

**UJI KUAT TEKAN BETON DENGAN MENGGUNAKAN  
SERBUK ZEOLIT SEBAGAI BAHAN TAMBAH CAMPURAN  
BETON**



**MUHAMMAD SYAHRULLOH**

**5415150190**

Skripsi Ini Ditulis Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana

**PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**JAKARTA**

**2020**

## ABSTRAK

Muhammad Syahrulloh. **Uji Kuat Tekan Beton dengan Serbuk Zeolit sebagai Bahan Tambah pada Campuran Beton.** Skripsi. Jakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta 2020.

Meningkatnya kebutuhan beton untuk pembangunan infrastruktur menimbulkan banyaknya inovasi tentang pemanfaatan material pengganti atau pun bahan tambah pada beton. Salah satu bahan alternative yang dapat digunakan sebagai bahan tambah pada campuran beton adalah dengan penambahan zeolite. Penambahan zeolite diharapkan dapat meningkatkan mutu beton, karena zeolit bersifat pozzolan. Pozolan merupakan bahan yang mempunyai silica, dalam bentuk butiran yang halus bahan ini dapat bereaksi secara kimia dengan hasil hidrasi semen ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) pada suhu normal untuk membentuk calsium silikat hidrat yang memberikan efek kuat pada campuran. Penambahan zeolite sebagai bahan tambah pada campuran beton diharapkan akan memberikan reaksi pozzolanik sehingga akan meningkatkan kuat tekan beton serta mengurangi reaksi panas hidrasi beton akibat reaksi kimia antara semen dan air.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kuat tekan beton pada penambahan serbuk zeolit. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan total benda uji 15 silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, faktor air semen 0,454, kuat tekan rencana 30 MPa. Benda uji terdiri dari beton dengan bahan tambah serbuk zeolit 0% sebagai beton kontrol dan beton dengan penambahan serbuk zeolit 5%, 10%, 15%, dan 20% dari berat semen.

Hasil penelitian menunjukkan serbuk zeolit dapat meningkatkan kuat tekan beton. Kuat tekan beton rata – rata dengan penambahan serbuk zeolit dengan variasi 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% pada umur 28 hari secara berturut-turut adalah 27,434 MPa, 28,188 MPa, 29,413 MPa, 30,262 MPa, dan 28,754 MPa. Kuat tekan maksimum terjadi pada beton dengan variasi 15% serbuk zeolit dari berat semen

**Kata Kunci :** Kuat Tekan, *Pozzolan*, Zeolit

## ABSTRAK

*Muhammad Syahrulloh. Concrete Compressive Strength Test with Zeolite Powder as an Additive to Concrete Mixtures. Thesis. Jakarta: Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Jakarta State University 2020.*

*The increasing need for concrete for infrastructure development has led to many innovations regarding the use of substitute or added material in concrete. One alternative material that can be used as an added ingredient in a concrete mixture is the addition of zeolite. The addition of zeolite is expected to improve the quality of concrete, because zeolite is pozzolanic. Pozzolan is a material that has silica, in the form of fine granules this material can react chemically with the hydration results of cement ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) at normal temperature to form calcium silicate hydrate which gives a strong effect on the mixture. The addition of zeolite as an additive to the mixture concrete is expected to provide a pozzolanic reaction so that it will increase the compressive strength of concrete and reduce the heat reaction of concrete hydration due to chemical reactions between cement and water.*

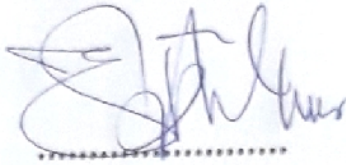
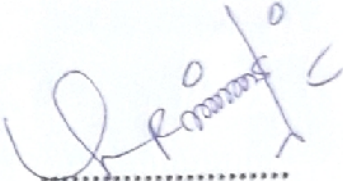
*This study aims to determine the increase in compressive strength of concrete in the addition of zeolite powder. This study used an experimental method with a total of 15 cylindrical specimens with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm, a cement water factor of 0.454, a compressive strength of 30 MPa. The specimens consisted of concrete with 0% zeolite powder as control concrete and concrete with the addition of zeolite powder 5%, 10%, 15%, and 20% by weight of cement.*

*The results showed that zeolite powder can increase the compressive strength of concrete. The average compressive strength of concrete with the addition of zeolite powder with variations of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% at 28 days respectively was 27,434 MPa, 28,188 MPa, 29,413 MPa, 30,262 MPa, and 28,754 MPa. Maximum compressive strength occurs in concrete with a variation of 15% zeolite powder by weight of cement*


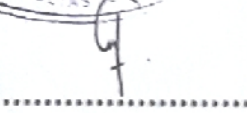
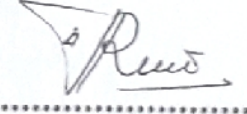
**Keywords:** *Compressive Strength, Pozzolan, Zeolite*



### HALAMAN PENGESAHAN

Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Kusno Adi Sambowo, S.T., M.Sc., Ph.D (Dosen Pembimbing Materi)		12/02 2020
Dra. Rosmawita Saleh, M. Pd (Dosen Pembimbing Metodologi)		14/2-2020

### PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
Sittati Musalamah S.T., MT (Ketua Penguji)		12/02 2020
Anisah, MT (Penguji I)		10/02 2020
Dra. Daryati, M.T (Penguji II)		10/02 2020

Tanggal Lulus : 2020

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penulisan saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya ataupun pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 16 Februari 2020  
Yang membuat Pernyataan



Muhammad Syahrulloh  
NIM. 5415150190



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Syahrulloh  
NIM : 5915150190  
Fakultas/Prodi : Teknik / Pend. Teknik Bangunan  
Alamat email : Syahrullah97.ms@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Uji Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Serbuk Zeolit  
Sebagai Bahan Tambah Campuran Beton

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Februari 2020

Penulis

(Muhammad Syahrulloh)  
nama dan tanda tangan



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridho, dan karunia-Nya, akhirnya dengan segenap usaha dan kerja keras penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat kelulusan Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, baik materil maupun spiritual dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada :

1. Anisah, S.T, M.T. selaku Koordinator Prodi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta
2. Ririt Aprilin Sumarsono, S.ST., M.Sc.Eng, selaku Pembimbing Akademik
3. Kusno Adi Sambowo, S.T., M.Sc., P.hD selaku dosen pembimbing I yang telah berkenan memberikan tambahan ilmu dan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini
4. Dra. Rosmawita Saleh, M.Pd selaku dosen pembimbing II saya yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulisan selama menyusun skripsi dan memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini
5. Sittati Musalamah, S.T., M.T selaku Ketua Penguji Skripsi.
6. Anisah, S.T, M.T. selaku dosen penguji 1.
7. Dra. Daryati, M.T. selaku dosen penguji 2.
8. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta yang telah membantu dalam memberi ilmu dan masukan baik selama kuliah maupun skripsi ini.
9. Laboran di laboratorium Uji Bahan Teknik Sipil Universitas Negeri Jakarta yang sudah membantu sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
10. Orang tua tercinta, yang telah memberikan doa, bantuan, dorongan semangat, perhatian yang tulus, sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

11. Teman spesial saya, Syahfitri yang selalu memberikan doa dan dukungan di saat suka maupun duka.
12. Yoga Sandya P, Adam Muhammad, Ratna Tiwi Y, Audi Aryna yang telah membantu serta memberikan semangat kepada saya dan pihak yang telah membantu tanpa pamrih yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta masyarakat luas, khususnya di Indonesia.

Jakarta, Februari 2020

Peneliti



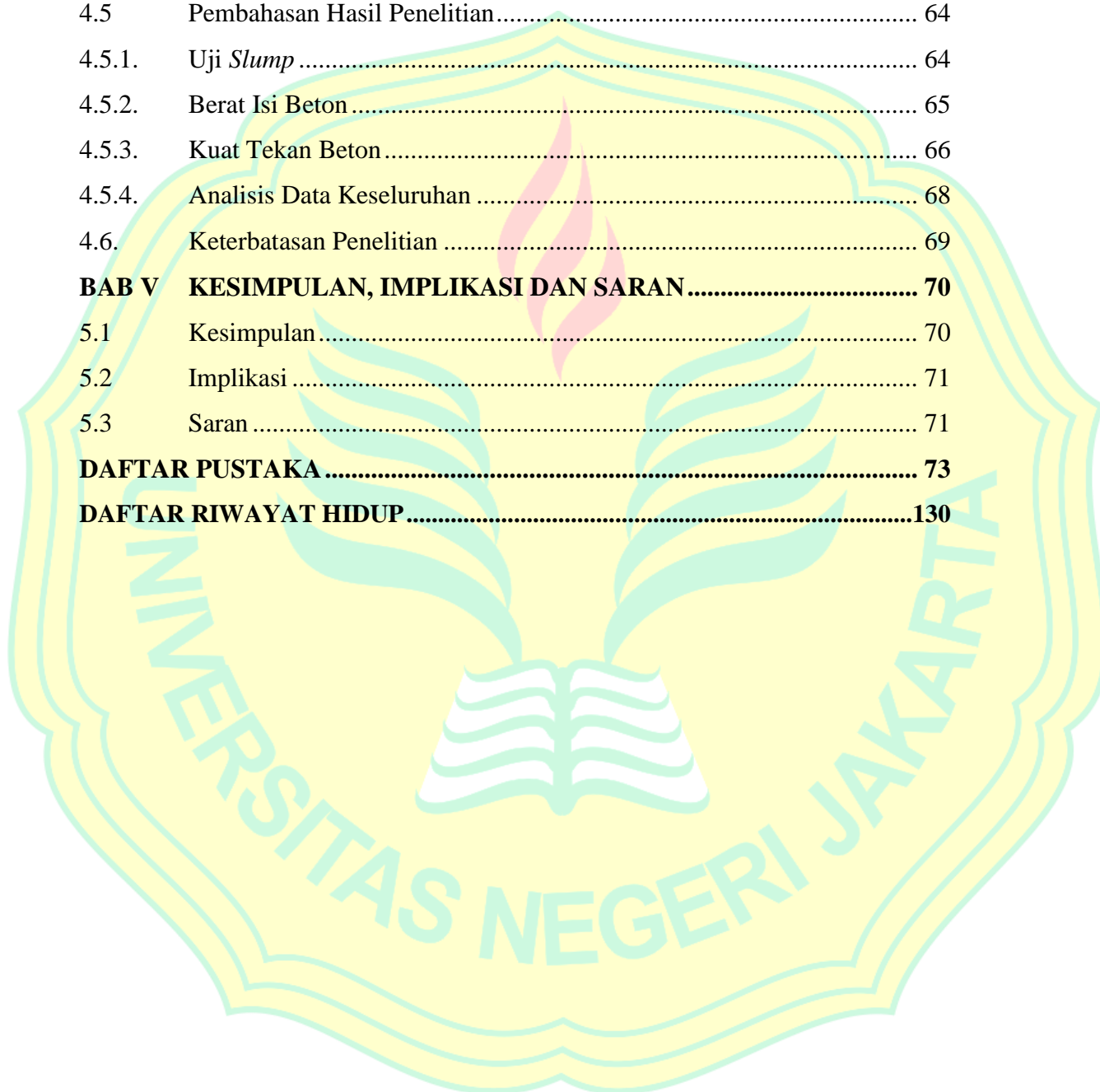


## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Pembatasan Masalah .....	5
1.4 Perumusan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Landasan Teori .....	8
2.1.1 Definisi Beton .....	8
2.1.2 Bahan Penyusun Beton .....	8
2.1.2.1 Semen .....	8
2.1.2.2 Agregat .....	11
2.1.2.3 Air .....	13
2.1.2.4 Bahan Tambah .....	14
2.1.3. Bahan Tambah Zeolit. ....	16
2.1.4. Sifat-Sifat Beton .....	23
2.1.4.1. <i>Workability</i> (Kemudahan Pengerjaan) .....	23
2.1.4.2. <i>Segregasi</i> (Pemisahan Agregat Kasar) .....	24

2.1.4.3.	<i>Bleeding</i> (Naiknya Air ke Permukaan) .....	24
2.1.5.	Sifat-Sifat Beton Keras .....	25
2.1.5.1.	Kuat Tekan .....	25
2.2.	Penelitian yang Relevan .....	27
2.3.	Kerangka Berpikir .....	29
<b>BAB III METEDOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>32</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.2	Metode Penelitian .....	32
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	32
3.3.1.	Populasi .....	32
3.3.2.	Sampel .....	33
3.4.	Prosedur Penelitian .....	33
3.4.1.	Tahap Persiapan .....	33
3.4.2.	Tahap Pemeriksaan Bahan .....	34
3.4.2.1.	Agregat Kasar .....	34
3.4.2.2.	Agregat Halus .....	39
3.4.2.3.	Semen Portland .....	46
3.4.2.4.	Air .....	52
3.4.3.	Tahap Perencanaan Proporsi Campuran .....	52
3.4.4.	Tahap Pembuatan Benda Uji .....	54
3.4.5.	Tahap Perawatan Benda Uji .....	56
3.4.6.	Tahap Pengujian Kuat Tekan Benda Uji .....	56
3.5.	Instrumen Penelitian .....	56
3.6.	Teknik Pengambilan Data .....	57
3.7.	Teknik Analisis Data .....	57
3.8.	Diagram Alir Penelitian .....	58
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>59</b>
4.1.	Deskripsi Data .....	59
4.2.	Uji Pendahuluan Bahan Penyusun Beton .....	59
4.2.1.	Agregat Kasar (Krikil) .....	59
4.2.2.	Agregat Halus (Pasir) .....	60
4.2.3.	Semen .....	60
4.2.4.	Serbuk Zeolit .....	61

4.3.	Perhitungan Rencana Campuran Beton.....	62
4.4.	Hasil Pengujian.....	62
4.4.1.	Uji <i>Slump</i> .....	62
4.4.2	Berat Isi Beton.....	63
4.4.3	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	63
4.5	Pembahasan Hasil Penelitian.....	64
4.5.1.	Uji <i>Slump</i> .....	64
4.5.2.	Berat Isi Beton.....	65
4.5.3.	Kuat Tekan Beton.....	66
4.5.4.	Analisis Data Keseluruhan.....	68
4.6.	Keterbatasan Penelitian.....	69
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN.....</b>	<b>70</b>
5.1	Kesimpulan.....	70
5.2	Implikasi.....	71
5.3	Saran.....	71
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>130</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komponen Kimia pada Semen .....	9
Tabel 2.2	Jenis dan Penggunaan Semen .....	10
Tabel 2.3	Gradasi Standar Agregat Kasar .....	11
Tabel 2.4	Kandungan Zeolit .....	19
Tabel 3.1	Rencana Jumlah Benda Uji .....	32
Tabel 3.2	Data Rancangan.....	51
Tabel 4.1	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Kasar .....	60
Tabel 4.2	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus .....	60
Tabel 4.3	Hasil Uji Pendahuluan Semen .....	61
Tabel 4.4	Kandungan Kimia Serbuk Zeolit .....	61
Tabel 4.5	Proporsi Bahan Campuran Beton .....	62
Tabel 4.6	Hasil Uji Slump .....	62
Tabel 4.7	Hasil Berat Isi Beton .....	63
Tabel 4.8	Hasil Kuat Tekan Beton .....	64



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pertambangan Zeolit di Sukabumi .....	3
Gambar 2.1	Serbuk Zeolit.....	16
Gambar 2.2	Skema Uji Kuat Tekan Beton .....	25
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian .....	56
Gambar 4.1	Nilai Uji <i>Slump</i> .....	64
Gambar 4.2	Nilai Berat Isi Beton .....	65
Gambar 4.3	Nilai Kuat Tekan Beton .....	66
Gambar 4.4	Kurva Regresi <i>Polynomial</i> Kuat Tekan Beton .....	68
Gambar 4.5	Hubungan Nilai <i>Slump</i> , dan Kuat Tekan Beton .....	68



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	77
Lampiran 2.	Pengujian Zat Organik Agregat Halus .....	78
Lampiran 3.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	79
Lampiran 4.	Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	80
Lampiran 5.	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus .....	81
Lampiran 6.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....	85
Lampiran 7.	Pengujian Kadar Air Agregat Kasar .....	86
Lampiran 8.	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar .....	87
Lampiran 9.	Pengujian Berat Jenis Semen .....	91
Lampiran 10.	Pengujian Konsistensi Normal Semen .....	92
Lampiran 11.	Pengujian Waktu Pengikatan Semen .....	93
Lampiran 12.	Pengujian Berat Jenis Serbuk Zeolit .....	94
Lampiran 13.	Konsistensi Normal Serbuk Zeolit .....	95
Lampiran 14.	Pengujian Waktu Ikat Serbuk Zeolit .....	96
Lampiran 15.	Perhitungan Rancangan Campuran Beton .....	97
Lampiran 16.	<i>Jobsheet</i> .....	109
Lampiran 17.	Hasil Uji SEM Zeolit .....	119
Lampiran 18.	Laporan Berat Isi Beton .....	122
Lampiran 19.	Laporan Pengujian Kuat Tekan Beton .....	123
Lampiran 20.	Dokumentasi Pengujian <i>Slump</i> .....	124
Lampiran 21.	Dokumentasi Hasil Uji Kuat Tekan .....	126
Lampiran 22.	Kurva Regresi Polinomial Kuat Tekan .....	128