

SKRIPSI

Studi Eksperimental Pengaruh Substitusi GGBFS dan Penambahan Superplasticizer Sika *ViscoCrete* terhadap Kuat Tekan dan *Workability Self-Compacting Concrete (SCC)*



MUHAMMAD ABDUL SHOHE

2022250088

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

2026

SKRIPSI

Studi Eksperimental Pengaruh Substitusi GGBFS dan Penambahan Superplasticizer Sika *ViscoCrete* terhadap Kuat Tekan dan *Workability Self-Compacting Concrete* (SCC)

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global
Mandiri**



MUHAMMAD ABDUL SHOHE

2022250088

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

**Studi Eksperimental Pengaruh Substitusi GGBFS dan Penambahan
Superplasticizer Sika *ViscoCrete* terhadap Kuat Tekan dan
Workability *Self-Compacting Concrete* (SCC)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global
Mandiri**

Oleh:

Muhammad Abdul Shohe

2022250088

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik:**

**Palembang, 12 Agustus 2026
Ketua Program Studi Teknik Sipil**



**Dr. Ir. Endy Agustian, S.T., M. Eng
NIDN: 0218089301**

**Ir. Debby Sinta Dewi, S.T., M.T.
NIDN: 0213019801**

HALAMAN PENGESAHAN

**Studi Eksperimental Pengaruh Substitusi GGBFS dan Penambahan
Superplasticizer Sika *ViscoCrete* terhadap Kuat Tekan dan
Workability *Self-Compacting Concrete* (SCC)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana (S.T)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global
Mandiri**

Oleh:

Muhammad Abdul Shohe

2022250088

Dosen Pembimbing I,



Ir. Sardika Nisumanti, S.T., M.T.

NIDN: 0208057101

Palembang, 12 Agustus 2026

Dosen Pembimbing II,



Ir. Ratih Baniva, S.T., M.T.

NIDN: 0222019002

**Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil**



Ir. Debby Sinta Devi, S.T., M.T.

NIDN: 0213019801

HALAMAN PERSETUJUAN

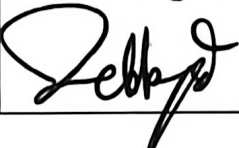
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul “**Studi Eksperimental Pengaruh Substitusi GGBFS dan Penambahan Superplasticizer Silika *ViscoCrete* terhadap Kuat Tekan dan Workability *Self-Compacting Concrete* (SCC)**” telah dipertahankan dihadapan Tim penguji skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri pada tanggal 5 Agustus 2026

Palembang, 12 Agustus 2026

Tim Penguji Skripsi:
Ketua:

Ir. Sartika Nisumanti, S.T., M.T.	Tanda Tangan : 	Tanggal : 12 Agustus 2026
--	--	--

Anggota:

I	Ir. Sartika Nisumanti, S.T., M.T.	Tanda Tangan : 	Tanggal : 12 Agustus 2026
II	Ir. Ghina Amalia, S.T., M.T.	Tanda Tangan : 	Tanggal : 12 Agustus 2026
III	Ir. Debby Sinta Devi, S.T., M.T.	Tanda Tangan : 	Tanggal : 12 Agustus 2026

Palembang, 12 Agustus 2026
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Debby Sinta Devi, S.T., M.T.
NIDN: 0213019801

RIWAYAT HIDUP



Nama : Muhammad Abdul Shohe
Tempat Dan Tanggal Lahir : Palembang, 27 Desember 2004
Alamat : Jl. Stm Utama Bakti Lr. Bersama
Nama Orang Tua : Merry Alexander Dan Yusmarah

Riwayat Pendidikan :

Penulis Bernama Muhammad Abdul Shohe, dilahirkan di kota Palembang, pada tanggal 27 desember 2004. Penulis merupakan putra terakhir dari Bapak Merry Alexander dan Ibu Yusmarah. Penulis mengawali jenjang pendidikan formal sekolah dasar di SD Negeri 131 Palembang pada tahun (2010-2016), Kemudian penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP INABA Palembang pada tahun (2016-2019), serta penulis meneruskan pendidikan sekolah menengah atas di SMK Negeri 2 Palembang pada tahun (2019-2022). Tahun 2022 penulis melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.



SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS

FM-PM-10.3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh pihak yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 12 Agustus 2026

Penulis,



Muhammad Abdul Shohe

NPM. 2022250088

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Abdul Shohe

Npm : 2022250088

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Hak Bebas Royalti Non eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Studi Eksperimental Pengaruh Substitusi GGBFS dan Penambahan Superplasticizer Sika ViscoCrete terhadap Kuat Tekan dan Workability Self-Compacting Concrete (SCC)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 12 Agustus 2026

Yang Menyatakan



(Muhammad Abdul Shohe)

2022250088

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto:

"Pada Akhirnya Semua Hanya Permulaan"

Persembahan:

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wata'ala atas rahmat dan karunia-nya, senantiasa melimpahkan nikmat kesehatan, kebahagiaan, kesempatan, kesabaran serta kekuatan disetiap langkah sehingga penulis dapat menyelesaikan amanah dan tanggung jawab ini dengan baik dan Shalawat kepada Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wassalam sebagai teladan terbaik bagi umatnya.

Penulis mempersembahkan Skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua yang paling dicintai, Bapak Merry Alexander Dan Ibu Yusmarah sebagai support system terbaik, yang paling sabar, yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, dukungan, dan do'a yang tiada henti.
2. kakak perempuan penulis Annisa Mustika yang selalu memberikan kasih sayang, do'a dukungan, motivasi dan selalu siap dikala saat penulis membutuhkan.
3. Ibu Ir. Sartika Nisumanti,S.T.,M.T. Selaku Pembimbing Pertama dan Ibu Ir. Ratih Baniva,S.T.,M.T. Selaku Pembimbing kedua, yang telah memberikan banyak Bimbingan serta ilmunya yang sangat berguna untuk penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

ABSTRAK

Studi Eksperimental Pengaruh Substitusi GGBFS dan Penambahan Superplasticizer Sika ViscoCrete terhadap Kuat Tekan dan Workability Self-Compacting Concrete (SCC)

Peningkatan penggunaan semen dalam konstruksi berkontribusi terhadap emisi karbon sehingga diperlukan material alternatif yang lebih ramah lingkungan. *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) merupakan limbah industri yang berpotensi dimanfaatkan sebagai substitusi sebagian semen pada *Self-Compacting Concrete* (SCC). Pemanfaatan GGBFS diharapkan dapat meningkatkan kualitas beton sekaligus mendukung pembangunan berkelanjutan.

Permasalahan penelitian ini adalah belum diketahui pengaruh variasi kadar GGBFS terhadap *workability* dan kuat tekan SCC. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh substitusi GGBFS sebesar 25%, 30%, dan 35% dengan penambahan Sika ViscoCrete 1% serta menentukan kadar substitusi yang memberikan hasil optimum. Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan pengujian *slump flow* untuk mengetahui *workability* serta uji kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari menggunakan benda uji silinder berukuran 100 mm × 200 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi GGBFS memengaruhi nilai *workability* dan kuat tekan SCC. Variasi campuran tertentu menghasilkan kinerja yang lebih baik sehingga GGBFS berpotensi digunakan sebagai material substitusi semen untuk menghasilkan beton yang lebih berkualitas dan berkelanjutan.

Kata kunci: *Self-Compacting Concrete* (SCC), *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS), Sika ViscoCrete.

ABSTRACT

The increasing demand for concrete in the construction industry has led to a higher consumption of Portland cement, contributing to carbon emissions and environmental degradation. One alternative to reduce cement consumption is the utilization of *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) as a partial cement replacement material in *Self-Compacting Concrete* (SCC). The use of GGBFS is expected to improve concrete performance while promoting the utilization of industrial by-products as sustainable construction materials.

This study addresses the lack of information regarding the effect of various GGBFS replacement levels on the workability and compressive strength of SCC, as well as the optimum replacement percentage. The objective of this study was to analyze the effect of GGBFS substitution levels of 25%, 30%, and 35%, combined with 1% Sika ViscoCrete, on the workability and compressive strength of SCC and to determine the optimum mixture proportion. An experimental method was employed using cylindrical concrete specimens measuring 100 mm in diameter and 200 mm in height. The workability of fresh concrete was evaluated using the *slump flow* test, while compressive strength tests were conducted at the ages of 7, 14, and 28 days. The test results were analyzed descriptively by comparing each mixture variation.

The results indicate that the incorporation of GGBFS significantly affects both the workability and compressive strength of SCC. Different GGBFS replacement levels produced different concrete characteristics, and an optimum mixture was identified with improved performance. Therefore, GGBFS has considerable potential as a partial cement replacement material for producing high-quality and environmentally sustainable Self-Compacting Concrete.

Keywords: *Self-Compacting Concrete* (SCC), *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS), Sika ViscoCrete.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Segala puji dan syukur atas ke hadirat Allah SWT, juga senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi tepat waktu dengan judul “Studi Eksperimental Pengaruh Substitusi GGBFS dan Penambahan Superplasticizer Sika ViscoCrete terhadap Kuat Tekan dan Workability Self-Compacting Concrete (SCC)”

Dalam penyusunan laporan skripsi ini penulis banyak mendapatkan masukan, dukungan dan bimbingan serta bantuan berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini sesuai waktu yang telah ditetapkan.

Pada kesempatan ini penulis banyak menyampaikan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu jalannya menyelesaikan Laporan:

1. Bapak Dr. H. Marzuki Alie, SE.,M.M. Selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri.
2. Ibu Dr. Latri Widya Astuti, S.kom.,M.kom. selaku Wakil Rektor 1 Bidang Akademik Kemahasiswaan.
3. Bapak Dr. Herri Setiawan, S.kom.,M.kom. Selaku Wakil Rektor II Bidang Administrasi dan Keuangan.
4. Ibu Prof. Hj. Tien Yustini, S.E., M.Si. Selaku Wakil Rektor III Bidang Perencanaan dan Kerjasama.
5. Bapak Dr Ir. Endy Agustian, S.T.,M. Eng. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.
6. Ibu Debby Sinta Devi,S.T.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri.
7. Ibu Sartika Nisumanti, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing I skripsi.
8. Ibu Ratih Baniva, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing II skripsi.
9. Seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya.
10. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan semangat, motivasi, dan dorongan moril sehingga penulis menyelesaikan laporan ini.

Laporan Skripsi ini tidak luput dari kesalahan, baik dalam proses pembuatannya ataupun hasil yang penulis sajikan. Untuk itu, guna penyempurnaan laporan ini, penulis selalu terbuka untuk kritik dan saran. Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat berguna di masa yang akan datang.

Wassalamualaikum,wr.wb.

Palembang, 12 Agustus 2026

Penyusun .



Muhammad Abdul Shohe
NPM 2022250088

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
RIWAYAT HIDUP	
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS	
PERSETUJUAN PUBLIKASI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Definisi Beton.....	6
2.2 Self-Compacting Concrete (SCC).....	6
2.2.1 Standar Pengujian Workability SCC.....	7
2.3 Material Penyusun Beton SCC.....	9
2.3.1 Semen.....	9

2.3.2	Agregat Halus.....	10
2.3.3	Agregat Kasar.....	15
2.3.4	Faktor Air Semen	18
2.3.5	Air	20
2.4	Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)	21
2.4.1	Pengertian dan Asal GGBFS.....	21
2.4.2	Komposisi Kimia dan Sifat GGBFS	21
2.4.3	Pengaruh GGBFS terhadap Kuat Tekan dan Workability Beton SCC	22
2.5	Superplasticizer Sika ViscoCrete	23
2.5.1	Pengertian.....	23
2.5.2	Sika ViscoCrete sebagai Superplasticizer PCE	24
2.6	Slump Flow Test	26
2.7	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	27
2.8	Perawatan Beton.....	28
2.9	Penelitian Terdahulu.....	29
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1	Metode Penelitian.....	37
3.2	Tahapan Penelitian	37
3.2.1	Tahap Persiapan	37
3.2.2	Pemeriksaan Analisa Saringan.....	38
3.2.3	Pemeriksaan Kadar Lumpur.....	38
3.2.4	Pemeriksaan Kadar Air	39
3.2.5	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan	40
3.3	Bahan dan Alat Penelitian	41
3.3.1	Bahan Penelitian.....	42
3.3.2	Peralatan Penelitian.....	45

3.4	Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)	49
3.5	Pembuatan Benda Uji	56
3.6	Pengujian Kuat Tekan Beton	57
3.7	Bagan Alir	57
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	59
4.1	Hasil Pemeriksaan Material	59
4.1.1	Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Halus	59
4.1.2	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus.	60
4.1.3	Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	61
4.1.4	Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur agregat halus	62
4.1.5	Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus	62
4.2	Hasil Pengujian Properties Agregat Kasar	63
4.2.1	Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agreat kasar	63
4.2.2	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Agregat kasar	64
4.2.3	Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	65
4.2.4	Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur agregat kasar	65
4.2.5	Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar	66
4.3	Pengujian <i>Slump Flow Test</i>	67
4.4	Pengujian Setting Time	69
4.5	Hasil pengujian kuat tekan beton normal	70
4.6	Hasil pengujian kuat tekan beton SP1% dan Ggbfs 25%	71
4.7	Hasil pengujian kuat tekan beton SP1% dan Ggbfs 30%	72
4.8	Hasil pengujian kuat tekan beton SP1% dan Ggbfs 35%	74
BAB 5	PENUTUP	76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran	77

DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Penerimaan Sifat Beton Segar SCC Berdasarkan EFNARC 2005	8
Tabel 2. 2 Klasifikasi Slump Flow Self-Compacting Concrete (SCC).....	8
Tabel 2. 3 Jenis-Jenis Semen Portland dengan Sifat-Sifatnya	10
Tabel 2. 4 komposisi Oksida Semen Portland	10
Tabel 2. 5 Batas Gradasi Agregat Halus	11
Tabel 2. 6 Batas Gradasi Agregat Kasar	16
Tabel 2. 7 Jumlah Air Bebas Yang Dibutuhkan (DalamKg/M ³) Berdasarkan Tingkat Kelecekan Atau Kemudahan Pengerjaan Adukan	19
Tabel 2. 8 Perkiraan Kadar Air Bebas	20
Tabel 2. 9 Komposisi Kimia Tipikal GGBFS dan Fungsinya dalam Beton	22
Tabel 2. 10 Klasifikasi Superplasticizer Berdasarkan Generasi dan Komponen Aktif	24
Tabel 2. 11 Karakteristik Teknis <i>Sika ViscoCrete</i> 3115 N	25
Tabel 2. 12 Penetapan Nilai Slump Adukan Beton Konvensional	26
Tabel 2. 13 Estimasi Kuat Tekan Beton dengan FAS 0,4 Berdasarkan Tipe Semen	27
Tabel 3 1 Perencanaan campuran (dmf).....	49
Tabel 3 2 Komposisi Campuran beton 1m ³ Beton Normal	54
Tabel 3 3 Proporsi Campuran Beton.....	55
Tabel 3 4 Komposisi Beton Normal	55
Tabel 3 5 Komposisi GGBFS 25% – SP1%	56
Tabel 3 6 Komposisi GGBFS 30% – SP1%	56
Tabel 3 7 Komposisi GGBFS 35% – SP1%	56
Tabel 3 8 Jumlah Sampel Benda Uji.....	57
Tabel 4 1 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Halus.....	59
Tabel 4 2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	60
Tabel 4 3 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus.....	61
Tabel 4 4 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur agregat halus	62
Tabel 4 5 Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus	62
Tabel 4 6 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat kasar	63
Tabel 4 7 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	64

Tabel 4 8 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	65
Tabel 4 9 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur	66
Tabel 4 10 Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar	66
Tabel 4 11 Hasil Pengujian Slump Tes	67
Tabel 4 12 Pengujian Setting Time	69
Tabel 4 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal (BN)	70
Tabel 4 14 Hasil Pengujian Kuat Tekan SP1% dan Ggbfs 25%.....	72
Tabel 4 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan SP1% dan Ggbfs 30%.....	73
Tabel 4 16 Hasil Pengujian Kuat Tekan SP1% dan Ggbfs 35%.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Slump Flow	7
Gambar 2. 2 Grafik Agregat Halus Gradasi Kasar	12
Gambar 2. 3 Grafik Agregat Halus Butiran Gradasi Sedang	12
Gambar 2. 4 Grafik Agregat Halus Gradasi Agak Halus.....	13
Gambar 2. 5 Grafik agregat gradasi Halus.....	13
Gambar 2. 6 Grafik Persentase Pasir Terhadap Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butiran Butiran Maksimum 10 mm.	14
Gambar 2. 7 Grafik Persentase Pasir Terhadap Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butiran Butiran Maksimum 20 mm.	14
Gambar 2. 8 Grafik Persentase Pasir Terhadap Total Agregat Yang Dianjurkan Untuk Ukuran Butiran Butiran Maksimum 40 mm.	15
Gambar 2. 9 Grafik agregat gradasi 10 mm.....	16
Gambar 2. 10 Grafik agregat gradasi 20 mm.....	17
Gambar 2. 11 Grafik agregat gradasi 40 mm.....	17
Gambar 2. 12 Grafik FAS Sumber :(SNI 03-2834-2000).....	18
Gambar 3.1 Semen	42
Gambar 3.2 <i>Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)</i>	42
Gambar 3.3 Agregat Kasar (Koral)	43
Gambar 3.4 Agregat Halus (Pasir)	43
Gambar 3.5 Air.....	44
Gambar 3.6 <i>Superplasticizer</i>	44
Gambar 3.7 Saringan/Ayakan	45
Gambar 3.8 Timbangan.....	45
Gambar 3.9 Cetakan Benda Uji	46
Gambar 3.10 Oven	46
Gambar 3.11 shieve shaker	47
Gambar 3.12 Piknometer (Labu Ukur)	47
Gambar 3.13 Tabung Ukur	48
Gambar 3.14 Molen	48
Gambar 3.15 Mesin Uji kuat tekan	48

Gambar 3. 16 Faktor Air Semen	51
Gambar 3. 17 FAS maks yang dipergunakan yaitu sebesar 0,6.....	52
Gambar 3. 18 Kadar air bebas.....	52
Gambar 3. 19 Jumlah Semen Minimal.....	53
Gambar 3. 20 Berat jenis beton.....	53
Gambar 3.21 Bagan Alir	58
Gambar 4 1 Grafik Analisis Saringan Agregat Halus.....	60
Gambar 4 2 Grafik Analisis Saringan Agregat Kasar	64
Gambar 4 3 Grafik Nilai Slump Test	67
Gambar 4 4 Grafik Setting Time.....	69
Gambar 4 5 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	70
Gambar 4 6 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan SP1% dan Ggbfs 25%	71
Gambar 4 7 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan SP1% dan Ggbfs 30%	73
Gambar4 8 Diagram Hasil Pengujian Kuat Tekan SP1% dan Ggbfs 35%	74