

# **TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR  
DARI DAERAH SAMPUNG PONOROGO SEBAGAI  
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR**



**Disusun Oleh :**

**AULIA' BINTANG MAHANANI**  
**1432100069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

# **TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR  
DARI DAERAH SAMPUNG PONOROGO SEBAGAI  
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR**



**Disusun Oleh :**

**AULIA' BINTANG MAHANANI**  
**1432100069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

# **TUGAS AKHIR**

## **PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR DARI DAERAH SAMPUNG PONOROGO SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR**

Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik ( ST )  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



**Disusun Oleh :**

**AULIA' BINTANG MAHANANI**

**1432100069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2025**

**FINAL PROJECT**

**THE INFLUENCE OF USING LIMESTONE FROM THE  
SAMPUNG AREA PONOROGO AS A SUBSTITUTE FOR  
COARSE AGGREGATE**

*Prepared as a Requirement to Obtain a Bachelor of Engineering Degree (ST) at the  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*



*Prepared by :*

**AULIA' BINTANG MAHANANI**

**1432100069**

**CIVIL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2025**

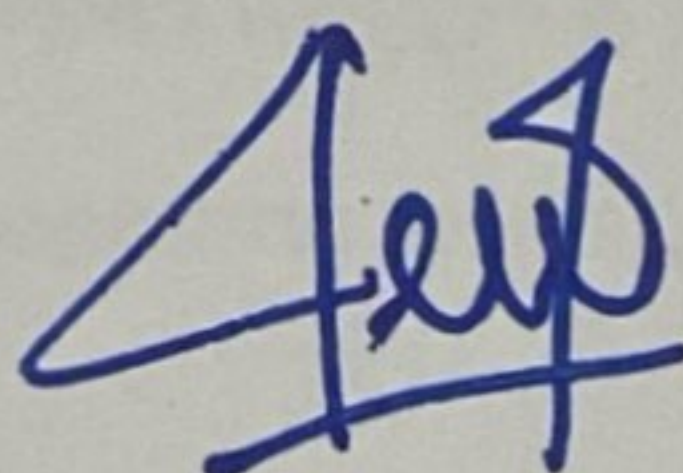
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : AULIA' BINTANG MAHANANI  
**NBI** : 1432100058  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR DARI  
DAERAH SAMPUNG PONOROGO SEBAGAI  
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR

Disetujui Oleh,  
Dosen Pembimbing




Ir. Nurul Rochmah, S.T., M.T., M.Sc.

NPP.20430.15.0644

Mengetahui,

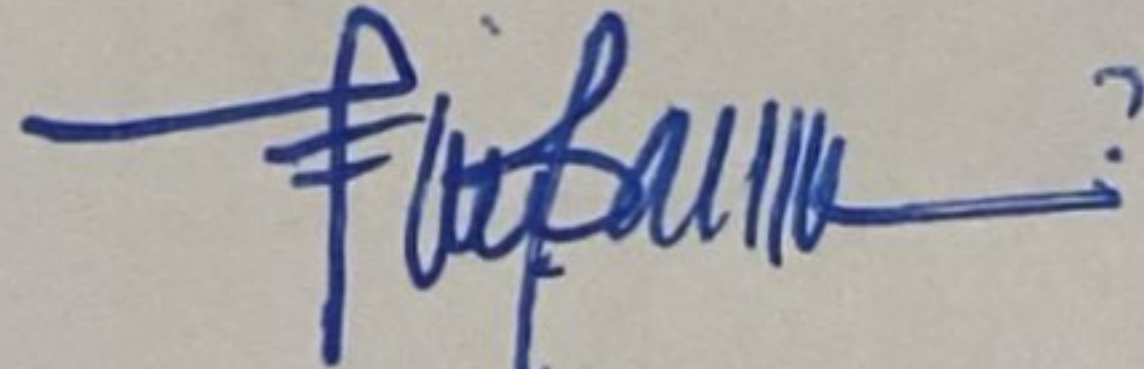
**Dekan**  
**Fakultas Teknik**  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Ir. Saivyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.

NPP. 20410.90.0197

**Ketua**  
**Program Studi Teknik Sipil**  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Ir. Faradlillah Saves, S.T., M.T.

NPP. 20430.15.0674

**SURAT PERNYATAAN  
KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aulia' Bintang Mahanani  
NBI : 1432100069  
Alamat : Jl. Urip Sumoharjo No. 73, Ponorogo  
Telepon/HP : 081333925229

Menyatakan bahwa **“TUGAS AKHIR”** yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata 1 (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR DARI DAERAH SAMPUNG  
PONOROGO SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR”**

Adapun hasil karya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapa pun.

Surabaya, ...16 JULI..... 2025

Yang menyertakan,



Aulia' Bintang Mahanani



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aulia' Bintang Mahanani  
NBI/NPM : 1432100069  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Praktik

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR DARI DAERAH SAMPUNG  
PONOROGO SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat , mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : ..... 2025

Surabaya 16 JULI 2025



Aulia Bintang Mahanani  
1432100069

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hi Robbil alamin segala puji Syukur bagi Allah SWT, Sang Pencipta dan seisinya. Sholawat serta salam selalu kita hantarkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Tahun Ajaran 2024/2025.

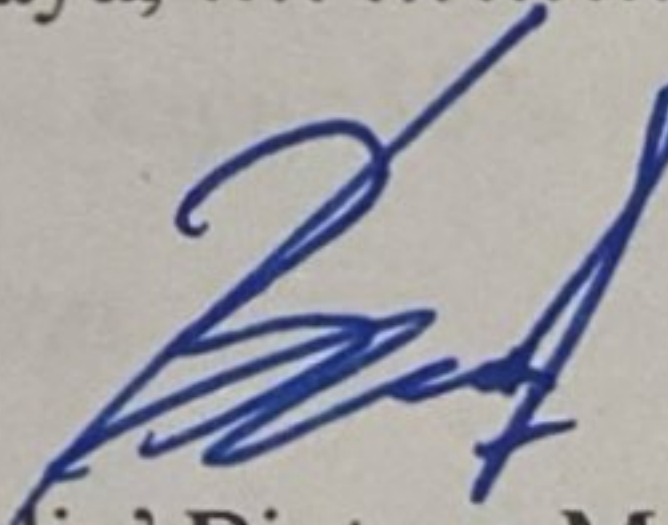
Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Penggunaan Batu Kapur Dari Daerah Sampung Ponorogo Sebagai Substitusi Agregat Kasar” adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat yang tiada hentinya untuk mendukung saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir dan selalu memotivasi untuk berusaha lebih baik dari sebelumnya.
2. Ibu Ir. Nurul Rochmah, S.T., M.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir.
3. Ibu Ir. Faradlillah Saves, S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ibu Ir. Laily Endah Fatmawati, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Kepada teman - teman “Surabaya Sehat” yang tak kalah penting kehadirannya. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam penulisan Tugas Akhir ini.
6. Teman – teman mahasiswa

Selaku penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis berharap Tugas Akhir ini berguna bagi pembaca pada umumnya dan masyarakat. Aamiin

Surabaya, .... 16. JULI. .... 2024

  
Aulia' Bintang Mahanani  
1432100069

## **PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR DARI DAERAH SAMPUNG PONOROGO SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR**

**Nama Mahasiswa** : Aulia' Bintang Mahanani  
**NBI** : 1432100069  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Nurul Rochmah, ST., MT., M.Sc

### **ABSTRAK**

Kabupaten Ponorogo adalah salah satu daerah di Provinsi Jawa Timur yang memiliki kekayaan alam yang melimpah, khususnya adalah potensi batu kapur atau *limestone* dan batu gamping. Potensi pertambangan ini berada di daerah Kecamatan Sampung. Agregat kasar adalah batuan yang dihasilkan dari disintegrasi “alami” dari batuan yang berbentuk batuan pecah yang di dapatkan dari industri pemecah batu dan memiliki ukuran butir lebih besar dari 4,75 (ayakan no.4) (SNI 1969 - 2008). Batu kapur rata – rata memiliki nilai abrasi yang rendah sekitar < 40%, sehingga cocok digunakan untuk pengaplikasian bahan untuk konstruksi yang membutuhkan daya tahan yang tinggi. Dengan latar belakang yang telah ada, peneliti ingin melakukan penelitian tentang seberapa besar pengaruh batu kapur dari daerah Desa Sampung, Ponorogo sebagai bahan substitusi dari agregat kasar terhadap kuat tekan dari beton. Penelitian ini menggunakan substitusi batu kapur sebagai agregat kasar sebesar 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan nilai slump pada variasi 0% mendapatkan nilai slump tertinggi lalu mengalami penurunan pada persentase 25% hingga 100% dengan nilai slump yang optimal yaitu 15,33 cm. Hasil berat isi beton mengalami kenaikan dan penurunan yang beragam setiap variasi namun semuanya masih berada pada batas SNI 03 – 2847 – 2002 tabel 8 yang menyatakan bahwa berat isi beton normal berada pada kisaran 2200 kg/m<sup>3</sup> – 2500 kg/m<sup>3</sup>. Berdasarkan grafik rata – rata kuat tekan gabungan didapatkan hasil bahwa kuat tekan minimum pada umur 28 hari pada variasi 100% sebesar 10,65 Mpa dan kuat tekan yang paling maksimum pada umur 28 hari pada variasi 50 sebesar 14,35 Mpa. Pada pengujian resapan air beton, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa semakin banyak batu kapur yang ditambahkan pada beton maka semakin besar pula nilai resapan airnya. Dari semua pengujian dapat diketahui bahwa variasi batu kapur yang paling optimum menggunakan variasi campuran batu kapur 50%.

**Kata kunci;** Batu Kapur, Agregat Kasar, Kuat Tekan, Beton

## **THE EFFECT OF USING LIMESTONE FROM THE SAMPUNG PONOROGO AREA AS A COARSE AGGREGATE SUBSTITUTION**

**Name** : Aulia' Bintang Mahanani  
**NBI** : 1432100069  
**Supervisor** : Ir. Nurul Rochmah, ST., MT., M.Sc

### **ABSTRACT**

*Ponorogo Regency is one of the regions in East Java Province that has abundant natural resources, especially the potential for limestone and limestone. This mining potential is located in the Sampung District area. Coarse aggregate is rock resulting from the "natural" disintegration of rock in the form of broken rock obtained from the stone crushing industry and has a grain size greater than 4.75 (sieve no.4) (SNI 1969 - 2008). Limestone on average has a low abrasion value of about < 40%, making it suitable for the application of materials for construction that require high durability. With the existing background, researchers want to conduct research on how much influence limestone from the Sampung Village area, Ponorogo as a substitute for coarse aggregate on the compressive strength of concrete. This study used limestone substitution as coarse aggregate at 0%, 25%, 50%, 75%, and 100%. Based on the research conducted, the slump value in the 0% variation gets the highest slump value and then decreases at a percentage of 25% to 100% with an optimal slump value of 15.33 cm. The results of the weight of concrete contents experience a variety of increases and decreases in each variation but all are still within the limits of SNI 03 - 2847 - 2002 table 8 which states that the weight of normal concrete contents is in the range of 2200 kg / m<sup>3</sup> - 2500 kg / m<sup>3</sup>. Based on the average combined compressive strength graph, the results show that the minimum compressive strength at the age of 28 days in the 100% variation is 10.65 Mpa and the maximum compressive strength at the age of 28 days in the 50 variation is 14.35 Mpa. In the concrete water absorption test, overall it can be concluded that the more limestone added to the concrete, the greater the water absorption value. From all tests, it can be seen that the most optimum limestone variation uses a 50% limestone mix variation.*

**Keywords;** *Limestone, Coarse aggregate, Compressive Strength, Concrete*

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Untuk Mahasiswa.....	4
1.5.2 Manfaat Untuk Institusi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.....	4
1.5.3 Manfaat Untuk Institusi Perusahaan.....	4
1.5.4 Manfaat Untuk Penelitian Selanjutnya.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Beton .....	9
2.3 Semen.....	10

2.3.1 Semen Non – Hidrolik.....	10
2.3.2 Semen Hidrolik.....	11
2.3.3 Faktor Air Semen.....	13
2.4 Air.....	13
2.5 Agregat.....	13
2.5.1 Agregat Halus.....	14
2.5.2 Agregat Kasar.....	16
2.6 Gradasi Agregat Campuran.....	18
2.7 Batu Kapur.....	22
2.8 Berat Jenis Beton.....	22
2.9 Resapan Air Beton.....	23
2.10 Kuat Tekan Beton.....	24
2.11 <i>Slump</i> Test.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Diagram Alir.....	25
3.2 Tempat Penelitian.....	27
3.3 Studi Literatur.....	27
3.4 Persiapan Alat dan Bahan.....	27
3.4.1 Alat.....	27
3.4.2 Bahan.....	28
3.5 Pengujian Mutu Bahan.....	28
3.5.1 Pengujian Semen.....	28
3.5.2 Pengujian Air.....	29
3.5.3 Pengujian Agregat Halus.....	29
3.5.4 Pengujian Agregat Kasar (Batu Kerikil dan Batu Kapur).....	32
3.6 Perencanaan Mix Desain.....	36
3.7 Pembuatan Benda Uji.....	47
3.8 Pengujian Berat Jenis.....	47
3.9 Pengujian Resapan Air.....	48
3.10 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	48

3.11 Analisis Hasil Percobaan Beton.....	49
3.12 Kesimpulan .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1 Hasil dan Analisa Pengujian Agregat Halus.....	51
4.1.1 Pengujian Analisa Saringan Pasir (ASTM C 136 – 76) .....	51
4.1.2 Percobaan Kelembapan Pasir (ASTM 566 – 97) .....	56
4.1.3 Analisa Berat Jenis Pasir (ASTM C 128).....	57
4.1.4 Analisa Resapan Air Pasir (ASTM C 129 – 03).....	58
4.1.5 Analisa Berat Saringan Pasir (ASTM C 128 – 01).....	59
4.1.6 Analisa Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur Dengan Cara Kering (ASTM C 117 – 76).....	60
4.1.7 Analisa Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur Dengan Cara Basah (ASTM C 117 – 76).....	61
4.1.8 Analisa Pengembangan Volume Pasir (ASTM C 117- 76).....	61
4.2 Hasil dan Analisa Pengujian Agregat Kasar (Kerikil).....	62
4.2.1 Analisa Saringan Agregat Kasar (Kerikil) (ASTM C 136 – 76) .....	62
4.2.2 Analisa Kelembapan Agregat Kasar (Kerikil) (ASTM C 566 – 71).....	66
4.2.3 Analisa Berat Jenis Agregat Kasar (Kerikil) (ASTM 128 - 73) .....	67
4.2.4 Analisa Resapan Air Pada Kerikil (ASTM C 128).....	67
4.2.5 Analisa Berat Volume Kerikil (ASTM C 29 – 78) .....	68
4.2.6 Analisa Kebersihan Kerikil Terhadap Lumpur (ASTM C 117 – 76).....	69
4.2.7 Analisa Keausan Kerikil.....	70
4.3 Hasil dan Analisa Pengujian Agregat Kasar (Batu Kapur).....	71
4.3.1 Analisa Saringan Agregat Kasar (Batu Kapur) (ASTM C 136 – 76) .....	71
4.3.2 Analisa Kelembapan Agregat (Batu Kapur) (ASTM C 566 – 71).....	75
4.3.3 Analisa Berat Jenis Agregat Kasar (Batu Kapur) (ASTM 128 - 73) .....	76
4.3.4 Analisa Resapan Air Pada Batu Kapur (ASTM C 128).....	77
4.3.5 Analisa Berat Volume Batu Kapur (ASTM C 29 – 78) .....	77
4.3.6 Analisa Kebersihan Batu Kapur Terhadap Lumpur (ASTM C 117 – 76) .....	78
4.3.7 Analisa Keausan Batu Kapur.....	79

4.4 Analisa <i>Mix Desain</i> Kerikil dan Batu Kapur .....	80
4.5 Analisa <i>Mix Desain</i> Pasir, Kerikil, dan Batu Kapur .....	85
4.6 Perencanaan <i>Mix Desain</i> Beton.....	90
4.7 Hasil <i>Slump Test</i> .....	106
4.8 Berat Isi .....	108
4.9 Kuat Tekan Beton .....	114
4.10 Persentase Variasi Batu Kapur Yang Menghasilkan Kuat Tekan Maksimum .....	119
4.11 Resapan Air Beton .....	123
4.12 Perhitungan Standar Deviasi (Sd).....	125
4.12.1 Perhitungan Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 0%.....	126
4.12.2 Perhitungan Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 25%.....	127
4.12.3 Perhitungan Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 50%.....	128
4.12.4 Perhitungan Standar Deviasi Persentase Batu kapur 75%.....	129
4.12.5 Perhitungan Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 100%.....	130
4.12.6 Rekapitulasi Perhitungan Standar Deviasi (Sd).....	131
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>133</b>
5.1 Kesimpulan.....	133
5.2 Saran .....	134
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>135</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>139</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>141</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Gunung Kapur di Sampung Ponorogo.....	1
Gambar 2. 1 Grafik Kuat Tekan Berdasarkan Variasi Campuran Batu Kapur .....	5
Gambar 2. 2 Grafik Kuat Tekan Beton.....	6
Gambar 2. 3 Grafik Kuat Tekan Beton Berdasarkan Variasi FAS.....	7
Gambar 2. 4 Grafik Rata - Rata Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	8
Gambar 2. 5 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	9
Gambar 2. 6 Daerah Gradasi Agregat Dengan Butiran Maksimum 10 mm .....	19
Gambar 2. 7 Daerah Gradasi Agregat Dengan Butiran Maksimum 20 mm.....	20
Gambar 2. 8 Daerah Gradasi Agregat Dengan Butiran Maksimum 40 mm.....	21
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	26
Gambar 3. 2 Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Dengan Faktor Air Semen .....	39
Gambar 3. 3 Persen pasir terhadap kadar total dari agregat yang disarankan untuk ukuran butir maksimum 10 mm .....	43
Gambar 3. 4 Persen pasir terhadap kadar total dari agregat yang disarankan untuk ukuran butir maksimum 20 mm .....	44
Gambar 3. 5 Persen pasir terhadap kadar total dari agregat yang disarankan untuk ukuran butir maksimum 20 mm .....	44
Gambar 3. 6 Grafik berat jenis beton .....	45
Gambar 4. 1 Hasil Gradasi Agregat Halus Zona 1 .....	52
Gambar 4. 2 Hasil Gradasi Agregat Halus Zona II .....	53
Gambar 4. 3 Hasil Gradasi Agregat Halus Zona III .....	54
Gambar 4. 4 Hasil Gradasi Agregat Halus Zona IV.....	55
Gambar 4. 5 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 10 mm .....	63
Gambar 4. 6 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 20 mm .....	64
Gambar 4. 7 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40 mm .....	65
Gambar 4. 8 Grafik Gradasi Batu Kapur Ukuran 10 mm.....	72
Gambar 4. 9 Grafik Gradasi Batu Kapur Ukuran 20 mm.....	73
Gambar 4. 10 Grafik Gradasi Batu Kapur Ukuran 40 mm .....	74
Gambar 4. 11 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40 mm .....	80
Gambar 4. 12 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40 mm .....	81
Gambar 4. 13 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40 mm .....	82
Gambar 4. 14 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40 mm .....	83
Gambar 4. 15 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40 mm .....	84
Gambar 4. 16 Grafik Gradasi Agregat Gabungan Ukuran 40 mm .....	85
Gambar 4. 17 Grafik Gradasi Agregat Gabungan Ukuran 40 mm .....	86
Gambar 4. 18 Grafik Gradasi Agregat Gabungan Ukuran 40 mm .....	87
Gambar 4. 19 Grafik Gradasi Agregat Gabungan Ukuran 40 mm .....	88

Gambar 4. 20 Grafik Gradasi Agregat Gabungan Ukuran 40 mm .....	89
Gambar 4. 21 Faktor Air Semen .....	92
Gambar 4. 22 Persen pasir terhadap kadar total dari agregat yang disarankan untuk ukuran butir maksimum 40 mm.....	95
Gambar 4. 23 Grafik Berat Jenis Beton Campuran 0%.....	96
Gambar 4. 24 Grafik Berat Jenis Beton Campuran 25%.....	97
Gambar 4. 25 Grafik Berat Jenis Beton Campuran 50%.....	97
Gambar 4. 26 Grafik Berat Jenis Beton Campuran 75%.....	98
Gambar 4. 27 Grafik Berat Jenis Beton Campuran 100%.....	98
Gambar 4. 28 Grafik Hasil Nilai Slump .....	107
Gambar 4. 29 Grafik Rata - Rata Berat Isi Beton Basah .....	110
Gambar 4. 30 Grafik Rata - Rata Berat Isi Beton Kering .....	113
Gambar 4. 31 Grafik Rata - Rata Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	116
Gambar 4. 32 Grafik Rata - Rata Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....	117
Gambar 4. 33 Grafik Rata - Rata Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	118
Gambar 4. 34 Grafik Kuat Tekan Beton Gabungan.....	120
Gambar 4. 35 Grafik Rata - Rata Kuat Tekan Beton Gabungan Setelah Dikonversi .....	122
Gambar 4. 36 Grafik Rata - Rata Persentase Resapan Air Beton .....	124

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat Butiran Agregat Halus.....	15
Tabel 2. 2 Syarat Gradasi Agregat Halus .....	15
Tabel 2. 3 Batas Gradasi Untuk Agregat Kasar .....	17
Tabel 2. 4 Presentase Butir Yang Lewat Ayakan Untuk Agregat Butir Maksimum 10 mm .....	19
Tabel 2. 5 Presentase Butir Yang Lewat Ayakan Untuk Agregat Butir Maksimum 20 mm .....	20
Tabel 2. 6 Presentase Butir Yang Lewat Ayakan Untuk Agregat Butir Maksimum 40 mm .....	21
Tabel 2. 7 Nilai Slump Untuk Pekerjaan Beton .....	24
Tabel 3. 1 Gradasi Saringan Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	35
Tabel 3. 2 Kuat Tekan Rata - Rata Perlu Jika Data Tidak Tersedia Untuk Deviasi Standart .....	36
Tabel 3. 3 Perkiraan Kuat Tekan (MPa) Beton Dengan Faktor Air Semen, Dan Agregat Kasar Yang Biasa Dipakai di Indonesia .....	37
Tabel 3. 4 Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum untuk berbagai macam pembetonan dalam lingkungan khusus .....	40
Tabel 3. 5 Penetapan Nilai Adukan <i>Slump</i> Untuk Pekerjaan Pembetonan.....	41
Tabel 3. 6 Perkiraan Kadar Air Bebas yang Dibutuhkan Untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pengerjakan Adukan Beton.....	42
Tabel 3. 7 Jumlah Komposisi Benda Uji.....	47
Tabel 4. 1 Hasil Analisa Perhitungan Pengujian Analisa Saringan Pasir .....	51
Tabel 4. 2 Hasil Percobaan Kelembapan Pasir.....	56
Tabel 4. 3 Hasil Percobaan Berat Jenis Pasir .....	57
Tabel 4. 4 Hasil Percobaan Resapan Air Pasir .....	58
Tabel 4. 5 Hasil Percobaan Analisa Saringan Pasir.....	59
Tabel 4. 6 Hasil Percobaan Analisa Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur Dengan Cara Kering.....	60
Tabel 4. 7 Hasil Percobaan Analisa Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur Dengan Cara Basah.....	61
Tabel 4. 8 Hasil Percobaan Analisa Pengembangan Volume Pasir .....	61
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Analisa Saringan Kerikil .....	62
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Analisa Kelembapan Kerikil .....	66
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Analisa Berat Jenis Kerikil.....	67
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Analisa Resapan Air Kerikil.....	67
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Analisa Berat Volume Kerikil .....	68
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Analisa Kebersihan Kerikil .....	69

Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Analisa Keausan Kerikil .....	70
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Analisa Saringan Batu Kapur .....	71
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Analisa Kelembapan Batu Kapur .....	75
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Analisa Berat Jenis Batu Kapur .....	76
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Analisa Resapan Air Batu Kapur .....	77
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Analisa Berat Volume Batu Kapur.....	77
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Analisa Kebersihan Batu Kapur Terhadap Lumpur .....	78
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Analisa Keausan Batu Kapur .....	79
Tabel 4. 23 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Kerikil dan Batu Kapur 0%.....	80
Tabel 4. 24 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Kerikil dan Batu Kapur 25%.....	81
Tabel 4. 25 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Kerikil dan Batu Kapur 50%.....	82
Tabel 4. 26 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Kerikil dan Batu Kapur 75%.....	83
Tabel 4. 27 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Kerikil dan Batu Kapur 100%....	84
Tabel 4. 28 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Pasir, Kerikil, dan Batu Kapur 0% .....	85
Tabel 4. 29 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Pasir, Kerikil, dan Batu Kapur 25% .....	86
Tabel 4. 30 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Pasir, Kerikil, dan Batu Kapur 50% .....	87
Tabel 4. 31 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Pasir, Kerikil, dan Batu Kapur 75% .....	88
Tabel 4. 32 Hasil Percobaan Analisa Mix Desain Pasir, Kerikil, dan Batu Kapur 100%.....	89
Tabel 4. 33 Formulir Mix Desain .....	90
Tabel 4. 34 Nilai Tambah (M) .....	91
Tabel 4. 35 Perkiraan Kuat Tekan Beton .....	91
Tabel 4. 36 Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum untuk berbagai macam pembetonan dalam lingkungan khusus .....	93
Tabel 4. 37 Penetapan Nilai Adukan Slump Untuk Pekerjaan Pembetonan.....	94
Tabel 4. 38 Kadar Air Bebas Yang Diperoleh Berdasarkan Slump, Ukuran Agregat, dan Jenis Agregat.....	94
Tabel 4. 39 Tabel Perhitungan Berat Jenis.....	96
Tabel 4. 40 Hasil Pengujian Resapan dan Kelembapan .....	100
Tabel 4. 41 Kebutuhan Bahan Untuk Cetakan 10 cm x 20 cm.....	104
Tabel 4. 42 Kebutuhan Bahan Untuk Cetakan 15 cm x 30 cm.....	105
Tabel 4. 43 Hasil Tes Pengujian Slump Beton.....	106
Tabel 4. 44 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Basah .....	108
Tabel 4. 45 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Kering.....	111
Tabel 4. 46 Hasil Rekapitulasi Kuat Tekan Beton .....	114

Tabel 4. 47 Rekapitulasi Seluruh Data Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.....	119
Tabel 4. 48 Konversi Kuat Tekan Beton Dari 28 Hari Ke 7 dan 14 Hari.....	122
Tabel 4. 49 Resapan Air Pada Beton Umur 28 Hari.....	123
Tabel 4. 50 Standar Kontrol Deviasi Beton.....	125
Tabel 4. 51 Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 0%.....	126
Tabel 4. 52 Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 25%.....	127
Tabel 4. 53 Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 50%.....	128
Tabel 4. 54 Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 75%.....	129
Tabel 4. 55 Standar Deviasi Persentase Batu Kapur 100%.....	130
Tabel 4. 56 Rekapitulasi Perhitungan Standar Deviasi .....	131

*(Halaman Sengaja Dikosongkan)*

## DAFTAR LAMPIRAN

L1 Persiapan Bahan .....	141
L2 Pengujian Mutu Bahan .....	141
L3 Pengujian dan Pembuatan Benda Uji .....	144
L4 Lembar Bimbingan Tugas Akhir .....	146
L5 Hasil Turnitin Tugas Akhir .....	149