

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
INTISARI.....	xix
ABSTRACT.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Penelitian	3
1.6. Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian tentang <i>High Strength-Self Compacting Concrete</i>	5
2.2. Penelitian tentang Penggunaan <i>Silica Fume</i>	6
2.3. Penelitian tentang Metode Pencampuran <i>Superplasticizer</i>	8
2.4. Penelitian tentang Serat <i>Polypropylene</i>	9
2.5. Penelitian tentang Mortar	11
2.6. Penelitian tentang Perbandingan Berat Semen:Pasir.....	13
2.7. Penelitian tentang Perbandingan Berat Pasir:Kerikil	14
BAB III LANDASAN TEORI.....	17
3.1. Mortar	17
3.2. <i>Self-Compacting Concrete (SCC)</i>	18
	vi

3.3.	Material Penyusun Beton	20
3.3.1.	Air	20
3.3.2.	Semen	21
3.3.3.	Agregat	23
3.3.4.	<i>Superplasticizer</i>	25
3.3.5.	<i>Pozzolan</i>	26
3.3.6.	Serat <i>Polypropylene</i>	26
3.4.	Perancangan Campuran Beton.....	28
3.4.1.	Perancangan Campuran Beton Berdasarkan Volume.....	29
3.4.2.	Perancangan Campuran Beton Berdasarkan Berat	29
3.5.	Rongga Antar Butir Agregat.....	29
3.6.	Pengujian Mortar Segar	30
3.7.	Pengujian Beton Segar SCC.....	30
3.7.1.	<i>Slump Flow Test</i>	30
3.7.2.	<i>V-Funnel Test</i>	31
3.7.3.	<i>L-Box Test</i>	32
BAB IV METODE PENELITIAN		33
4.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	33
4.1.1.	Tempat Penelitian	33
4.1.2.	Waktu Penelitian.....	33
4.2.	Bahan Penelitian	33
4.2.1.	Semen	33
4.2.2.	Agregat Halus	33
4.2.3.	Agregat Kasar	34
4.2.4.	Air	34
4.2.5.	<i>Silica Fume</i>	34
4.2.6.	Serat <i>Polypropylene (PP)</i>	34
4.2.7.	<i>Superplasticizer (SP)</i>	35
4.3.	Peralatan Penelitian	35
4.3.1.	Ayakan / Saringan.....	35

4.3.2. Timbangan	35
4.3.3. Gelas Ukur	35
4.3.4. Piknometer	35
4.3.5. Kerucut Kronik	35
4.3.6. Jangka Sorong dan Mistar	36
4.3.7. Stopwatch	36
4.3.8. Oven Pengering	36
4.3.9. Bejana <i>Rudeloff</i>	36
4.3.10. Mesin <i>Los Angeles</i>	36
4.3.11. <i>Mold</i>	37
4.3.12. Plat Baja.....	37
4.3.13. <i>Scoop</i> atau sendok beton.....	37
4.3.14. Cetakan benda uji	37
4.3.15. <i>Mixer Hobart</i>	37
4.3.16. <i>Mini Concrete Mixer</i>	38
4.3.17. <i>Flow Table Test</i>	38
4.3.18. <i>Slump Flow Test</i>	39
4.3.19. <i>V-Funnel</i>	39
4.3.20. <i>L-Box</i>	40
4.3.21. <i>Melting Pot</i>	40
4.3.22. <i>Universal Testing Machine</i>	41
4.4. Diagram Alir Penelitian.....	42
4.5. Persiapan Bahan	44
4.6. Pengujian Bahan.....	44
4.6.1. Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	44
4.6.2. Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	45
4.6.3. Pengujian Kadar Air Agregat Halus	46
4.6.4. Pengujian Berat Satuan Agregat	46
4.6.5. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	47
4.6.6. Pengujian Kandungan Zat Organik Agregat Halus	47
4.6.7. Pengujian Gradasi Agregat	48

4.6.8. Pengujian Keausan Agregat Kasar dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	48
4.7. Perancangan Campuran Mortar	49
4.7.1. Perancangan Campuran Mortar tanpa Serat	50
4.7.2. Perancangan Campuran Mortar dengan Serat	52
4.8. Persiapan Campuran Mortar	53
4.8.1. Penimbangan dan Penakaran Bahan	53
4.8.2. Pengadukan Mortar.....	53
4.9. Pengujian Mortar Segar dengan <i>Flow Table Test</i>	54
4.10. Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji Mortar	55
4.11. Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Mortar	56
4.11.1. Pengujian Kuat Tarik Mortar	56
4.11.2. Pengujian Kuat Tekan Mortar	57
4.12. Perancangan Campuran Beton.....	59
4.13. Pengadukan Beton	60
4.14. Pengujian Beton Segar SCC	61
4.14.1. <i>Slump-Flow Test</i>	61
4.14.2. <i>L-Box Test</i>	62
4.14.3. <i>V-Funnel Test</i>	64
4.15. Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji Beton.....	64
4.16. Pengujian Kuat Tarik dan Kuat Tekan SCC.....	66
4.16.1. Pengujian Kuat Tarik SCC	66
4.16.2. Pengujian Kuat Tekan.....	67
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	68
5.1. Hasil Pengujian Bahan Penyusun Beton	68
5.1.1. Pemeriksaan Agregat Halus.....	68
5.1.2. Pemeriksaan Agregat Kasar.....	69
5.2. <i>Mix Design</i> Mortar	70
5.2.1. <i>Mix Design</i> Mortar tanpa Serat.....	70
5.2.2. <i>Mix Design</i> Mortar dengan Serat <i>Polypropylene</i>	72

5.3.	<i>Mix Design</i> Beton	73
5.3.1.	<i>Mix Design</i> Beton tanpa Serat	73
5.3.2.	<i>Mix Design</i> Beton dengan Serat <i>Polypropylene</i>	74
5.4.	Mortar	76
5.4.1.	Hasil Pengujian <i>Flow Table Test</i> Mortar	76
5.4.2.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar	78
5.4.3.	Hasil Pengujian Kuat Tarik Mortar	81
5.5.	Hasil Pengujian Beton Segar	83
5.5.1.	Hasil Pengujian <i>Slump-Flow Test</i>	83
5.5.2.	Hasil Pengujian <i>L-Box Test</i>	86
5.5.3.	Hasil Pengujian <i>V-Funnel Test</i>	87
5.6.	Hasil Pengujian Beton	89
5.6.1.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	89
5.6.2.	Hasil Pengujian Kuat Tarik Beton	92
5.6.3.	Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton	93
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		96
6.1.	Kesimpulan	96
6.2.	Saran	97
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi campuran beton	5
Tabel 2.2	Hasil pengujian beton segar <i>high strength-self compacting concrete</i>	5
Tabel 2.3	Hasil pengujian sifat mekanik pada beton	6
Tabel 2.4	Komposisi campuran UHPC	6
Tabel 2.5	Properti Fisik dan Mekanik dari UHPC	7
Tabel 2.6	Komposisi campuran beton	7
Tabel 2.7	Hasil pengujian kuat tekan pada umur 28 hari	7
Tabel 2.8	Komposisi dari UHPC dan pasta sementitus	8
Tabel 2.9	Komposisi material dari beton dengan serat <i>polypropylene</i>	9
Tabel 2.10	Hasil pengujian kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur	9
Tabel 2.11	Komposisi campuran SCC	10
Tabel 2.12	Hasil pengujian beton segar SCC	10
Tabel 2.13	<i>Mix design</i> pasta dan mortar	11
Tabel 2.14	Hasil pengujian kuat tekan pasta dan mortar	12
Tabel 2.15	Variabel dan jumlah sampel campuran graut	13
Tabel 2.16	Rasio faktor air semen minimum dari graut yang memenuhi <i>flow cone test</i>	14
Tabel 2.17	<i>Mix design</i> SCC	15
Tabel 2.18	Hasil pengujian sifat reologi dan kuat tekan beton	15
Tabel 3.1	Susunan unsur semen Portland	21
Tabel 3.2	Batas-batas gradasi agregat halus	24
Tabel 3.3	Kelas <i>Slump-Flow</i>	30
Tabel 3.4	Kelas Viskositas	31
Tabel 3.5	Kelas <i>Passing Ability</i>	32
Tabel 4.1	Rencana Jumlah Benda Uji Mortar	56
Tabel 4.2	Rencana Jumlah Benda Uji Beton.....	65
Tabel 5.1	Hasil Pengujian Sifat-Sifat Fisis Agregat Halus	68
Tabel 5.2	Hasil Pengujian Sifat-Sifat Fisis Agregat Kasar	69

Tabel 5.3	<i>Mix Design</i> Mortar dengan variasi <i>superplasticizer</i>	71
Tabel 5.4	<i>Mix Design</i> Mortar dengan serat <i>polypropylene</i> 0,15%	73
Tabel 5.5	<i>Mix Design</i> Beton tanpa Serat pada 1 m ³ beton	74
Tabel 5.6	<i>Mix Design</i> Beton Serat <i>Polypropylene</i> 0,15% pada 1 m ³ beton	76
Tabel 5.7	Hasil Pengujian <i>Slump-flow Test</i> pada Mortar	76
Tabel 5.8	Hasil Pengujian <i>Slump-flow Test</i> pada Mortar	77
Tabel 5.9	Hasil pengujian kuat tekan mortar tanpa serat <i>polypropylene</i>	78
Tabel 5.10	Hasil pengujian kuat tekan mortar dengan serat <i>polypropylene</i> 0,15%	80
Tabel 5.11	Hasil pengujian kuat tarik mortar	81
Tabel 5.12	Hasil pengujian kuat tarik mortar dengan serat <i>polypropylene</i> 0,15%	82
Tabel 5.13	Hasil Pengujian <i>Slump-Flow Test</i> Beton	83
Tabel 5.14	Perbandingan berat pasir dan kerikil terhadap koefisien volume absolut mortar	83
Tabel 5.15	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 1 dan 28 Hari	89
Tabel 5.16	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Serat <i>Polypropylene</i> 0,15%	91
Tabel 5.17	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	92
Tabel 5.18	Hubungan kuat tarik belah dengan kuat tekan beton pada umur 28 hari	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sifat UHPC segar terhadap ketergantungan waktu penambahan <i>Superplasticizer</i>	8
Gambar 3.1 Mekanisme antara Mortar dan Agregat Kasar untuk mencapai <i>Self-Compactibility</i>	17
Gambar 3.2 Prinsip Dasar <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i>	19
Gambar 3.3 Komponen Penentuan Campuran SCC.....	19
Gambar 4.1 Grafik Hasil Analisis Saringan Agregat Halus.....	33
Gambar 4.2 Serat <i>Polypropylene</i>	34
Gambar 4.3 Kerucut Kronik.....	36
Gambar 4.4 Mesin <i>Los Angeles</i>	37
Gambar 4.5 <i>Mixer Hobart</i>	38
Gambar 4.6 Alat <i>mini concrete mixer</i>	38
Gambar 4.7 <i>Flow table test</i>	39
Gambar 4.8 <i>Slump flow test</i>	39
Gambar 4.9 <i>V-funnel test</i>	40
Gambar 4.10 <i>L-box test</i>	40
Gambar 4.11 <i>Melting pot</i>	41
Gambar 4.12 Alat <i>universal testing machine</i>	41
Gambar 4.13 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 4.14 Penimbangan bahan untuk pembuatan benda uji mortar.....	53
Gambar 4.15 Proses pengadukan pada mortar dengan <i>mixer Hobart</i>	54
Gambar 4.16 Sketsa <i>Flow Table Test</i>	55
Gambar 4.17 Perawatan benda uji mortar dengan direndam (<i>moist curing</i>)..	56
Gambar 4.18 Sketsa bentuk benda uji kuat tarik.....	57
Gambar 4.19 Pengujian kuat tarik mortar	57
Gambar 4.20 Sketsa bentuk benda uji kuat tekan mortar.....	58
Gambar 4.21 Pengujian kuat tekan mortar.....	59
Gambar 4.22 Proses pengadukan pada beton dengan <i>mini concrete mixer</i> ...	61
Gambar 4.23 Sketsa <i>Slump-Flow Test</i>	62

Gambar 4.24	Sketsa <i>L-Box Test</i>	63
Gambar 4.25	Sketsa <i>V-funnel Test</i>	64
Gambar 4.26	Proses <i>curing SCC</i>	65
Gambar 4.27	Sketsa benda uji kuat tarik SCC	66
Gambar 4.28	Pengujian Kuat Tarik Belah	66
Gambar 4.29	Pengujian kuat tekan pada beton	67
Gambar 5.1	Grafik Hasil Analisis Saringan Agregat Halus.....	68
Gambar 5.2	Hasil pemeriksaan kandungan zat organik agregat halus.....	69
Gambar 5.3	Pengaruh <i>Superplasticizer</i> terhadap <i>Flow Mortar</i>	77
Gambar 5.4	Pengaruh penambahan serat <i>polypropylene</i> terhadap flow mortar	78
Gambar 5.5	Kuat tekan mortar berdasarkan umur mortar.....	79
Gambar 5.6	Hubungan antara kadar <i>superplasticizer</i> dengan kuat tekan mortar	79
Gambar 5.7	Grafik kuat tekan mortar serat <i>polypropylene</i> berdasarkan umur mortar	80
Gambar 5.8	Benda uji mortar setelah pengujian kuat tekan.....	81
Gambar 5.9	Kuat tarik mortar berdasarkan umur mortar	82
Gambar 5.10	Kuat tarik mortar dengan serat berdasarkan umur mortar	82
Gambar 5.11	Grafik hasil pengujian <i>slump-flow</i> beton segar SCC.....	84
Gambar 5.12	Grafik hubungan MHB campuran terhadap <i>slump flow</i> SCC ..	84
Gambar 5.13	Segregasi pada Beton	85
Gambar 5.14	Grafik <i>passing ability</i> terhadap koefisien volume absolut mortar	86
Gambar 5.15	Pengujian <i>L-box</i> pada beton segar	87
Gambar 5.16	Pengujian <i>V-funnel</i> pada beton segar	87
Gambar 5.17	Grafik <i>V-Funnel</i> terhadap koefisien volume absolut mortar....	88
Gambar 5.18	Grafik Kuat Tekan Beton Berdasarkan Umur Beton	89
Gambar 5.19	Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan <i>Slump-Flow</i>	90
Gambar 5.20	Grafik hubungan kuat tekan dan berat jenis beton pada umur 28 hari.....	90

Gambar 5.21	Grafik Kuat Tekan Beton Berdasarkan Umur Beton dengan Penambahan Serat <i>Polypropylene</i> 0,15%	91
Gambar 5.22	Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Berserat dengan <i>Slump-Flow</i>	91
Gambar 5.23	Grafik hubungan kuat tarik terhadap koefisien volume absolut mortar pada umur beton 28 hari	93
Gambar 5.24	Perbandingan Kuat Tarik Hasil Uji dengan SNI Beton Serat <i>Polypropylene</i>	94

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1.	Rumus perhitungan campuran 1 m ³ pada beton normal berdasarkan volumenya	28
Persamaan 3.2.	Rumus perhitungan campuran 1 m ³ pada beton normal berdasarkan beratnya	28
Persamaan 3.3.	Rumus perhitungan volume rongga agregat kasar.....	29
Persamaan 4.1.	Rumus perhitungan berat jenis agregat halus (SSD)	44
Persamaan 4.2.	Rumus perhitungan berat jenis agregat halus (kering)	44
Persamaan 4.3.	Rumus perhitungan berat jenis agregat kasar (SSD)	45
Persamaan 4.4.	Rumus perhitungan berat jenis agregat kasar (kering)	45
Persamaan 4.5.	Rumus perhitungan kadar air agregat halus.....	46
Persamaan 4.6.	Rumus perhitungan berat satuan agregat (gembur)	46
Persamaan 4.7.	Rumus perhitungan berat satuan agregat (padat).....	47
Persamaan 4.8.	Rumus perhitungan kadar lumpur agregat halus	48
Persamaan 4.9.	Rumus perhitungan keausan agregat kasar	49
Persamaan 4.10.	Rumus perhitungan campuran 1 m ³ pada mortar	50
Persamaan 4.11.	Rumus mencari berat <i>silica fume</i> pada mortar	51
Persamaan 4.12.	Rumus mencari rasio <i>w/c</i> pada mortar.....	51
Persamaan 4.13.	Rumus mencari berat air pada mortar	51
Persamaan 4.14.	Rumus mencari berat pasir pada mortar	51
Persamaan 4.15.	Rumus mencari berat <i>superplasticizer</i> pada mortar	52
Persamaan 4.16.	Rumus mencari dosis serat <i>polypropylene</i> pada mortar	52
Persamaan 4.17.	Rumus mencari berat serat <i>polypropylene</i> pada mortar	52
Persamaan 4.18.	Rumus perhitungan kuat tarik mortar	56
Persamaan 4.19.	Rumus perhitungan kuat tekan mortar.....	58
Persamaan 4.20.	Rumus mencari masing-masing bahan pada beton.....	59
Persamaan 4.21.	Rumus perhitungan campuran 1 m ³ pada beton	60
Persamaan 4.22.	Rumus perhitungan <i>passing ability</i>	63
Persamaan 4.23.	Rumus perhitungan kuat tarik beton.....	66

Persamaan 4.24. Rumus perhitungan kuat tekan beton	67
Persamaan 5.1. Rumus hubungan kuat tekan dan kuat tarik.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L1. Data Teknis <i>Silica Fume</i>	L1-1
Lampiran L2. Data Teknis Serat <i>Polypropylene</i>	L2-3
Lampiran L3. Data Teknis <i>Superplasticizer</i>	L3-5
Lampiran L4. Pengujian Bahan	L4-8
Lampiran L5. Pengujian Kuat Tekan Mortar	L5-17
Lampiran L6. Pengujian Kuat Tarik Mortar.....	L6-24
Lampiran L7. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	L7-31
Lampiran L8. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	L8-37