

**PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN
FAKTOR AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON NON PASIR DENGAN FILLER KUARSA**

TUGAS AKHIR



**PHILIPUS REVOR JEHURU
18041000038**

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

**PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN
FAKTOR AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON NON PASIR DENGAN FILLER KUARSA**

TUGAS AKHIR

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



**PHILIPUS REVOR JEHURU
18041000038**

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Philipus Revor Jehuru

NIM : 18041000038

Tanda Tangan :



Tanggal : 7 Juni 2023

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN FAKTOR AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON NON PASIR DENGAN FILER KUARSA

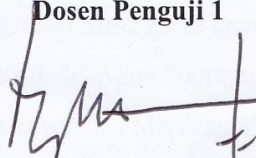
Dipersiapkan dan disusun oleh:

PHILIPUS REVOR JEHURU
18041000038

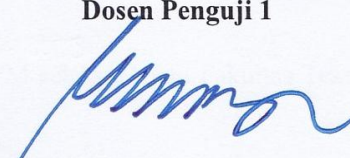
Telah dipertahankan di Dewan Penguji
Pada, 22 Februari 2023

Susunan Dewan Penguji

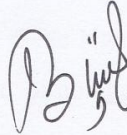
Dosen Penguji 1


(Ir. Dionisius T. Arry Bramantoro, M.T.)
NIDN. 0711086501

Dosen Penguji 1


(Ir. Bambang T. Leksono, M.T.)
NIDN. 0726116101

Dosen Saksi


(Bunga Rahmasari Suhartono, S.T., M.T.)
NIDN. 0703029303

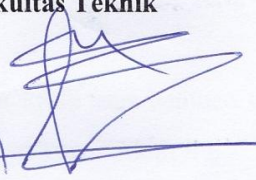
Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu Persyaratan untuk
memperoleh Gelar Sarjana Teknik.

Malang, 7 Juni 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




(Prof. Ir. Agus Suprpto, M.Sc., Ph.D., IPM.)
NIDN. 0707095801

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran 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 Pasir Kuarsa” 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.

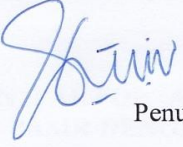
Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril atau materi sehingga Proposal Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Agus Suprpto, MSc., PhD., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang
2. Bapak Ir. 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 ini.
3. Bapak Dr. Anak Agung Gede Ngurah, MT selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan serta arahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Rizki Prasetya, S.T, M.T, Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang
5. Bapak Zaid Dzulkarnain Zubizaretta, S.T, M.T. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang.
6. Kedua Orang Tua tercinta dan keluarga besar tercinta yang selalu memberikan dukungan doa, materi, motivasi serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
7. Teman-teman penelitian terima kasih atas bantuan dan kerja sama nya selama penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.
8. UKM-K St. Ignatius Loyola yang menjadi tempat untuk penulis bertumbuh dalam iman selama ini.

9. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2018 yang sudah membantu dan mendukung penulis selama perkuliahan.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini tidak luput dari berbagai kesalahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak orang.

Malang, 7 Juni 2022


Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Philipus Revor Jehuru
NIM : 18041000038
Jenis Tugas Akhir : Penelitian

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 KASAR DAN FAKTOR AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON NON PASIR DENGAN FILER KUARSA

Berdasarkan 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 selama tetap 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 : 7 Juni 2023

Yang menyatakan



(Philipus Revor Jehuru)

**PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN
FAKTOR AIR SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON NON PASIR DENGAN FILLER KUARSA**

Philipus Revor Jehuru

ABSTRAK

Material beton sering digunakan dalam dunia konstruksi karena memiliki kuat tekan yang tinggi, dalam pembuatan beton penggunaan pasir sebagai agregat halus menyebabkan kepadatan pada beton sehingga berat jenis beton bertambah. Maka diperlukan solusi atau inovasi untuk mengatasi beratnya beton normal yaitu dengan penggunaan beton non pasir. Pembuatan beton non pasir banyak menghasilkan rongga, salah satu cara untuk mengisi rongga-rongga tersebut dengan menggunakan filler sehingga memperkecil porositas dan menjadi pengikat antara agregat penyusun beton. Pembuatan beton non pasir dengan bahan tambahan filler kuarsa, variasi ukuran agregat kasar dan faktor air semen bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran agregat kasar dan faktor air semen terhadap kuat beton non pasir dengan filler kuarsa.

Komposisi campuran yang digunakan dalam penelitian ini ukuran agregat kasar 5 mm, 10 mm, 20 mm, faktor air semen yang 0,4; 0,45; 0,5 dengan penambahan filler material pasir kuras 15% ,Fly Ash 8 % dan rasio agregat semen 2:1. Benda uji dalam penelitian ini berbentuk silinder dengan ukuran 15 cm x 30 cm memakai alat uji tekan compression testing machine berdasarkan standar ASTM C39.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa benda uji beton non pasir dengan variasi campuran ukuran agregat kasar 5 mm, fas 0,4, filler kuarsa 15 %, fly ash 8% dan AC 2:1 memiliki kuat tekan rata-rata tertinggi sebesar 24,35 Mpa. Sedangkan benda uji beton non pasir normal tanpa filler memiliki kuat tekan rata-rata tertinggi sebesar 12,74 Mpa dengan menggunakan ukuran agregat kasar 5 mm, AC 2:1 dan Fas 0,4. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini ukuran agregat kasar 5 mm dan faktor air semen (FAS) 0,4 memiliki nilai kuat tekan tertinggi non pasir.

Kata kunci: beton non pasir, Ukuran agregat kasar, faktor air semen, Filler pasir kuarsa

EFFECT OF COARSE AGGREGATE SIZE AND FACTOR OF WATER CEMENT ON COMPRESSIVE STRENGTH NON- SAND CONCRETE WITH QUARTZ FILLER

Philipus Revor Jehuru

ABSTRACT

Concrete material is often used in the world of construction because it has high compressive strength, in the manufacture of concrete the use of sand as fine aggregate causes density in the concrete so that the specific gravity of the concrete increases. Then a solution or innovation is needed to overcome the normal weight of concrete, namely by using non-sand concrete. Making non-sand concrete produces a lot of cavities, one way to fill these cavities is by using a filler so as to reduce porosity and become a binder between the aggregates making up the concrete. The purpose of making non-sand concrete with quartz filler, variations in coarse aggregate size and water-cement factor aims to determine the effect of coarse aggregate size and water-cement factor on the strength of non-sand concrete with quartz filler.

The composition of the mixture used in this study the size of the coarse aggregate was 5 mm, 10 mm, 20 mm, the water-cement factor was 0.4; 0.45; 0.5 with the addition of 15% drained sand filler material, 8% fly ash and 2:1 ratio of cement aggregate. The specimens in this study were cylindrical in shape with a size of 15 cm x 30 cm using a compression testing machine based on the ASTM C39 standard.

he results showed that non-sand concrete specimens with variations in the size of coarse aggregate 5 mm, fas 0.4, 15% quartz filler, 8% fly ash and AC 2:1 had the highest average compressive strength of 24.35 MPa. Whereas normal non-sand concrete specimens without filler have the highest average compressive strength of 12.74 MPa using a coarse aggregate size of 5 mm, AC 2:1 and Fas 0.4. So it can be concluded that in this study the coarse aggregate size of 5 mm and the cement water factor (FAS) of 0.4 had the highest non-sand compressive strength value.

Keywords: non-sand concrete, coarse aggregate size, cement water factor, quartz sand filler

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teori Beton	6
2.2.1 Pengertian Beton	6
2.2.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton	6
2.3 Filler.....	7
2.4 Beton Non Pasir	7
2.4.1 Pengertian Beton Non Pasir	7

2.4.2	Kekurangan dan Kelebihan Beton Non Pasir	8
2.4.3	Bahan Penyusun Beton Non Pasir	8
2.5	Perencanaan Campuran Beton Non Pasir	12
2.6	Kuat Tekan Beton	13
2.7	Mekanisme Keruntuhan.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		16
3.1	Program Penelitian	16
3.2	Bahan dan Peralatan	16
3.2.1	Bahan	16
3.2.2	Peralatan.....	19
3.3	Benda uji.....	22
3.3.1	Perencanaan campuran benda uji beton non pasir	22
3.3.2	Detail benda uji	24
3.4	Tahap Pembuatan Benda Uji	26
3.4.1	Tahap Persiapan	26
3.4.2	Tahap Pengujian Bahan Utama Beton Non Pasir	26
3.4.3	Rencana Campuran Beton Non Pasir.....	27
3.4.4	Tahap Pembuatan Benda Uji Beton Non Pasir	27
3.4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir	28
3.4.6	Analisa Data.....	28
3.4.7	Diagram Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Deskripsi Umum.....	30
4.2	Pengujian Material.....	30
4.2.1	Pengujian Agregat Kasar	31
4.2.2	Pengujian Semen Portland Tipe 1.....	32

4.3	Perhitungan Kebutuhan	32
4.3.1	Beton Non Pasir Populasi 1 (Normal)	32
4.3.2	Beton Non Pasir Populasi 2 (Ukuran Batu 5 mm)	34
4.3.3	Beton Non Pasir Populasi 3 (Ukuran Batu 10 mm)	35
4.3.4	Beton Non Pasir Populasi 4 (Ukuran Batu 20 mm)	36
4.4	Proses Pembuatan Benda Uji Beton Non Pasir	37
4.5	Pengujian Kuat Tekan	40
4.5.1	Mekanisme Keruntuhan	40
4.5.2	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi 1 (Normal)	42
4.5.3	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa (Populasi 2)	43
4.5.4	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa (Populasi 3)	45
4.5.5	Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa (Populasi 4)	46
4.5.6	Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Normal (Populasi 1) dengan Beton Non Pasir Filler Kuarsa (Populasi II, III, dan IV)	47
4.5.7	Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Filler Kuarsa (Populasi 2, 3, dan 4)	49
4.6	Hubungan Ukuran Agregat Kasar dan Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir	50
4.7	Perbandingan Hasil Penelitian antara Populasi Filler Pasir kuarsa	52
4.8	Perbandingan Hasil Penelitian Antara Filler	54
4.9	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	55
4.10	Hasil Pembahasan Penelitian	55
4.10.1	Pengaruh Ukuran Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa	55
4.10.2	Pengaruh Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa	56
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	57

5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN.....		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Ilustrasi uji kuat tekan beton</i>	13
Gambar 2. 2 <i>Ilustrasi Kerutuhan Kerucut (Cone)</i>	14
Gambar 2. 3 <i>Ilustrasi Kerutuhan Geser (Shear)</i>	14
Gambar 2. 4 <i>Ilustrasi Kerutuhan Bentuk Sejajar Sumbu Tegak (Collumar)</i>	15
Gambar 2. 5 <i>keruntuhan kerucut dan Belah (Cone and Split)</i>	15
Gambar 2. 6 <i>keruntuhan kerucut dan Geser (Cone and Shear)</i>	15
Gambar 3. 1 <i>Portland Cement Type 1</i>	17
Gambar 3. 2 <i>Fly Ash</i>	17
Gambar 3. 3 <i>Filer Material Pasir Kuarsa</i>	18
Gambar 3. 4 <i>Agregat Kasar</i>	18
Gambar 3. 5 <i>Air</i>	19
Gambar 3. 6 <i>Compression Testing Machine (CTM)</i>	19
Gambar 3. 7 <i>Timbangan Digital</i>	19
Gambar 3. 8 <i>Cetakan Beton</i>	20
Gambar 3. 9 <i>Timbangan triple beam</i>	20
Gambar 3. 10 <i>Saringan</i>	20
Gambar 3. 11 <i>Mesin molen</i>	21
Gambar 3. 12 <i>Cetakan</i>	21
Gambar 3. 13 <i>Wadah</i>	21
Gambar 3. 14 <i>Diagram Alir Penelitian</i>	29
Gambar 4. 1 <i>Penimbangan Material Penyusun Beton Non Pasir</i>	37
Gambar 4. 2 <i>Proses Persiapan Peralatan Cor</i>	38
Gambar 4. 3 <i>Menuangkan Material Ke dalam Molen Pencampur</i>	38
Gambar 4. 4 <i>Penuangan Campuran Dari Molen Pencampur ke Wadah</i>	38
Gambar 4. 5 <i>Memasukan Campuran ke dalam Cetakan Beton</i>	39
Gambar 4. 6 <i>Pengeringan dan Pengerasan Campuran Beton</i>	39
Gambar 4. 7 <i>Penampakan Beton Setelah Pelepasan Bekisting</i>	39
Gambar 4. 8 <i>Perawatan Benda Uji di Rendam dan Dalam Suhu Ruangan</i>	40
Gambar 4. 9 <i>Posisi Benda Uji Beton Pada CTM</i>	40
Gambar 4. 10 <i>Kerutuhan Kerucut (Populasi 4)</i>	41

Gambar 4. 11 Keruntuhan Geser (Populasi 1)	41
Gambar 4. 12 Keruntuhan bentuk sejajar sumbu tegak (Populasi 1).....	41
Gambar 4. 13 keruntuhan kerucut dan Belah (Populasi 2)	42
Gambar 4. 14 keruntuhan kerucut dan geser (Populasi 3)	42
Gambar 4. 15 Histogram Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi 1 (FAS 0,5, AC 2:1 dan GB 5 mm, 10 mm, 20 mm.	43
Gambar 4. 16 Histogram Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa Populasi 2 (GB 5 mm dan FAS 0,4, 0,45, 0,5).....	44
Gambar 4. 17 Histogram Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa Populasi 3 (GB 10 mm dan FAS 0,4, 0,45, 0,5)	46
Gambar 4. 18 Histogram Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa Populasi IV (GB 20 mm dan FAS 0,4, 0,45, 0,5).....	47
Gambar 4. 19 Histogram Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Normal (Populasi 1) dengan Beton Non Pasir Filler Kuarsa (Populasi 2, 3,dan 4).....	48
Gambar 4. 20 Histogram Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Filler Kuarsa (Populasi 1, 2 dan 3).....	49
Gambar 4. 21 Histogram Perbandingan Rata-Rata Kuat Tekan Beton Non Pasir pasir populasi 2, populasi 3, dan populasi 4.....	51
Gambar 4. 22 Histogram Perbandingan Hasil Uji Kuat Kekan Rata-Rata Terbesar Menggunakan Filler Pasir Kuarsa	53
Gambar 4. 23 Histogram Perbandingan Kuat Tekan Beton Non Pasir Setiap Filler	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas-Batas Gradasi Agregat Kasar	10
Tabel 2. 2 Perencanaan Campuran Beton Non Pasir	12
Tabel 3. 1 untuk Rencana Campuran Beton Non Pasir.....	22
Tabel 3. 2 untuk Rencana Campuran Beton Non Pasir.....	23
Tabel 3. 3 untuk Rencana Campuran Beton Non Pasir.....	23
Tabel 3. 4 Detail Benda Uji Beton non pasir	24
Tabel 4. 1 Pengujian Material Agregat Kasar (Batu Pecah 5 mm).....	31
Tabel 4. 2 Pengujian Material Agregat Kasar (Batu Pecah 10 mm).....	31
Tabel 4. 3 Pengujian Material Agregat Kasar (Batu Pecah 20 mm).....	31
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Isi Semen.....	32
Tabel 4. 5 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 1 per cm ³ (GB 5 mm, AC 2:1 Fas 0,5)	33
Tabel 4. 6 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 1 Untuk 1 Silinder (FAS 0,5, AC 2:1 dan GB 5 mm)	33
Tabel 4. 7 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 1 Untuk 1 Silinder (FAS 0,5, AC 2:1 dan GB 10 mm)	33
Tabel 4. 8 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 1 Untuk 1 Silinder (FAS 0,5, AC 2:1 dan GB 20 mm)	33
Tabel 4. 9 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 2 per cm ³ (AC 2:1 dan GB 5 mm).....	34
Tabel 4. 10 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 2 Untuk 1 Silinder (GB 5 mm, FAS 0,4, KF 15% dan Fly Ash 8%).....	34
Tabel 4. 11 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 2 Untuk 1 Silinder (GB 5 mm, FAS 0,45, KF 15% dan Fly Ash 8%).....	34
Tabel 4. 12 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 2 Untuk 1 Silinder (GB 5 mm, FAS 0,5, KF 15% dan Fly Ash 8%).....	34
Tabel 4. 13 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 3 per cm ³ (AC 2:1 dan GB 10 mm).....	35
Tabel 4. 14 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 3 Untuk 1 Silinder (GB 10 mm, FAS 0,4 KF 15% dan Fly Ash 8%).....	35

Tabel 4. 15 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 3 Untuk 1 Silinder (GB 10 mm, FAS 0,45 KF 15% dan Fly Ash 8%).....	35
Tabel 4. 16 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 3 Untuk 1 Silinder (GB 10 mm, FAS 0,45 KF 15% dan Fly Ash 8%).....	36
Tabel 4. 17 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 3 per cm ³ (AC 2:1 dan GB 20 mm).....	36
Tabel 4. 18 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 3 Untuk 1 Silinder (GB 20 mm, FAS 0,4 KF 15% dan Fly Ash 8%).....	36
Tabel 4. 19 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 3 Untuk 1 Silinder (GB 20 mm, FAS 0,45 KF 15% dan Fly Ash 8%).....	36
Tabel 4. 20 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi 3 Untuk 1 Silinder (GB 20 mm, FAS 0,5 KF 15% dan Fly Ash 8%).....	37
Tabel 4. 21 Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi 1.....	43
Tabel 4. 22 Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa Populasi 2 (GB 5 mm dan FAS 0,4, 0,45, 0,5)	44
Tabel 4. 23 Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa Populasi 3 (GB 10 mm dan FAS 0,4, 0,45, 0,5)	45
Tabel 4. 24 Kuat Tekan Beton Non Pasir Filler Kuarsa Populasi 4 (GB 20 mm dan FAS 0,4, 0,45, 0,5)	47
Tabel 4. 25 Perbandingan Kuat Tekan Beton Non Pasir Normal (Populasi I) dengan Beton Non Pasir Filler Kuarsa (Populasi 2, 3,dan 4).....	48
Tabel 4. 26 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Filler Kuarsa Terhadap Kuat Tekan Rata-Rata Terendah Beton Non Pasir Filler Kuarsa	49
Tabel 4. 27 Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Filler Kuarsa Dengan Kuat Tekan Rata-Rata Tertinggi Beton Non Pasir Normal (12,74 Mpa).....	50
Tabel 4. 28 Perbandingan Hasil Uji Kuat Kekan Rata-Rata Terbesar Menggunakan Filler Pasir Kuarsa	53
Tabel 4. 29 Perbandingan Kuat Tekan Beton Non Pasir Setiap Filler.....	54
Tabel 4. 30 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pengujian Laboratorium.....	60
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian.....	65