



**PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI
ANGREGAT KASAR DAN ABU BATU SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT
LENTUR BETON DENGAN PENAMBAHAN
SUPERPLASTICIZER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

NATANAEL KEMULIANTA PANGARIBUAN

41123110020

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**



**PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI
ANGREGAT KASAR DAN ABU BATU SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT
LENTUR BETON DENGAN PENAMBAHAN
SUPERPLASTICIZER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

NATANAEL KEMULIANTA PANGARIBUAN

41123110020

Dosen Pembimbing:

Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2025

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Natanael Kemulianta Pangaribuan
NIM : 41123110020
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN ABU
BATU SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT
LENTUR BETON DENGAN PENAMBAHAN
SUPERPLASTICIZER

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 April 2025

Yang menyatakan,



(Natanael Kemulianta Pangaribuan)

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Natanael Kemulianta Pangaribuan

NIM : 41123110020

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT KASAR DAN ABU BATU SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT
LENTUR BETON DENGAN PENAMBAHAN
SUPERPLASTISIZER

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Tanda Tangan

Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

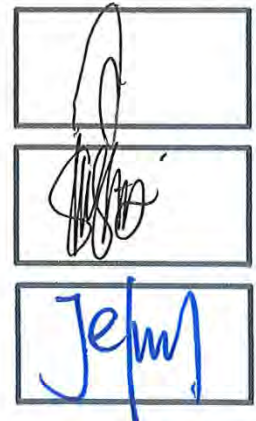
NIDN/NIDK/NIK : 0321038105

Ketua Penguji : Sekar Mentari, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0325038801

Anggota Penguji : Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T.

NIDN/NIDK/NIK : 0322069301



Jakarta, 12 Agustus 2025

Mengetahui,

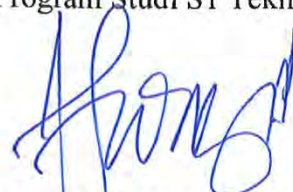
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN : 0307037202



Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.

NIDN : 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN ABU BATU SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAT DAN KUAT LENTUR BETON DENGAN PENAMBAHAN SUPERPLASTICIZER”. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Program Pascasarjana
3. Bapak Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi;
4. Bapak Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Sekar Mentari, S.T., M.T., selaku Ketua Dosen Penguji Skripsi atas koreksi dan arahan serta masukannya;
6. Bapak Jef Franklyn Sinulingga, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Skripsi atas kritik, saran dan masukan yang berharga;
7. Orang tua tercinta yang telah memberikan motivasi dan dukungan serta perhatian yang maksimal selama penulis menyusun proposal tugas akhir ini
8. Serta untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Dalam penulisan ini, penulis menyadari sepenuhnya masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran agar lebih baik.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 21 April 2025



(Natanael Kemulianta Pangaribuan)



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Natanael Kemulianta Pangaribuan
NIM : 41123110020
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN ABU
BATU SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT
LENTUR BETON DENGAN PENAMBAHAN
SUPERPLASTICIZER

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 21 April 2025

Yang menyatakan,


(Natanael Kemulianta Pangaribuan)

ABSTRAK

Nama : Natanael Kemulianta Pangaribuan
NIM : 41123110020
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH GRANIT SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT KASAR DAN ABU
BATU SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT
HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT
LENTUR BETON DENGAN PENAMBAHAN
SUPERPLASTICIZER
Dosen Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

Beton merupakan suatu campuran yang terdiri dari campuran semen, pasir, kerikil, dan air. Untuk mendapatkan mutu yang baik dalam pengerjaannya ditambahkan bahan tambahan (admixture atau additive). Oleh karenanya dalam penelitian ini akan dilakukan metode eksperimental penggunaan limbah quarry dust (LQD) sebagai substitusi agregat halus dan limbah granit (LG) sebagai substitusi agregat kasar dan penambahan Admixture Superplasticizer GROLEN HP7R+ yang bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya pada kuat tekan beton, kuat lentur, nilai *slump*, daya serap air beton, dan berat jenis beton. Ada 5 (lima) macam *trial mix* yang dilakukan, yaitu beton normal, LG 8% + 40% LQD + 0,7% Admx, 10% LG, + 40% LQD + 0,7% Admx, 12% LG + 40% LQD + 0,7% Admx, 14% LG + 40% LQD + 0,7% Admx. Mutu rencana adalah $f'c$ 30 MPa dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm dan benda uji balok berdimensi lebar 15 cm dan panjang 60 cm. Hasil kuat tekan pada umur 28 hari tertinggi pada beton variasi 14% LG + 40% LQD + 0,7% Admx sebesar 48,61 MPa, dan terendah pada 10% LG, + 40% LQD + 0,7% Admx sebesar 31,80 MPa. Hasil nilai *slump* terendah pada 14% LG + 40% LQD + 0,7% Admx, sebesar 12 cm, dan tertinggi pada 10% LG + 40% LQD + 0,7% Admx sebesar 14 cm. Hasil daya serap air beton tertinggi pada 8% LG + 40% LQD + 0,7% Admx sebesar 0,27%, dan terendah pada 14% LG + 40% LQD + 0,7% Admx sebesar 0,213%. Hasil berat jenis beton tertinggi pada 14% LG + 40% LQD + 0,7% Admx sebesar 2396 Kg, dan terendah pada 8% LG + 40% LQD + 0,7% Admx sebesar 2367 Kg. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa dengan substitusi 40% LQD dan semakin tinggi persentase substitusi LG terhadap agregat kasar dan penambahan Admixture Superplasticizer, maka kuat tekan beton semakin Tinggi, nilai *slump* semakin rendah, dan daya serap air beton semakin rendah.

Kata Kunci: Limbah quarry dust, limbah granit, admixture superplasticizer, kuat tekan beton, kuat lentur beton

ABSTRACT

Name : Natanael Kemulianta Pangaribuan
NIM : 41123110020
Study Program : Civil Engineering
Title Thesis : UTILIZATION OF GRANITE WASTE AS A SUBSTITUTION FOR COARSE AGGREGATE AND STONE ASH AS A SUBSTITUTION FOR FINE AGGREGATE TO INCREASE THE COMPRESSIVE STRENGTH AND FLEXUTURE STRENGTH OF CONCRETE WITH THE ADDITION OF SUPERPLASTICIZER

Dosen Pembimbing : Agyanata Tua Munthe, S.T., M.T.

Concrete is a mixture consisting of a mixture of cement, sand, gravel, and water. To obtain good quality in the process, additional materials (admixtures or additives) are added. Therefore, in this study, an experimental method will be carried out using quarry dust waste (LQD) as a substitute for fine aggregate and granite waste (LG) as a substitute for coarse aggregate and the addition of GROLEN HP7R+ Superplasticizer Admixture which aims to determine its effect on concrete compressive strength, flexural strength, slump value, concrete water absorption capacity, and concrete specific gravity. There are 5 (five) types of trial mixes carried out, namely normal concrete, LG 8% + 40% LQD + 0.7% Admx, 10% LG, + 40% LQD + 0.7% Admx, 12% LG + 40% LQD + 0.7% Admx, 14% LG + 40% LQD + 0.7% Admx. The design quality is f'_c 30 MPa with a cylindrical test object with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm and a beam test object with dimensions of 15 cm wide and 60 cm long. The highest compressive strength results at the age of 28 days were in the concrete variation of 14% LG + 40% LQD + 0.7% Admx at 48.61 MPa, and the lowest at 10% LG, + 40% LQD + 0.7% Admx at 31.80 MPa. The lowest slump value was at 14% LG + 40% LQD + 0.7% Admx, at 12 cm, and the highest at 10% LG + 40 LQD + 0.7 Admx at 14 cm. The highest concrete water absorption result was at 8% LG + 40 LQD + 0.7 Admx at 0.27%, and the lowest at 14% LG + 40% LQD + 0.7 Admx at 0.213%. The highest concrete density results were at 14% LG + 40 LQD + 0.7 Admx of 2396 Kg, and the lowest at 8% LG + 40% LQD + 0.7 Admx of 2367 Kg. From the results of the study, it can be concluded that with the substitution of 40% LQD and the higher percentage of LG substitution to coarse aggregate and the addition of Superplasticizer Admixture, the higher the concrete compressive strength, the lower the slump value, and the lower the water absorption capacity of the concrete.

Keywords: Quarry dust waste, granite waste, superplasticizer admixture, concrete compressive strength, concrete flexural strength

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Umum.....	II-1
2.2 Beton	II-1
2.3 Semen Portland	II-3
2.4 Agregat Halus.....	II-8
2.5 Agregat Kasar.....	II-9

2.6	Air	II-11
2.7	Addmixture	II-12
2.8	Grolen HP7R+	II-14
2.9	Abu Batu Cuci.....	II-16
2.10	Limbah Granit	II-18
2.11	Beton Segar Siap Pakai	II-19
2.12	Mutu Beton	II-22
2.13	Uji Slump	II-22
2.14	Uji Kuat Tekan Beton	II-25
2.15	Uji Kuat Lentur Beton.....	II-26
2.16	Kerangka Berpikir.....	II-29
2.17	Penelitian Terdahulu	II-30
2.18	Research Gap	II-41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Metode Penelitian.....	III-1
3.2	Diagram Alur Penelitian	III-2
3.3	Tahap Persiapan Alat dan Bahan	III-3
3.4	Tahap Pengujian Bahan.....	III-4
3.5	Analisa Campuran.....	III-9
3.6	Tahap Mix Design.....	III-9
3.7	Tahap Mixing	III-10
3.8	Perawatan benda Uji	III-11
3.9	Pengujian Kuat Tekan Beton	III-11
3.10	Pengujian Kuat Lentur Beton.....	III-12
3.11	Tahap Analisis Beton	III-13
3.12	Variabel Penelitian	III-13

3.13	Notasi Jumlah Sampel.....	III-14
3.14	Persentase Penelitian.....	III-15
3.15	Jadwal Penelitian.....	III-15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus	IV-1
4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar	IV-7
4.3	Perhitungan Mix Design	IV-10
4.4	Pelaksanaan Trial Mix.....	IV-15
4.5	Hasil Pengujian Slump.....	IV-16
4.6	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	IV-17
4.6.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari	IV-18
4.6.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari	IV-19
4.6.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari	IV-21
4.6.4	Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan dengan Penelitian Sebelumnya	IV-24
4.7	Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	IV-26
4.7.1	Hasil Pengujian Kuat Lentur Umur 7 Hari	IV-27
4.7.2	Hasil Pengujian Kuat Lentur Umur 14 Hari	IV-28
4.7.3	Hasil Pengujian Kuat Lentur Umur 28 Hari	IV-30
4.8	Hasil Pengujian Daya Serap Air Pada Beton	IV-31
4.9	Hasil Pengujian Density Pada Beton.....	IV-38
4.10	Hubungan Density beton dan daya serap air beton.....	IV-44
4.11	Perbandingan Density dengan kuat tekan	IV-45
4.12	Perbandingan Daya Serap Air dengan Kuat Tekan.....	IV-46
4.13	Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Lentur	IV-47
4.14	Uji Standar Deviasi Kuat Tekan Beton.....	IV-48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-3
DAFTAR PUSTAKA		PUSTAKA-1
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		LAMPIRAN-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Unsur Kimia yang Terkandung dalam Semen Portland.....	II-3
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus.....	II-9
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu.....	II-30
Tabel 2.4 Research Gap.....	II-41
Tabel 3.1 Total Beton untuk Pembuatan Benda Uji.....	III-14
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian.....	III-15
Tabel 4.1 Hasil Uji Saringan Pasir Tayan.....	IV-1
Tabel 4.2 Hasil Uji Saringan Limbah Quarry Dust.....	IV-3
Tabel 4.3 Data Awal Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir Tayan	IV-4
Tabel 4.4 Data Awal Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu Cuci (M-Sand).....	IV-5
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Material Agregat Halus.....	IV-7
Tabel 4.6 Hasil Uji Saringan Agregat Kasar.....	IV-7
Tabel 4.7 Hasil Uji Kadar Air Agregat Kasar.....	IV-8
Tabel 4.8 Data Awal Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	IV-9
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Material Agregat Halus.....	IV-10
Tabel 4.10 Data Hasil Perhitungan Mix Design Beton Normal 30 MPa.....	IV-10
Tabel 4.11 Komposisi Campuran Beton Normal 1 Sampel dan 9 Sampel Silinder	IV-11
Tabel 4.12 Komposisi Campuran Beton Normal 1 Sampel dan 9 Sampel Balok	IV-11
Tabel 4.13 Komposisi Campuran Beton Variasi 1 Silinder.....	IV-14
Tabel 4.14 Komposisi Campuran Beton Variasi 9 Silinder.....	IV-14

Tabel 4.15 Komposisi Campuran Beton Variasi 1 Balok.....	IV-15
Tabel 4.16 Komposisi Campuran Beton Variasi 9 Balok.....	IV-15
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Slump.....	IV-17
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari.....	IV-18
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari.....	IV-20
Tabel 4.20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	IV-21
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Kuat Lentur Umur 7 Hari.....	IV-27
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Kuat Lentur Umur 14 Hari.....	IV-28
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Kuat Lentur Umur 28 Hari.....	IV-30
Tabel 4.24 Hasil Daya Serap Beton Normal Silinder.....	IV-31
Tabel 4.25 Hasil Daya Serap Beton Silinder LG 8%, LQD 40%, Admx GR 0.7%	IV-32
Tabel 4.26 Hasil Daya Serap Beton Variasi LG 10%, LQD 40%, Admx GR 0,7% Silinder.....	IV-32
Tabel 4.27 Hasil Daya Serap Beton Variasi LG 12%, LQD 40%, Admx GR 0,7% Silinder.....	IV-33
Tabel 4.28 Hasil Daya Serap Beton Variasi LG 14%, LQD 40%, Admx GR 0,7% Silinder.....	IV-33
Tabel 4.29 Hasil Daya Serap Beton Normal Balok.....	IV-34
Tabel 4.30 Hasil Daya Serap Beton Variasi LG 8%, LQD 40%, Admx GR 0,7% Balok.....	IV-34
Tabel 4.31 Hasil Daya Serap Beton Variasi LG 10%, LQD 40%, Admx GR 0,7% Balok.....	IV-35
Tabel 4.32 Hasil Daya Serap Beton Variasi LG 12%, LQD 40%, Admx GR 0,7% Balok.....	IV-35
Tabel 4.33 Hasil Daya Serap Beton Variasi LG 14%, LQD 40%, Admx GR 0,7%	

Balok.....	IV-36
Tabel 4.34 Hasil Berat Jenis Beton Normal Silinder.....	IV-38
Tabel 4.35 Hasil Berat Jenis Beton Variasi LG 8% LQD 40% Admx GR 0,7%	
.....	IV-39
Tabel 4.36 Hasil Berat Jenis Beton Variasi LG 10% LQD 40% Admx GR 0,7%	
.....	IV-39
Tabel 4.37 Hasil Berat Jenis Beton Variasi LG 12% LQD 40% Admx GR 0,7%	
.....	IV-40
Tabel 4.38 Hasil Berat Jenis Beton Variasi LG 14% LQD 40% Admx GR 0,7%	
.....	IV-40
Tabel 4.39 Hasil Berat Jenis Beton Normal Balok.....	IV-41
Tabel 4.40 Hasil Berat Jenis Beton Variasi LG 8% LQD 40% Admx GR 0,7%	
.....	IV-42
Tabel 4.41 Hasil Berat Jenis Beton Variasi LG 10% LQD 40% Admx GR 0,7%	
.....	IV-42
Tabel 4.42 Hasil Berat Jenis Beton Variasi LG 12% LQD 40% Admx GR 0,7%	
.....	IV-43
Tabel 4.43 Hasil Berat Jenis Beton Variasi LG 14% LQD 40% Admx GR 0,7%	
.....	IV-43
Tabel 4.44 Hasil Korelasi Kuat Tekan Beton dan Kuat Lentur Beton.....	IV-48
Tabel 4.45 Perhitungan Standar Deviasi Kuat Tekan.....	IV-51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beton.....	II-2
Gambar 2.2 Hubungan umur dan kuat tekan.....	II-5
Gambar 2.3 Sement Portland.....	II-8
Gambar 2.4 Agregat Halus.....	II-9
Gambar 2.5 Agregat Kasar.....	II-11
Gambar 2.6 Superplastizer Grolen HP7R+.....	II-16
Gambar 2.7 Abu Batu.....	II-18
Gambar 2.8 Batu Granit.....	II-19
Gambar 2.9 Pengujian Slump Test.....	II-23
Gambar 2.10 Metode Pengujian Slump Beton.....	II-24
Gambar 2.11 Mesin Uji Kuat Tekan beton.....	II-26
Gambar 2.12 Test Uji Kuat Tekan Beton.....	II-28
Gambar 2.13 Kerangka Berpikir.....	II-29
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	III-2
Gambar 4.1 Grafik hasil Uji Saringan Agregat Halus.....	IV-2
Gambar 4.2 Grafik hasil Uji Saringan Limbah Quarry Dust.....	IV-3
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Saringan Agregat Kasar.....	IV-8
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Slump.....	IV-17
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan 7 Hari.....	IV-19
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 14 Hari.....	IV-20
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan 28 Hari.....	IV-22
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian Kuat Gabungan.....	IV-22
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari dengan Penambahan Admixture.....	IV-24
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan umur 28 Hari dengan Penambahan	

Admixture Grolen HP7R+.....	IV-25
Gambar 4.11 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari dengan Penambahan Admixture.....	IV-26
Gambar 4.12 Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur 7 Hari.....	IV-27
Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur 14 Hari.....	IV-29
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur 28 Hari.....	IV-30
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Daya Serap Air Beton Sampel Silinder.....	IV-36
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Daya Serap Air Beton Sampel Balok.....	IV-37
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Berat Jenis Beton Sampel Silinder umur 28 Hari	IV-41
Gambar 4. 18 Grafik Hasil Berat Jenis Beton Sampel Balok.....	IV-44
Gambar 4. 19 Hubungan Density dan Daya Serap Air.....	IV-45
Gambar 4. 20 Perbandingan Density dan Kuat Tekan.....	IV-46
Gambar 4. 21 Perbandingan Daya Serap Air dan Kuat Tekan.....	IV-47
Gambar 4. 22 Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Lentur.....	IV-48
Gambar 4. 23 Uji Standar Deviasi Kuat Lentur Umur 7 Hari.....	IV-49
Gambar 4. 24 Uji Standar Deviasi Kuat Lentur Umur 14 Hari.....	IV-49
Gambar 4. 25 Uji Standar Deviasi Kuat Lentur Umur 21 Hari.....	IV-50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi.....	Lampiran-1
Lampiran 2 Persetujuan Penelitian.....	Lampiran-3
Lampiran 3 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	Lampiran-4
Lampiran 4 Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	Lampiran-8
Lampiran 5 Dokumentasi Bahan.....	Lampiran-13
Lampiran 6 Dokumentasi <i>Mixing</i>	Lampiran-14
Lampiran 7 Pengujian Sampel Beton.....	Lampiran-15
Lampiran 8 Surat Kerangan <i>Similarity</i>	Lampiran-18

