

**ANALISIS SALURAN DRAINASE PADA JL. KI HAJAR DEWANTARA
KECAMATAN METRO TIMUR KOTA METRO**

SKRIPSI



OLEH

M. ARIEF RACHMAD RAMADHAN

NPM. 16510038

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2023**



**ANALISIS SALURAN DRAINASE PADA JL. KI HAJAR DEWANTARA
KECAMATA METRO TIMUR KOTA METRO**

SKRIPSI

**Diajukan
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

Oleh:

M. ARIEF RACHMAD RAMADHAN

NPM. 16510038

**TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2023**

ABSTRAK

Untuk dapat mengetahui seberapa besar debit air hujan yang masuk dalam drainase dan mengetahui berapa tampungan drainase pada Jl. Ki Hajar Dewantara Kecamatan Metro Timur Kota Metro, ada beberapa tahap penelitian yang harus dilakukan dengan cara : survey lokasi untuk mengetahui berapa dimensi saluran dan mencari data stasiun hujan yang ada pada Jl. Ki Hajar Dewantara Kecamatan Metro Timur Kota Metro, jika sudah mendapatkan data tersebut dilakukan perhitungan yang pertama perhitungan hidrologi yang bermaksud untuk mengetahui intensitas hujan yang ada pada Jl. Ki Hajar Dewantara Kecamatan Metro Timur Kota Metro dan perhitungan drainase yang ada pada Jl. Ki Hajar Dewantara untuk mengetahui berapa debit drainase yang ada pada lokasi dan mengetahui seberapa besar debit hujan yang akan masuk pada drainase tersebut. Setelah perhitungan hidrologi dan perhitungan drainase selesai akan diketahui bahwa intensitas hujan pada Jl. Ki Hajar Dewantara dari analisis perhitungan curah hujan kala hujan 10 tahun bisa disimpulkan bahwa curah hujan tertinggi kala hujan di 10 tahun dengan angka sebesar 49.682 m^3 jika dengan jarak waktu perjam terdapat hujan tertinggi pada 9 jam sebesar 19.703 m^3 dan dari analisis perhitungan drainase di zona genangan terparah kita mengetahui debit yang mampu ditampung oleh saluran yaitu $2,137 \text{ m}^3/\text{dt}$, Pada Jl. Ki Hajar Dewantara Kecamatan Metro Timur Kota Metro.

Kata kunci: drainase ; analisis ; curah hujan

ABSTRACT

In order to be able to find out how much rainwater discharge enters the drain and how many drainage containers on Jl. Ki Hajar Dewantara, East Metro District, Metro City, there are several stages of research that must be carried out by: surveying the location to find out the dimensions of the channel and looking for rain station data on Jl. Ki Hajar Dewantara, East Metro District, Metro City, if you have obtained the data, the first calculation is the hydrological calculation which intends to find out the rain intensity on Jl. Ki Hajar Dewantara, East Metro District, Metro City and the existing drainage calculations on Jl. Ki Hajar Dewantara to find out how much drainage discharge there is at the location and find out how much rain discharge will enter the drainage. After the hydrological calculations and drainage calculations are completed, it will be known that the rain intensity on Jl. Ki Hajar Dewantara from the analysis of rainfall calculations when it rains for 10 years it can be concluded that the highest rainfall is when it rains in 10 years with a figure of 49,682 m³ if with an hourly interval there is the highest rain in 9 hours of 19,703 m³ and from the analysis of drainage calculations in the zone the worst inundation we know the discharge that can be accommodated by the channel is 2.137 m³/s, on Jl. Ki Hajar Dewantara, East Metro District, Metro City.

Keywords: *drainage ; analysis ; rainfall*

RINGKASAN

M. Arief Rachmad Ramadhan. 2023. *Analisis Saluran Drainase Pada Jl. Ki Hajar Dewantara Kecamatan Metro Timur Kota Metro*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) Dr. Ir. Eva Rolia, M.T. (2) Septyanto Kurniawan, S.T., M.T.

Kata kunci: drainase ; analisis ; curah hujan

Untuk dapat mengetahui curah hujan dan kondisi drainase pada Jl. Ki Hajar Dewantara dengan melakukan survei dan mengetahui data hujan bulanan maksimum, drainase ialah sebuah tahapan pada prasarana umum yang diperlukan penduduk kota pada tahapan menuju kehidupan kota yang tentram. Prasarana drainase ini berguna agar membawa air kepermukaan pada sumber air dibawah tanah.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui yang di hasilkan seberapa besar debit yang di hasilkan curah hujan dan menganalisis berapa debit pada saluran drainase dari Jl. Ki Hajar Dewantara Kecamatan Metro Timur Kota Metro. Penelitian ini menggunakan metode survei dan analisi perhitungan. Analisis yang akan di lakukan yaitu mengatui data hujan bulanan maksimum yang di keluarkan BMKG lalu setelah itu di lakukan analisi hidrologi dengan menggunakan metode log person III untuk mengetahui curah hujan kalang ulang 10 tahun

Setelah anilisis hidrologi selesai bisa di lanjutkan dengan perhitungan drainase pada ruas yang ada di Jl. Ki Hajar Dewantara untuk mengetahui debit eksisting dan debit rancang.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **M. ARIEF RACHMAD RAMADHAN** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 19 Juni 2023

Pembimbing I




Dr. Ir. Eva Rolia, M.T.
NIDN. 0209037901

Pembimbing II



Septyanto Kurniawani, S.T., M.T.
NIDN. 0212098206

Ketua Program Studi



Septyanto Kurniawan, S.T., M.T.
NIDN. 0212098206

PENGESAHAN

Skripsi oleh **M. ARIEF RACHMAD RAMADHAN** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 22 Juni 2023

Tim Penguji



_____, Penguji I
Dr. Ir. Eva Rolia, M.T.



_____, Penguji II
Septyanto Kurniawan, S.T., M.T.



_____, Penguji Utama
Dr. Eri Prawati, M.T.

Mengetahui
Fakultas Teknik
Dekan,



Dr. Dadang Iskandar, S.T., M.T
NIDN. 0207027201

MOTTO

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ
أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: "Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat."

(Q.S.AI- Mujadilah:11)

Pendidikan memiliki akar yang pahit, tapi buahnya manis.

(M. Arief Rachmad Ramadhan)

Mereka yang berdiri setelah dihantam badai, tidak akan terusik oleh gerimis.

(M. Arief Rachmad Ramadhan)

"Barangsiapa percaya kepada takdir, ia akan tenang. Barangsiapa memperhatikan, ia akan diperhatikan. Barangsiapa bertawakal, ia akan memperoleh keyakinan. Barangsiapa mengerjakan sesuatu yang tidak berarti baginya, maka akan dihilangkan sesuatu yang berarti baginya."

(Ibnu Arbi)

PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini kupersembahkan kepada:

1. Ibunda tercinta Nihaya Thusa'diyah, ayahanda Mubaidi Amin, teruntuk adiku tersayang Anisa Fadilla Fitria, S.Ars. dan Muhammad Azka Al-Faruq. Ku persembahkan kepada kedua orang tuaku tercinta dan adiku. Terima kasih karena telah mendidik, merawat dan menyayangiku dengan penuh kasih sayang yang tidak akan terganti, dan senantiasa memberi bimbingan dan tidak henti-hentinya selalu memberikan do'a serta dukungan tanpa lelah hingga berhasil lulus pada waktu yang tepat.
2. Dosen Pembimbing ibu Dr.Ir. Eva Rolia, S.T., M.T. Dan bapak Septyanto Kurniawan, S.T., M.T yang telah memberikan arahan, ilmu dan bimbingan selama mengerjakan tugas akhir.
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Teruntuk keluargaku, Pakde Ir. Nurrasid Amin, Paman Ir. Zainal Amin, Bude Umiyatun, Paman Muhammad Desmawan, S.T. Yang telah memberikan dukungan moral maupun material serta do'a selama mengarungi dunia perkuliahan dan terimakasih untuk sahabat – sahabatku, Hawi Saputra, Nanda Andika, Eka Setiawan, Arif Wahyu Permana, Adi Saputra, Agung Prasetyo, Ma'ruf Nuzola dan yang lain atas bantuan dari segala aspek yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
5. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro.

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Saluran Drainase Pada Jl. Ki Hajar Dewantara Kecamatan Metro Timur Kota Metro". Shalawat serta Salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafa'at-Nya di hari akhir nanti.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Nyoto Suseno, M.Si. Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Bapak Dr. Dadang Iskandar S.T., M.T Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
3. Bapak Septyanto Kurniawan, S.T., M.T. Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Ibu Dr. Ir. Eva Rolia, M.T. selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
5. Bapak Septyanto Kurniawan, S.T., M.T selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama menyusun skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Teknik Sipil, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada penulis dalam perkuliahan.
7. Seluruh rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 2016 yang telah berjuang bersama selama kuliah.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini akan membawa manfaat yang sebesar-besarnya. Khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Metro, 19 Juni 2023

Penyusun,

M. Arief Rachmad Ramadhan

Npm : 16510038

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Arief Rachmad Ramadhan

NPM : 16510038

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*Analisis Saluran Drainase Pada Jl. Ki Hajar Dewantara Kecamatan Metro Timur Kota Metro*". adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam isi Skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik Sarjana Pendidikan dan akan mempertanggungjawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 23 Juni 2023
Yang Membuat Pernyataan



M. Arief Rachmad Ramadhan
NPM. 16510038



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 954/II.3.AU/F/UPI-UK/2024

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : M. ARIEF RACHMAD RAMADHAN
NPM : 16510038
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

**ANALISIS SALURAN DRAINASE PADA JL. KI HAJAR
DEWANTARA KECAMATAN METRO TIMUR KOTA METRO**

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Turnitin*. Dokumen telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Metro, 16 Agustus 2024

Kepala Unit,



Dr. Nego Linuhung, M.Pd.
NIDN. 0220108801

alamat:

Ki Hajar Dewantara No.116
Kedondongmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro,
Kecamatan Ampung, Indonesia

Website: upi.ummetro.ac.id
Email: help_upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN LOGO	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN.....	v
PERSETUJUAN.....	vi
PENGESAHAN	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xi
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK).....	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR NOTASI	xxvi
DAFTAR RUMUS.....	xxvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Kegunaan Penelitian	3
E. Ruang Lingkup penelitian	3
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	4
A. Kajian Literatur Yang Mendukung Variabel Terikat	4
1. Pengertian Umum Tanah Timbunan	4
a. Timbunan Biasa	4
b. Timbunan Pilihan.....	4
2. Tanah	5
a. Tanah Lempung.....	9
1) Definisi Tanah Lempung	5
2) Sifat-sifat Umum Tanah Lempung.....	5
3) Jenis-jenis Lempung	6
b. Sifat Fisik Dan Mekanis Tanah.....	8
1) Sifat Fisik Tanah	8
2) Sifat Mekanis Tanah	10
c. Stabilisasi Tanah.....	11
1) Tipe-Tipe Stabilisasi.....	11
2) Serbuk Arang Kayu	12

d. Macam-Macam Arang.....	13
1) Kayu Arang.....	13
2) Briket Arang.....	14
e. Belerang.....	16
1) Pengertian Belerang.....	16
2) Pembuatan Sulfur.....	17
3) Sifat Sifat Sulfur.....	17
3. Stabilisasi Tanah.....	17
a. Stabilisasi Mekanis.....	17
b. Stabilisasi dengan Menggunakan Bahan Tambah.....	18
1) Belerang.....	18
2) Bubuk Arang Kayu.....	19
4. Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>).....	19
5. Parameter Pengujian Sifat Mekanis Tanah Pada Penelitian.....	20
e. Pemadatan Tanah.....	20
b. <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	20
1) Umum.....	20
2) Parameter CBR.....	21
6. Klasifikasi menurut USCS.....	23
a. Ukuran Butir.....	23
b. Plastisitas.....	23
B. Penelitian Relevan.....	25
C. Kerangka Pemikiran.....	26

BAB III METODE PELAKSANAAN DAN PEMBAHASAN..... 27

A. Desain Penelitian.....	27
B. Tahapan Penelitian.....	30
C. Definisi Oprasional Variabel.....	31
D. Teknik Pengumpulan Data.....	32
E. Instrument Penelitian.....	32
F. Teknik Analisa Data.....	33

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... 35

A. Gambaran Umum.....	35
B. Hasil Penelitian.....	35
1. Deskripsi Data.....	35
a. Hasil Pengujian Analisa Saringan 0%.....	35
b. Hasil Pengujian Kadar Air 0%.....	37
c. Pengujian <i>Atterbeg</i> Limit.....	38
1) Pengujian Batas Cair (LL).....	38
2) Batas Plastis.....	39
d. Pengujian Berat Jenis Tanah Asli.....	40
e. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Asli 0%.....	41
f. Hasil pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) Tanah Asli 0%.....	44
g. Rekapitulasi Hasil Pengujian Tanah Asli 0%.....	46
h. Kesimpulan Pengujian Menurut USCS.....	46
i. Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	47
j. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu menggunakan Campuran 2%, 4%, 6%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%.....	47

k. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang menggunakan Campuran 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%	57
l. Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu menggunakan Campuran 2%, 4%, 6%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%	64
m. Hasil Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Belerang menggunakan Campuran 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%	112
2. Analisis Data	149
a. Analisa Saringan <i>Sieve Analysis</i> (SNI-1968-1990)	149
b. Pengujian Kadar Air (SNI 03-1997-1990)	149
c. Pengujian Batas <i>Atterberg Limit</i> (ASTM-4318-89)	150
d. Pengujian Berat Jenis (SNI 1964-2008).....	150
e. Pemadatan Tanah <i>Proctor Standard</i> (SNI 03-1744-2012)	150
f. Pengujian CBR (SNI 03-1744-2012).....	153
C. Pembahasan	159
1. Analisis Dan Kolerasi Hasil Penelitian Terhadap Aplikasi Pekerjaan Di Lapangan	161
a. Penyiapan Tanah Dasar	161
b. Pencampuran Dan Penghamparan Tanah Dengan Serbuk arang Kayu atau Serbuk Belerang	161
c. Pemadatan	162
BAB V PENUTUP	163
A. Simpulan	163
B. Saran	163

DAFTAR LITERATUR

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Nilai indeks plastisitas dan sifat tanah.....	8
2. Hasil Uji Unsur Kimia Bubuk Arang Kayu.....	19
3. Beban Penetrasi Bahan Standar.....	22
4. Sistem Klasifikasi ASSTHO	23
5. Batas-batas Atterbreg.....	24
6. Hasil Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli.....	36
7. Hasil Pengujian Kadar Air Tanah Asli	37
8. Hasil Pengujian Batas Cair (LL)	38
9. Hasil Pengujian Batas Plastis (PL).....	39
10. Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Atterbeg Limit</i>	40
11. Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli	41
12. Pengujian Pemadatan Tanah Asli.....	42
13. Rekapitulasi Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Asli.....	43
14. Pengujian CBR Tanah Asli 0% 10x Tumbukan	44
15. Rekapitulasi Hasil Pengujian Tanah Asli.....	46
16. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 2%	49
17. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 4%	50
18. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 6%	51
19. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 8%	52
20. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 9%	53
21. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 10%	54
22. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 11%	55
23. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 12%	56
24. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 2%	58
25. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 4%	59
26. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 6%	60
27. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 8%	61
28. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 10%.....	62
29. Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 12%.....	63
30. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 2% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	64
31. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 2% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	66
32. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 2% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	68
33. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 4% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	70
34. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 4% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	72
35. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 4% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	74
36. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 6% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	76
37. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 6% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	78
38. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 6% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	80

39. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 8% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	82
40. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 8% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	84
41. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 8% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	86
42. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 9% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	88
43. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 9% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	90
44. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 9% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	92
45. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 10% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	94
46. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 10% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	96
47. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 10% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	98
48. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 11% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	100
49. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 11% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	102
50. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 11% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	104
51. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 12% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	106
52. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 12% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	108
53. Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 12% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	110
54. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 2% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	113
55. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 2% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	115
56. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 2% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	117
57. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 4% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	119
58. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 4% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	121
59. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 4% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	123
60. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 6% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	125
61. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 6% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	127
62. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 6% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	129
63. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 8% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	131
64. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 8% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	133
65. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 8% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	135
66. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 10% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	137
67. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 10% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	139
68. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 10% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	141
69. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 12% 5 Lapis 10x Tumbukan.....	143
70. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 12% 5 Lapis 25x Tumbukan.....	145
71. Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 12% 5 Lapis 56x Tumbukan.....	147
72. Rekapitulasi Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu.....	151
73. Rekapitulasi Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang.....	152
74. Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 5 Lapis 10x Tumbukan.....	153

75. Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 5 Lapis 25x Tumbukan.....	154
76. Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 5 Lapis 56x Tumbukan	155
77. Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Belerang 5 Lapis 10x Tumbukan.....	156
78. Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Belerang 5 Lapis 25x Tumbukan.....	157
79. Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Belerang 5 Lapis 56x Tumbukan.....	158
80. Persentase Nilai Pengujian CBR Campuran Arang kayu	159
81. Persentase Nilai Pengujian CBR Campuran Arang kayu	160

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bubuk Arang Kayu (Sumber: https://food.detik.com).....	13
2. Arang (Sumber : https://id.wikipedia.org/wiki/Arang)	14
3. Briket Arang (Sumber : https://www.tokomesin.com)	15
4. belerang (Sumber : https://hot.liputan6.com)	16
5. Kerangka Pemikiran Penelitian (Sumber: Agung Prasetyo, 2021)	26
6. Lokasi Pengambilan sampel tanah lempung(Sumber: Lokasi penelitian) .	27
7. Lokasi Pengambilan sampel tanah lempung(Sumber: Lokasi penelitian) .	27
8. Lokasi Pengambilan sampel tanah lempung (Sumber: https://goo.gl/maps/Wnc7RPCkQ31FETGY7).....	28
9. Lokasi Pengambilan sampel tanah lempung (Sumber: https://goo.gl/maps/Wnc7RPCkQ31FETGY7).....	28
10. Lokasi Pengambilan sampel tanah lempung (Sumber: Agung Prasetyo 2021) Sitplen Penelitian	28
11. Bagan Alir Penelitian (Sumber: Agung Prasetyo, 2021)	29
12. Grafik Pengujian Analisis Saringan Tanah Asli. (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	36
13. Grafik Pengujian Batas Cair. (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	39
14. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	43
15. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	45
16. Diagram Plastisitas USCS (Sumber: USCS).....	46
17. Klasifikasi Tanah USCS (Sumber: USCS)	47
18. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 2% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	49
19. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 4% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	50
20. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 6% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	51
21. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 8% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	52
22. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 9% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	53
23. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 10% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	54
24. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 11% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	55
25. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 12% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	56
26. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 2% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	58
27. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 4% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	59
28. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 6% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	60
29. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 8% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	61
30. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 10% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	62

31. Grafik Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang 12% (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	63
32. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 2% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	65
33. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 2% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	67
34. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 2% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	69
35. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 4% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	71
36. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 4% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	73
37. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 4% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	75
38. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 6% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	77
39. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 6% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	79
40. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 6% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	81
41. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 8% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	83
42. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 8% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	85
43. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 8% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	87
44. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 9% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	89
45. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 9% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	91
46. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 9% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022).....	93
47. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 10% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	95
48. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 10% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	97
49. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 10% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	99
50. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 11% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	101
51. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 11% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	103
52. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 11% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	105
53. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 12% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	107
54. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 12% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	109
55. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 12% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	111
56. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 2% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	114

57. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 2% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	116
58. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 2% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	118
59. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 4% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	120
60. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 4% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	122
61. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 4% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	124
62. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 6% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	126
63. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 6% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	128
64. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 6% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	130
65. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 8% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	132
66. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 8% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	134
67. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 8% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	136
68. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 10% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	138
69. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 10% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	140
70. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 10% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	142
71. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 12% 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	144
72. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 12% 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	146
73. Grafik Pengujian CBR Tanah Asli + Belerang 12% 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber: Agung Prasetyo, 2022)	148
74. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian Pemadatan tanah Asli + Serbuk arang kayu (Sumber : Agung Prasetyo, 2022)	151
75. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Serbuk Belerang (Sumber : Agung Prasetyo, 2022).....	152
76. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber : Agung Prasetyo, 2022)	153
77. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang kayu 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber : Agung Prasetyo, 2022).....	154
78. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang Kayu 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber : Agung Prasetyo, 2022)	154
79. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Belerang 5 Lapis 10x Tumbukan (Sumber : Agung Prasetyo, 2022)	156
80. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Arang kayu 5 Lapis 25x Tumbukan (Sumber : Agung Prasetyo, 2022).....	158
81. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian CBR Tanah Asli + Serbuk Belerang 5 Lapis 56x Tumbukan (Sumber : Agung Prasetyo, 2022)	159
82. Grafik Persentase Nilai Pengujian CBR Campuran Arang kayu	160
83. Grafik Persentase Nilai Pengujian CBR Campuran Belerang.....	160

DAFTAR NOTASI

- S = Untuk Pasir (*Sand*) Atau Tanah Berpasir (*Sand Soil*).
- M = Untuk Pasir Lanau Organik (*Organic Silt*).
- C = Untuk Lempung Organik (*Organic Clay*).
- Pt = Untuk Gambut (*Peat*) Dan Kandungan Organik Tinggi.
- W = Untuk Gradasi Baik (*Well Graded*).
- H = Plastis Tinggi (*High Plasticity*).
- L = Plastis Rendah (*Low Plasticity*).
- P = Plastis Buruk (*Poorly Graded*).
- W = Kadar Air Tanah Asli (%).
- W1 = Berat Cawan Kosong (gr).
- W2 = Berat Cawan + Tanah Basah (gr).
- W3 = Berat Cawan + Tanah Kering (gr).
- W1 = Berat Pikno Meter Kosong (gr).
- W2 = Berat Pikno Meter Kosong + Tanah Kering (gr).
- W3 = berat pikno meter kosong + tanah + air(gr).
- W4 = Berat Piknometer Kosong + Air (gr).
- PI = Indeks Plastis (%).
- LL = Batas Cair (%).
- PL = Batas Plastis (%)
- D = Ukuran Butiran Besar.
- T = Saat Pembaca Pada Menit Ke T (menit).
- SL = Berat Susut Tanah (%).
- W0 = Berat Benda Uji Setelah Kering (gr).
- G = Berat Jenis Tanah.
- SL = Berat Suhu Tanah (%).
- W = Kadar Air Tanah Basah Yang Di Isikan Pada Cawan x100%
- W = Berat Benda Uji Basah (gr).
- W = Berat Benda Uji Setelah Kering (gr).
- V = Volume Benda Uji Basah = Volume Cawan (cm³)

DAFTAR RUMUS

Nama Rumus	Halaman
1. Metode Log Person Type III.....	14
2. Rumus Chezy (1769)	16
3. Manning (1889).....	16
4. Penampang Trapesium.....	18
5. Penampang Segitiga	18