

SKRIPSI
EFEKTIVITAS PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT
TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH LEMPUNG LUNAK



Disusun Oleh:
Benny Saputra
2019250073

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023

SKRIPSI
EFEKTIVITAS PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT
TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH LEMPUNG LUNAK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
(ST) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Indo Global Mandiri



Disusun Oleh:
Benny Saputra
2019250073

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2023

HALAMAN PENGESAHAN

EFEKTIVITAS PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH LEMPUNG

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri

Oleh:

BENNY SAPUTRA

2019350073

Palembang, 22 Agustus 2023

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

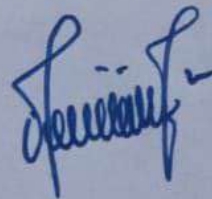
FAKULTAS TEKNIK



Signature of Anta Sastika, ST., MT., IAI

Anta Sastika, ST., MT., IAI

NIDN. 0214047401



Signature of Sartika Nisumanti, S.T., M.T.

Sartika Nisumanti, S.T., M.T.

NIDN. 0208057101

HALAMAN PENGESAHAN

EFEKTIVITAS PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH LEMPUNG

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri.

Oleh:

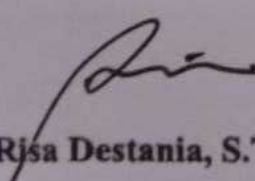
BENNY SAPUTRA

2019250073

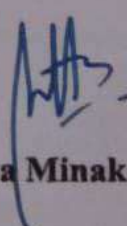
Palembang, 22 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Henggar Risa Destania, S.T., M. Eng

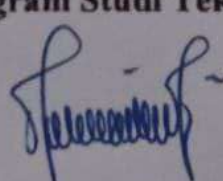
NIDN. 0226128902


Dr. Eng Utari Sriwijaya Minaka, S.T., M.Eng

NIDN. 0230078903

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Sartika Nisumanti, S.T., M.T.

NIDN. 0208057101


HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan Skripsi dengan judul "Efektivitas Penambahan Limbah Karbit Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Lempung" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) pada tanggal 22 Agustus 2023.

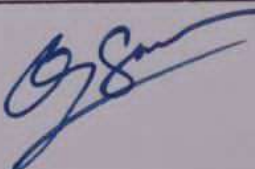
Palembang, 22 Agustus 2023

Tim Penguji Skripsi:

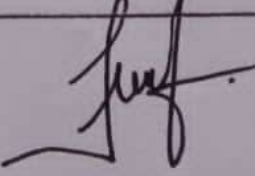
Penguji I:

Dr. Eng Utari Sriwijaya Minaka, S.T.,M.Eng NIDN. 0230078903		Tanggal: 22 Agustus 2023
--	--	--------------------------

Penguji II :

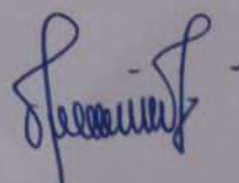
Marguan Fauzi, S.T., M.T. NIDN. 0207087901		Tanggal: 22 Agustus 2023
---	---	--------------------------

Penguji III

Febryandi, S.T., M.T. NIDN. 0224029103		Tanggal: 22 Agustus 2023
---	---	--------------------------

Palembang, 22 Agustus 2023

Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Sartika Nisumanti, S.T., M.T.
NIDN.0208057101**

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Benny Saputra
NPM : 2019250073
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 20 September 2000
Alamat : Jln. Pucak Sekuning Lr. Swadaya
Rt.19 Rw.05 Kecamatan Ilir
Barat I Kelurahan Lorok Pakjo
Kota Palembang

Riwayat Pendidikan

Benny Saputra, dilahirkan di Palembang. Anak kedua dari tiga bersaudara pasangan dari Bapak Sugeng Wahyudi dan Ibu Bandiyah. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar di SDN 23 Palembang pada tahun 2012. Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 45 Palembang pada tahun 2015. Peneliti melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMK Telenika Palembang dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2018. Selanjutnya peneliti melanjutkan pendidikan perguruan tinggi swasta pada tahun 2019, tepatnya di Universitas Indo Global Mandiri Palembang, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil. Peneliti menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada tahun 2023.



SURAT PERNYATAAN
FM-PM-09.3/13-02/R0

Dengan ini saya menyatakan dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya / pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Acuan / Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu jiplakan / plagiat, maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan, peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Palembang, 22 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



(Benny saputra)

NPM : 2019250073

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Benny Saputra

NPM : 2019250073

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Dosen Pembimbing dan Universitas Indo Global Mandiri (UIGM) Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Efektivitas Penambahan Limbah Karbit Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Lempung

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini UIGM berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasian skripsi saya dengan kepentingan tanpa perlu izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 22 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Benny Saputra

NPM: 2019250073

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PENAMBAHAN LIMBAH KARBIT TERHADAP NILAI KUAT GESER TANAH LEMPUNG

Tanah dasar untuk pondasi suatu konstruksi membutuhkan kualitas tanah yang stabil. Tanah lempung memiliki kualitas yang kurang baik dalam perencanaan konstruksi, sehingga perlu dilakukan stabilisasi tanah untuk mengubah suai atau memperbaiki mutu daya dukung tanah. Salah satu zat *additive* yang dapat digunakan dalam stabilisasi tanah yaitu limbah karbit. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kadar optimum limbah karbit dengan variasi 10%, 12,5% dan 15% pada tanah lempung terhadap nilai kuat geser tanah menggunakan metode *Direct Shear Test* dengan masa pemeraman selama 7 hari. Hasil pengujian pada sampel tanah asli diperoleh kadar air 34,68%, berat jenis 2,74, batas cair 57,8%, batas plastis 35,8% dan indeks plastisitas sebesar 22%. Berdasarkan klasifikasi AASHTO sampel tanah asli termasuk ke dalam sub kelompok A-2-7 dan dari hasil klasifikasi USCS sampel tanah asli termasuk ke jenis tanah OH atau *Organic High*. Dari Hasil pengujian kuat geser tanah lempung menggunakan metode *Direct Shear Test* memiliki kadar optimum limbah karbit pada variasi 15% dengan masa pemeraman selama 7 hari sebesar 7,096 kg/cm² dengan persentase kenaikan nilai kuat geser tanah sebesar 111,95% dibandingkan nilai kuat geser tanah asli sebesar 3,348 kg/cm².

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ADDITIONAL CARBIDE WASTE ON SHEAR STRENGTH OF CLAY SOIL

Subgrade soil for the foundation of a construction requires stable soil quality. Clay soil has poor quality in construction planning, so it is necessary to stabilize the soil to modify or improve the quality of the soil's bearing capacity. One of the additives that can be used in soil stabilization is carbide waste. This research was carried out with the aim of determining the optimum levels of carbide waste with variations of 10%, 12.5% and 15% in clay soil against the shear strength value of the soil using the Direct Shear Test method with a curing period of 7 days. Test results on original soil samples obtained a water content of 34.68%, a specific gravity of 2.74, a liquid limit of 57.8%, a plastic limit of 35.8% and a plasticity index of 22%. Based on the AASHTO classification, the original soil samples are included in subgroup A-2-7 and from the USCS classification results, the original soil samples are included in the OH or Organic High soil type. From the results of the shear strength test of clay soil using the Direct Shear Test method, the optimum content of carbide waste was at a variation of 15% with a curing period of 7 days of 7.096 kg/cm² with a percentage increase in the soil shear strength value of 111.95% compared to the original soil shear strength value. amounting to 3.348 kg/cm².

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta nikmat iman sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Efektivitas Penambahan Limbah Karbit Terhadap Nilai Kuat Geser Tanah Lempung Lunak” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan masukan, dukungan dan bimbingan serta bantuan berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai waktu yang telah ditetapkan, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr.H. Marzuki Alie, SE., MM, selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri.
2. Ibu Dr. Sumi Amariena Hamim, ST.,M.T.,IP.,,ASEAN Eng selaku Wakil Rektor I Universitas Indo Global Mandiri.
3. Bapak John Roni Coyanda, S.Kom., M.Si. selaku Wakil Rektor II Universitas Indo Global Mandiri.
4. Bapak Prof. Erry Yulian T Adesta, PhD, Ceng, MIMechE, IPM selaku Wakil Rektor III Universitas Indo Global Mandiri.
5. Bapak Anta Sastika, S.T., M.T., IAI, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
6. Ibu Sartika Nisumanti,ST.,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Indo Global Mandiri Palembang.
7. Ibu Henggar Risa Destania, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Ibu Dr.Utari Sriwijaya Minaka, S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini dengan lancar.
10. Teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2019 yang telah banyak membantu dalam segala hal.
11. Semua pihak yang telah memberi semangat, bantuan, informasi dan

dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan didalamnya, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan semua masukan dan kritikan yang bersifat membangun dan mendidik dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi di masa yang akan datang. Akhir kata penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa dan pembaca sekaligus demi menambah pengetahuan tentang skripsi ini.

Palembang, 22 Agustus 2023

Penulis

Benny Saputra

NPM: 2019250073

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
RIWAYAT HIDUP PENULIS	
SURAT PERNYATAAN INTEGRITAS	
PERSETUJUAN PUBLIKASI	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Tujuan Penelitian	2
1.4.Ruang Lingkup.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
1. Pendahuluan	3
2. Tinjauan Pustaka	3
3. Metodologi Penelitian	3
4. Hasil Dan Pembahasan.....	3
5. Penutup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1.Pengertian Tanah.....	5
2.2. Klasifikasi Tanah	5
2.2.1. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Metode AASHTO	6

2.2.2. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Metode USCS	8
2.3. Tanah Lempung	10
2.4. Standar Pengujian Tanah.....	11
2.5. Indeks Properties	12
2.5.1. Uji Kadar Air (<i>Water Content</i>)	12
2.5.2. Uji Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>)	13
2.5.3. Uji Berat Volume Tanah	14
2.5.4. Uji Analisa Saringan	14
2.6. Batas – Batas Konsistensi Tanah	15
2.6.1. Batas Cair (<i>Liquid Limit</i>)	16
2.6.2. Batas Plastis (<i>Plastic Limit</i>)	16
2.6.3. Batas Susut (<i>Shrinkage Limit</i>).....	16
2.6.4. Indeks Plastisitas (<i>Plasticity Index</i>)	17
2.7. Stabilisasi Tanah.....	18
2.8. Kuat Geser Tanah.....	18
2.8.1. Uji Geser Langsung.....	19
2.9. Pemadatan Tanah	24
2.10. Limbah Karbit	25
2.11. Penelitian Terdahulu.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Lokasi Penelitian.....	28
3.2. Metode Penelitian.....	28
3.2.1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian	29
3.3. Pengujian Indeks Properties	30
3.3.1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian	30
3.3.2. Pengujian Berat Jenis	32
3.3.3. Pengujian Analisa Saringan (<i>Sieve Analysis</i>).....	35
3.3.4. Pengujian Batas Atterberg.....	36
3.3.5. Pemadatan Tanah	40
3.3.6. Pengujian <i>Direct Shear</i>	43
3.3.7. Benda Uji	47
3.4. Variabel Penelitian	48

3.5. Bagan Alir Penelitian	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1. Hasil Pengujian Fisik Tanah	50
4.1.1 Pengujian Kadar Air.....	50
4.1.2 Pengujian Berat Jenis	50
4.1.3 Pengujian Analisa Saringan	51
4.1.4 Pengujian Batas Atterberg.....	53
4.1.5 Pengujian Pematatan Tanah	58
4.2. Hasil Pengujian Mekanis Tanah	60
4.2.1 Pengujian Direct Shear.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan Volume Tanah Dengan Kadar Air	16
Gambar 2.2	Skema Pengujian Kuat Geser Langsung	21
Gambar 2.3	Grafik Hubungan Tegangan Normal dengan Tegangan Geser	22
Gambar 2.4	Lingkaran Mohr	23
Gambar 2.5	Lintasan Tegangan	24
Gambar 2.6	Skematik Alat Pemadatan Tanah	25
Gambar 2.7	Kurva Wopt Pemadatan	25
Gambar 3.1	Lokasi Pengambilan Sampel Tanah Lempung	28
Gambar 3.2	Tanah Lempung	29
Gambar 3.3	Limbah Karbit	29
Gambar 3.4	Cawan	30
Gambar 3.5	Timbangan	31
Gambar 3.6	Oven	31
Gambar 3.7	Piknometer.....	32
Gambar 3.8	Termometer.....	32
Gambar 3.9	Stopwatch	33
Gambar 3.10	Aquades	33
Gambar 3.11	Kompor.....	34
Gambar 3.12	Saringan.....	35
Gambar 3.13	<i>Sieve Shaker</i>	36
Gambar 3.14	Plat Kaca.....	37
Gambar 3.15	Cassagrande	38
Gambar 3.16	Cawan Porselin	38
Gambar 3.17	Spatula	39
Gambar 3.18	Mold	41
Gambar 3.19	Hammer	41
Gambar 3.20	Desikator.....	42

Gambar 3.21 <i>Shear Box</i>	43
Gambar 3.22 Dial	44
Gambar 3.23 Alat <i>Direct Shear</i>	44
Gambar 3.24 Ring	45
Gambar 3.25 Extrude Ring.....	45
Gambar 3.26 Benda Uji.....	47
Gambar 3.27 Bagian Alir Penelitian.....	49
Gambar 4.1 Pengujian Berat Jenis Tanah.....	50
Gambar 4.2 Grafik Distribusi Butiran	51
Gambar 4.3 Pengujian Analisa Saringan.....	52
Gambar 4.4 Grafik Pengujian Batas Cair	53
Gambar 4.5 Pengujian Batas Cair	54
Gambar 4.6 Pengujian Batas Plastis.....	54
Gambar 4.7 Sistem USCS (<i>Unified Soil Classification system</i>)	57
Gambar 4.8 Batas Konsistensi Tanah Sistem USCS	58
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Pemadatan Tanah	59
Gambar 4.10 Pengujian Pemadaman Tanah.....	60
Gambar 4.11 Pengujian <i>Direct Shear</i>	61
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Tegangan Geser Dengan Regangan Tanah	64
Gambar 4.13 Grafik Uji <i>Direct Shear</i> Tanah Asli	65
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Limbah Karbit Dengan Kohesi.....	67
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Limbah Karbit Dengan Sudut Geser Dalam.....	68
Gambar 4.16 Nilai Kuat Geser Tanah	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	7
Tabel 2.2	Klasifikasi Kelompok Jenis Tanah	8
Tabel 2.3	Sistem Klasifikasi USCS.....	9
Tabel 2.4	Aktivitas Tanah Lempung	10
Tabel 2.5	Unsur Kimia Tanah Lempung	11
Tabel 2.6	Berat Jenis Tanah.....	14
Tabel 2.7	Susunan Unit Saringan Dan Diameter	15
Tabel 2.8	Sifat Plastisitas Tanah.....	17
Tabel 2.9	Penelitian Terdahulu.....	26
Tabel 3.1	Jumlah Sampel Pengujian <i>Direct Shear</i>	49
Tabel 3.2	Berat Komposisi Benda Uji.....	49
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli	51
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Berat Jenis	51
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Analisis Butiran.....	52
Tabel 4.4	Persentase Butiram Tanah	53
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Batas Cair.....	54
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Batas Plastis	55
Tabel 4.7	Rekapitulasi Hasil Pengujian Batas – Batas Konsistensi.....	56
Tabel 4.8	Sistem Klasifikasi AASHTO.....	57
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Pemadatan Tanah	59
Tabel 4.10	Rekapitulasi Hasil Pengujian Fisik Tanah	61
Tabel 4.11	Data Pengujian Geser Langsung Tanah Asli	62
Tabel 4.12	Hasil Pengujian Langsung Tanah Asli.....	63
Tabel 4.13	Tegangan Geser Max Dan Tegangan Normal Tanah Asli	64
Tabel 4.14	Hasil Pengujian Geser Langsung Tanah Asli	65
Tabel 4.15	Rekapitulasi Hasil Uji <i>Direct Shear</i> TA+LK Pada Pemeraman 7 Hari..	66
Tabel 4.16	Hasil Pengujian Geser Langsung	66

Tabel 4.17 Rekapitulasi Hasil Nilai Kuat Geser Tanah Lempung 69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Kadar Air dan Berat Jenis Tanah Asli

Lampiran 2. Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Asli

Lampiran 3. Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Asli

Lampiran 4. Pengujian *Standar Proctor*

Lampiran 5. Hasil Pengujian *Standar Proctor*

Lampiran 6. Hasil Pengujian *Direct Shear* + Limbah Karbit

SK Dosen Pembimbing

Form bimbingan