

**PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN KADAR  
FILLER LIMBAH KERAMIK TERHADAP KUAT TEKAN  
BETON NON PASIR**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



**WILHEMUS K MITAR  
18041000030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG  
2023**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri , dan semua sumber baik yang  
Dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Wilhelmus K. Mitar

Nim :18041000030

Tanda Tangan



Tanggal

: 22 Juni 2023



Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Merdeka Malang

**HALAMAN PENGESAHAN  
PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN  
KADAR FILLER LIMBAH KERAMIK TERHADAP KUAT TEKAN  
BETON NON PASIR**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**WILHELMUS K. MITAR**

**18041000030**

**Telah dipertahankan di Dewan Penguji**

**Pada 21 Juni 2023**

**Susunan Dewan Penguji**

**Dosen Penguji I**

**(Ir. Bambang Tri Leksono, M.T)**

**NIDN.0726116101**

**Dosen Penguji II**

**(Ir. Rizki Prasetya, S.T., M.T.,IPM)**

**NIDN.0701108802**

**Dosen Saksi**

**(Zaid Dzulkarnain Zubizaretta, ST., MT)**

**NIDN. 0719089301**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Malang, 21 Juni 2023



**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik**

**(Prof.Ir.Agus Suprpto, M.Sc., Ph.D., IPM)**

**NIDN.0707095801**

## UCAPAN TERIMA KASIH

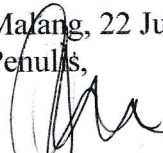
Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan pertolongan-Nya sehingga Proposal Tugas Akhir dengan Judul “ Pengaruh Ukuran Agregat Kasar dan Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir Dengan Filler Limbah Keramik” dapat diselesaikan. Tujuan Penulisan Tugas Akhir ini untuk memenuhi syarat kelulusan bagi mahasiswa program Strata Satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang.

Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril atau materi sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Agus Suprpto, MSc., PhD., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang.
2. Bapak Ir. Rizki Prasetya, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
3. Bapak Zaid Dzulkarnain Zubizaretta, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
4. Bapak Ir. Dionisius TAB., MT Selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, tenaga, motivasi, gagasan mengenai materi penelitian, ilmu serta mengarahkan metode penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Bapak Dr. Anak Agung Gede Angurah, MT selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan serta arahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Kedua Orang Tua tercinta dan keluarga besar tercinta yang selalu memberikan dukungan doa, motivasi serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
7. Adik,Kekasih,Sahabat Seperjuangan saya selama masa kuliah yang saya cintai Priska Nadila,Della,Tian,Gery,Soni,Yoyo Terimakasih sudah memberikan dukungan dan semangat bagi saya

Dengan penuh kesadaran, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kekurangan, sehingga penulis berharap adanya saran dan kritik demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Malang, 22 Juni 2023  
Penulis,

  
Wilhelmus K. Mitar



Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Merdeka Malang

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Merdeka Malang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wilhelmus K. Mitar

Nim : 18041000030

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **PENGARUH UKURAN AGREGAT DAN KADAR FILLER LIMBAH KERAMIK TERHADAP KUAT TEKAN BETON NON PASIR**

beserta perangkat yang ada ( jika diperlukan ). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selamatetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada tanggal : 22 Juni 2023

nyatakan  


( Wilhelmus K. Mitar )

**PENGARUH UKURAN UKURAN KASAR DAN KADAR FILLER  
LIMBAH KERAMIK TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON NON PASIR**

Wilhelmus K Mitar

---

**ABSTRAK**

Pada bidang konstruksi, material sering digunakan adalah beton. Penggunaan beton menjadi pilihan utama karena bahan dasar yang mudah dibentuk dengan harga yang relatif murah dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya. Oleh karena itu peneliti ingin mencari solusi untuk membuat beton yang sesuai dengan kebutuhan salah satunya beton non struktur yaitu beton non pasir dengan bahan *filler* material limbah keramik.

Benda uji yang digunakan berupa silinder dengan ukuran 15 x 30 cm dengan jumlah benda uji berjumlah 24 buah yang dibagi menjadi 4 populasi. Faktor air semen yang digunakan yaitu 0,5 sedangkan variasi ukuran agregat yang digunakan yaitu GB 5 mm, GB 10 mm dan GB 20 mm dan rasio agregat semen 2:1 dengan kadar filler Limbah Keramik 10% 15% dan 20% dan Fly Ash 8%. Pengujian kuat tekan beton non pasir dilakukan menggunakan alat uji *Compression Testing Machine* berdasarkan standar ASTM C39.

Dari hasil Pengujian kuat tekan pada umur beton 28 hari didapat hasil beton non pasir normal populasi I kuat tekan rata-rata tertinggi sebesar 12,74 Mpa. Sedangkan untuk beton non pasir populasi II Kadar Filler 20% dengan ukuran agregat 5 mm kuat tekan rata-rata tertinggi 27,46 Mpa. Populasi III Kadar Filler 20% dengan ukuran agregat 10 mm kuat tekan rata-rata tertinggi 23,78 Mpa, Populasi IV Kadar Filler 20% dengan ukuran agregat 20 mm kuat tekan rata-rata tertinggi 22,93 Mpa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar filler mempengaruhi nilai kuat tekan beton non pasir meningkat.

Kata Kunci : *Kuat Tekan, Beton Non Pasir, Kadar Filler, Ukuran Agregat, Filler Limbah Keramik.*

***EFFECT OF COARSE SIZE AND FILLER CONTENT OF  
CERAMICWASTE ON  
PRESSURE STRENGTH OF NON-SAND CONCRETE  
CERAMICFILLER***

Wilhelmus K Mitar

---

---

**ABSTRACT**

*In the field of construction, the material often used is concrete. The use of concrete is the main choice because the basic material is easy to form at a relatively cheap price compared to other construction materials. Therefore researchers want to find a solution to make concrete that fits the needs of one of which is non- structural concrete, namely non-sand concrete with materials filler ceramic waste materials.*

*The test object used is a cylinder with a size of 15 x 30 cm with a total of 24 test objects which are divided into 4 populations. The cement water factor used is*

*0.5 while the variationsize The aggregates used were GB 5 mm, GB 10 mm and GB 20 mm and the cement aggregate ratio was 2:1 with filler content of Ceramic Waste 10%:15% and 20% and Fly Ash 8%. The compressive strength test of non- sand concrete was carried out using a tool test Compression Testing Machine based on ASTM C39 standard.*

*From the results of the compressive strength test at the age of 28 days, it was obtained that normal non-sand concrete population I had the highest average compressive strength of 12.74 MPa. Whereas for non-sand concrete population II Filler content of 20% withsize aggregate 5 mm highest average compressive strength of 27.46 Mpa. Population III Filler Content 20% withsize aggregate 10 mm highest average compressive strength of 23.78 Mpa, Population IV 20% Filler Content withsize aggregate 20 mm highest average compressive strength of 22.93 Mpa. So it can be concluded that the filler content affects the compressive strength of non-sand concrete increases..*

**Keywords:** *Compressive Strength, Non Sand Concrete, Filler Content, Aggregate Size, Ceramic Waste Filler..*

**DAFTAR ISI**

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>I</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>II</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>III</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>IV</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XIII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>XV</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Teori Beton .....	7
2.2.1 Pengertian Beton .....	7
2.2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Beton .....	7
2.3 Teknologi filler .....	8
2.4 Teknologi Beton Non Pasir.....	8
2.4.1 Pengertian Non Pasir .....	9
2.4.2 Kekurangan Dan Kelemahan Beton Non pasir.....	9
2.4.3 Bahan Penyusun Beton Non Pasir .....	9
2.5 Perencanaan Campuran Beton Non Pasir .....	12
2.6 Kuat Tekan Beton .....	13
2.7 Mekanisme Keruntuhan.....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Program Penelitian.....	17
3.2 Bahan Penelitian .....	17
3.2.1 Bahan .....	17
3.2.2 Peralatan .....	19
3.3 Benda Uji .....	21



3.3.1	Perencanaan Campuran Benda Uji Slinder Beton Non Pasir .....	21
3.3.2	Detail benda uji.....	24
3.4	Pembuatan Benda Uji .....	25
3.4.1	Tahan Persiapan.....	25
3.4.2	Tahap Pengujian Bahan Utama Beton Non Pasir .....	26
3.4.3	Recana Campuran Beton Non Pasir .....	26
3.4.4	Tahapan Pembuatan Beton .....	26
3.4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	27
3.4.6	Analisa Data .....	28
3.4.7	Diagram Alir Penelitian.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>30</b>
4.1	Deskripsi Umum.....	30
4.2	Pengujian Material.....	30
4.2.1	Pengujian Agregat Kasar .....	30
4.2.2	Pengujian Berat Isi Semen.....	31
4.2.3	Kebutuhan Material .....	32
4.2.4	Beton Non Pasir Populasi I (Normal).....	32
4.2.5	Beton Non Pasir Populasi II (Agregat 5 mm).....	33
4.2.6	Beton Non Pasir Populasi III ( Agregat 10 mm) .....	35
4.2.7	Beton Non Pasir Populasi IV (Agregat 20 mm) .....	36
4.3	Proses Pembuatan Beton Non Pasir.....	37
4.4	Pengujian Kuat Tekan.....	40
4.4.1	Mekanisme Keruntuhan.....	40
4.4.2	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi I (Normal) .....	42
4.4.3	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik (Populasi II) 43	
4.4.4	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir menggunakan Filler Keramik (Populasi III).....	45
4.4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir menggunakan Filler Keramik (Populasi IV).....	46
4.4.6	Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Normal (Populasi I) dengan Beton Non Pasir Filler Keramik (Populasi II, III, dan IV).....	47
4.4.7	Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Beton Non Pasir Filer Keramik (Populasi II,Populasi III Dan Populasi IV).....	48
4.5	Perbandingan Kuat Tekan Beton Non Pasir Antara <i>Filler</i> Keramik dan Gradasi Agregat Kasar .....	50
4.6	Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Beton Non Pasir <i>Filler</i> Keramik Lainnya.....	51
4.7	Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Penelitian Lain. ....	53

4.8 Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu.....	55
4.9 Hasil Pembahasan Penelitian .....	55
4.9.1 Pengaruh Ukuran Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik .....	55
4.9.2 Pengaruh Kadar Filler Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik .....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1 KESIMPULAN.....	57
5.2 SARAN.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>61</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Ilustrasi uji kuat tekan beton ..... 14

Gambar 2.2 Ilustrasi Kerutuhan Kerucut (Cone) ..... 14

Gambar 2.3 Ilustrasi Kerutuhan Geser (Shear) ..... 15

Gambar 2.4 Ilustrasi Kerutuhan Bentuk Sejajar Sumbu Tegak (Collumar)..... 15

Gambar 2.5 Keruntuhan kerucut dan Belah (Cone and Split) ..... 15

Gambar 2.6 Keruntuhan kerucut dan Geser (Cone and Shear)..... 16

Gambar 3.1 Portland Cerment Tipe 1 ..... 18

Gambar 3.2 a.GB 5m b. GB 10mm c.GB 20 mm ..... 18

Gambar 3.3 Fly Ash ..... 18

Gambar 3.4 Filler Serbuk..... 19

Gambar 3.5 Air..... 19

Gambar 3.6 Compresion Testing Machine (CTM) ..... 19

Gambar 3.7 Timbangan Digital ..... 20

Gambar 3.8 Timbangan Triple Beam ..... 20

Gambar 3.9 Cetakan Slinder ..... 20

Gambar 3.10 Mesin Pengaduk Beton..... 20

Gambar 3.11 Oven ..... 21

Gambar 3.12 Pan,cetok dan besi ..... 21

Gambar 3.13 Saringan..... 21

Gambar 3.14 Diagram Alir Penelitian ..... 29

Gambar 4.1 Menimbang Material Semen Dan Agregat Kasar ..... 38

Gambar 4.2 Peralatan Cor ..... 38

Gambar 4.3 Persiapan sebelum dimasukan ke mesin molen ..... 38

Gambar 4.4 Penuangan Material ke mesin molen ..... 38

Gambar 4.5 Penuangan material dari wadah ke msesin beton..... 39

Gambar 4.6 Memasukan Campuran ke dalam Cetakan Beton ..... 39

Gambar 4.7 Pengeringan dan Pengerasan Campuran Beton..... 39

Gambar 4.8 Penampakan Beton setelah Pelepasan bikisting..... 39

Gambar 4.9 Perendaman Benda Uji..... 40

Gambar 4.10 Posisi Benda Uji CTM ..... 40

Gambar 4.11 Kerutuhan Kerucut (Populasi 3)..... 41

Gambar 4.12 Kerutuhan Geser (Populasi 2).....	41
Gambar 4.13 Keruntuhan bentuk sejajar sumbu tegak (Populasi 1) .....	41
Gambar 4.14 keruntuhan kerucut dan Belah (Populasi 3) .....	42
Gambar 4.15 keruntuhan kerucut dan geser (Populasi 4) .....	42
Gambar 4.16 Histogram Kuat Tekan Beton Non Pasir Normal ( Populasi I) (FAS0,5 dan GB 5mm,10mm, dan 20 mm).....	43
Gambar 4.17 Histrogram Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik Populasi II (GB 5mm, dan Kadar Filler 10% 15% 20%) .....	44
Gambar 4.18 Histrogram Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik Populasi III (GB 10 mm Kadar filler 10% 15% 20%) .....	46
Gambar 4.19 Histogram Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik Populasi IV (GB 20 mm Kadar Filler 10% 15% 20%).....	47
Gambar 4.20 Histogram Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata BetonNon Pasir Normal (Populasi 1) dengan Beton Non Pasir Filler Keramik (Populasi 2, 3,dan 4) .....	48
Gambar 4.21 Histogram Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata BetonNon Pasir Filler Keramik (Populasi II, III dan IV) .....	49
Gambar 4.22 Histogram Perbandingan Rata-Rata Kuat TekanBeton Non Pasir Populasi II, Populasi III dan Populasi IV .....	51
Gambar 4.23 Histogram Perbandingan Hasil Penelitian dengan Beton Non Pasir Filler Keramik lainnya .....	53
Gambar 4.24 Histogram Perbandingan Kuat Tekan Beton Non Pasir Setiap Filler .....	54

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Hasil Uji Kimia Pada Limbah Keramik ..... 8

Tabel 2.2 Perencanaan Campuran Beton Non Pasir ..... 12

Tabel 3.1 Contoh Campuran Rencana Slinder Beton Non Pasir ..... 22

Tabel 3.2 Contoh Rencana Campuran Slinder Beton Non Pasir ..... 22

Tabel 3.3 Contoh Rencanan Campuran Slinder Beton Non Pasir ..... 23

Tabel 3.4 Detail Benda Uji Beton Non Pasir ..... 24

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Material Agregat Kasar ..... 31

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Isi Semen ..... 32

Tabel 4.3 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I per  $\text{cm}^3$  (GB 5,10 dan 20 mm, AC 2:1 Fas 0,5) ..... 33

Tabel 4.4 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I Untuk 1 Silinder (FAS 0,5,AC 2:1 dan GB 5 mm)..... 33

Tabel 4.5 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I Untuk 1 Silinder (FAS 0,5,AC 2:1 dan GB 10 mm)..... 33

Tabel 4.6 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I Untuk 1 Silinder (FAS 0,5,AC 2:1 dan GB 20 mm) ..... 33

Tabel 4.7 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II per  $\text{m}^3$  (FAS0,5 AC 2:1 dan GB 5 mm)..... 34

Tabel 4.8 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II Untuk 1 Slinder (GB 5mm KF 10% FAS 0,5 Fly Ash 8%) ..... 34

Tabel 4.9 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II untuk 1 Slinder (GB 5mm KF 15% FAS 0,5 Fly Ash 8%)..... 34

Tabel 4.10 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II Untuk 1 Slinder (GB 5 mm KF 20% Fly Ash 8%) ..... 34

Tabel 4.11 Kebutuha Material Beton Non Pasir Populasi III per 1  $\text{m}^3$  ( AC 2:1 FAS 0,5GB 10 mm)..... 35

Tabel 4.12 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi III untuk 1 slinder (GB 10 mm KF 10% FAS0,5 Fly Ash 8%)..... 35

Tabel 4.13 Kebuthan Material Beton Non Pasir Populasi III Untuk 1 slinder (GB 10mm KF 15% FAS0,5 Fly Ash 8%)..... 35

Tabel 4.14 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi III Untuk 1 silinder (GB 10mm KF20% FAS0,5 Fly Ash 8%).....	36
Tabel 4.15 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi IV per 1 m <sup>3</sup> (FAS 0,5, AC 2 : 1, dan GB 20 mm).....	36
Tabel 4.16 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi IV Untuk 1 Silinder (GB 20 mm, KF 10%, FAS 0,5, dan fly ash 8%).....	36
Tabel 4.17 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I Untuk 1 Silinder (GB 20 mm, KF 15%, FAS 0,5, dan fly ash 8%).....	37
Tabel 4.18 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi IV Untuk 1 Silinder (GB 10 mm, KF 20%, FAS 0,5, dan fly ash 8%).....	37
Tabel 4.19 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi I (FAS 0,5, AC 2:1 dan GB 5 mm, 10 mm, 20 mm).....	43
Tabel 4.20 Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik Populasi II (GB 5 mm Kadar Filler 10%,15% dan 20%) .....	44
Tabel 4.21 Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik Populasi III (GB 5 mm Kadar Filler 10%,15% dan 20%).....	45
Tabel 4.22 Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Keramik Populasi IV (GB 5 mm Kadar Filler 10%,15% dan 20%).....	47
Tabel 4.23 Perbandingan Kuat Tekan Beton Non Pasir Normal (Populasi I) dengan Beton Non Pasir Filler Keramik (Populasi 2, 3,dan 4) .....	48
Tabel 4.24 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Filler Keramik Terhadap Kuat Tekan Rata-Rata Terendah Beton Non Pasir Filler Keramik .....	49
Tabel 4.25 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Non Pasir Filler Keramik Dengan Kuat Tekan Rata-Rata Tertinggi Beton Non Pasir Normal ....	50
Tabel 4.26 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Beton Non Pasir Filler Keramik Lainnya .....	52
Tabel 4.27 Hasil Uji Kuat Tekan Tertinggi Setiap Filler .....	54
Tabel 4.28 Perbandingan hasil penelitian terdahulu .....	55

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1 Hasil Pengujian .....</b>	<b>61</b>
<b>Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian.....</b>	<b>65</b>

