

SKRIPSI
STUDI KARAKTERISTIK KUAT TEKAN BETON
GEPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU SEKAM PADI



RANI ADINDA MEILIANA
NPM 2020250031

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2024

SKRIPSI
STUDI KARAKTERISTIK KUAT TEKAN BETON
GEPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU SEKAM PADI

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



RANI ADINDA MEILIANA
NPM 2020250031

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2024

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI KARAKTERISTIK KUAT TEKAN BETON GEPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU SEKAM PADI

SKRIPSI

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

Oleh:

RANI ADINDA MEILIANA

NPM 2020250031

Palembang, 15 Juli 2024

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

FAKULTAS TEKNIK

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anta Sastika', is written over a pink circular stamp. The stamp contains the text 'UIGM' in a stylized font.

Ar. Anta Sastika, S.T., M.T., IAI
NIDN 0214047401

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sartika Nisumanti', is written in a cursive style.

Sartika Nisumanti, S.T., M.T
NIDN 0208057101

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDI KARAKTERISTIK KUAT TEKAN BETON
GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU SEKAM PADI**

SKRIPSI

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

Oleh:

RANI ADINDA MEILIANA

NPM 2020250031

Palembang, 15 Juli 2024

Dosen Pembimbing I



Sartika Nisumanti, S.T., M.T

NIDN 0208057101

Dosen Pembimbing II



Febryandi, S.T., M.T

NIDN 0224029103

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sartika Nisumanti, S.T., M.T


NIDN 0208057101

HALAMAN PERSETUJUAN

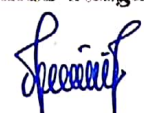
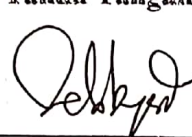

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Skripsi ini dengan judul "Studi Karakteristik Kuat Tekan Beton Geopolimer Berbahan Dasar Abu Sekam Padi" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal 08 Juli 2024

Tim Penguji Skripsi:

Ketua:

Sartika Nisumanti, S.T., M.T NIDN 0208057101	Tanda Tangan 	Tanggal: 15 Juli 2024
---	---	---------------------------------

Anggota:

I	Sartika Nisumanti, S.T., M.T NIDN 0208057101	Tanda Tangan 	Tanggal: 15 Juli 2024
II	Debby Sinta Devi, S.T., M.T NIDN 0213019801	Tanda Tangan 	Tanggal: 12 Juli 2024
III	Ir Denie Chandra, S.T., M.T NIDN 0201068002	Tanda Tangan 	Tanggal: 10 Juli 2024

Palembang, 15 Juli 2024

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sartika Nisumanti, S.T., M.T

NIDN 0208057101

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Rani Adinda Meiliana
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 11 Mei 2000
Nama Orang Tua : Durani
Alamat : Jl. Koprak KKO Harun Said No.56
Rt.013 Rw.007 Kel. Sungai Buah Kec.
Ilir Timur II

Riwayat Pendidikan

Rani Adinda Meiliana, dilahirkan di Palembang pada 11 Mei 2000, anak keempat dari empat bersaudara, pasangan dari bapak Durani dan ibu Ida Maryati. Penulis mengawali pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 67 Palembang pada tahun 2006 dan lulus Sekolah Dasar pada tahun 2012. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 42 Palembang dan lulus pada tahun 2015. Setelah lulus Sekolah Menengah Pertama, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas di Sekolah Menengah Atas IBA Palembang dan lulus pada tahun 2018. Setelah lulus Sekolah Menengah Atas selanjutnya penulis memutuskan untuk bekerja selama 2 tahun, dan ditahun selanjutnya pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi tepatnya di Universitas Indo Global Mandiri Palembang Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil. Penulis menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada tahun 2024.



SURAT PERNYATAAN
FM-PM-09.3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali yang 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, 15 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Rani Adinda Meiliana

NPM : 2020250031

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rani Adinda Meiliana

NPM : 2020250031

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

“STUDI KARAKTERISTIK KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU SEKAM PADI”.

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

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 15 Juli 2024

Yang Menyatakan



Rani Adinda Meiliana

NPM : 2020250031

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu berkecil hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya, jika kamu beriman.”

(Q.s Ali-Imran : 139)

“Siapa pun bisa jadi apapun, hidup hanya ada dua pilihan, sabar tanpa tepi atau syukur tanpa tapi.”

“Memulai dengan penuh keyakinan, menjalankan dengan penuh keikhlasan, menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Panutanku, Bapak Durani. Beliau menjadi inti tulang punggung keluarga, meskipun belum sempat merasakan pendidikan hingga bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis menjadi perempuan yang kuat dan tegar dalam segala rintangan, terus memberikan motivasi dan dukungna hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu surgaku, Ibu Ida Maryati. Beliau juga belum sempat merasakan pendidikan dibangku perkuliahan, namun gigih dalam memanjatkan doa yang selalu beliau berikan tanpa henti di sepertiga malamnya. Terimakasih atas segala doa dan semangat yang diberikan selama ini.
3. Mbak tersayang, Eka Sri Wahyuni, Dwi Pritina Hidayanti dan Tri Nitami Pratiwi. Yang memberikan dukungan dan semangat walaupun melalui celotehannya, tetapi penulis yakin dan percaya itu adalah sebuah bentuk dukungan dan motivasi .
4. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Heri Setiadi. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan karya tulis ini, baik tenaga maupun

waktu kepada penulis. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat untuk pantang menyerah.

5. Bu Sartika Nisumanti, S.T.,M.T sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan waktu tenaga dan pikirannya untuk memberikan petunjuk, pengetahuan, bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
6. Pak Febryandi, S.T.,M.T sebagai dosen pembimbing yang selalu memberikan semangat, bimbingan, ilmu yang luar biasa, serta selalu memberi dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

ABSTRAK

STUDI KARAKTERISTIK KUAT TEKAN BETON GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU SEKAM PADI

Beton geopolimer menjadikan alternatif ramah lingkungan bagi beton konvensional karena tidak memerlukan semen Portland dan memiliki potensi untuk mengurangi emisi karbon. Abu sekam padi, yang merupakan limbah pertanian, digunakan sebagai sumber silika dan alumina dalam proses geopolimerisasi. Studi karakteristik kuat tekan beton bertujuan untuk mengetahui berapa nilai kuat tekan beton geopolimer pada masing-masing variasi serta penggunaan rasio alkali aktivator antara Na_2SiO_3 dan NaOH dengan perbandingan 1:2, 2:2, dan 3:2. Pada studi karakteristik kuat tekan beton teknik yang digunakan dalam studi karakteristik kuat tekan dengan metode eksperimen. Berdasarkan studi karakteristik kuat tekan beton geopolimer berbahan dasar abu sekam padi menghasilkan beton normal pada umur 28 hari memiliki kuat tekan sebesar 368 kg/cm^2 , sedangkan pada beton geopolimer ke-1 di umur 28 hari didapatkan kuat tekan senilai 349 kg/cm^2 hal ini menunjukkan bahwa kuat tekan beton geopolimer ke-1 mengalami penurunan 5% dari beton normal, pada beton geopolimer ke-2 di umur 28 hari diperoleh nilai kuat tekan sebesar 475 kg/cm^2 yang artinya kuat tekan beton geopolimer ke-2 mengalami kenaikan sebesar 29% dari kuat tekan beton normal. Hal ini menunjukkan studi karakteristik pada nilai kuat tekan beton geopolimer yang paling optimal yaitu beton geopolimer ke-2 dengan sebesar 475 kg/cm^2 .

Kata kunci : abu sekam padi, beton, geopolimer, kuat tekan.

ABSTRACT

STUDY OF COMPRESSIVE STRENGTH CHARACTERISTICS OF GEOPOLYMER CONCRETE FROM RICE HUSK ASH

Geopolymer concrete makes an environmentally friendly alternative to conventional concrete as it does not require Portland cement and has the potential to reduce carbon emissions. Rice husk ash, an agricultural waste, is used as a source of silica and alumina in the geopolymerization process. The study of concrete compressive strength characteristics aims to determine the compressive strength value of geopolymer concrete in each variation as well as the use of alkali activator ratio between Na_2SiO_3 and NaOH in the ratio of 1:2, 2:2, and 3:2. In the study of compressive strength characteristics of concrete techniques used in the study of compressive strength characteristics by experimental methods. Based on the study of compressive strength characteristics of geopolymer concrete made from rice husk ash, normal concrete at the age of 28 days has a compressive strength of 368 kg/cm^2 , while the 1st geopolymer concrete at the age of 28 days obtained a compressive strength of 349 kg/cm^2 , this shows that the compressive strength of the 1st geopolymer concrete has decreased by 5% from normal concrete, in the 2nd geopolymer concrete at the age of 28 days obtained a compressive strength value of 475 kg/cm^2 , which means that the compressive strength of the 2nd geopolymer concrete has increased by 29% from the compressive strength of normal concrete. This shows that the characteristic study on the most optimal compressive strength value of geopolymer concrete is the 2nd geopolymer concrete with 475 kg/cm^2 .

Keywords : concrete, compressive strength, geopolymer, rice husk ash.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Puji serta syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi ini dengan baik dan lancar. Penulisan Proposal Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam melanjutkan skripsi dan penelitian pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Indo Global Mandiri. Adapun judul Proposal Skripsi ialah **“Studi Karakteristik Kuat Tekan Beton Geopolimer Berbahan Dasar Abu Sekam Padi”**.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan masukan, dukungan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai waktu yang ditetapkan, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Marzuki Alie, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
2. Dr. Sumi Amariena Hamim, S.T., M.T., IPM., Asean Eng. Selaku Wakil Rektor I Bidang Akademik dan Kemahasiswaan.
3. Bapak Dr. Juhaini Alie, MM. selaku Wakil Rektor II Bidang SDM dan Keuangan.
4. Bapak Prof. Erry Yulian T. Adesta, PHD. selaku Wakil Rektor III Bidang Perencanaan dan Kerjasama.
5. Bapak Ar. Anta Sastika, S.T., M.T., IAI. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
6. Ibu Sartika Nisumanti, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
7. Bapak Febryandi, S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing II yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.
8. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Durani dan Ibunda Ida Maryati yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, motivasi, dan serta doanya.

9. Saudara ku tersayang Eka Sri Wahyuni, S.Pd, Dwi Pritina Hidayanti, dan Tri Nitami Pratiwi, S.T yang selalu senantiasa memberikan dukungan dan doa yang tiada hentinya.
10. Bapak Raden Muhammad Deny Reza dan Bapak Raden Muhammad Ali Amin yang telah memberikan support kepada penulis baik secara moril maupun materil.
11. My best partner Heri Setiadi, terimakasih atas segala bantuan, waktu, support dan kebaikan yang diberikan kepada penulis disaat masa sulit mengerjakan skripsi ini.
12. Abang Iswahyudi, yang selalu memberikan saran-saran dan support sampai penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Sahabat-sahabat tercinta Ayuni, Miftahul, Fathur, Agung, Safa yang banyak turut serta membantu dan mendukung sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
14. Teman – teman seperjuangan Prodi Teknik Sipil khususnya Angkatan 2020 Universitas Indo Global Mandiri.

Selanjutnya penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah ikut serta memberikan dukungan, inspirasi, dan bantuannya. Semoga bantuan dan kerjasamanya mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Akhir kata penulis menyadari bahawa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi kesempurnaan laporan ini. Harapan penulis semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis khususnya semua pihak yang membaca laporan ini pada umumnya.

Wassalamualaikum Warohmatullahi Wabarokatuh

Palembang, 15 Juli 2024

Penulis



Rani Adinda Meiliana

NPM : 2020250031

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS	
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Beton	4
2.2 Beton Geopolimer	5
2.3 Material Pembentuk Beton Geopolimer.....	7
2.3.1 Agregat.....	7
2.3.2 Prekursor	13
2.3.3 Larutan Alkali (Alkaline Activator).....	14
2.3.4 Air	15
2.4 Proses Polimerisasi.....	16
2.5 <i>Curing</i>	17
2.6 Pengujian Material Agregat.....	17
2.6.1 Kadar Lumpur	17
2.6.2 Analisa Saringan	17
2.6.3 Pemeriksaan Bahan Lolos Saringan No.200	18

2.6.4	Kadar Air Agregat.....	18
2.6.5	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	19
2.6.6	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	19
2.7	Pengujian Sifat Mekanik Beton.....	19
2.7.1	Pengujian Kuat Tekan Beton	19
2.7.2	Pengujian <i>Slump</i> Beton	20
2.7.3	Pengujian <i>Setting Time</i>	21
2.8	Penelitian Terdahulu.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1	Tahapan Pengujian	23
3.1.1	Pemeriksaan Analisa Saringan.....	23
3.1.2	Pemeriksaan Kadar Lumpur.....	24
3.1.3	Pemeriksaan Kadar Air	24
3.1.4	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	25
3.1.5	Uji <i>Slump Test</i>	27
3.2	Bahan Penelitian.....	28
3.3	Peralatan Penelitian	31
3.4	Perencanaan Campuran Beton.....	38
3.5	Perhitungan <i>Trial Mix Design</i> Beton Geopolimer.....	40
3.6	Perencanaan Jumlah Kebutuhan Benda Uji	42
3.7	Bagan Alir Penelitian	43
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Hasil Pengujian Material	44
4.1.1	Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.....	44
4.1.2	Pengujian Agregat Kasar.....	48
4.2	Pengujian <i>Slump</i>	51
4.3	Pengujian <i>Setting Time</i>	52
4.4	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	53
4.4.1	Hasil Kuat Tekan Beton Normal	53
4.4.2	Hasil Kuat Tekan Beton Geopolimer 1.....	54
4.4.3	Hasil Kuat Tekan Beton Geopolimer 2.....	55
4.4.4	Hasil Kuat Tekan Beton Geopolimer 3.....	57

4.5	Rekapitulasi Keseluruhan Kuat Tekan Terhadap Umur Beton	58
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Gradasi Agregat Halus	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi agregat kasar	11
Tabel 2. 3 Komposisi Kimia Abu Sekam Padi	14
Tabel 2. 4 Komposisi Kimia Semen	14
Tabel 3. 1 Komposisi Campuran Beton Normal Volume 1 m ³	39
Tabel 3. 2 Proporsi Campuran Beton 1 kubus	42
Tabel 4. 1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	46
Tabel 4. 3 Hasil Pemeriksaan Kadar Air pada Agregat Halus	47
Tabel 4. 4 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	47
Tabel 4. 5 Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar	48
Tabel 4. 6 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	50
Tabel 4. 7 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar	50
Tabel 4. 8 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar	51
Tabel 4. 9 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal	53
Tabel 4. 10 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Geopolimer - 1	54
Tabel 4. 11 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Geopolimer - 2	56
Tabel 4. 12 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Geopolimer - 3	57
Tabel 4. 13 Tabel Rekapitulasi Kuat Tekan Beton	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sketsa Produksi Beton Geopolimer.....	6
Gambar 2. 2 Grafik Gradasi Pasir No.1	8
Gambar 2. 3 Grafik Gradasi Pasir No.2	9
Gambar 2. 4 Grafik Gradasi Pasir No.3	9
Gambar 2. 5 Grafik Gradasi Pasir No. 4	10
Gambar 2. 6 Grafik Gradasi Split Ukuran 10 mm	11
Gambar 2. 7 Grafik Gradasi Split Ukuran 20 mm	12
Gambar 2. 8 Grafik Gradasi Ukuran 40 mm.....	12
Gambar 2. 9 Proses Pembuatan Abu Sekam Padi.....	13
Gambar 2. 10 Alur Polimerisasi.....	16
Gambar 3. 1 Agregat Halus.....	28
Gambar 3. 2 Agregat Kasar.....	29
Gambar 3. 3 Semen Batu Raja	29
Gambar 3. 4 Air Bersih	30
Gambar 3. 5 <i>Sodium Hidroksida</i> (NaOH).....	30
Gambar 3. 6 <i>Sodium Silikat</i>	31
Gambar 3. 7 Abu Sekam Padi.....	31
Gambar 3. 8 Ayakan	32
Gambar 3. 9 <i>Seive Shaker</i>	32
Gambar 3. 10 Oven	33
Gambar 3. 11 <i>Piknometer</i>	33
Gambar 3. 12 Timbangan.....	34
Gambar 3. 13 Tabung Ukur	34
Gambar 3. 14 Mesin Pengaduk Semen (<i>Mixer</i>).....	35
Gambar 3. 15 Cetakan Benda Uji	35
Gambar 3. 16 <i>Compresing Test Machine</i> (CTM)	36
Gambar 3. 17 Alat uji <i>Slump</i>	36
Gambar 3. 18 Centong	37
Gambar 3. 19 Batang Pematik.....	37
Gambar 3. 20 Bagan Alir Pengujian Beton.....	43

Gambar 4. 1 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.....	45
Gambar 4. 2 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar.....	49
Gambar 4. 3 Grafik <i>Setting Time</i>	52
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Normal.....	54
Gambar 4. 5 Grafik Kuat Tekan Beton Geopolimer 1	55
Gambar 4. 6 Grafik Kuat Tekan Beton Geopolimer 2.....	56
Gambar 4. 7 Grafik Kuat Tekan Beton Geopolimer 3.....	58
Gambar 4. 8 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton.....	59