

TUGAS AKHIR

**Pengaruh Pemanfaatan Limbah Marmer Sebagai Bahan Pengganti
Agregat Kasar Pada Campuran Beton Terhadap Nilai Kuat Tekan**

*Ditulis untuk memenuhi sebagai persyaratan akademik
Guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu*



Oleh :

OKI ALMINDO

1210015211084

Pembimbing:

Prof.Dr.Ir.H.Nasfryzal Carlo,M.Sc.,IPM

Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc. RE

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2018

UNIVERSITAS BUNG HATTA

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul yaitu **“Pengaruh Pemanfaatan Limbah Marmer Sebagai Bahan Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton Terhadap Nilai Kuat Tekan”**. Shalawat dan salam tak lupa pula selalu penulis ucapkan kepada junjungan umat islam Nabi Besar Muhammad SAW, semoga syafa’atnya selalu menyertai kita. Amin Ya Robbal alamin...

Laporan Tugas Akhir ini disusun dan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Berkat do’a dan dukungan dari berbagai pihak yang turut membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, akhirnya penulis dapat juga menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu dan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak kepada:

1. Kepada keluargaku tercinta, terutama untuk **Ayah** dan **Ibu** makasih untuk semuanya yang telah diberikan kepada penulis.
2. Selanjutnya untuk saudara saudariku, **Abang(fofri Mandala)**, **Uni(stesi Febrian)**, dan kepada ketiga adikku **Rian Bondo**, **Inten** dan **Rendy** serta ponakanku **Syifa** dan **Erdogan** yang selalu bertanya kapan wisuda.hahaha

3. Bapak **Prof.Dr.Ir.H.Nasfryzal Carlo,M.Sc.,IPM** selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak **Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc.RE**, selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak **Indra Khaidir, ST, M.Sc**, selaku penguji I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan pada saat revisi terhadap penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak **Dr.Ir.Bahrul Anif, MT** selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak **Dr. Nengah Tela, ST, M.Sc**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
8. Bapak **Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc(Eng)**, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
9. Kepada **Kurnia Destaviani** makasih atas semua semangat dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Semua rekan-rekan mahasiswa **Teknik Sipil Angkatan 2012, Abang-Abang Dan Kakak-Kakak Senior** serta **Junior-Junior Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang** dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya.

Untuk kesempurnaan dari penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran serta perbaikan dari para pembaca agar tercapai kesempurnaan dari penulisan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Tugas Akhir	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Defenisi Beton.....	5
2.2 Material Pembentuk Beton.....	7
2.2.1 Semen Portland.....	7
2.2.2 Agregat Halus.....	11
2.2.3 Agregat Kasar.....	11
2.2.4 Air.....	15
2.2.5 Bahan Marmer Sebagai Pengisi Agregat Kasar.....	15
2.3 Penelitian Terdahulu.....	26
2.4 Kuat Tekan Beton.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Pengujian Bahan.....	29
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	31
3.1.2 Waktu Penelitian.....	31
3.2 Pengujian Material Dasar Beton.....	31
3.2.1 Semen Portland.....	31
3.2.2 Air.....	31
3.2.3 Agregat Halus.....	31

3.2.3.1	Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Labor.....	32
3.2.3.2	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan.....	33
3.2.3.3	Pemeriksaan Kadar Organik Pada Agregat Halus.....	35
3.2.3.4	Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	36
3.2.3.5	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pada Agregat Halus.....	38
3.2.3.6	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus.....	41
3.2.3.7	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus	43
3.2.4	Agregat Kasar.....	45
3.2.4.1	Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	45
3.2.4.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	46
3.2.4.3	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar.....	49
3.2.4.4	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....	51
3.2.5	Agregat Marmer.....	53
3.2.5.1	Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Marmer.....	53
3.2.5.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Marmer.....	55
3.2.5.3	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Marmer.....	57
3.2.5.4	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Marmer.....	59
3.3	Prosedur Pembuatan Benda Uji Beton.....	61
3.3.1	Perencanaan Campuran Beton(<i>Mix Design</i>).....	61

3.3.2	Proses Pembuatan Benda Uji.....	63
3.3.3	Pemeriksaan Nilai Slump Beton.....	66
3.4	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	69
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Pengujian Karakteristik.....	71
4.1.1	Agregat Halus.....	71
4.1.1.1	Penentuan Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan.....	71
4.1.1.2	Pemeriksaan Kadar Organik Pada Agregat Halus.....	71
4.1.1.3	Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	72
4.1.1.4	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	72
4.1.1.5	Penentuan Bobot Isi Agregat Halus.....	73
4.1.1.6	Analisa Saringan Agregat Halus.....	75
4.1.2	Agregat Kasar.....	76
4.1.2.1	Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air.....	76
4.1.2.2	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	76
4.1.2.3	Penentuan Bobot Isi Agregat Kasar.....	77
4.1.2.4	Analisa Saringan Agregat Kasar.....	79
4.1.3	Agregat Pengisi (Marmer).....	80
4.1.3.1	Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air.....	80
4.1.3.2	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Marmer.....	81
4.1.3.3	Penentuan Bobot Isi Agregat Marmer.....	82
4.1.3.4	Analisa Saringan Agregat Marmer.....	83
4.2	Perencanaan Campuran Beton(<i>Mix Design</i>).....	85
4.3	Pengukuran Nilai Slump.....	91
4.4	Pengukuran Berat Beton dengan Penambahan Agregat Limbah Marmer.....	92
4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	92
4.6	Analisa dan Pembahasan.....	108

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... 110

5.2 Saran 110

DAFTAR PUSTAKA.....vi

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Gambar 2.1	Proses Pembentukan Campuran Beton	7
------------	---	---

BAB III METODE PENELITIAN

Gambar 3.1	Kerangka Pikir Penelitian.....	30
Gambar 3.2	Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus.....	36
Gambar 3.3	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pada Agregat Halus.....	38
Gambar 3.4	Pemeriksaan Berat Jenis SSD Agregat Halus.....	40
Gambar 3.5	Pemeriksaan Berat Jenis SSD Agregat Halus.....	41
Gambar 3.6	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus.....	43
Gambar 3.7	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus.....	44
Gambar 3.8	Proses Penimbangan Agregat Kasar.....	46
Gambar 3.9	Proses Penimbangan W3(Berat Gelas Ukur+ Agregat+ Air).....	49
Gambar 3.10	Proses Penimbangan Bobot Isi Agregat Kasar.....	51
Gambar 3.11	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....	52
Gambar 3.12	Proses Penimbangan Agregat Marmer.....	54
Gambar 3.13	Proses Penimbangan W3(Berat Gelas Ukur+ Agregat+ Air).....	57
Gambar 3.14	Proses Penimbangan Bobot Isi Agregat Marmer.....	59
Gambar 3.15	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Marmer.....	61
Gambar 3.16	Proses Pengadukan Material Perancang Beton.....	65
Gambar 3.17	Proses Penyetakan Sampel ke Bekisting.....	66
Gambar 3.18	Proses Penumbukan Beton Pada Kerucut Abram.....	67
Gambar 3.19	Pengujian Nilai Slump.....	67
Gambar 3.20	Dokumentasi Proses Untuk Tes Slump.....	68
Gambar 3.21	Hasil Pengujian Nilai Slump.....	69
Gambar 3.22	Dokumentasi Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Beton.....	70

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 4.1	Batas Gradasi Agregat Halus.....	75
Gambar 4.2	Batas Gradasi Agregat Kasar.....	79
Gambar 4.3	Batas Gradasi Limbah Marmer.....	84
Gambar 4.4	Nilai Slump.....	91
Gambar 4.5	Pengujian Kuat Tekan Beton Umur Rencana.....	104
Gambar 4.6	Kuat Tekan Rata-rata Beton.....	106
Gambar 4.7	Kuat Tekan Karakteristik Beton.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Kadar Lumpur Agregat Halus.....	71
Tabel 4.2	Data Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus....	72
Tabel 4.3	Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	72
Tabel 4.4	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerpan Agregat Halus.....	73
Tabel 4.5	Data Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus.....	73
Tabel 4.6	Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus.....	74
Tabel 4.7	Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	75
Tabel 4.8	Data Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar....	76
Tabel 4.9	Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	76
Tabel 4.10	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerpan Agregat Kasar.....	77
Tabel 4.11	Data Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar.....	77
Tabel 4.12	Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar.....	78
Tabel 4.13	Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	79
Tabel 4.14	Data Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Marmer.	80
Tabel 4.15	Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Marmer....	81
Tabel 4.16	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerpan Agregat Marmer.....	81
Tabel 4.17	Data Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Marmer.....	82
Tabel 4.18	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Marmer.....	83
Tabel 4.19	Hasil Analisa Saringan Agregat Marmer.....	83
Tabel 4.20	Hasil Pemeriksaan Material dan Bahan Pembentuk Beton.....	84
Tabel 4.21	Mutu Pelaksanaan diukur Dengan Standard Deviasi....	85
Tabel 4.22	Komposisi Bahan 1 m ³	89
Tabel 4.23	Komposisi Bahan 0.0061 m ³	90
Tabel 4.24	Komposisi Bahan 0.0183 m ³	90
Tabel 4.25	Komposisi Bahan 0.0549 m ³	90
Tabel 4.26	Hasil Pemeriksaan Nilai Slump.....	91

Tabel 4.27	Hasil Berat Benda Uji Beton.....	92
Tabel 4.28	Perhitungan Kuat Tekan Beton Normal.....	94
Tabel 4.29	Perhitungan Kuat Tekan Beton Limbah Marmer 10%	96
Tabel 4.30	Perhitungan Kuat Tekan Beton Limbah Marmer 20%	98
Tabel 4.31	Perhitungan Kuat Tekan Beton Limbah Marmer 30%	100
Tabel 4.32	Perhitungan Kuat Tekan Beton Limbah Marmer 40%	102