

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PEMURNIAN OLI BEKAS
MENGUNAKAN METODE FILTRASI DENGAN MEDIA PASIR
ZEOLIT, KARBON AKTIF, DAN *BIO CERAMIC BALL***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

MUHAMMAD ALTAF FAHREZI

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2024

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT PEMURNIAN OLI BEKAS
MENGUNAKAN METODE FILTRASI DENGAN MEDIA PASIR
ZEOLIT, KARBON AKTIF, DAN *BIO CERAMIC BALL***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

MUHAMMAD ALTAF FAHREZI

NIM. 2115213102

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMURNIAN OLI BEKAS MENGUNAKAN METODE FILTRASI DENGAN MEDIA PASIR ZEOLIT, KARBON AKTIF, DAN *BIO CERAMIC BALL*

Oleh :

MUHAMMAD ALTAF FAHREZI
NIM. 2115213102

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Risa Nurin Baiti, S.T., M.T.
NIP. 199202162020122006

Dosen Pembimbing II



I Gd. Nyoman Suta Waisnawa, S.ST., M.T.
NIP. 197204121994121001

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMURNIAN OLI BEKAS MEGGUNAKAN METODE FILTRASI DENGAN MEDIA PASIR ZEOLIT, KARBON AKTIF, DAN *BIO CERAMIC BALL*

Oleh :

MUHAMMAD ALTAF FAHREZI
NIM. 2115213102

Laporan Proyek Akhir ini telah di pertahankan di depan Tim Penguji dan dan diterima
untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Selasa, 20 Agustus 2024

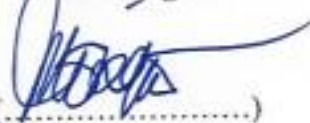
Tim Penguji

Penguji I : Dr. I Made Rajendra, ST., M.Eng
NIP :197108251995121001

Penguji II : Ir. I Wayan Adi Subagia, MT.
NIP :196211241990031001

Penguji III : Dr. M. Yusuf, S. SI, M. Erg
NIP : 197511201999031003

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Altaf Fahrezi

NIM : 2115213102

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Alat Pemurnian Oli Menggunakan Metode Filtrasi Dengan Media Pasir Zeolit, Karbon Aktif, dan *Bio Ceramic Ball*

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku

Badung, 20 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



Muhammad Altaf Fahrezi
NIM. 2115213102

ABSTRAK

Rancang Bangun Alat Pemurnian Oli Menggunakan Metode Filtrasi Dengan Media Pasir Zeolit, Karbon Aktif, dan *Bio Ceramic Ball*.

(Setijadi, 2022) mengatakan sektor transportasi dan perdagangan menunjukkan angka pertumbuhan tertinggi pada tahun 2022 yaitu sebesar 9,87 persen (Setijadi, 2022). Angka itu juga menunjukkan tingginya penggunaan kendaraan bermotor sehingga, konsumsi oli pelumas pun juga ikut meningkat. Limbah oli bekas termasuk dalam bahan berbahaya dan beracun (B3), karena limbah oli bekas mengandung senyawa polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) yang bersifat mutagenik dan karsinogenik. (Basuki, 2016). Maka dari itu, penulis membuat alat pemurnian oli menggunakan kolom filtrasi menggunakan pasir zeolite (Z), karbon aktif (KA), dan bio ceramic ball (CB) sebagai media filtrasi dengan 3 perbandingan berbeda antar media yaitu, 2Z:2KA:2CB, 3Z:2KA:1CB, dan 1Z:3KA:2CB. Hasil pengujian menunjukan komposisi dengan logam terendah adalah 1Z:.3KA:2CB.

Kata Kunci : Filtrasi Oli, Oli Mesin Bekas, *Bio Ceramic Ball*, Kolom Filtrasi

ABSTRACT

Design Of Used Oil Purification Equipment Using Filtration Method With Zeolite Sand, Active Carbon, and Bio Ceramic Ball

(Setijadi, 2022) the transportation and trade sector shows the highest growth rate in 2022, namely 9.87 percent (Setijadi, 2022). This figure also shows the high use of motorized vehicles so that lubricating oil consumption also increases. Used oil waste is included in hazardous and toxic materials (B3), because used oil waste contains polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) compounds which are mutagenic and carcinogenic. (Basuki, 2016). Therefore, the author made an oil purification tool using a filtration column using zeolite sand (Z), activated carbon (KA), and bio ceramic ball (CB) as filter media with 3 different ratios between media, namely, 2Z: 2KA: 2CB, 3Z :2KA:1CB, and 1Z:3KA:2CB. The test results show that the composition with the lowest metal is 1Z:.3KA:2CB..

Keywords: *Oil Filtration, Used Engine Oil, Bio Ceramic Ball, Filtration Column*

KATA PENGANTAR

Puja dan Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nyapenulis dapat menyelesaikan proposal proyek akhir ini dengan judul Rancang Bangun Alat Pemurnian Oli Menggunakan Metode Filtrasi Dengan Media Pasir Zeolit, Karbon Aktif, dan *Bio Ceramic Ball*. Pembuatan proposal ini adalah salah satu syarat kelulusan mahasiswa D3 Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Bali. Penulis menyadari dalam pembuatan proposal proyek akhir ini masih terdapat kekurangan maka dari itu, penulis memohon maaf.

Badung, 20 Agustus 2024
Muhammad Altaf Fahrezi
NIM. 2115213102

DAFTAR ISI

PROYEK AKHIR	i
PROYEK AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan umum	2
1.4.2 Tujuan khusus.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
2.1 Rancang Bangun.....	4
2.2 Oli Pelumas (<i>Lubricant</i>)	4
2.3 Pompa	5
2.1.1 <i>Headpump</i>	6
2.1.2 Daya pompa.....	6
2.4 Jenis-Jenis Pompa.....	6
2.5 Filtrasi.....	8
2.6 Metode metode filtrasi.....	9
2.7 Media-media filtrasi.....	11

2.8	Skema Filtrasi	12
BAB III		14
3.1	Jenis Penelitian	14
3.1.1	<i>Desain</i> atau pemodelan.....	14
3.2	Alur Penelitian.....	15
3.3	Lokasi dan Waktu pengerjaan	16
3.3.1	Lokasi Penelitian	16
3.3.2	Waktu Penelitian.....	16
3.4	Penentuan Sumber Data.....	16
3.5	Sumber Daya Penelitian	16
3.5.1	Alat	16
3.5.2	bahan.....	17
3.6	Prosedur Penelitian	18
BAB IV		20
4.1	Prinsip Kerja, Perhitungan Alat, dan Cara Pembuatan Alat	20
4.1.1	Prinsip Kerja Alat	20
4.1.2	Perhitungan Alat	20
4.1.3	Pembuatan Alat.....	22
4.2	Hasil Penelitian.....	25
4.3	Perbandingan Dengan Peneliti Terdahulu	25
BAB V		25
5.1	Kesimpulan.....	28
5.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu penelitian	16
Tabel 3.2 Rancangan anggaran biaya.....	17
<u>Tabel</u> 4.1 perbandingan dengan peneliti terdahulu	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Oli Pelumas Mineral	5
Gambar 2.2 Oli Pelumas Sintetik.....	5
Gambar 2.3 Pompa Reciprocating	7
Gambar 2.4 Pompa Rotari.....	7
Gambar 2.5 Pompa <i>Diaphragma</i>	8
Gambar 2.6 Pompa <i>Sentrifugal</i>	8
Gambar 2.9 Filter Mekanis	9
Gambar 2.10 Filter <i>Centrifugal</i>	9
Gambar 2.11 Filter dengan Media Penyaring Khusus	9
Gambar 2.12 Filter <i>Vakum</i>	10
Gambar 2.13 Filter Elektrostatik.....	10
Gambar 2.14 Filter dengan Bantuan Magnet	10
Gambar 2.15 Pasir Zeolit	12
Gambar 2.16 Karbon Aktif	12
Gambar 2.16 Bio Ceramic Ball.....	13
Gambar 3.1 Diagram alir	15
Gambar 4.2 Proses Pemotongan	23
Gambar 4.3 Proses Pengelasan	23
Gambar 4.4 Proses Pengecatan	24
Gambar 4.6 Proses memasukkan media filtrasi	24
Gambar 4.7 oli yang belum menjalani proses penyaringan	27
Gambar 4.8 oli yang sudah menjalani proses penyaringan.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar alat.....	46
From Bimbingan Proyek Akhir Tahun Akademik 2023/2024 Pembimbing I...	47
From Bimbingan Proyek Akhir Tahun Akademik 2023/2024 Pembimbing II...	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

(setijadi, 2022) mengatakan bahwa sektor transportasi dan perdagangan menunjukkan angka pertumbuhan tertinggi pada tahun 2022 yaitu sebesar 9,87 persen. Angka itu juga menunjukkan tingginya penggunaan kendaraan bermotor sehingga, konsumsi oli pelumas pun juga ikut meningkat. Limbah oli bekas termasuk dalam bahan berbahaya dan beracun (B3), karena limbah oli bekas mengandung senyawa *polycyclic aromatic hydrocarbon* (PAH) yang bersifat mutagenik dan karsinogenik. (Basuki, 2016).

Beberapa solusi yang telah diidentifikasi oleh peneliti terdahulu mencakup pengurangan kandungan logam dalam oli mesin bekas melalui kolom filtrasi yang mengandung zeolit, dengan tinggi kolom filtrasi bervariasi (Dahlan dkk., 2014). Selain itu, pemisahan logam dilakukan melalui penggunaan membran keramik yang terbuat dari zeolit dengan komposisi yang berbeda (Dahlan dkk., 2014). Pengolahan oli bekas melibatkan metode kolom filtrasi dengan media seperti karbon aktif, pasir zeolit, dan membran keramik (Kusnadi dkk., 2021). Pengelolaan limbah dari filter oli bekas umumnya melibatkan pengemasan filter oli bekas ke dalam drum dan penyimpanan sementara di Tempat Penampungan Sementara (TPS) Limbah B3 (Fitriani, 2020). PT Satria Bahana Sarana sebagai kontraktor di PT Bukit Asam, Tbk, menggunakan metode *pressure hydraulic system* dan alat penyedot oli untuk mengemas filter oli bekas. Selain filtrasi, juga ditemukan solusi lain seperti, alat *Vakum* pembersih engine cleaner untuk mempercepat proses penyedotan cairan pembersih mesin dengan efisiensi waktu hingga 79,2 persen (Mansuri & Lestari, 2016). Solusi lain termasuk alat bleeding rem hidrolis tertutup untuk mempercepat proses bleeding rem dan mencegah tumpahan minyak rem (R. Y. Pratama, 2019). Terakhir, ada alat *flushing oil* yang dirancang untuk membersihkan *impurities* pada sistem pelumasan oli tanpa perlu menyaring oli secara manual, sehingga menjaga kualitas kinerja mesin tetap prima (Pujono & Nur Fauzi, 2020).

Alat Pemurnian Oli Menggunakan Metode Filtrasi Dengan Media Pasir Zeolit, Karbon Aktif, dan *Bio Ceramic Ball* merupakan perangkat terintegrasi yang digunakan untuk memudahkan proses pergantian oli dan penyaringan oli dengan satu alat agar oli bekas siap didaur ulang tanpa proses filtrasi lagi. Alat ini menggunakan pompa DC 12V untuk menyedot oli bekas melalui lubang pengisian oli. Kolom filtrasi berfungsi sebagai media penyaring untuk menghilangkan kandungan logam berlebih dalam oli bekas. Kolom filtrasi ini terdiri dari tiga tahap penyaringan, melibatkan pasir zeolit, karbon aktif, dan *bio ceramic ball*. Manfaat pembuatan alat ini adalah untuk menghasilkan oli bekas yang siap didaur ulang, khususnya untuk keperluan tertentu seperti produksi bahan bakar cair dengan perlakuan panas (Sani & Ariasya, 2020)

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana bentuk rancangan alat ini?
2. Berapakah perbandingan volume media filtrasi yang akan digunakan alat ini untuk menghasilkan oli bekas yang memiliki kandungan logam yang lebih rendah dari oli yang belum di filtrasi?

1.3 Batasan Masalah

1. Alat ini dirancang untuk menyaring oli bekas sepeda motor roda dua, oli yang digunakan untuk menguji alat ini adalah satu jenis oli tertentu.

Media filtrasi yang digunakan oleh alat ini yaitu pasir zeolit, karbon aktif, dan *ceramic ball*.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan umum

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program studi d3 teknik mesin pada jurusan Teknik mesin politeknik negeri bali.
2. Menambah wawasan penulis mengenai cara membuat laporan yang baik dan benar.

1.4.2 Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui bentuk beserta proses pembuatan alat ini.

2. Untuk mengetahui perbandingan volume media filtrasi yang akan digunakan alat ini untuk menghasilkan oli bekas yang memiliki kandungan logam yang lebih rendah dari oli bekas yang belum di filtrasi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Karena alat ini memiliki konstruksi yang sederhana dengan komponen yang mudah diperoleh didapat, alat ini dapat digunakan atau di buat untuk bengkel menengah kebawah.
2. Untuk menghasilkan oli yang siap didaur ulang tanpa harus melakukan filtrasi lagi untuk kebutuhan khusus lainnya seperti produksi bahan bakar cair dengan perlakuan panas.
3. Alat ini mampu menyaring unsur logam berat berlebih pada oli bekas yang berbahaya bagi lingkungan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Alat ini memiliki tinggi 925 mm dan lebar 300 mm. Alat ini menggunakan bahan besi hollow berukuran 20 x 20 x 2 mm. Alat ini dilengkapi dengan pompa DC dan media filtrasi berupa pasir zeolite, karbon aktif, dan bio ceramic ball pada kolom filtrasi. Alat ini menggunakan potensio meter sebagai pengatur kecepatan penghisapan pompa menuju kolom filtrasi. Alat ini dilengkapi dengan 2 roda untuk memudahkan pemindahan. Tank reservoir yang berukuran besar memudahkan filtrasi dengan skala besar.
2. Perbandingan volume media filtrasi yang digunakan pada alat ini untuk menghasilkan oli bekas dengan kandungan logam yang lebih rendah dibandingkan oli yang belum difiltrasi adalah 1 Z : 3 KA : 2 CB, karena menunjukkan penurunan kadar logam yang paling rendah dibandingkan dengan dua perbandingan lainnya.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan kepada peneliti selanjutnya adalah menggunakan media filtrasi yang berbentuk membran dan menumpuk media filtrasi membran dengan media seperti, lempung, membrane keramik, dan membrane filtrasi lainnya guna mendapatkan hasil yang lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, W. (2016). *Bio Degradasi Limbah Oli Bekas Oleh Lycinibacillus sphaericus TCP C 2.1. Jurnal Teknologi Lingkungan, 12(2)*, 111.
<https://doi.org/10.29122/jtl.v12i2.1243>
- Dahlan, M. H., Setiawan, A., & Rosyada, A. (2014). *Pemisahan Oli Bekas Dengan Menggunakan Kolom Filtrasi dan Membran Keramik Berbahan Baku Zeolit dan Lempung. 20(1)*.
- Febrianto Simarmata, G. C. (2021). *Analisis Pompa Sentrifugal Di Rutan Kelas 1 Pekan Baru. [Universitas Islam Riau]*.
<https://repository.uir.ac.id/11014/1/143310572.pdf>
- Ferawati, Y. F., & Susanti, R. F. (2021). *THE ROLE OF N-DOPING TO THE PORE CHARACTERISTICS OF ACTIVATED CARBON FROM VETIVER ROOT DISTILLATION WASTE. Metalurgi, 36(2)*.
<https://doi.org/10.14203/metalurgi.v36i2.595>
- Fitriani, A. (2020). *Optimalisasi Pengemasan Limbah B3 Filter Oli Bekas dengan Metode Pressure Hydraulic System (Studi Kasus: PT Satria Bahana Sarana Job Site TJMO)*.
- Kusnadi, M. R., Gusniar, I. N., & kardiman. (2021). *Rancang Bangun Alat Filterasi Limbah Minyak Pelumas (Oli Bekas) Menggunakan Pasir Zeolit, Karbon Aktif Dan Membran Keramik. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 4(2)*. <https://doi.org/10.30596/rmme.v4i2.8070>

Mansuri, M. F., & Lestari, I. S. (2016). *PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT VAKUM PEMBERSIH ENGINE CLEANER PADA RUANG BAKAR MOBIL.*

packing, indonesia ceramic. (2022, Mei). *MH Porous Alumina Keramik Ball 0.5-5 μ M Ukuran Pori.* *MH Porous Alumina Keramik Ball 0.5-5 μ M Ukuran Pori.* <https://indonesian.ceramic-packings.com/sale-14385182-mh-porous-alumina-ceramic-ball-0-5-35-m-pore-size.html>

Pratama, A. A. (2019). *PROSES PEMBUATAN MINYAK PELUMAS MINERAL MINYAK BUMI. 11.*

Pratama, R. Y. (2019). *RANCANG BANGUN ALAT BLEEDING REM SISTEM TERTUTUP PADA MOBIL. 05.*

Pressman, R. s. (2001). *Software Engeneering A Practioner's Approach.* thomas casson.

Pujono, P., & Nur Fauzi, R. W. (2020). *RANCANG BANGUN MESIN FLUSHING OIL.* *Bangun Rekaprima,* 6(1), 15. <https://doi.org/10.32497/bangunrekaprima.v6i1.1926>

Rizki, M. M., Nalahuddin, M., & Muharni, R. (2021). *Analisis Kebutuhan Debit Air Di Gedung C RSUD Kota Bukittinggi.* *Jurnal Teknik Mesin,* 14(2), 94–98. <https://doi.org/10.30630/jtm.14.2.657>

Sani, A. A., & Ariasya, M. A. (2020). *PROSES PENGOLAHAN LIMBAH B3 (OLI BEKAS) MENJADI BAHAN BAKAR CAIR DENGAN PERLAKUAN PANAS YANG KONSTAN.*

Sari, S., & Anggraini, S. P. A. (2018). *Optimalisasi Recovery Oli Bekas terhadap Efektifitas Zeolit Menggunakan Metode Qualiser. 1.*

setijadi, setijadi. (2022). *Pertumbuhan tertinggi transportasi dan pergudangan serta strategi menangkap peluangnya.*

STEEL EAST, I. (2022, April 4). *Pnjelasan Nilai Baja Canai Panas* [Post].

https://www-bushwickmetals-com.translate.goog/hot-rolled-steel-grades-explained/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc