

**RANCANG BANGUN DOUBLE RING INFILTROMETER UNTUK
PENGUKURAN PENAMBAHAN KETINGGIAN SABUT KELAPA**

SKRIPSI

M ELYAS SALEHUDIN SIREGAR
20190110065



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
OKTOBER 2022**

**RANCANG BANGUN *DOUBLE RING* INFILTROMETER UNTUK
PENGUKURAN PENAMBAHAN KETINGGIAN SABUT KELAPA**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Program Studi Teknik Mesin*

M ELYAS SALEHUDIN SIREGAR

20190110065



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
OKTOBER 2022**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : RANCANG BANGUN *DOUBLE RING* INFILTROMETER
UNTUK PENGUKURAN PENAMBAHAN KETINGGIAN
SABUT KELAPA
NAMA : M ELYAS SALEHUDIN SIREGAR
NIM : 20190110065

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 29 Oktober 2022



M ELYAS SALEHUDIN SUREGAR

JUDUL : RANCANG BANGUN *DOUBLE RING* INFILTROMETER UNTUK
PENGUKURAN PENAMBAHAN KETINGGIAN SABUT KELAPA
NAMA : M ELYAS SALEHUDIN SIREGAR
NIM : 20190110065

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 29 Oktober 2022. Menurut pandangan kami, skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T.).

Sukabumi, 29 Oktober 2022

Pembimbing

Ketua Penguji

Mukhlis Ali, S.T., M.T.
NIDN. 0402108209



Dani Mardiyana, S.Pd., M.T.
NIDN.0429038703

Ketua Program Studi
Teknik Mesin,

Lazuardi Akmal Islami, S.Si., M.Si.
NIDN. 0415039402

Dekan Fakultas Engineering, Computer and Design (FECD)

Prof. Dr. Ir. H. M.Koesmawan, M.Sc., MBA., DBA.
NIDN. 0014075205

ABSTRACT

Infiltrometer technology is a water infiltration system that can measure the water level in a certain area to determine the maximum water infiltration rate in order to prevent natural disasters caused by the lack of infiltration land. The purpose of this study is to determine the design of the double ring infiltrometer for measuring the effect of adding the height of coconut husk, the stages in the fabrication process of the double ring infiltrometer the influence of adding the height of coconut husk, and the validation results in the process of measuring the infiltrometer rate. The fabrication method carried out is by the rolling process and welding process. The material used in this study was stainless steel grade 304 (SS 304). The measurement results show that the addition of coconut husk will inhibit the rate of water infiltration into the soil when compared to open soil with an average change in the infiltration rate of 0.006 mm/s for the initial infiltration rate and 0.004mm/s for the constant infiltration rate. Thus, it can be concluded that the addition of coconut husk as a ground cover does not have much impact on the rate of water infiltration into the soil, especially in the direction of water infiltration perpendicular to the soil. So that coconut husk can be said to be a safe material to use as a ground surface cover compared to concrete, castings, or asphalt.

Keywords: Double ring infiltrometer, fabrication, coconut husk, water infiltration rate



ABSTRAK

Teknologi infiltrometer adalah sebuah sistem resapan air yang dapat mengukur level air di sebuah wilayah tertentu untuk menentukan laju resapan air yang maksimal agar dapat mencegah terjadinya bencana alam yang ditimbulkan dari kurangnya lahan resapan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui desain *double ring* infiltrometer untuk pengukuran pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa, tahapan pada proses fabrikasi *double ring* infiltrometer pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa, dan hasil validasi pada proses pengukuran laju infiltrometer. Metode fabrikasi yang dilakukan yaitu dengan proses pengerolan dan proses pengelasan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu *stainless steel* grade 304 (SS 304). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa adanya penambahan sabut kelapa akan menghambat laju resapan air ke dalam tanah jika dibandingkan dengan tanah yang terbuka dengan rata-rata perubahan laju infiltrasi sebesar 0,006 mm/s untuk laju infiltrasi awal dan 0,004mm/s untuk laju infiltrasi konstan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penambahan sabut kelapa sebagai penutup tanah tidak terlalu berdampak pada laju resapan air ke dalam tanah terutama pada arah resapan air tegak lurus ke dalam tanah. Sehingga sabut kelapa ini dapat dikatakan termasuk bahan yang aman untuk digunakan sebagai penutup permukaan tanah dibandingkan beton, coran, atau aspal.

Kata kunci: *Double ring* infiltrometer, fabrikasi, sabut kelapa, laju resapan air



KATA PENGANTAR

Puji syukur dihaturkan kehadirat Allah Subhanallahu wa ta'ala, hanya karena tuntunan-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan pendidikan Sarjana di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Komputer, dan Desain Universitas Nusa Putra. Penyusunan Skripsi ini dapat terlaksana dengan baik atas bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi Bapak Dr. H. Kurniawan, S.T., M.Si., M.M.
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Bapak Anggy Pradiftha Junfithrana, S.Pd., M.T.
3. Kepala Program Studi Teknik Mesin Bapak Lazuardi Akmal Islami, S.Si., M.Si. dan jajarannya.
4. Dosen Pembimbing Bapak Mukhlis Ali, S.T., M.T.
5. Dosen Penguji Bapak Dani Mardiyana, S.Pd., M.T. dan Bapak Lazuardi Akmal Islami, S.Si., M.Si.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra Sukabumi.
7. Orang tua dan keluarga Ibu Eliyanti, Bapak Rasoki Siregar, Adik Siti Liza Rizkiani Siregar.

Teman-teman yang turut membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini.

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M Elyas Salehudin Siregar
NIM : 20190110065
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Righti*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN *DOUBLE RING* INFILTROMETER UNTUK PENGUKURAN PENAMBAHAN KETINGGIAN SABUT KELAPA, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi
Pada tanggal : 29 Oktober 2022

Yang menyatakan

(Muhammad Elyas Salehudin Siregar)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENULIS	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	viv
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	viiv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Laju infiltrasi	Error! Bookmark not defined.
2.2 Infiltrometer	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Stainless steel</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Proses pengerolan (<i>Rolling</i>).....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.2 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.3 Waktu dan Tempat	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.5 Pemilihan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.6 Pengerolan.....	Error! Bookmark not defined.
3.7 Pengelasan.....	Error! Bookmark not defined.
3.8 Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
3.9 Validasi Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
defined.	
4.1 Laju infiltrasi awal	Error! Bookmark not defined.
4.2 Laju infiltrasi konstan.....	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perbandingan antara laju infiltrasi awal dan konstan	Error! Bookmark not defined.
defined.	
BAB V PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Double ring infiltrometer [5]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Single ring infiltrometer [6]	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Stainless Steel 304 [7].	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Mesin Roll Plat [8].	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 las TIG	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Sabut kelapa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Denah lokasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Double ring.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Tahapan roll 1.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Tahapan roll 2.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Tahapan roll 3 [9].	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Proses Pengerolan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Las TIG [10].	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Tabung Las TIG [10].	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Elektroda WT.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Proses pengelasan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12 Sabut kelapa (COCOFIBER).	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.13 Massa jenis sabut kelapa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14 Massa jenis tanah.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15 Penggaris.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16 Aplikasi Stopwatch	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17 Waterpass	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18 Proses pemasangan double ring infiltrometer	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
Gambar 3.19 Proses pemasangan waterpass.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.20 Pemasangan sabut kelapa: (a) Tinggi 1 cm (b) Tinggi 2 cm	Error! Bookmark not defined.

**Gambar 3.21 Ketinggian air kedua double ring infiltrometer. Error!
Bookmark not defined.**

Gambar 3.22 Stopwatch HandphoneError! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Laju infiltrasi awal dan selisihError! Bookmark not defined.

Tabel 4.2 Laju infiltrasi konstan dan selisih.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.3 Laju infiltrasi awal dan konstanError! Bookmark not defined.



DAFTAR GRAFIK

- Grafik 4.1 Laju infiltrasi awalError! Bookmark not defined.**
Grafik 4.2 Laju infiltrasi konstanError! Bookmark not defined.
Grafik 4.3 Laju infiltrasi awal dan dalamError! Bookmark not defined.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini masalah resapan air ke dalam tanah telah menjadi masalah utama di Indonesia berbagai wilayah khususnya perkotaan. Permasalahan ini salah satunya dipengaruhi oleh perubahan fungsi lahan akibat pertumbuhan dan peningkatan aktivitas penduduk. Sehingga seringkali tanah yang sudah tertutup oleh beton dan aspal menyebabkan sulitnya air meresap dan mengakibatkan banjir [1].

Ruang terbuka hijau (RTH) di wilayah perkotaan merupakan bagian dari penataan ruang kota yang berfungsi sebagai kawasan hijau pertamanan kota, kawasan hijau hutan kota, kawasan hijau rekreasi kota, kawasan hijau kegiatan olahraga dan kawasan hijau pekarangan. RTH ini diperlukan juga untuk mengurangi kawasan banjir di perkotaan. Akan tetapi di luar RTH juga diperlukan upaya lain untuk mengurangi dampak banjir.

Salah satu upaya mengurangi dampak banjir adalah dengan mengetahui laju resapan air ke dalam tanah (laju infiltrasi). Untuk mengukur laju infiltrasi digunakan alat yang dinamakan infiltrometer. Teknologi infiltrometer adalah sebuah sistem resapan air yang dapat mengukur level air di sebuah wilayah tertentu untuk menentukan laju resapan air yang maksimal agar dapat tidak terjadinya bencana alam yang di timbulkan dari kurangnya lahan resapan [2].

Teknologi infiltrometer saat ini terdiri dari dua jenis yaitu *single ring* infiltrometer dan *double ring* infiltrometer. Kelebihan *double ring* infiltrometer ialah terbagi menjadi 2 ring, ring dalam menjadi laju infiltrasi yang konstan, laju resapannya tidak menyebar dan lebih fokus ke titik vertikal sehingga hasilnya dapat lebih valid. Sedangkan pada ring luar menjadi laju infiltrasi awal dimana kegunaannya untuk menahan laju resapan infiltrasi konstan agar dapat fokus ke titik vertikal pengujian guna mendapatkan hasil yang valid. Sedangkan *single ring* dapat mengurangi debit air yang keluar dari ring konstan karena tidak ada ring awal yang menahan debit air yang akan keluar, sehingga proses laju infiltrasi yang menggunakan *single ring* tidak akan menemukan hasil laju infiltrasi yang optimal.

Mengatasi rendahnya laju infiltrasi ke dalam tanah yang tertutup beton dan aspal, saat ini banyak digunakan bahan organik sebagai campuran lapisan antara permukaan dan tanah. Salah satu bahan organik yang berpotensi digunakan adalah sabut kelapa yang selama ini merupakan sampah organik dari produk kelapa. Sabut kelapa mempunyai daya serap yang baik sehingga diharapkan dapat membantu laju infiltrasi air ke dalam tanah. Maka dari itu penelitian ini ingin membuat *double ring* infiltrometer yang dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa terhadap laju infiltrasi air yang meresap ke dalam tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah yang ditentukan, yaitu:

1. Bagaimana desain *double ring* infiltrometer untuk mengetahui pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa?
2. Bagaimana proses fabrikasi *double ring* infiltrometer untuk mengetahui pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa?
3. Bagaimana hasil pengukuran laju infiltrasi terhadap pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa?

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan ini kami batasi pada mengenai rancang bangun *double ring* infiltrometer untuk pengukuran pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa sebagai berikut:

1. Bahan baku *double ring* infiltrometer ini *stainlees steel*.
2. Pengujian alat infiltrometer tidak memanfaatkan debit curah hujan.
3. Pengujian ini dilakukan di Desa Cimahi, Kec. Cicantayan.
4. Penambahan sabut kelapa pada *double ring* infiltrometer dari ketinggian 0 cm sampai 5 cm.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun poin dalam tujuan riset ini adalah sebagai beriku:

1. Untuk mengetahui desain *double ring* infiltrometer untuk mengetahui pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa.
2. Untuk mengetahui tahapan pada proses fabrikasi *double ring* infiltrometer untuk mengetahui pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa.
3. Untuk mengetahui hasil validasi pada proses pengukuran mengetahui pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat umum dan yang ingin di capai dari penelitian ini yaitu:

- 1 Bagi Akademik, Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pengembangan ilmu pengetahuan khususnya disiplin Ilmu Teknik Mesin.
- 2 Bagi Masyarakat Umum lainnya, Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran yang berguna bagi Umum sebagai bahan pengelolaan dalam upaya melakukan produksi sehingga tidak banyak memakan waktu lama untuk memenuhi kebutuhan Masyarakat Umum lainnya.
- 3 Bagi penulis, Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan sebagai penerapan dari ilmu yang didapat, untuk pengumpulan data guna penyusunan skripsi karena merupakan salah satu syarat untuk menempuh sidang dan mencapai gelar sarjana.

1.6 Sistematika

Sistematika penulisan berfungsi untuk memahami materi yang ada didalam laporan ini. untuk itu dalam pembuatan laporan skripsi ini akan dibagi beberapa materi diantaranya:

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bab ini terkandung mengenai latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini bersifat teori yang diambil dari buku, jurnal, penelitian lain, serta dari sumber lain nya yang berupa pengertian dan definisi.

BAB III: METODE PENELITIAN

Bab ini memberikan informasi perihal tahapan penelitian, tempat dan waktu penelitian, pengambilan data, objek penelitian, serta analisis data.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian.

BAB V: PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang dihasilkan dari pembahasan tentang rancang bangun *double ring* infiltrometer untuk pengukuran pengaruh penambahan ketinggian sabut kelapa.



BAB II

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Haris, A. Darmawan, I. L. Adi Saputra and A. Firmansyah, "Design and Analysis Utilizing Water in the Air (Condensation Process) Using a Thermoelectric Cooler with a Solar Power Plant," 2021 IEEE 7th International Conference on Computing, Engineering and Design (ICCED), 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICCED53389.2021.9664870.
- [2] N. L. Busrah, J. Robert, and M. Lululangi, "Fungsi Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar," *UNM Environ. Journals*, vol. 2, no. 1, p. 24, 2019, doi: 10.26858/uej.v2i1.9162.
- [3] L. D. Susanawati, B. Rahadi, and Y. Tauhid, "Penentuan Laju Infiltrasi Menggunakan Pengukuran Double Ring Infiltrometer dan Perhitungan Model Horton pada Kebun Jeruk Keprok 55 (Citrus Reticulata) Di Desa Selorejo, Kabupaten Malang," *J. Sumberd. Alam dan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 28–34, 2018, doi: 10.21776/ub.jsal.2018.005.02.4.
- [4] M. Manaqib, "Pemodelan Matematika Infiltrasi Air Pada Saluran Irigasi Alur," *J. Mat. "MANTIK,"* vol. 3, no. 1, p. 25, 2017, doi: 10.15642/mantik.2017.3.1.25-31.
- [5] M. Fatehnia, S. Paran, S. Kish, and K. Tawfiq, "Automating double ring infiltrometer with an Arduino microcontroller," *Geoderma*, vol. 262, pp. 133–139, 2016, doi: 10.1016/j.geoderma.2015.08.022.
- [6] S. Di Prima, L. Lassabatere, V. Bagarello, M. Iovino, and R. Angulo-Jaramillo, "Testing a new automated single ring infiltrometer for Beerkan infiltration experiments," *Geoderma*, vol. 262, no. January, pp. 20–34, 2016, doi: 10.1016/j.geoderma.2015.08.006.
- [7] P. Reviewed, L. Berkeley, and B. Cancer, "Lawrence Berkeley National Laboratory Lawrence Berkeley National Laboratory," no. July, pp. 35–43, 2010.
- [8] A. R. Ardiansyah and P. I. Gultom, "Perencanaan Konstruksi Mesin Roll Plat," *J. SPARK*, vol. 01, no. 01, pp. 27–31, 2018.
- [9] M. Rizky Firmansyah and A. Basyir, "Analisa Variasi Putaran Pada Mesin Roll Pembentuk Plat Profil Terhadap Hasil Pengerolan Plat 1 Mm," *Tek. Mesin ITM*, vol. 0, no. 1, pp. 40–46, 2017.
- [10] W. W. A. S. B. B. U. Karya Pranajaya, "Jurnal Teknik Perkapalan Analisa Pengaruh Variasi Kampuh Las dan Arus Listrik Terhadap Kekuatan Tarik dan Struktur Mikro Sambungan Las TIG (Tungsten Inert Gas) Pada Aluminium 6061," *J. Tek. Perkapalan*, vol. 7, no. 4, p. 286, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>.
- [11] L. A. Anjarsari, A. Surtono, and A. Supriyanto, "Desain dan realisasi alat

ukur massa jenis zat cair berdasarkan hukum archimedes menggunakan sensor fotodiode,” J. Teor. dan Apl. Fis., vol. 03, no. 02, pp. 123–130, 2015, [Online]. Available: <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/jtaf/article/view/1294>.





LAMPIRAN

Library Innovation Unit
LIU

