

**EFEKTIVITAS PENERAPAN METODE LARUTAN PENCUCIAN  
PADA LIMBAH B3 FILTER OLI  
DI SEKTOR USAHA PERTAMBANGAN BATUBARA**

**BRIGITTA ASTUT WASANTI PUTRI  
NIM 2220525320058**



**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2025**

**EFEKTIVITAS PENERAPAN METODE LARUTAN PENCUCIAN  
PADA LIMBAH B3 FILTER OLI  
DI SEKTOR USAHA PERTAMBANGAN BATUBARA**

**BRIGITTA ASTUT WASANTI PUTRI  
NIM 2220525320058**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
MAGISTER LINGKUNGAN  
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2025**

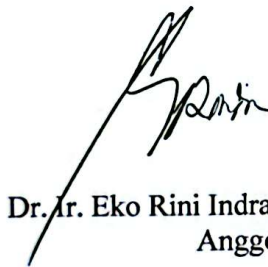
Judul Laporan : Efektivitas Penerapan Metode Larutan Pencucian pada Limbah B3 Filter Oli di Sektor Usaha Pertambangan Batubara  
Nama : Brigitta Astut Wasanti Putri  
NIM : 2220525320058

disetujui,

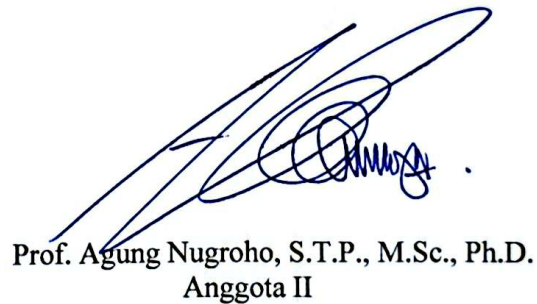
Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si  
Ketua



Dr. Ar. Eko Rini Indrayatie, M.P.  
Anggota I



Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D.  
Anggota II

diketahui,



Koordinator Program Studi  
Magister (S2) PSDAL ULM  
Dr. Dini Sofarini, S.Pi, M.S.

**Tanggal Lulus:**



Direktur Pascasarjana  
Universitas Lambung Mangkurat  
Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

**Tanggal Wisuda:**

# SERTIFIKAT PLAGIASI

 **KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**PROGRAM PASCASARJANA**

---

**SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI**

NOMOR : 110/UN8.4/DP/2025

Sertifikat ini diberikan kepada:

**Brigitta Astut Wasanti Putri**

Dengan Judul Tesis :

Efektivitas Penerapan Metode Larutan Pencucian pada Limbah B3 Filter Oli  
di Sektor Usaha Pertambangan Batubara

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi  $\leq 20\%$ , dan  
dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 07 Juli 2025  
Direktur,

  
Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.  
NIP.196805071993031026



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Brigitta Astut Wasanti Putri  
NIM : 2220525320058  
Program Studi : S2 - Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan  
Fakultas : Program Pascasarjana  
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat  
Judul Tesis : **“Efektivitas Penerapan Metode Larutan Pencucian pada Limbah B3 Filter Oli di Sektor Usaha Pertambangan Batubara”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapa pun.

Banjarbaru, 07 Juli 2025  
Yang membuat pernyataan



Brigitta Astut Wasanti Putri  
NIM. 2220525320058

## RINGKASAN

Brigitta Astut Wasanti Putri. 2025. Efektivitas Penerapan Metode Larutan Pencucian pada Limbah B3 Filter Oli di Sektor Usaha Pertambangan Batubara. Pembimbing: (1) Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si, (2) Dr. Ir. Eko Rini Indrayatie, M.P. (3) Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D.

Penelitian ini berfokus pada analisis limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang dihasilkan dari filter oli di PT. Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) Jobsite PT. Insani Bara Perkasa di Samarinda, Kalimantan Timur. Limbah B3 dari industri pertambangan dilakukan pengujian Metode pencucian diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pengurangan kadar minyak dan lemak dalam limbah filter oli, yang merupakan komponen dalam limbah B3. Penelitian bertujuan menganalisis efektivitas penerapan metode pengujian Metode pencucian pada filter oli dengan Larutan Pencuci, menganalisis perbedaan residu sebelum dan sesudah pencucian dengan metode pencucian, dan menganalisis pendapatan tambahan yang diperoleh perusahaan dengan penjualan besi bekas filter oli hasil metode pencucian /tahun. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil uji laboratorium dari sampel yang diambil di PT. Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) Jobsite PT. Insani Bara Perkasa dan dokumentasi hasil pengukuran. Sampel yang telah dikumpulkan dikirim ke Laboratorium Sucofindo Central Cibitung, Bekasi untuk dianalisis sebelum dan sesudah pencucian. Analisis dilakukan menggunakan metode pencucian, di mana sampel melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut organik, seperti n-heksana, untuk memisahkan komponen minyak dan lemak. Metode analisis data menggunakan uji T untuk menilai efektivitas penerapan metode pengujian Metode pencucian pada limbah B3 filter oli di sektor usaha pertambangan batubara PT. Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) Jobsite PT. Insani Bara Perkasa. Uji T berpasangan (Paired T-Test) untuk mengevaluasi efektivitas penerapan metode pengujian Metode pencucian pada limbah B3 filter oli. Analisis evaluasi digunakan dalam menghitung indikator ekonomi utama yaitu Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit-Cost Ratio (B/C Ratio), dan Payback Period (PP). Efektivitas penerapan metode pengujian Metode pencucian pada filter oli dengan larutan pencuci terbukti mampu menurunkan kadar minyak dan lemak secara signifikan, terutama pada konsentrasi larutan 75% hingga 100%, yang menunjukkan efisiensi tinggi dalam proses dekontaminasi limbah B3 filter oli. Perbedaan residu sebelum dan sesudah pencucian menunjukkan penurunan konsentrasi Metode pencucian dari kisaran awal 619–710 mg/L menjadi di bawah <87 mg/L pada konsentrasi larutan pencuci tertinggi. Penurunan residu ini mengindikasikan keberhasilan mekanisme desorpsi yang terjadi selama proses pencucian. Analisis pendapatan tambahan perusahaan dari penjualan besi bekas hasil pencucian filter oli menunjukkan bahwa penerapan metode pencucian tidak hanya layak secara teknis dan lingkungan, tetapi juga secara ekonomi. Indikator finansial seperti NPV > 0, IRR sebesar 12,26 %, B/C Ratio sebesar 2,86, dan Payback Period selama 2,64 tahun, proyek ini dinilai layak dan menguntungkan untuk diterapkan dalam skala operasional tahunan.

Kata kunci : Efektivitas, Limbah B3, Metode pencucian, Pertambangan

## SUMMARY

Brigitta Astut Wasanti Putri. 2025. Effectiveness of the Application of the Washing Solution Method on B3 Oil Filter Waste in the Coal Mining Business Sector. Mentor: (1) Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si, (2) Dr. Ir. Eko Rini Indrayatie, M.P. (3) Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D.

This study focuses on the analysis of Hazardous and Toxic Materials (B3) waste generated from oil filters at PT. Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) Jobsite PT. Insani Bara Perkasa in Samarinda, East Kalimantan. B3 waste from the mining industry is tested using Metode pencucian which is expected to increase the effectiveness of reducing oil and fat levels in oil filter waste, which is a component of B3 waste. The research aims to analyze the effectiveness of applying the Metode pencucian testing method to oil filters with Washing Solution, analyze the difference in residue before and after washing with the Metode pencucian method, and analyze the additional income obtained by the company from the sale of scrap iron from oil filters using the Metode pencucian method /year. The primary data used in this study are the results of laboratory tests from samples taken at PT. Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) Jobsite PT. Insani Bara Perkasa and documentation of measurement results. The samples that have been collected are sent to the Sucofindo Central Cibitung Laboratory, Bekasi to be analyzed before and after washing. The analysis was carried out using the Metode pencucian method, where the sample goes through an extraction process using organic solvents, such as n-hexane, to separate the oil and fat components. The data analysis method uses the T-test to assess the effectiveness of the application of the Metode pencucian testing method on B3 oil filter waste in the coal mining business sector of PT. Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) Jobsite PT. Insani Bara Perkasa. Paired T-Test to evaluate the effectiveness of the application of the Metode pencucian testing method on B3 oil filter waste. Evaluation analysis is used in calculating the main economic indicators, namely Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit-Cost Ratio (B/C Ratio), and Payback Period (PP). The effectiveness of the application of the Metode pencucian testing method on oil filters with washing solutions has been proven to be able to significantly reduce oil and fat levels, especially at solution concentrations of 75% to 100%, which shows high efficiency in the decontamination process of B3 oil filter waste. The difference in residue before and after washing shows a decrease in Metode pencucian concentration from the initial range of 619–710 mg/L to below <87 mg/L at the highest concentration of washing solution. This decrease in residue indicates the success of the desorption mechanism that occurs during the washing process. Analysis of the company's additional income from the sale of scrap iron from washing oil filters shows that the application of the washing method is not only technically and environmentally feasible, but also economically. Financial indicators such as  $NPV > 0$ , IRR of 12,26 %, B/C Ratio of 2,86, and Payback Period of 2,64 years, this project is considered feasible and profitable to be implemented on an annual operational scale.

Keywords : Effectiveness, B3 Waste, Metode pencucian, Mining

Banjarmasin, July 11, 2025

Approved by:  
Head of Language Center



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M. Pd  
NIP 197710232001122003



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123  
Banjarmasin Telepon/Fax.: (0511) 3308140  
Email: [uptbahasa@ulm.ac.id](mailto:uptbahasa@ulm.ac.id)

**SURAT KETERANGAN**

NO: 115/UN8.16/BS/2025

Bersama ini kami menerangkan bahwa Abstrak bahasa Inggris dari judul Thesis:

***“Effectiveness of the Application of the Washing Solution Method on B3 Oil Filter Waste in the Coal Mining Business Sector”*** yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Brigitta Astut Wasanti Putri

Nim : 2220525320058

Jurusan/Fakultas : Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan

Program : Pascasarjana

telah diverifikasi bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari abstrak asli yang dituliseleh mahasiswa tersebut di atas. (Abstrak terlampir) Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, 11 Juli 2025

Kepala,

Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M. Pd  
NIP 197710232001122003

## RIWAYAT HIDUP PENULIS

Brigitta Astut Wasanti Putri lahir di Sleman pada tanggal 28 Juli 1989, anak kedua dari 2 (dua) bersaudara. Penulis menamatkan pendidikan dasar di Sekolah Negeri Sumberadi I pada tahun 2001, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Marsudirini Bekasi dan tamat pada tahun 2004, pada tahun yang sama langsung melanjutkan sekolah tingkat atas yaitu Sekolah Menengah Atas St. Mikael dan lulus pada tahun 2007. Penulis meneruskan jenjang Sarjana Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta dengan Program Studi Teknik Pertambangan gelar Sarjana Teknik (S.T).

Penulis diterima sebagai Mahasiswa Magister Lingkungan pada tahun 2022, pada Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSDAL) Universitas Lambung Mangkurat. Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa disertai doa orang tua, keluarga, terutama suami **Reza Surya Wikno Indriadi** yang selalu kebersamai dalam suka-duka dan memberikan dukungan dengan sepenuh hati, dosen-dosen serta teman-teman yang baik, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas semua dukungan dan kerjasamanya dalam menjalani aktivitas akademik, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul **“Efektivitas Penerapan Metode Larutan Pencucian pada Limbah B3 Filter Oli di Sektor Usaha Pertambangan Batubara”**.

**Brigitta Astut Wasanti Putri**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul **Efektivitas Penerapan Metode Larutan Pencucian pada Limbah B3 Filter Oli di Sektor Usaha Pertambangan Batubara**. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada **Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si** sebagai Ketua Komisi Pembimbing dan **Dr. Ir. Eko Rini Indrayatie, M.P.** serta **Prof. Agung Nugroho, S.T.P., M.Sc., Ph.D.** sebagai anggota Komisi Pembimbing atas bimbingan serta saran yang diberikan selama penyusunan Laporan Penelitian Tesis. Terima kasih pula penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulisan ini disusun sebagai acuan awal pelaksanaan penelitian tesis, sehingga tidak menutup kemungkinan akan terjadi perubahan sesuai dengan kondisi dan situasi di lapangan. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca sekalian.

Banjarbaru, 07 Juli 2025

Penulis,

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SERTIFIKAT PLAGIASI .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iv
RINGKASAN .....	v
SUMMARY .....	vi
SURAT KETERANGAN VALIDASI RINGKASAN .....	vii
RIWAYAT HIDUP PENULIS .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Limbah Berbahaya dan Beracun .....	6
2.2. Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun .....	8
2.3. Metode pencucian .....	9
2.4. <i>EONWASH 500</i> .....	13
2.5. Profil PT. BUMA Jobsite PT. Insani Bara Perkasa .....	15
2.6. Penelitian Terdahulu .....	17
III. METODE PENELITIAN .....	21
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2. Alat dan Bahan Penelitian .....	21

3.3. Metode Pengambilan Sampel .....	22
3.4. Analisis Laboratorium .....	24
3.5. Metode Analisis Data .....	26
3.6. Kerangka Penelitian .....	29
IV. KEADAAN UMUM LOKASI PENELITIAN .....	30
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	33
5.1. Efektivitas Larutan Pencucian .....	33
5.2. Perbedaan Residu Metode Pencucian .....	36
5.3. Analisis Ekonomi Metode Pencucian /Tahun .....	38
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
6.1. Kesimpulan .....	42
6.2. Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	17
3.1. Alat dan Bahan .....	21
5.1. Hasil Pengujian Metode Pencucian .....	33
5.2. Hasil Analisis Perbedaan Residu Metode Pencucian .....	36
5.3. Biaya Investasi .....	38
5.4. Biaya Tetap .....	38
5.5. Biaya Variabel .....	38
5.6. Total Biaya .....	39
5.7. Analisis Pendapatan .....	39
5.8. Pendapatan Tambahan yang diperoleh Perusahaan .....	39

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Komposisi Larutan Pencuci .....	14
2.2. Larutan Pencuci .....	14
2.3. Peta Kalimantan Timur .....	15
2.4. PT. BUMA Jobsite PT. Insani Bara Perkasa .....	16
3.1. Kerangka Alur Pikir Penelitian .....	29
4.1. Lokasi Penelitian .....	31
4.2. Alat Press Filter .....	31
5.1. Grafik Hasil Pengujian Metode Pencucian .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian .....	46
Lampiran 2. Hasil Analisis Laboratorium .....	50
Lampiran 3. Analisis Data .....	57