

## ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN GREASE TRAP DAN UKURAN ZEOLITE TERHADAP KUALITAS AIR LIMBAH BENGKEL OTOMOTIF

Abe Panotogomo<sup>1</sup>, Santoso<sup>2,\*</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Otomotif Elektronik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang  
Jl. Soekarno Hatta 9 Malang

\*Email Korespondensi: [santoso@polinema.ac.id](mailto:santoso@polinema.ac.id)

Submitted : 20 Juli 2023; Revision : 17 Agustus 2023; Accepted : 25 September 2023

### ABSTRAK

Air limbah bengkel otomotif mengandung oli dan surfaktan lainnya, yang bersifat asam, korosif, deposit, dan logam berat yang bersifat karsinogenik. Selain itu air limbah bengkel juga mengandung Total Dissolve Solid (TDS) dan memiliki nilai ph yang tinggi yang dapat membahayakan ekosistem jika langsung dibuang, Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan pengujian terhadap sistem pengelolaan air limbah dengan bak Grease trap dan *Hybrid anaerobic baffled reactor* yang dilegkapi media filter Zeolite.. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu (Quais Eksperimental) dengan membandingkan pengaruh penggunaan Grease Trap dan ukuran media filter Zeolite pada kadar polutan dalam air limbah. Pengujian sistem pengelolaan air limbah bengkel otomotif menggunakan Grease Trap dan media filter Zeolite >10mm efektif mengurangi kandungan polutan. Eksperimen menunjukkan penurunan signifikan dalam nilai pH sebesar 13,9%, TDS sebesar 40,5%, dan kandungan minyak sebesar 81,25%. Dalam penelitian ini, penggunaan Grease Trap dan media filter Zeolite >10mm terbukti menjadi variabel yang paling efektif dalam mengurangi kadar polutan dalam air limbah bengkel otomotif.

**Kata kunci** : Air Limbah Otomotif, *Grease trap*, *Hybrid Anaerobic Baffled Reactor*, Zeolite.

### ABSTRACT

*Wastewater from automotive workshops contains oil and other surfactants that are acidic, corrosive, deposit-forming and contain heavy metals with carcinogenic properties. Additionally, the wastewater also contains Total Dissolved Solids (TDS) and has a high pH value, which can be harmful to the ecosystem if directly discharged. Based on this background, testing was conducted on a wastewater management system using a grease trap and a Hybrid Anaerobic Baffled Reactor equipped with Zeolite filter media. The research used a quasi-experimental design by comparing the effects of using a grease trap and the size of Zeolite filter media on pollutant levels in the wastewater. Testing the automotive workshop wastewater management system using a grease trap and >10mm Zeolite filter media effectively reduced pollutant content. The experiment showed a significant decrease in pH value by 13.9%, TDS by 40.5%, and oil content by 81.25%. In this study, the use of a grease trap and >10mm Zeolite filter media proved to be the most effective variables in reducing pollutant levels in automotive workshop wastewater.*

**Keywords** : Automotive Wastewater, *Grease Trap*, *Hybrid Anaerobic Baffled Reactor*, Zeolite.

### PENDAHULUAN

Menurut data yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2022 terdapat 29 unit usaha mikro kecil menengah (UMKM) otomotif baru di Kota Malang, data tersebut menunjukkan besarnya potensi limbah air bengkel otomotif yang dihasilkan. Air limbah bengkel otomotif dihasilkan dari air cuci tangan mekanik yang bercampur dengan oli dan air limbah dari pencucian kendaraan bermotor berupa air detergen yang mengandung oli dan surfaktan lainnya, oli bekas mengandung sejumlah sisa hasil pembakaran yang bersifat asam, korosif, deposit, dan logam berat yang bersifat karsinogenik, air limbah ini dapat

berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat jika digunakan dalam kegiatan sehari-hari, selain itu juga dapat merusak kualitas badan air. Penggunaan air yang sudah tercemar dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi manusia dan memperburuk kualitas air di badan air tersebut. Akibatnya, sumber air menjadi sulit untuk memenuhi standar kualitas air yang ditetapkan, yang sering disebut sebagai kelangkaan sumber air atau krisis air[2].

Pada penelitian sebelumnya dilakukan pengolahan air limbah bengkel otomotif menggunakan grease trap, dan filtrasi dengan media limbah rambut dan arang tempurung kelapa dengan presentase penurunan kandungan minyak 90%, TSS 80%, TDS 20%, dan kekeruhan 98% sehingga membuat kualitas air lebih baik[6]. Penggunaan Hybrid anaerobic baffled reactor dengan konfigurasi ruang sedimentasi, 4 ruang penyekat dan 2 ruang media filter dapat menurunkan kadar TSS sebesar 90% sampai dengan 96% yang beroperasi pada suhu 18,6°C sampai 37,6°C dengan variabel HRT 30 jam dan 20 jam[4]. Media filter zeolit dengan ukuran yg kecil efektif menurunkan konsentrasi minyak dan lemak dalam air terproduksi migas sebesar dengan konsep teori adsorpsi dimana ukuran butir filter zeolit yang lebih kecil dapat lebih efektif mengadsorpsi kandungan minyak dan lemak (Margeta *et al.*, 2013; Chandra, Yusuf and Prabu, 2019; Busyairi *et al.*, 2020; Muhardi and Nurhadi, 2022; Nurshiddiq, 2023).

Pada penelitian sebelumnya dilakukan pengolahan air limbah bengkel otomotif menggunakan grease trap, dan filtrasi dengan media limbah rambut dan arang tempurung kelapa, namun penggunaan rambut sebagai media filtrasi perlu ditinjau kembali karena harganya yang tinggi. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian dengan mengukur hasil pengolahan air limbah dari sistem pengolah air limbah bengkel berupa instalasi alat separator air dan oli (grease trap) dan sistem Hybrid Anaerobic Baffled Reactor (HABR) dengan media filtrasi zeolit sebagai alternatif penggunaan media filter limbah rambut, menggunakan beberapa parameter baku mutu air yaitu PH, TDS, dan kandungan oli untuk mengetahui kualitas dari air limbah setelah diolah (Sudjanto, Ismail and Fitri, 2016; Zaharah, Nurlina and Moelyani, 2017; Khalekuzzaman *et al.*, 2018; Chandra, Yusuf and Prabu, 2019; Maria, 2019; Pemerintah Kota Surabaya Dinas LingkunganHidup, 2019; Wacana and Hasan, 2021; Wijayanti, 2021; Ibrahim *et al.*, 2023; Pramesti and Aimia, 2023).

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu (Quais Eksperimental). Penelitian dilakukan dengan membandingkan pengaruh dari penggunaan *Grease Trap* dan ukuran media filter zeolit >10 mm, 15 – 25 mm, 30 – 50 mm terhadap penurunan derajat keasaman(pH), TDS, dan kandungan minyak pada air limbah bengkel otomotif dengan laju aliran 5 Liter/menit yang diatur dengan dimmer motor DC.

Selanjutnya data yang telah didapat akan dimuat dalam bentuk tabel lalu diubah menjadi bentuk grafik, dengan membandingkan grafik yang dihasilkan dari data hasil ukur polutan tiap variasi proses pengolahan dapat diambil kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan.

## Pembuatan Jadwal

Penelitian dimulai pada bulan Januari – Juni dengan melakukan studi literatur terhadap masalah yang dihadapi dan cara penanganannya, kemudian menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses penelitian. Sampel uji kemudian diolah dan diukur dengan parameter yang telah ditentukan hingga didapatkan data hasil ukur yang dapat diolah dan dianalisis. Data tersebut menunjukkan pengaruh dari variabel yang diuji dan menghasilkan kesimpulan pada penelitian ini.

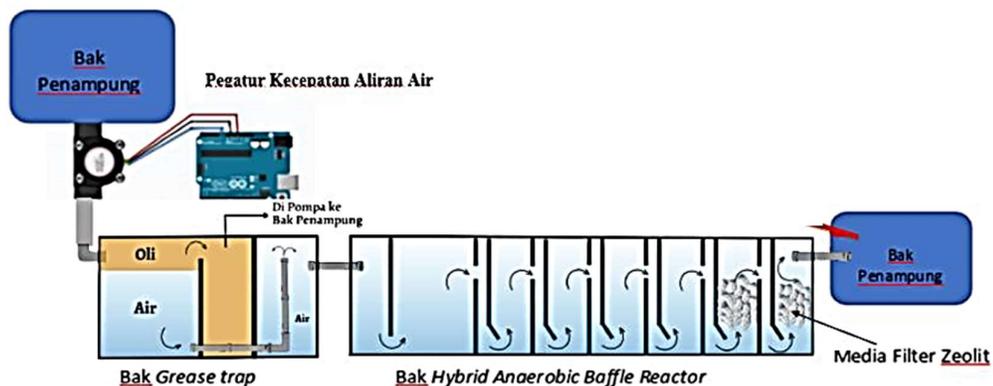
## Pembuatan desain dan penentuan material

Proses pengolahan air limbah bengkel otomotif menggunakan instalasi Grease Trap dan hybrid anaerobic baffled reactor dan tanpa menggunakan bak grease trap. Dengan menggunakan media filter zeolit dengan ukuran 0,8 mm - 10 mm, 15 mm - 25 mm, 30 mm - 50 mm dengan massa 1000g pada tiap Chamber. Zeolit alam menunjukkan kapasitas pertukaran ion yang baik untuk kation seperti amonium dan ion logam berat. Selain itu, proses hidrolisis zeolit telah diamati dalam penelitian, di mana peningkatan tiba-tiba dalam nilai pH sering terjadi pada tahap awal proses hidrolisis, diikuti dengan penstabilan nilai pH saat sistem zeolit-air mencapai kesetimbangan (Margeta *et al.*, 2013; Chandra, Yusuf and Prabu, 2019).



Gambar 1. Media filter zeolit

Sampel air limbah akan dialirkan dari bak penampung menuju grease trap, Grease trap merupakan salah satu alat separator oli dan air dengan proses physical treatment yang menggunakan gravitasi dan perbedaan densitas antara minyak dan air dengan laju alir yang lambat (Utami and Azhar, 2017). Kontruksi grease trap memiliki 3 buah sekat vertikal yang membagi menjadi 3 ruang. Sekat vertikal berfungsi untuk menciptakan gerak molekuler yang acak sehingga terjadi proses difusi yaitu proses perpindahan komponen dari satu tempat ke tempat lain (Wijayanti, 2021), minyak yang memiliki massa lebih rendah dari air akan terangkat keatas dan terperangkap oleh sekat. Padatan yang tidak larut dalam air dengan massa yang lebih berat akan turun dan terperangkap oleh sekat kedua, minyak yang masih lolos akan terperangkap oleh sekat terakhir.



Gambar 2. Instalasi alat pengolah air limbah bengkel

Selanjutnya air limbah akan menuju hybrid anaerobic baffled reactor, bak ini dilengkapi dengan 1 ruang sedimentasi, 4 ruang sekat reguler, dan 2 ruang media filtrasi untuk mengolah polutan yang masih lolos dari bak grease trap. Pada ruang sedimentasi dan

sekat reguler terjadi proses yang sama seperti pada bak grease trap, yang selanjutnya air limbah akan melalui ruang media filtrasi yang menggunakan media filter zeolit. Ruang media filtrasi memanfaatkan proses adsorpsi untuk mengikat polutan, Adsorpsi terjadi karena adanya gaya-gaya tarik antara adsorbat dan adsorben, seperti gaya van der Waals atau ikatan kimia yang lemah. Adsorpsi adalah salah satu metode yang digunakan untuk menghilangkan polutan dari air limbah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan melakukan pengujian pada sampel air limbah awal sebelum melalui proses pengolahan untuk mengetahui kadar polutan awal dan membandingkan dengan sampel yang telah diuji.

Tabel 1. Kondisi air limbah sebelum proses pengolahan

Kadar Polutan Sampek Awal	
pH	9,64
TDS (PPM)	353
Kandungan Minyak (mg/L)	8

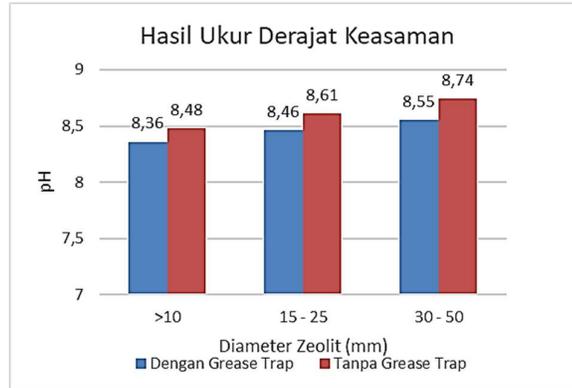
Setelah melakukan pengolahan sampel air dengan variabel penggunaan bak Grease Trap dan ukuran media filter Zeolite, dengan parameter kadar polutan derajat keasaman (pH), *Total Dissolved Solid* (PPM), dan kandungan minyak (mg/l) sebagai parameter yang diuji, didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Kondisi air limbah setelah proses pengolahan

Penggunaan Grease Trap	Ukuran Media Filter Zeolit (mm)	Kadar Polutan		
		pH	TDS (ppm)	Kandungan Minyak (mg/L)
Dengan Bak Grease Trap	>10	8,36	220	1,75
	15 - 25	8,46	274	2
	30 - 50	8,55	303	2,25
Tanpa Bak Grease Trap	> 10	8,48	243	2
	15 - 25	8,61	292	3,5
	30 - 50	8,74	333	4,25

Data pada tabel diatas kemudian dikonversi menjadi grafik sehingga dapat dilihat efektifitas penurunan derajat keasaman (pH), TDS (ppm), dan kandungan minyak (mg/L) pada sampel yang diuji dengan tiap variasi penggunaan *grease trap* dengan penggunaan ukuran media zeolit > 10 mm, 15 – 25 mm, 30 – 50 mm.

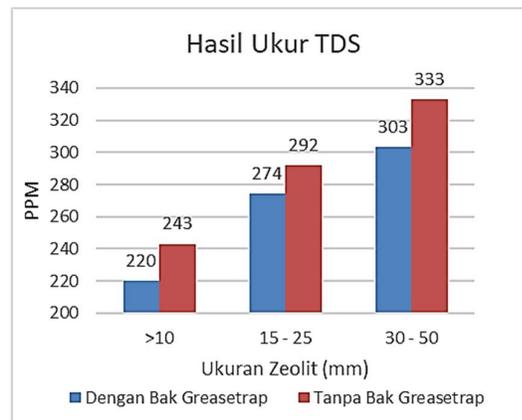
Dari grafik pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa ukuran Zeolite berpengaruh terhadap penurunan pH air, yang dimana nilai ph sebesar 8,61 pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 15 -25 mm menjadi 8,48 pada penggunaan Zeolite dengan ukuran >10 mm, dan nilai ph sebesar 8,74 pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 30 - 50 mm menjadi 8,61 pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 15 – 25 mm. Penggunaan greaserap berhasil menurunkan ph air yang semula sebesar 8,48 menjadi 8,36 pada penggunaan Zeolite dengan ukuran >10 mm, 8,61 menjadi 8,46 pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 15 – 25 mm, dan 8,74 menjadi 8,56 pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 30 – 50 mm.



Gambar 3. Grafik hasil ukur derajat keasaman

Ketika air limbah mengalir melalui grease trap, lemak dan minyak yang tidak larut dalam air akan terpisah dan terperangkap di dalam perangkat tersebut. Lalu serpihan besi pada oli bekas tertahan oleh sekat vertikal pada Grease Trap dan mengumpul didasar Beberapa logam berat dan senyawa kimia tertentu dapat bereaksi dengan air dan menghasilkan ion hidrogen ( $H^+$ ) atau hidroksida ( $OH^-$ ), yang akan mempengaruhi pH air. Jika kandungan logam berat dalam oli bekas tinggi dan oli tersebut terbang ke lingkungan atau masuk ke air limbah, maka terjadi peningkatan atau penurunan pH air tergantung pada sifat reaktif dari logam berat tersebut.

Pada proses reaksi kimia yang terjadi antara air dengan Zeolite diawali dengan kenaikan nilai pH, dimana primary building unit pada Zeolite sebagai anion mengikat ion  $H^+$  pada air limbah, lalu pada saat yang bersamaan terjadi reaksi ion logam dimana kation yang dapat ditukar pada zeolit mengikatkan  $OH^-$  pada air limbah sehingga terjadi kestabilan nilai pH.



Gambar 4. Grafik hasil ukur TDS

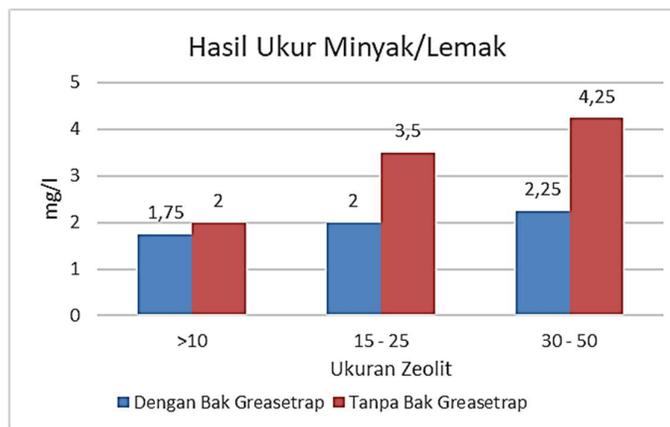
Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa ukuran Zeolite berpengaruh terhadap penurunan kandungan *total dissolved solid* dalam air, dimana nilai *total dissolved solid* pada penggunaan Zeolite 15 - 25 mm sebesar 292 ppm menjadi 243 ppm pada penggunaan Zeolite >10 mm, dengan presentase penurunan sebesar 20,8%. Dan nilai *total dissolved solid* 333 ppm pada penggunaan Zeolite 30 – 50 mm menjadi 292 ppm pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 15 - 25 mm dengan presentase penurunan sebesar 12,3%.

Penggunaan Grease Trap berhasil menurunkan kandungan *total dissolved solid* air dengan persentase penurunan 6,8% pada penggunaan Zeolite dengan ukuran >10 mm

dengan nilai *total dissolved solid* tanpa penggunaan *Grease Trap* 243 ppm menjadi 220 ppm dengan penggunaan *Grease Trap*, presentase penurunan 9,8% pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 15 – 25 mm dengan nilai *total dissolved solid* tanpa penggunaan *Grease Trap* 292 ppm menjadi 274 ppm dengan penggunaan *Grease Trap*, dan presentase penurunan 8,7% pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 30 – 50 mm dengan nilai *total dissolved solid* tanpa penggunaan *Grease Trap* 333 ppm menjadi 303 ppm dengan penggunaan *Grease Trap*.

Penggunaan bak *Grease Trap* pada rangkaian pengolahan air limbah bengkel otomotif menambah banyak sekat sehingga dan menahan lebih banyak polutan solid yang terkandung dalam air limbah dan menstimulasi aliran air yang lebih acak sehingga polutan dalam air limbah terdifusi dengan lebih baik.

Pada grafik pengaruh massa media filtrasi, terlihat bahwa semakin kecil ukuran media filter zeolit, kadar polutan dalam air hasil pengolahan semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh kemampuan adsorpsi pada Zeolite, serta peningkatan kerapatan media filtrasi dengan massa media filter yang sama dan penstabilan nilai pH saat air – Zeolite mencapai kesetimbangan. Proses adsorpsi menjadi lebih efektif saat polutan pada air limbah tidak menggumpal karena sudah terdifusi dan ukuran Zeolite yang lebih kecil menghasilkan nilai *total dissolved solid* yang lebih baik karena memiliki luas permukaan yang lebih besar disbanding ukuran Zeolite yang lebih besar dengan massa yang sama.



Gambar 5. Grafik hasil ukur kandungan minyak

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa ukuran Zeolite berpengaruh terhadap penurunan kadnungan minyak dalam air, dimana nilai kandungan minyak pada penggunaan Zeolite 15 - 25 mm sebesar 3,5 mg/L menjadi 2 mg/L pada penggunaan Zeolite >10 mm, dengan presentase penurunan sebesar 42,8%. Dan nilai kandungan minyak 4,25 mg/L pada penggunaan Zeolite 30 – 50 mm menjadi 3,5 mg/L pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 15 - 25 mm dengan presentase penurunan sebesar 17,6%.

Penggunaan Grease Trap berhasil menurunkan kandungan minyak dalam air dengan persentase penurunan 12,5% pada penggunaan Zeolite dengan ukuran >10 mm dengan nilai TDS tanpa penggunaan Grease Trap 2 mg/L menjadi 1,75 mg/L dengan penggunaan Grease Trap, presentase penurunan 42,8% pada penggunaan Zeolite dengan ukuran 15 – 25 mm dengan nilai kandungan minyak tanpa penggunaan Grease Trap 3,5 mg/L menjadi 2 mg/L dengan penggunaan Grease Trap, dan presentase penurunan 47,05% pada

penggunaan Zeolite dengan ukuran 30 – 50 mm dengan nilai TDS tanpa penggunaan Grease Trap 4,25 mg/L menjadi 2,25 mg/L dengan penggunaan Grease Trap.

Dari grafik dapat dilihat penurunan kandungan minyak pada air limbah menjadi lebih signifikan pada penggunaan bak Grease Trap, konstruksi dari bak Grease Trap memanfaatkan sifat fisik dari minyak dan air karena berat jenis minyak yang lebih ringan dari air membuat minyak terangkat keatas[5], dengan bertambahnya volume air limbah pada bak Grease Trap mendorong minyak ke ruang perangkap dan terjebak oleh sekat vertikal pada konstruksi bak tersebut.

## DAMPAK DAN MANFAAT

Penelitian ini menghasilkan instalasi alat pengolah air limbah bengkel otomotif yang dapat menjadi solusi penanganan air limbah bagi pemilik usaha mikro kecil menengah (UMKM) dengan media filter yang murah dan mudah didapat. Dan meningkatkan kepedulian serta pemahaman bagi pembaca terhadap dampak buruk yang dapat dihasilkan limbah air terhadap ekosistem dan cara penanganan limbah air yang tepat agar pembaca dapat ikut andil dalam merawat lingkungan sekitar kita.

## KESIMPULAN

Nilai pH, TDS, dan kandungan minyak optimal dalam air limbah bengkel otomotif dapat dicapai dengan menggunakan dua variabel, yaitu bak Grease Trap dan ukuran Zeolite yang lebih kecil. Bak Grease Trap membantu mengurangi kandungan minyak dan meningkatkan penstabilan pH dengan menghilangkan butiran logam dan zat kimia dari oli bekas yang mempengaruhi nilai pH air limbah. Penggunaan ukuran Zeolite yang lebih kecil meningkatkan laju reaksi dan permukaan yang lebih luas, menghasilkan nilai pH yang lebih stabil dan mengurangi TDS. Keberadaan ruang sekat pada hybrid anaerobic baffled reactor meningkatkan proses adsorpsi TDS dan memungkinkan difusi polutan pada air limbah secara lebih efisien.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sampaikan terimakasih kepada Politeknik Negeri Malang yang telah memberikan kesempatan melaksanakan penelitian ini. Dan rasa terimakasih serta hormat kami kepada dosen pembimbing atas waktu dan ilmu yang telah dicurahkan, sehingga kami dapat melaksanakan penelitian hingga selesai dengan baik.

## REFERENSI

- Busyairi, M. *Et Al.* (2020) 'Efektivitas Pengolahan Air Limbah Domestik Grey Water Dengan Proses Biofilter Anaerob dan Biofilter Aerob (Studi Kasus: IPAL INBIS Permata Bunda, Bontang)', *Jurnal Serambi Engineering*, 5(4).
- Chandra, M., Yusuf, M. and Prabu, U. A. (2019) 'Penggunaan Zeolit Dalam Menurunkan Konsentrasi Lemak dan Minyak Pada Air Terproduksi Migas', *Jurnal Pertambangan*, 3(4), Pp. 23–27.
- Ibrahim, R. *Et Al.* (2023) 'Peningkatan Kemampuan Masyarakat Dalam Mengolah Air Limbah Domestik Melalui Pelatihan Pembuatan Alat Perangkap Lemak (Grease Trap) Sederhana', *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat*, 6(1), Pp. 86–94.
- Khalekuzzaman, M. *Et Al.* (2018) 'Performance Comparison Of Uninsulated And Insulated Hybrid Anaerobic Baffled Reactor (HABR) Operating At Warm Temperature', *Water Science And Technology*, 78(9), Pp. 1879–1892.
- Margeta, K. *Et Al.* (2013) 'Natural Zeolites In Water Treatment–How Effective Is Their Use', *Water Treatment*, 5, Pp. 81–112.

- 
- Maria, E. (2019) 'Penyisihan COD Limbah Cair Industri Batik Dengan Metode Fitoremediasi Pada Ssf-Wetland Menggunakan Tanaman Obor (*Typha Latifolia*) dan Tanaman Tasbih (*Canna Indica. L*)', *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 19(1).
- Muhardi, J.S.A. And Nurhadi, N. (2022) 'Pengaruh Kecepatan Aliran Air Dan Massa Campuran Media Filtrasi Terhadap Kadar Polutan Hasil Pengolahan Air Limbah', *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS*, 5(2), Pp. 235-242.
- Nurshiddiq, M. (2023) 'Evektifitas Bakteri Liquid Grease Eater Dalam Mereduksi Kadar Minyak, Lemak, Dan Bahan Organik Limbah Cair Perbengkelan Menggunakan Reaktor Grease Trap'.
- Pemerintah Kota Surabaya Dinas Lingkunganhidup (2019) 'Pengelolaan Air Limbah Kegiatan Bengkel', *Mater. Sos. Perenc. Pembang. Instal. Pengolah. Air Limbah Untuk Kegiatan Bengkel* [Preprint].
- Pramesti, T.A. And Aimia, T.A. (2023) 'Rencana Penggunaan Grease Trap Sebagai Unit Removal Minyak Lemak Berdasarkan Kondisi Eksisting di IPLT Keputih, Surabaya'.
- Sudjanto, H., Ismail, K.M. And Fitri, H.R. (2016) 'Rancangan Alat Penghancur Sampah Pada Grease Trap Untuk Sistem Sanitasi Di Bandar Udara Intern', *Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi*, 9(3), Pp. 33-42.
- Utami, H. And Azhar, A. (2017) 'Buku Ajar Transfer Massa Dan Panas'.
- Wacana, G. And Hasan, N.Y. (2021) 'Penurunan Kadar Minyak Dan Lemak Pada Limbah Cair Kantin Menggunakan Metode Adsorpsi Zeolit', *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2), Pp. 477-484.
- Wijayanti, F.D. (2021) 'Pengolahan Limbah Cair Bengkel Dengan Menggunakan Grease Trap Dan Fitoremediasi'.
- Zaharah, T., Nurlina, N. And Moelyani, R.R. (2017) 'Reduksi Minyak, Lemak, Dan Bahan Organik Limbah Rumah Makan Menggunakan Grease Trap Termodifikasi Karbon Aktif', *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal Of Environmental Sustainability Management)*, Pp. 25-33.