

TUGAS AKHIR

ANALISIS PARAMETER DAN RASIO KOMPOSISI LIMBAH SANDBLASTING SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN SEMEN MORTAR



Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan program sarjana

Disusun oleh:

Apriana Sanyoto

2018142001

Pembimbing:

Yosef Adicita, S.Fil., M.Sc.

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS UNIVERSAL

2022

KATA SAMBUTAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas izin dan berkat-Nya, penulis telah diberikan kesempatan untuk menyusun dan menyelesaikan tugas akhir penulis yang berjudul “Evaluasi Pemanfaatan Limbah *Sandblasting* sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Semen Mortar”. Tugas ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh program sarjana Teknik Lingkungan di Universitas Universal, Batam.

Penulis berterima kasih pada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir. Penulis sadar tanpa dukungan dari berbagai pihak, penulis tidak akan mampu untuk menyelesaikan tugas akhir. Penulis juga sadar bahwa tugas akhir yang disusun masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan tugas akhir penulis serta menerima saran agar dapat bermanfaat bagi siapapun yang membutuhkan.

Batam, 15 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA SAMBUTAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. <i>Sandblasting</i>	4
2.2. Kandungan Limbah <i>Sandblasting</i>	6
2.3. Pengolahan <i>Sandblasting</i>	6
2.4. Semen Mortar	9
2.5. Pemanfaatan Limbah <i>Sandblasting</i> menjadi Bahan Alternatif Semen Mortar	9
2.5.1. Limbah <i>Fly Ash</i> , GGBS, Abu Silika, Abu Sekam Padi	10
2.5.2. Limbah <i>Fly Ash</i> , Semen Geopolimer, dan Debu Batu Tambang....	10
2.5.3. Limbah <i>Copper Slag</i> , <i>Fly Ash</i> , dan Pasir	12
2.5.4. Limbah Debu Silika dan <i>Fly Ash</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15

3.1.	Tahapan Penelitian	15
3.2.	Metode Pengambilan Data	16
3.3.	Kriteria Literatur.....	17
3.4.	Literatur yang Dipakai.....	18
3.5.	Metode Analisis Ulasan Data	24
3.6.	Metode Perhitungan Rasio Komposisi Semen Mortar	26
3.7.	Metode Uji <i>Independent T-test</i>	27
BAB IV PEMBAHASAN.....		30
4.1.	Proses Pembuatan Semen Mortar.....	30
4.2.	Parameter yang Diujikan	31
4.2.1.	Daya Tekan	31
4.2.1.1.	<i>Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)</i>	32
4.2.1.2.	<i>Fly Ash</i>	33
4.2.1.3.	<i>Copper Slag</i>	34
4.2.1.4.	Debu Silika	35
4.2.1.5.	Abu Sekam Padi.....	36
4.2.1.6.	Perbedaan Nilai Daya Tekan Berdasarkan Standarisasi dan Bahan	37
4.2.2.	Daya Tarik Belah	40
4.2.2.1.	<i>Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)</i>	41
4.2.2.2.	<i>Fly Ash</i>	41
4.2.2.3.	<i>Copper Slag</i>	42
4.2.2.4.	Debu Silika	43
4.2.2.5.	Abu Sekam Padi.....	44
4.2.2.6.	Perbedaan Nilai Daya Tarik Belah Berdasarkan Standarisasi dan Bahan	45

4.3.	Penghitungan Rasio Daya Tekan dan Daya Tarik Belah Sampel	48
4.3.1.	Rasio Air dan Semen.....	48
4.3.1.1.	<i>Ground Granulated Blast Furnace Slag</i> (GGBFS)	48
4.3.1.2.	<i>Fly Ash</i>	50
4.3.1.3.	<i>Copper Slag</i>	51
4.3.1.4.	Debu Silika	52
4.3.1.5.	Abu Sekam Padi.....	53
4.3.2.	Rasio Air dan <i>Binder</i>	54
4.3.2.1.	<i>Ground Granulated Blast Furnace Slag</i> (GGBFS)	54
4.3.2.2.	<i>Fly Ash</i>	55
4.3.2.3.	<i>Copper Slag</i>	56
4.3.2.4.	Debu Silika	57
4.3.2.5.	Abu Sekam Padi.....	58
4.4.	Analisis Perbedaan Daya Tekan dan Daya Tarik Belah Berdasarkan Komposisi Semen Mortar.....	59
4.4.1.	Rasio Air dan Semen.....	59
4.4.2.	Rasio Air dan <i>Binder</i>	61
BAB V KESIMPULAN		64
5.1.	Kesimpulan.....	64
5.2.	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN.....		76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Daftar literatur yang digunakan	18
Tabel 4.1. Daftar Nilai Daya Tekan yang Menggunakan ASTM C39.....	39
Tabel 4.2. Daftar Nilai Daya Tekan yang Menggunakan BS 1881: Bagian 116..	39
Tabel 4.3. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan EN: 12390-3.....	39
Tabel 4.4. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan IS: 516.....	39
Tabel 4.5. Nilai Daya Tarik Belah yang Menggunakan ASTM C496.....	47
Tabel 4.6. Nilai Daya Tarik Belah yang Menggunakan EN: 12390-5.....	47
Tabel 4.7. Nilai Daya Tarik Belah yang Menggunakan IS: 516.....	47
Tabel 4.8. Nilai Daya Tarik Belah yang Menggunakan IS: 5816.....	47
Tabel 4.9. Tabel Perhitungan “F-Test Two Sample for Variances” untuk Rasio Air dan Semen	59
Tabel 4.10. Tabel Perhitungan “T-Test Two Sample Assuming Unequal Variances”	60
Tabel 4.11. Tabel Perhitungan “F-Test Two Sample for Variances” untuk Rasio Air dan <i>Binder</i>	62
Tabel 4.12. Tabel Perhitungan “F-Test Two-Sample Assuming Unequal Variances” untuk Rasio Air dan <i>Binder</i>	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Analogi di antara <i>Urban Mining</i> untuk Penambangan Tembaga secara Sekunder dan Penambangan Tembaga Secara Primer	7
Gambar 2.2. Proses penumbukan limbah debu batu tambang	11
Gambar 2.3. FA dan SG yang dipakai dalam penelitian.....	12
Gambar 2.4. <i>Copper slag</i>	12
Gambar 3.1. Tahap penelitian	15
Gambar 3.2. Daftar Indikator	24
Gambar 4.1. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan <i>Ground Granulated Blast Furnace Slag</i>	32
Gambar 4.2. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan <i>Fly Ash</i>	33
Gambar 4.3. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan <i>Copper Slag</i>	34
Gambar 4.4. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan Debu Silika.....	35
Gambar 4.5. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan Abu Sekam Padi	36
Gambar 4.6. Daftar Daya Tekan	38
Gambar 4.7. Nilai Daya Tarik Belah yang Menggunakan GGBFS	41
Gambar 4.8. Nilai Daya Tarik Belah yang Menggunakan <i>Fly Ash</i>	42
Gambar 4.9. Nilai Daya Tarik Belah yang Menggunakan <i>Copper Slag</i>	43
Gambar 4.10. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan Debu Silika.....	44
Gambar 4.11. Nilai Daya Tekan yang Menggunakan Abu Sekam Padi	44
Gambar 4.12. Daftar Daya Tarik Belah	46
Gambar 4.13. Nilai Rasio Air dan Semen pada <i>Paper</i> yang Menggunakan GGBFS terhadap Nilai Daya Tekan dan Nilai Daya Tarik Belah	49
Gambar 4.14. Nilai Rasio Air dan Semen pada <i>Paper</i> yang Menggunakan <i>Fly Ash</i> terhadap Nilai Daya Tekan dan Daya Tarik Belah	50
Gambar 4.15. Nilai Rasio Air dan Semen pada <i>Paper</i> yang Menggunakan <i>Copper Slag</i> terhadap Nilai Daya Tekan dan Nilai Daya Tarik Belah	51
Gambar 4.16. Nilai Rasio Air dan Semen pada <i>Paper</i> yang Menggunakan Debu Silika terhadap Nilai Daya Tekan dan Daya Tarik Belah	52
Gambar 4.17. Nilai Rasio Air dan Semen pada <i>Paper</i> yang Menggunakan Abu Sekam Padi terhadap Nilai Daya Tekan dan Daya Tarik Belah	53

Gambar 4.18. Nilai Rasio Air dan <i>Binder</i> pada <i>Paper</i> yang Menggunakan GGBFS terhadap Nilai Daya Tekan dan Daya Tarik Belah	54
Gambar 4.19. Nilai Rasio Air dan <i>Binder</i> pada <i>Paper</i> yang Menggunakan <i>Fly Ash</i> terhadap Nilai Daya Tekan dan Daya Tarik Belah	55
Gambar 4.20. Nilai Rasio Air dan <i>Binder</i> pada <i>Paper</i> yang Menggunakan <i>Copper Slag</i> terhadap Nilai Daya Tekan dan Daya Tarik Belah	56
Gambar 4.21. Nilai Rasio Air dan <i>Binder</i> pada <i>Paper</i> yang Menggunakan Debu Silika terhadap Nilai Daya Tekan dan Daya Tarik Belah	57
Gambar 4.22. Nilai Rasio Air dan <i>Binder</i> pada <i>Paper</i> yang Menggunakan Abu Sekam Padi terhadap Nilai Daya Tekan dan Daya Tarik Belah	58