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN ATAU PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan pengerjaan mulai dari pekerjaan persiapan, survey material sampai perolehan data dari hasil uji yang dilakukan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

Bab ini menjelaskan tentang pengumpulan data-data yang di dapat kemudian diolah dalam bentuk hasil perhitungan. Setelah itu hasil perhitungan data ini akan di evaluasi mutu karakteristiknya dan komposisi campuran yang tepat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran-saran terhadap kesimpulan yang didapat dalam upaya perbaikan laporan menuju kesempurnaan penulisan tugas akhir.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian, analisa, dan pembahasan yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Kuat tekan karakteristik beton (f_{ck}) yang didapat dari hasil penelitian adalah:
 - a. Beton dengan persentase *Styrofoam* 0% dan 0 Sika visocrete 1003 = 28.636 MPa
 - b. Beton dengan persentase *Styrofoam* 5% dan 0.5 Sika visocrete 1003 = 45.748 MPa
 - c. Beton dengan persentase *Styrofoam* 15% dan 0.5 Sika visocrete 1003 = 39.538 MPa
 - d. Beton dengan persentase *Styrofoam* 25% dan 0.5 Sika visocrete 1003 = 24.426 MPa

Kuat tekan beton dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya perbandingan semen, agregat, gradasi agregat, ukuran maksimum agregat, derajat pemadatan, jenis dan kualitas semen.

- 2) Berat jenis beton yang didapat dari hasil penelitian :
 - a. Beton dengan persentase *Styrofoam* 0% dan 0 Sika visocrete 1003 = 2280,83 kg/m³
 - b. Beton dengan persentase *Styrofoam* 5% dan 0.5 Sika visocrete 1003 = 2299,54 kg/m³
 - c. Beton dengan persentase *Styrofoam* 15% dan 0.5 Sika visocrete 1003 = 2211,96 kg/m³
 - d. Beton dengan persentase *Styrofoam* 25% dan 0.5 Sika visocrete 1003 = 2145,86 kg/m³
- 3) Hasil nilai slump pada campuran beton *styrofoam* :
 - a. Beton dengan persentase *Styrofoam* 0% = 13 cm
 - b. Beton dengan persentase *Styrofoam* 5% = 11 cm
 - c. Beton dengan persentase *Styrofoam* 15% = 9,75 cm
 - d. Beton dengan persentase *Styrofoam* 25% = 7,875 cm

Dari hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan beberapa pengaruh penggunaan *styrofoam* pada campuran beton sebagai berikut :

1. Penggunaan *styrofoam* pada campuran beton dapat mempengaruhi berat jenis dari beton tersebut, dikarenakan berat jenis *styrofoam* yang ringan yaitu 13-16 kg/m³. Semakin banyak persentase campuran *styrofoam* pada beton, akan semakin menurun pula berat beton.
2. Fungsi *styrofoam* dalam campuran beton adalah sebagai pori udara pada beton, semakin banyak pori-pori udara pada beton akan mempengaruhi berat beton, semakin ringan berat beton akan mempengaruhi kuat tekan. Pada penelitian ini, penggunaan *styrofoam* mempengaruhi kedua hal tersebut.
3. Dari hasil uji slump, semakin banyak penggunaan *styrofoam* pada campuran beton maka semakin rendah pula nilai slump yang didapat.
4. Pada penelitian ini, penggunaan campuran *styrofoam* 15% dan 0.5 sika visocrete 1003 merupakan komposisi ideal untuk campuran beton, karena pada campuran ini, hasil kuat tekan yang didapat adalah 39.538 MPa lebih besar dari kuat tekan beton normal yaitu 28.636 MPa. Dan berat jenis beton pada campuran ini lebih ringan yaitu 2211,96 kg/m³ dibandingkan dengan beton normal yaitu 2145,86 kg/m³.
5. Pada umur 28 hari, campuran *styrofoam* 15% mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 7,946% dari kuat tekan beton normal.
6. Pada campuran *styrofoam* 15% bobot rata-rata sampel beton menurun sebesar 3,018% dari bobot rata-rata beton normal.

5.2 Saran

Setelah melihat hasil penelitian dan menyadari kemungkinan masih adanya kekurangan dalam pelaksanaan penelitian ini, maka penulis dapat memberikan saran dan masukan sebagai berikut:

1. Untuk para peneliti selanjutnya agar lebih teliti dalam proses pembuatan benda uji seperti penimbangan komposisi bahan-bahan, pengadukan bahan-bahan dan material serta pada proses pemadatan beton ketika dicetak hingga pada proses perawatan beton.

2. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan variasi *styrofoam* yang berbeda lagi (persentase komposisi lebih besar atau kecil) atau bisa dikombinasikan dengan bahan dan material lainnya.
3. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan penelitian ini sehingga dalam dunia konstruksi Indonesia dapat tercipta inovasi baru dengan mengutamakan pemanfaatan *styrofoam* sebagai bahan dasar campuran beton.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Agung Fadhilah P, 2015, Karakteristik Beton Ringan Dengan Bahan Pengisi Styrofoam, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia.
- ASTM C.33 - 03, 2002, *Standard Specification for Concrete Aggregates, Annual Books of ASTM Standards, USA.*
- ASTM C-150, 2002, *Standard Specification for Portland cement, Annual Books of ASTM Standards, USA.*
- Febri Yonnes, 2016, Pengaruh Pemakaian Superplasticizer (Sika Viscocrete-1003) dalam rancangan beton mutu tinggi, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang, Indonesia
- Tjokrodinuljo, K., 1992, Bahan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 2007. Teknologi Beton. Biro Penerbit Jurusan Teknik, Yogyakarta, Indonesia.
- Mc Cormac, Jack C. 2004. Desain Beton Bertulang - Edisi Kelima – jilid 2 Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Murdock, L. J. dan Brook, K. M., 1999, Bahan dan Praktek Beton; diterjemahkan oleh Ir. Stephanus Hendarko, Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Modul Laboratorium Teknologi Beton FTSP, Universitas Bung Hatta, Padang, Indonesia.
- PT.Sika Indonesia (TT), Pemakaian Produk Jenis dan Kegunaan.
- SK SNI S-04-1989-F : Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A, Bahan Bangunan Bukan Logam. BSN, Jakarta, Indonesia
- SNI-03-1750-1990, Mutu dan Cara Uji Agregat Beton, BSN, Jakarta, Indonesia.
- SNI-03-2834-2000, Tata Cara Pembuatan Campuran Beton, BSN, Jakarta, Indonesia.
- Surya Sebayang, 2000, Buku Teknologi Beton, Lampung, Indonesia.
- Tri Mulyono, 2003, Teknologi Beton, Andi Publishing, Yogyakarta, Indonesia.
- Tri Mulyono, 2004, Teknologi Beton, Andi Publishing, Yogyakarta, Indonesia.

Wuryati Samekto, 2001:42, Teknologi Beton, KARNISIUS, Yogyakarta,
Indonesia.