

**ANALISIS PENGARUH VARIASI PANJANG ADSORBEN
TANAH GAMBUT TERHADAP EMISI GAS BUANG SEPEDA
MOTOR 4 TAK 110CC**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana S-1**



**ANGGIAT VICTOR SUMIHAR PASARIBU
2010816210012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

**Analisis Pengaruh Variasi Panjang Adsorben Tanah Gambut Terhadap Emisi
Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak 110CC**

Oleh

Anggiat Victor Sumihar Pasaribu (2010816210012)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 03 Januari 2025 dan dinyatakan

LULUS

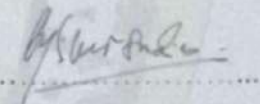
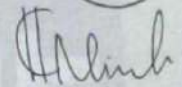
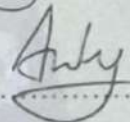
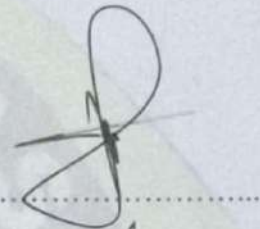
Komite Penguji :

Ketua : Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng.
NIP 199210182019031010

Anggota 1 : Andy Nugraha, S.T., M.T.
NIP 198906282022031008

Anggota 2 : Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T.
NIP 199203222019031010

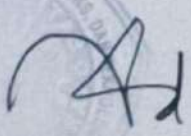
**Pembimbing
Utama** : Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU.
NIP 197106111995121001



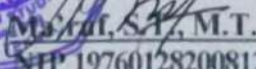
Banjarbaru, 21 Januari 2025
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Mesin,**



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 197401071998021001



M. H. S. T. M. T.
NIP 197601282008121002

HALAMAN IDENTITAS

JUDUL SKRIPSI :

**ANALISIS PENGARUH VARIASI PANJANG ADSORBEN TANAH
GAMBUT TERHADAP EMISI GAS BUANG SEPEDA MOTOR 4 TAK
110CC**

Nama Mahasiswa/i : Anggiat Victor Sumihar Pasaribu

NIM : 2010816210012

KOMITE PEMBIMING

Pembimbing I : Ir.Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU

KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng

Dosen Penguji II : Andy Nugraha, S.T., M.T.

Dosen Penguji III : Muhammad Nizar Ramadhan, S.T., M.T.

Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : Selasa, 28 Mei 2024

Seminar Hasil : Selasa, 17 Desember 2024

Ujian Akhir : Jumat , 3 Januari 2025








Tempat : Ruang Sidang PSTM FT ULM

SK Penguji :

LEMBAR KONSULTASI

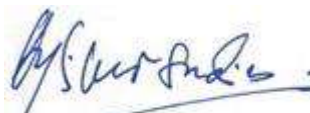
SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Anggiat Victor Sumihar Pasaribu
NIM : 2010816210012
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Panjang Adsorben Tanah Gambut Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak 110CC

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	27/02/2024	Konsultasi Mengenai Topik Skripsi	
2	15/03/2024	Pembahasan mengenai judul skripsi	
3	22/03/2024	Perbaiki tujuan penelitian	
4	30/04/2024	Perbaiki Tabel Pengamatan penelitian	
5	03/05/2024	Tambahkan Rancangan Multivariat pada BAB III	
6	17/05/2024	Tambahkan gambar rancangan peletakan adsorben pada knalpot.	
7	21/05/2024	ACC Laporan Bab I-III, daftarkan seminar proposal.	

Banjarbaru, 21 Mei 2024

Pembimbing













Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T. Ph.D. IPU

NIP.197106111995121001

LEMBAR KONSULTASI


SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Anggiat Victor Sumihar Pasaribu
NIM : 2010816210012
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Variasi Panjang Adsorben Tanah
Gambut Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4
Tak 110CC

No	Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
8	04/06/2024	Revisi Penulisan Bab I - III	
9	14/06/2024	Pembahasan prosedur penelitian	
10	19/07/2024	Konsultasi Mengenai Pengujian Emisi	
11	06/08/2024	Konsultasi mengenai metode perhitungan hasil penelitian	
12	13/09/2024	Pembahasan mengenai tempat pengujian emisi	
13	27/09/2024	Konsultasi Mengenai data hasil penelitian	
14	12/10/2024	Konsultasi Mengenai perhitungan manova	
15	15/11/2024	Tambahkan refrensi di pembahasan dan penambahan perhitungan plotting.	
16	22/11/2024	Perbaiki Format Penulisan.	
17	06/12/2024	ACC Laporan Bab IV-V.	

Banjarbaru, 06 Desember 2024

Pembimbing



Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T. Ph.D. IPU

NIP.197106111995121001

PERNYATAAN ORISINALITAS

PENELITIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi ini dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70)

Banjarbaru, 3 Januari 2025

Mahasiswa



Anggiat Victor Sumihar Pasaribu

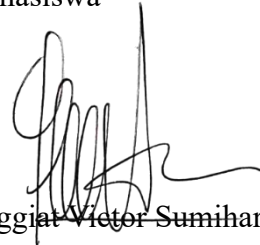
NIM.2010816210012

RIWAYAT HIDUP

Anggiat Victor Sumihar Pasaribu lahir di Haunatas, 06 Juni 2000, Putra ke 2 dari Ayah Hotman Pasaribu dan Ibu Martomu Rosida Sibarani. Menyelesaikan Pendidikan di SDN Geronggang (2007-2013), SMP Negeri 8 Banjarbaru (2013-2016), SMK Negeri 2 Banjarbaru (2016-2019) dan Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, tahun angkatan 2020.

Banjarbaru, 3 Januari 2025

Mahasiswa



Anggiat Victor Sumihar Pasaribu

NIM.2010816210012

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nya yang tidak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Panjang Adsorben Tanah Gambut Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak 110CC”.

Selesainya penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati saya menyampaikan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan juga ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya khususnya kepada :

1. Ayah dan Ibu, Hotman Pasaribu dan Martomu Rosida Sibarani yang mana telah memberikan dukungan dan semangat, sehingga saya dapat mengerjakan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Prof. Dr. Ahmad, SE., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Prof. Dr. Ir Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Ma'ruf, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak M.Nizar Ramadhan, S.T., M.T. selaku Koordinator Skripsi.
6. Bapak Ir.Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU selaku Dosen Pembimbing.
7. Bapak Pathur Razi Ansyah, S.T., M.Eng, Bapak Andy Nugraha, S.T., M.T., dan Bapak M.Nizar Ramadhan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Skripsi.
8. Seluruh kawan-kawan angkatan 2020 yang telah mendukung hingga terselesaikannya Skripsi ini.
9. Kakak Penulis, Bertua Cindy Feronika Pasaribu yang telah membantu dan memberikan semangat selama proses penyusunan Skripsi ini.
10. Seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya Skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam proses penyusunan skripsi ini, karena kesempurnaan hanya milik Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena itu Kritik dan Saran dari semua pihak sangatlah

penulis harapkan demi kemajuan bersama. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembacanya.

Banjarbaru, 3 Januari 2025

Mahasiswa

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Anggat Victor Sumihar Pasaribu', written over a horizontal line.

Anggat Victor Sumihar Pasaribu

NIM.2010816210012

RINGKASAN

Anggiat Victor Sumihar Pasaribu, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, 3 Januari 2025. Analisis Pengaruh Variasi Panjang Adsorben Tanah Gambut Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak 110CC, Pembimbing : Ir.Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan adsorben dari aktivasi tanah gambut terhadap emisi gas buang sepeda motor, yang ditempatkan pada knalpot sepeda motor. Penelitian menggunakan metode eksperimental, emisi gas buang sepeda motor diukur menggunakan gas analyzer. Adsorben merupakan bahan padat dengan luas permukaan yang besar, permukaannya yang besar terdiri dari banyak pori-pori halus yang memiliki kemampuan serap sangat baik, yang telah dilakukan proses karbonasi pada suhu 600°C dengan bahan baku tanah gambut. Adsorben tanah gambut diayak dengan Mesh 40, dicetak dengan variasi panjang 35 dan 45mm.

Dari hasil pengujian untuk mengetahui pengaruh variasi panjang adsorben (tanpa adsorben, 35 dan 45mm) terhadap emisi gas buang sepeda motor (HC dan CO) pada sepeda motor, dapat disimpulkan bahwa adsorben dengan panjang 45 mm menunjukkan penurunan emisi gas buang yang lebih efektif dengan penurunan emisi CO mencapai 40% dan pada emisi HC mencapai 87,4%.

Kata kunci : Adsorben, tanah gambut, arang aktif, karbonasi, emisi gas buang

SUMMARY

Anggiat Victor Sumihar Pasaribu, Mechanical Engineering Program, Engineering Faculty, Lambung Mangkurat University, January, 3 2025. Analysis of the Effect of Peat Soil Adsorbent Length Variations on Exhaust Gas Emissions of 110cc 4-Stroke Motorcycles, Supervisor: Ir. Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU.

This research aims to investigate the use of adsorbents made from activated peat soil in reducing exhaust gas emissions, which are placed in the exhaust pipe of a motorcycle. The research utilizes an experimental method, and the exhaust gases of the motorcycle are measured using a gas analyzer. An adsorbent is a solid material with a large surface area, consisting of many fine pores with excellent adsorption capability, which has undergone a carbonation process at 600°C using peat soil as the raw material. The peat soil adsorbent is sieved using Mesh 40 and molded into lengths of 35 mm and 45 mm as variations.

The results of the testing to determine the effect of adsorbent length variations (without adsorbent, 35 mm, and 45 mm) on the exhaust gas emissions (HC and CO) of the motorcycle show that the adsorbent with a length of 45 mm is more effective in reducing exhaust gas emissions, with a 40% reduction in CO emissions and an 87.4% reduction in HC emissions.

Keywords: Adsorbent, peat soil, activated charcoal, carbonization, exhaust gas emissions

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan penelitian skripsi yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Panjang Adsorben Terhadap Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak 110CC” ini dapat terselesaikan dengan baik. Banyak kendala yang dihadapi penulis dalam proses penyusunan skripsi ini, akan tetapi dengan adanya bantuan dari berbagai pihak, maka skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Dalam kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis serta kakak penulis dan seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dorongan dan semangat baik berupa material maupun moral.
2. Bapak Ma'ruf, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ir.Aqli Mursadin, S.T., M.T., Ph.D., IPU. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang tidak disengaja. Oleh karena itu penulisan mengharapakan adanya penelitian lebih lanjut. Akhir kata, semoga Skripsi ini berguna bagi pengembangan ilmu dan teknologi khususnya dalam bidang Konversi Energi.

Banjarbaru, 3 Januari 2025



Anggiat Victor Sumihar Pasaribu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN IDENTITAS	iii
HALAMAN KONSULTASI	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Prinsip Kerja Motor Bensin	12
2.3 Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Langkah	12
2.4 Performa Mesin	15
2.5 Emisi Gas Buang	17
2.6 Karbon Aktif	25
2.7 Adsorben	32
2.8 Tanah Gambut	34
2.9 Manova	39
2.10 Software R	40

2.11 Uji Emisi Gas Buang.....	40
2.12 Knalpot.....	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	44
3.2 Bahan Penelitian.....	44
3.3 Alat Penelitian	46
3.4 Prosedur Penelitian.....	49
3.5 Variabel Penelitian	54
3.6 Tabel Rancangan Data Penelitian.....	54
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	55
3.8 Analisis Rancangan Eksperimen.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1 Hasil Pengujian adsorben dari tanah gambut terhadap emisi gas buang sepeda motor.....	58
4.2 Uji Manova.....	63
4.3 Plotting	74
4.4 Validasi Data	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Pengujian tanpa adsorben dan dengan adsorben pada sepeda Motor Astrea	12
Tabel 3.1 Komposisi Adsorben	52
Tabel 3.2 Data hasil pengujian emisi gas buang (HC, CO)	54
Tabel 4.1 Hasil Pengujian tanpa Adsorben	58
Tabel 4.2 Hasil Pengujian dengan Adsorben.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Posisi Adsorben Vertikal Horizontal dengan Zig Zag	6
Gambar 2.2	Serbuk Arang dari Tongkol Jagung	7
Gambar 2.3	Hasil Perbandingan Pengujian Kadar CO	7
Gambar 2.4	Hasil Perbandingan Pengujian Kadar HC	8
Gambar 2.5	Hasil Perbandingan Pengujian Kadar CO ₂	8
Gambar 2.6	Hasil Perbandingan Pengujian Kadar O ₂	9
Gambar 2.7	Langkah Hisap.....	13
Gambar 2.8	Langkah Kompresi	13
Gambar 2.9	Langkah Kerja	14
Gambar 2.10	Langkah Buang.....	14
Gambar 2.11	Karbon Aktif.....	25
Gambar 2.12	Adsorben Polimer	33
Gambar 2.13	Adsorben Alami dari Kulit Kacang	34
Gambar 2.14	Gas Analyzer	41
Gambar 2.15	Knalpot	42
Gambar 3.1	Arang Tanah Gambut.....	44
Gambar 3.2	Tepung Tapioka	45
Gambar 3.3	Mesh	46
Gambar 3.4	Cawan Keramik	46
Gambar 3.5	Timbangan Digital.....	47
Gambar 3.6	Honda Beat	47
Gambar 3.7	Spesifikasi Gas Analyzer QRO 402	48
Gambar 3.8	Desain bentuk Adsorben tampak atas.....	49
Gambar 3.9	Desain bentuk Adsorben tampak samping	50
Gambar 3.10	Rancangan dan Peletakan Adsorben.....	50
Gambar 3.11	Rancangan Adsorben tampak depan.....	51
Gambar 3.12	Rancangan peletakan adsorben pada knalpot tampak samping.....	51
Gambar 3.13	Knalpot Beat Fi 2018.....	51
Gambar 3.14	Diagram Alir	55
Gambar 3.15	Rancangan Multivariat	56

Gambar 4.1	Grafik Perbandingan dengan Adsorben dan Tanpa Adsorben Terhadap Emisi Gas Buang CO.....	59
Gambar 4.2	Grafik Perbandingan dengan Adsorben dan Tanpa Adsorben Terhadap Emisi Gas Buang HC	61
Gambar 4.3	Visualisasi dari <i>mean</i> pada semua tingkat faktor	74
Gambar 4.4	Diagram Barchart Panjang Adsorben Terhadap Emisi Gas Buang HC	75
Gambar 4.5	Hubungan Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang HC	75
Gambar 4.6	Hubungan Panjang Adsorben Terhadap Emisi Gas Buang CO	76
Gambar 4.7	Hubungan Putaran Mesin Terhadap Emisi Gas Buang CO	76
Gambar 4.8	Grafik Interaksi Putaran Mesin dan Panjang Adsorben Terhadap Emisi Gas Buang HC.....	77
Gambar 4.9	Diagram Interaksi Putaran Mesin dan Panjang Adsorben terhadap Emisi Gas Buang CO.....	78
Gambar 4.10	Visualisasi dari Pengamatan Secara Individual Pada Semua Tingkat Faktor	79
Gambar 4.11	Boxplot Emisi Gas Buang HC berdasarkan Panjang Adsorben (mm)	79
Gambar 4.12	Boxplot Emisi Gas Buang CO berdasarkan Panjang Adsorben (mm)	80
Gambar 4.13	Boxplot Emisi Gas Buang HC berdasarkan Putaran (rpm)	80
Gambar 4.14	Boxplot Emisi Gas Buang CO berdasarkan Putaran (rpm)	81
Gambar 4.15	Scatter Plot Hubungan CO dan HC pada Variasi Pnjang dan Putaran (rpm).....	82