

**PENGARUH PASIR BERMACAM GRADASI DENGAN CAMPURAN
GROUND GRANULATED BLAST FURNACE SLAG (GGBFS) TERHADAP
NILAI CBR TANAH LEMPUNG**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

MARIA IVANA KARTIKA SARI

NPM : 15 02 15774



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
NOVEMBER 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PENGARUH PASIR BERMACAM GRADASI DENGAN CAMPURAN *GROUND GRANULATED BLAST FURNACE SLAG (GGBFS)* TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 November 2019

Yang membuat pernyataan



(Maria Ivana Kartika Sari)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PASIR BERMACAM GRADASI DENGAN CAMPURAN
GROUND GRANULATED BLAST FURNACE SLAG (GGBFS) TERHADAP
NILAI CBR TANAH LEMPUNG**

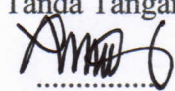

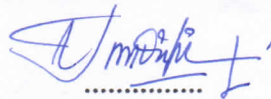


Oleh :

MARIA IVANA KARTIKA SARI

NPM : 15 02 15774

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc.		19/11/19
Sekretaris	: Dr.Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng.		7/11/19
Anggota	: Ir. JF Soandrijanie Linggo, M.T.		13/11/19

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PASIR BERMACAM GRADASI DENGAN CAMPURAN
GROUND GRANULATED BLAST FURNACE SLAG (GGBFS) TERHADAP
NILAI CBR TANAH LEMPUNG**

Oleh :

MARIA IVANA KARTIKA SARI

NPM : 15 02 15774

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, ...10/11/2019

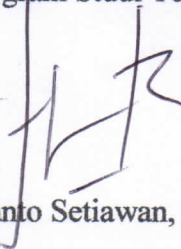
Pembimbing



(Ir. John Trihatmoko, M.Sc.)

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. A. Y. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan, karena atas kasih dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan judul “Pengaruh Pasir Berbagai Macam Gradasi dengan Campuran *Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)* terhadap Nilai CBR Tanah Lempung”

Selesainya penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta Dr. Luky Handoko, S.T., M. Eng., yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar di Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Kepala Program Studi Teknik Sipil Ir. A.Y. Harijanto Setiawan, M. Eng., Ph.D., yang telah memberi kesempatan penulis untuk belajar dan berdinamika di Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. John Tri Hatmoko, M. Sc., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang dengan ikhlas memberikan ilmu, tenaga, dan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi.
4. Universitas Atma Jaya Yogyakarta dalam Beasiswa Program Seleksi Siswa Berprestasi yang telah memberi keringanan biaya kuliah selama empat tahun.

5. Kedua orang tua penulis, Papa Wilihelmus Bajoeadji Dewono dan Mama Catur Dyah H., yang mendukung secara penuh baik secara moral dan materil.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga tugas akhir dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu segala bentuk masukan yang membangun sangat diharapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Oktober 2019

Penulis,

Maria Ivana Kartika Sari

NPM: 150215774

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
III. LANDASAN TEORI.....	6
3.1 Tanah	6
3.1.1 Pasir	6
3.1.2 Tanah Lampung.....	7
3.3 Klasifikasi Tanah	7
3.4 <i>Graound Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)</i>	11
3.5 Stabilisasi Tanah.....	13
3.6 Pemadatan Tanah.....	13
3.7 <i>California Bearing Ratio (CBR)</i>	14
IV. METODOLOGI.....	17
4.1 Bahan Penelitian	17
4.2 Alat	17
4.3 Pelaksanaan Penelitian.....	18
4.3.1 Bagan Pelaksanaan	18
4.3.2 Tahapan Penelitian	19
4.3.3 Prosedur Laboratorium.....	21

4.4 Tempat dan Fasilitas	22
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1 Kandungan Kimia <i>Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)</i>	23
5.2 Data Pasir	24
5.2.1 Kadar Air	24
5.2.2 Berat Jenis	24
5.2.3 Distribusi Ukuran Butir	25
5.3 Data Tanah Lempung	26
5.3.1 Kadar Air	27
5.3.2 Berat Jenis	27
5.3.3 Batas-batas <i>Atterberg</i>	27
5.3.4 Distribusi Ukuran Butir	27
5.3.5 Klasifikasi Tanah	29
5.3.6 Pengujian Pemadatan Standar	30
5.3.7 Pengujian Batas Plastis dan Batas Cair	35
5.4 <i>California Bearing Ratio (CBR)</i>	38
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	46
6.1 Kesimpulan	46
6.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi Tanah menurut USCS	9
Tabel 3.2 Klasifikasi Tanah menurut USCS	10
Tabel 3.3 Klasifikasi Tanah berdasarkan Berat Jenis	11
Tabel 3.4 Hasil Pengujian Kimia <i>Ground Granulated Blast Furnace Slag</i> (<i>GGBFS</i>)	12
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kimia <i>Ground Granulated Blast Furnace Slag</i> (<i>GGBFS</i>) (Lab. FMIPA UGM)	23
Tabel 5.2 Perbandingan Kandungan Senyawa dalam <i>GGBFS</i>	24
Tabel 5.3 Pengujian Analisis Saringan Pasir	25
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Tanah Asli	26
Tabel 5.5 Kebutuhan Air pada Masing-masing Sampel	34
Tabel 5.6 Hasil nilai CBR pada Tanah Asli dan Tanah dengan Campuran Pasir .	38
Tabel 5.7 Nilai CBR Tanah Asli dan <i>GGBFS</i> Pemeraman 7 Hari	39
Tabel 5.8 Nilai CBR Tanah Asli dan <i>GGBFS</i> Pemeraman 14 Hari	40
Tabel 5.9 Nilai CBR Tanah Asli dan <i>GGBFS</i> Pemeraman 28 Hari	41
Tabel 5.10 Nilai CBR Tanah Asli dengan Campuran Pasir Bergradasi Baik dan <i>GGBFS</i> Pemeraman 7 Hari	42
Tabel 5.11 Nilai CBR Tanah Asli dengan Campuran Pasir Bergradasi Baik dan <i>GGBFS</i> Pemeraman 14 Hari	43
Tabel 5.12 Nilai CBR Tanah Asli dengan Campuran Pasir Bergradasi Baik dan <i>GGBFS</i> Pemeraman 28 Hari	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Bagan Pelaksanaan Penelitian	18
Gambar 5.1 Distribusi Ukuran Butir Pasir	25
Gambar 5.2 Distribusi Ukuran Butir Tanah Asli	28
Gambar 5.3 Klasifikasi USCS.....	30
Gambar 5.4 Pemadatan Standar Tanah Asli	31
Gambar 5.5 Pemadatan Standar Tanah dan Pasir 30%	32
Gambar 5.6 Pemadatan Standar Tanah dan Pasir 40%	33
Gambar 5.7 Hubungan Penambahan Pasir dan Batas Cair	36
Gambar 5.8 Hubungan Panambahan Pasir dan Indeks Plastisitas (IP)	37
Gambar 5.9 Hasil Pengujian CBR Tanah dan GGBFS dengan Pemeraman 7, 14, dan 28 Hari	41
Gambar 5.10 Hasil Pengujian CBR Tanah dengan Campuran Pasir Bergradasi Baik dan GGBFS Pemeraman 7, 14, 28 Hari	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Kadar Air	49
Lampiran 2. Pengujian Berat Jenis Tanah.....	50
Lampiran 3. Pengujian Batas Susut Tanah	51
Lampiran 4. Pengujian Batas Cair Tanah	52
Lampiran 5. Pengujian Batas Plastis Tanah	54
Lampiran 6. Pengujian Distribusi Ukuran Butir	55
Lampiran 7. Pengujian Hidrometer Tanah.....	56
Lampiran 8. Pengujian Pemadatan Tanah.....	57
Lampiran 9. Kadar Air Pasir	58
Lampiran 10. Pengujian Berat Jenis Pasir	59
Lampiran 11. Pengujian Distribusi Ukuran Butir Pasir <i>Uniform Graded</i>	60
Lampiran 12. Pengujian Distribusi Ukuran Butir Pasir <i>Poorly Graded</i>	61
Lampiran 13. Pengujian Distribusi Ukuran Butir Pasir <i>Well Graded</i>	62
Lampiran 14. Pengujian Batas Cair Tanah dan 30% Pasir	63
Lampiran 15. Pengujian Batas Plastis Tanah dan 30% Pasir.....	64
Lampiran 16. Pengujian Batas Cair Tanah dan 40% Pasir	65
Lampiran 17. Pengujian Batas Plastis Tanah dan 40% Pasir.....	66
Lampiran 18. Pengujian Pemadatan 70% Tanah + 30% Pasir.....	67
Lampiran 19. Pengujian Pemadatan 60% Tanah + 40% Pasir.....	68
Lampiran 20. Pengujian CBR Tanah Asli - A	69
Lampiran 21. Pengujian CBR Tanah Asli - B	71
Lampiran 22. Pengujian CBR 30U - A	73
Lampiran 23. Pengujian CBR 30U - B	75
Lampiran 24. Pengujian CBR 30SP - A	77
Lampiran 25. Pengujian CBR 30SP - B.....	79
Lampiran 26. Pengujian CBR 30SW - A.....	81
Lampiran 27. Pengujian CBR 30SW - B	83
Lampiran 28. Pengujian CBR 40U - A	85
Lampiran 29. Pengujian CBR 40U - B	87

Lampiran 30. Pengujian CBR 40SP - A	89
Lampiran 31. Pengujian CBR 40SP - B.....	91
Lampiran 32. Pengujian CBR 40SW - A.....	93
Lampiran 33. Pengujian CBR 40SW - B	95
Lampiran 34. Pengujian CBR Tanah Asli dan 5% GGBFS 7 Hari	97
Lampiran 35. Pengujian CBR Tanah Asli dan 5% GGBFS 14 Hari	99
Lampiran 36. Pengujian CBR Tanah Asli dan 5% GGBFS 28 Hari	101
Lampiran 37. Pengujian CBR Tanah Asli dan 10% GGBFS 7 Hari	103
Lampiran 38. Pengujian CBR Tanah Asli dan 10% GGBFS 14 Hari	105
Lampiran 39. Pengujian CBR Tanah Asli dan 10% GGBFS 28 Hari	107
Lampiran 40. Pengujian CBR Tanah Asli dan 15% GGBFS 7 Hari	109
Lampiran 41. Pengujian CBR Tanah Asli dan 15% GGBFS 14 Hari	111
Lampiran 42. Pengujian CBR Tanah Asli dan 15% GGBFS 28 Hari	113
Lampiran 43. Pengujian CBR Tanah Asli dan 20% GGBFS 7 Hari	115
Lampiran 44. Pengujian CBR Tanah Asli dan 20% GGBFS 14 Hari	117
Lampiran 45. Pengujian CBR Tanah Asli dan 20% GGBFS 28 Hari	119
Lampiran 46. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 5% 7 Hari	121
Lampiran 47. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 5% 14 Hari	123
Lampiran 48. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 5% 28 Hari	125
Lampiran 49. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 10% 7 Hari	127
Lampiran 50. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 10% 14 Hari	129
Lampiran 51. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 10% 28 Hari	131
Lampiran 52. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 15% 7 Hari	133
Lampiran 53. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 15% 14 Hari	135
Lampiran 54. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 15% 28 Hari	137
Lampiran 55. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 20% 7 Hari	139
Lampiran 56. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 20% 14 Hari	141
Lampiran 57. Pengujian CBR Tanah, Pasir, dan GGBFS 20% 28 Hari	143
Lampiran 58. Dokumentasi.....	145
Lampiran 59. Dokumentasi Pengujian CBR.....	146
Lampiran 60. Hasil Uji Lab. FMIPA UGM.....	147

INTISARI

PENGARUH PASIR BERMACAM GRADASI DENGAN CAMPURAN *GROUND GRANULATED BLAST FURNACE SLAG (GGBFS)* TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG, Maria Ivana Kartika Sari, NPM 15.02.15774, tahun 2019, Bidang Peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tanah merupakan bagian terpenting untuk tumpuan dalam konstruksi bangunan. Apabila tanah dasar merupakan lempung maka memiliki daya dukung kompresible yang rendah dan sensitif terhadap perubahan kadar air. Sehingga diperlukan perbaikan tanah dengan meneliti nilai CBR tanah lempung yang dicampur dengan pasir berbagai macam gradasi dan *Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)* dengan tujuan memperbaiki sifat – sifat mekanis tanah lempung.

Metode perbaikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencampur tanah asli dengan bahan berupa pasir sebagai bahan stabilisasi dengan persentase bahan 30% dan 40% pasir. Uji fisis dan mekanis yang dilakukan meliputi: batas cair, batas plastis, pemadatan, dan CBR. Selanjutnya hasil terbaik akan dicampur bahan stabilisasi berupa *Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)* dengan persentase 5%, 10%, 15%, dan 20%. Parameter uji yang dilakukan yaitu CBR.

Hasil uji menunjukkan batas cair menurun dari 54% dari tanah asli menjadi 34% pada penambahan 40% pasir, nilai indeks plastisitas menurun dari 18,02% dari tanah asli menjadi 10,06% pada penambahan 40% pasir. Berat volume maksimum meningkat dari 1,41 gram/cm³ pada tanah asli menjadi 1,45% gram/cm³ pada penambahan 40% pasir dan kadar air optimum menurun dari 19,45% pada tanah asli menjadi 12,40% pada penambahan 40% pasir. Nilai CBR tanah asli sebesar 11,80% meningkat menjadi 24,93% setelah pencampuran tanah asli dengan 40% pasir bergradasi baik dan 20% *GGBFS* masa pemeraman 28 hari.

KATA KUNCI: Nilai CBR, Pasir, *Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)*.