

IDENTIFIKASI LIMBAH PELUMAS BEKAS KENDARAAN BERMOTOR RODA 2 DAN 4 DI KOTA PONTIANAK

Natalia Ursula¹⁾, Ely Nurhidayati¹⁾

¹⁾ Jurusan Perencanaan Wilayah Dan Kota Universitas Tanjungpura

Email: natal.ursula@gmail.com

ABSTRAK

Limbah pelumas bekas merupakan salah satu limbah bahan berbahaya dan beracun dari usaha perbengkelan kendaraan bermotor. Penggantian pelumas wajib dilakukan pengguna kendaraan bermotor untuk menjaga performa kendaraan dalam kondisi baik. Penelitian ini memiliki rumusan masalah terkait manajemen pengelolaan limbah pelumas bekas kendaraan bermotor roda 2 dan 4, yang bertujuan menganalisis manajemen limbah pelumas bekas kendaraan bermotor di Kota Pontianak. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi. Metode sampel acak digunakan untuk pengambilan sampel usaha perbengkelan. Limbah pelumas bekas akan disimpan kedalam drum berbahan logam, jeriken berbahan plastik, maupun bak penampungan. Pengangkutan limbah pelumas bekas dilakukan oleh pihak pengumpul berizin dan masyarakat umum. Pemanfaatan limbah oleh masyarakat umum digunakan untuk mesin gergaji kayu (senso), mesin perahu motor air, mesin cuci motor, dan mesin pembuat tahu.

Kata Kunci: Limbah Pelumas Bekas, Kendaraan Bermotor, Kota Pontianak

ABSTRACT

Used lubricating oil is one of the hazardous and toxic wastes in the motor vehicle repair business. Lubricating is required to change to maintain motor vehicles in good condition. This research has a problem formulation about management used lubricating oil of motorcycles and cars, for analyze used lubricating oil in Pontianak City. This research uses the descriptive qualitative method. This study used data were collected through observation, interviews, questionnaires, and documentation. The sampling technique is a random sampling method the workshop business. Used lubricating oil will save in an oil drum from metal material, a jerrycan from plastic material, and an oil reservoir. Aggregation of used lubricating oil has been taken from the collector of used lubricating oil and the general public. The use of lubricating oil used by the general public was used for wood saws, water motorboat machines, washing machines, and tofu-making machines.

Keyword: Used Lubricating Oli, Motor Vehicle, Pontianak City

1. PENDAHULUAN

Kenaikan jumlah kendaraan bermotor memiliki pengaruh akan meningkatnya kebutuhan pelumas (oli) (Nuruddin et al., 2020). Pelumas terletak di antara dua bagian atau komponen mesin yang bergerak maupun bergesekan. Pelumas berperan membantu agar kinerja mesin kendaraan bermotor dapat optimal dengan melumasi komponen-komponen

mesin dan bertujuan melindungi komponen mesin saat bergerak. Penggantian pelumas secara berkala merupakan perawatan penting yang harus dilakukan oleh pengguna kendaraan bermotor (Kompas.Com, 2021). Keterlambatan penggantian pelumas (oli) berdampak akan terjadinya penurunan performa kendaraan bahkan penurunan mesin (Federaloil.Co.Id, 2020). Penggantian pelumas ini menghasilkan pelumas bekas (oli bekas) yang termasuk dalam limbah berbahaya dan beracun (Kristianti et al., 2021).

Peraturan mengenai pengelolaan limbah pelumas bekas telah termuat dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 6 Tahun 2021 dan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Limbah pelumas bekas dapat dikelola dan dimanfaatkan kembali sebagai substitusi energi yang tidak dapat terbaharukan, seperti minyak bumi (Susanto, 2014). Penanganan bahan material yang mudah diolah kembali perlu diperbanyak (Suharwanto, 2021), utamanya bagi area pelayanan transportasi public yang berpotensi banyak mengeluarkan limbah cemaran hasil kegiatan transportasi (Puspitasari, 2021). Pengelolaan limbah pelumas harus dilakukan karena sifat dan karakteristik limbah yang berbahaya dan beracun bagi lingkungan (Azteria et al., 2020). Limbah pelumas bekas diharapkan tidak mengalami tumpahan dan mencemari air serta tanah (Syahrir et al., 2020).

Observasi awal yang dilakukan peneliti terkait pengumpulan dan pemanfaatan limbah pelumas bekas (oli bekas) di Kota Pontianak, yakni limbah pelumas dijual kepada pihak ketiga (pengumpul). Pemanfaatan pelumas bekas kendaraan bermotor, sebagian besar tidak diketahui pengusaha bengkel. Pentingnya mengidentifikasi proses penyimpanan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan dan pemanfaatan pelumas bekas oleh pengusaha bengkel dan pengumpul, sehingga rumusan masalah penelitian ini adalah mengidentifikasi manajemen pengelolaan limbah pelumas bekas kendaraan bermotor roda 2 dan 4 Kota Pontianak. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi limbah pelumas bekas kendaraan bermotor kendaraan roda 2 dan 4 Kota Pontianak. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian berupa penelitian kualitatif.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan teknik analisis deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif merupakan metode yang digunakan untuk menggambarkan, meringkas maupun menganalisis data yang berasal dari hasil pengumpulan data penelitian (Wiranata, 2006). Hasil penelitian kualitatif deskriptif berupa

data deskriptif dengan kata-kata tertulis atau lisan oleh subjek maupun perilaku pengamatan (Gunawan, 2013). Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner dan observasi. Hasil analisis ini menggambarkan manajemen pengelolaan limbah pelumas bekas, berupa penyimpanan, pengumpulan, pemanfaatan, pengangkutan dan pemanfaatan pelumas bekas oleh pengusaha bengkel maupun pengumpul. Objek penelitian yang digunakan adalah pengusaha bengkel kendaraan bermotor roda 2 dan 4 di Kota Pontianak. Pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan menggunakan metode sampel acak (random sampling) melalui rumus Slovin. Metode sampel acak memiliki definisi setiap sampel mempunyai kesempatan yang sama, bebas, dan seimbang (Silalahi, 2006).

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n = Ukuran Sampel

N = Ukuran Populasi

e = Presentase (%), toleransi ketidakteelitian dalam pengambilan sampel.

$$n = \frac{419}{1 + 417.0,1^2}$$

$$n = 81$$

Jumlah sampel yang digunakan sebesar 81 bengkel, yang dibagi secara proposional untuk setiap Kecamatan. Jumlah bengkel yang digunakan sebagai objek penelitian dijabarkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Bengkel Yang Digunakan Sebagai Sampel

No	Kecamatan	Bengkel Kendaraan Bermotor		Sampel Bengkel Kendaraan Bermotor Yang Digunakan		Jumlah Sampel
		Roda 2	Roda 4	Roda 2	Roda 4	
1	Pontianak Utara	52	19	10	4	14
2	Pontianak Barat	83	7	16	1	17
3	Pontianak Kota	75	24	14	5	19
4	Pontianak Tenggara	35	15	7	3	10
5	Pontianak Selatan	50	22	10	4	14
6	Pontianak Timur	34	3	6	1	7
	Total	329	90	63	18	81

Sumber: Analisis, 2022

Pembagian jumlah sampel dilakukan dengan mempresentasikan bengkel motor dan bengkel mobil pada setiap kecamatan, sehingga didapatkan sampel yang digunakan. Jumlah sampel yang digunakan sebesar 81 bengkel (responden), yang terdiri atas 63 bengkel kendaraan bermotor roda 2 dan 18 bengkel kendaraan bermotor roda 4. Suatu penelitian tidak lepas dari variabel dan indikator. Variabel merupakan perolehan informasi melalui penetapan suatu bentuk, untuk dilakukan pendalaman (Sugiyono, 2016). Operasional variabel diperlukan untuk mempermudah pembaca menerjemahkan maksud penelitian dengan memperjelas variabel dan istilah operasional. Operasional variabel dilakukan dengan penentuan jenis dan indikator dari variabel-variabel penelitian (Setiadi, 2013). Variabel dan indikator yang digunakan dalam penelitian adalah manajemen pengelolaan limbah pelumas bekas yang terdiri atas (Peraturan Pemerintah; Peraturan Menteri, 2021):

1. Penyimpanan
2. Pengumpulan
3. Pengangkutan
4. Pemanfaatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyimpanan Limbah Pelumas Bekas

Penyimpanan limbah pelumas bekas terdiri atas teknis penyimpanan limbah, karakteristik penyimpanan, dan tata cara penyimpanan yang dijabarkan sebagai berikut.

1. Teknis penyimpanan limbah

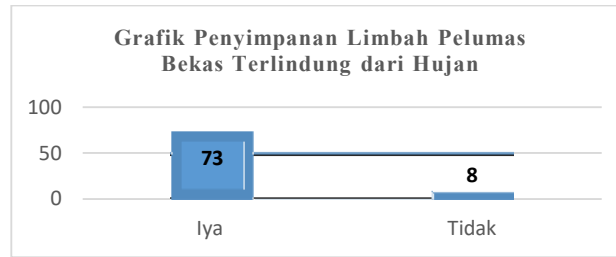
Usaha perbengkelan dikategorikan memiliki resiko rendah, sehingga teknis penyimpanan limbah pelumas bekas perbengkelan kendaraan bermotor roda 2 dan 4 tidak diwajibkan memiliki izin penyimpanan.

2. Karakteristik penyimpanan

Karakteristik Penyimpanan limbah pelumas bekas, berdasarkan hasil observasi dan Kuesioner dijabarkan sebagai berikut.

a. Terlindungi dari hujan dan tertutup

Lokasi penyimpanan limbah pelumas bekas terlindungi dari hujan berdasarkan survei lapangan, dapat dilihat pada Gambar 1.



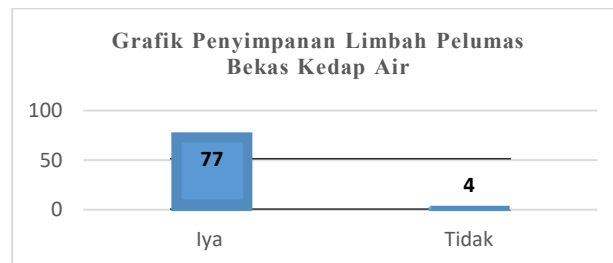
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 1. Grafik batang penyimpanan limbah pelumas bekas terlindungi dari hujan se-kota Pontianak

Penyimpanan limbah pelumas bekas terlindungi dari hujan sebanyak 73 bengkel atau 90 % (persen). Bengkel yang tidak terlindungi dari hujan sebanyak 8 bengkel atau 10% (persen).

b. Lantai kedap air

Lokasi penyimpanan limbah pelumas bekas dengan lantai kedap air berdasarkan survei lapangan, dapat dilihat pada Gambar 2.



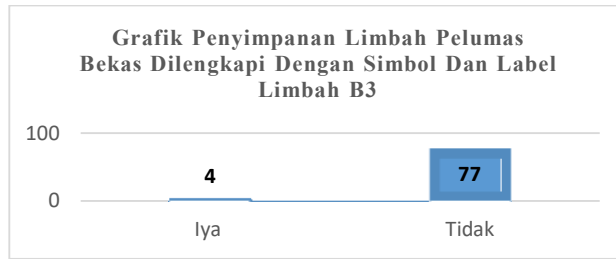
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 2. Grafik Penyimpanan Limbah Pelumas Bekas Dengan Lantai Kedap Air

Penyimpanan limbah pelumas bekas memiliki lantai kedap air sebanyak 77 bengkel atau 95 % (persen) dengan perkerasan semen. Bengkel yang tidak memiliki lantai kedap air sebanyak 4 bengkel atau 5% (persen).

c. Dilengkapi dengan simbol dan label limbah B3

Penyimpanan limbah pelumas bekas dilengkapi dengan simbol dan label limbah B3 berdasarkan survei lapangan, dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 3. Grafik Penyimpanan Limbah Pelumas Bekas Dengan Simbol Dan Label Limbah B3

Penyimpanan limbah pelumas bekas dengan simbol dan label limbah B3 sebanyak 4 bengkel atau 5% (persen), yakni bengkel Naga Mas di Kecamatan Pontianak Kota, Tri Mandiri di Kecamatan Pontianak Selatan, Anzon Autoplaza Toyota di Kecamatan Pontianak Tenggara, dan Suzuki Daya Motor di Kecamatan Pontianak Selatan. Bengkel yang tidak memiliki simbol dan label limbah B3 sebanyak 77 bengkel atau 95 % (persen). Gambar tempat penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 4.

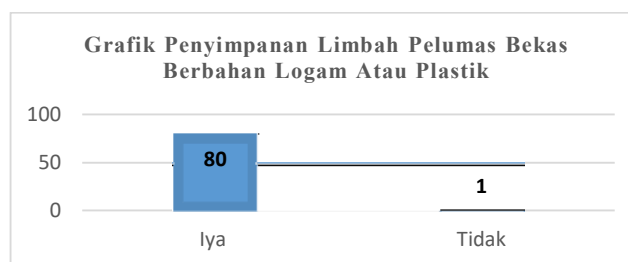


Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2022

Gambar 4. Tempat Penyimpanan Sementara

d. Bahan pengemasan limbah pelumas bekas

Penyimpanan limbah pelumas bekas berbahan logam atau plastik berdasarkan hasil, dapat dilihat pada Gambar 5.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 5. Grafik Tempat Penyimpanan Sementara

Sebanyak 99% (persen) atau 80 bengkel melakukan pengemasan limbah pelumas bekas berbahan logam berupa drum maupun pengemasan berupa plastik berupa jeriken. Sebanyak 1% (persen) atau 1 bengkel yang menggunakan bak penampungan sebagai tempat pengemasan sekaligus penyimpanan limbah pelumas bekas, yakni Bengkel Surya Jaya Motor di Kecamatan Pontianak Kota.

e. Memiliki penutup yang kuat

Pengemasan dengan penutup yang kuat berdasarkan survei lapangan digunakan pada pengemasan menggunakan drum berbahan logam dan jeriken. Sebanyak 100% (persen) atau 80 bengkel memiliki pengemasan penutup yang kuat.

f. Kondisi kemasan

Sebanyak 81 bengkel atau 100% (persen) telah memenuhi kriteria kondisi kemasan tidak bocor, tidak berkarat dan tidak rusak.

3. Tata cara penyimpanan limbah

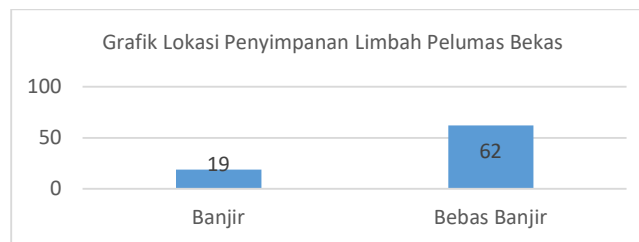
Tata cara penyimpanan limbah pelumas bekas, dijabarkan sebagai berikut.

a. Tempat penyimpanan

Tempat penyimpanan limbah dijabarkan sebagai berikut.

- Lokasi Penyimpanan

Lokasi penyimpanan limbah pelumas bekas berdasarkan hasil kuesioner, dapat dilihat pada Gambar 6.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 6. Grafik Lokasi Penyimpanan Limbah Pelumas Bekas

Sebanyak 62 bengkel atau 77% (persen) lokasi penyimpanan pelumas bekas bebas banjir. Lokasi penyimpanan masih mengalami banjir sebanyak 19 bengkel atau 23% (persen). Penyebab terjadinya banjir adalah karena hujan.

- Fasilitas Penyimpanan Limbah Pelumas Bekas

Fasilitas penyimpanan limbah pelumas bekas berdasarkan hasil kuesioner berupa peralatan penanggulangan tumpahan, yang terdiri atas pasir, serbuk kayu, kain, dan busa.

- Pengemasan Limbah Pelumas Bekas

Pengemasan limbah pelumas bekas di Kota Pontianak berbentuk drum berbahan logam atau plastik, jeriken dan bak penampungan dengan kapasitas penyimpanan yang bervariasi. Penggunaan pengemasan limbah pelumas bekas berdasarkan hasil kuesioner, dapat dilihat pada Gambar 7.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 7. Grafik Pengemasan Limbah Pelumas Bekas

Sebanyak 77 bengkel atau 95% (persen) pengemasan limbah pelumas bekas telah menggunakan drum berbahan logam dengan kapasitas 200 liter - 45.000 liter. sebanyak 3 bengkel atau 3% (persen) pengemasan limbah pelumas bekas menggunakan jeriken berbahan plastik, dan sebanyak 1 bengkel atau 1% (persen) pengemasan limbah pelumas bekas menggunakan bak penampungan. Gambar pengemasan limbah pelumas bekas dapat dilihat pada Gambar 8.

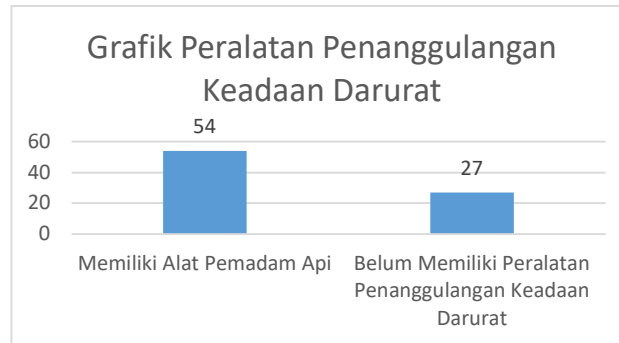


Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2022

Gambar 8. Pengemasan Pelumas Bekas

- Peralatan penanggulangan keadaan darurat

Peralatan penanggulangan keadaan darurat berdasarkan hasil kuesioner menggunakan alat pemadam api. Bengkel yang menggunakan peralatan penanggulangan keadaan darurat dapat dilihat pada Gambar 9.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 9. Grafik Peralatan Penanggulangan Keadaan Darurat

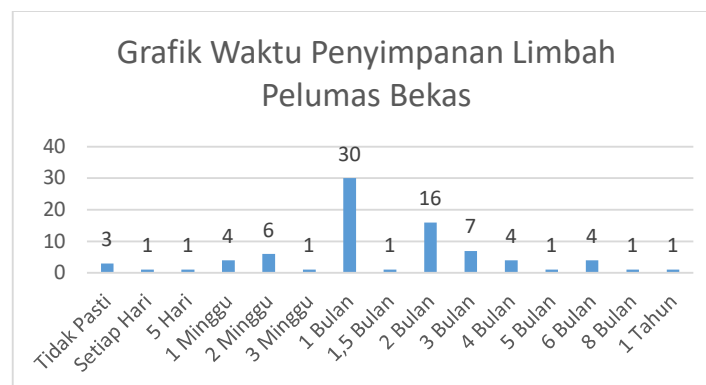
Sebanyak 54 bengkel atau 66% (persen) telah memiliki peralatan penanggulangan keadaan darurat berupa alat pemadam api, sedangkan sebanyak 27 bengkel atau 33% (persen) belum memiliki peralatan penanggulangan keadaan darurat.

b. Cara penyimpanan

Penyimpanan limbah menggunakan drum berbahan logam atau plastik maupun jeriken berbahan plastik. Cara penyimpanan drum maupun jeriken 100% (persen) atau sebanyak 80 bengkel dilakukan dengan disusun.

c. Waktu penyimpanan

Lamanya waktu penyimpanan pelumas bekas, berdasarkan hasil kuesioner, dapat dilihat pada Gambar 10.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 10. Grafik Waktu Penyimpanan Limbah Pelumas Bekas

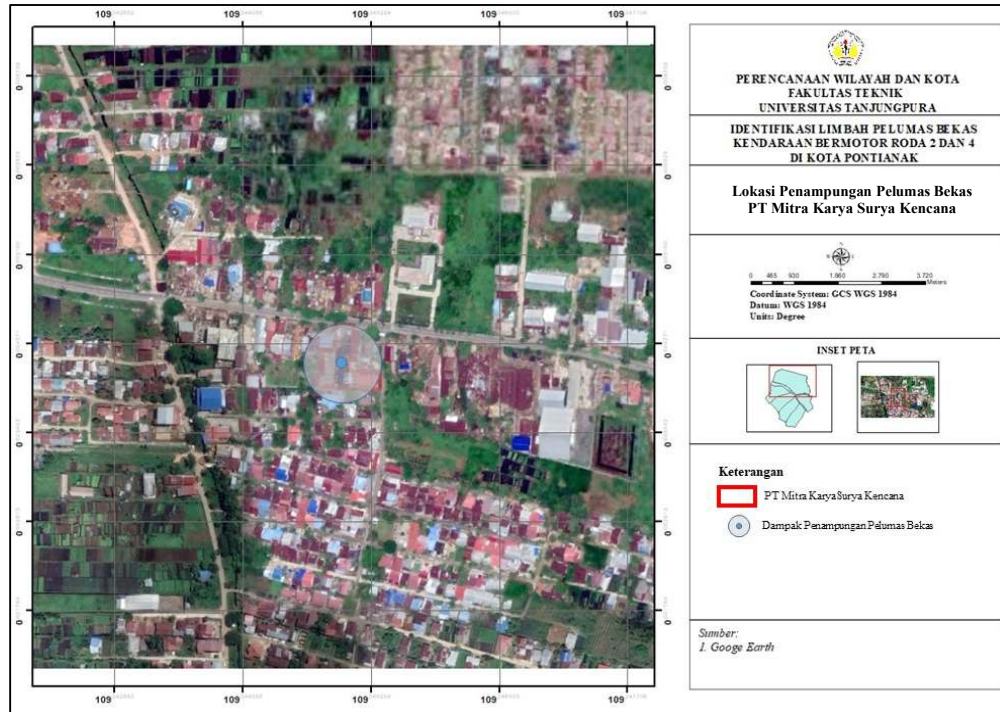
Waktu penyimpanan limbah 1 minggu – 1 tahun. Waktu penyimpanan limbah juga dipengaruhi dengan lokasi bengkel. Sebanyak 29 bengkel atau 36% (persen) memiliki waktu penyimpanan selama 1 bulan.

4. Penyimpanan limbah pelumas bekas paling lama 365 hari. Penyimpanan limbah pelumas bekas berdasarkan pengambilan sampel paling lama selama 1 tahun dan tidak melewati waktu yang ditentukan. Pengusaha bengkel akan menyerahkan limbah pelumas bekas walaupun dalam kemasan pelumas bekas belum mencapai kapasitas maksimum.

Pengumpulan Limbah Pelumas Bekas

Pengumpulan limbah pelumas bekas usaha perbengkelan dilakukan dengan segregasi (pemisahan limbah jenis satu dengan lainnya), kemudian dilakukan penyimpanan limbah menggunakan drum atau jeriken atau bak penampungan. Penyerahan limbah pelumas bekas di Kota Pontianak dilakukan karena kapasitas tempat penyimpanan limbah pelumas bekas telah terlampaui, adanya pengumpul limbah pelumas bekas berizin, tidak mampu memenuhi ketentuan jangka waktu penyimpanan limbah B3, adanya masyarakat umum yang membeli pelumas bekas, dan konsumen membawa pulang pelumas bekas.

Pengumpul berizin menampung limbah pelumas bekas yang berasal dari usaha perbengkelan di lokasi penampungan sementara limbah pelumas bekas. Penampungan limbah pelumas bekas oleh PT Mitra Karya Surya Kencana berada di Jalan Budi Utomo, Kecamatan Pontianak Utara. PT. Mitra Karya Surya Kencana memiliki lapangan penimpunan pengumpulan pelumas bekas seluas 50 m² (Sinaga, 2020). Lokasi penampungan Limbah Pelumas bekas PT Mitra Karya Surya Kencana dapat dilihat pada Gambar 11.



Sumber: Dokumentasi Lapangan, 2022

Gambar 11. Lokasi Penampungan Pelumas Bekas PT. Mitra Karya Surya Kencana

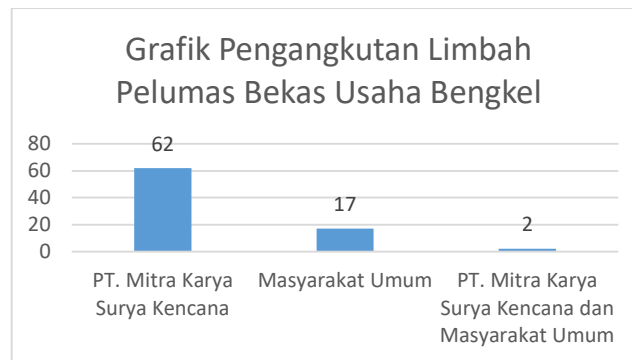
Lokasi penampungan limbah pelumas bekas berdampingan dengan perumahan, yakni komplek perumahan kompleks Surya kencana II. Lokasi penampungan limbah pelumas bekas berdasarkan hasil wawancara memiliki dampak terhadap sekitarnya. Dampak yang ditimbulkan ialah kebisingan khususnya pada malam hari, dan udara berbau pelumas bekas menyengat khususnya pada saat turun hujan. Radius dampak sebesar 50 meter dari keberadaan lokasi penampungan pelumas bekas.

Pengangkutan Limbah Pelumas Bekas

Penangkutan limbah pelumas bekas dilakukan oleh badan usaha pengumpul berizin dan masyarakat umum. Badan usaha berizin yang melakukan pengangkutan, berdasarkan hasil kuesioner, dilakukan oleh PT. Mitra Karya Surya Kencana dengan alat angkut terbuka berupa *pick up*. PT. Mitra Karya Surya Kencana membayarkan jasa pengumpulan pengusaha bengkel sesuai kesepakatan kedua belah pihak. Biaya jasa pengumpulan berkisar Rp.100.000-Rp.350.000/drum. Pengangkutan limbah akan dikirimkan ke tempat penampungan pelumas bekas yang berlokasi di Jalan Budi Utomo dan kemudian akan dikirim ke Surabaya dan Balikpapan untuk dikelola.

Pengangkutan limbah oleh Masyarakat Umum menggunakan motor maupun *pick up*. Masyarakat umum membeli pelumas bekas dengan harga Rp.1.000-Rp.2.000/liter. Pihak

yang melakukan pengangkutan limbah pelumas bekas usaha bengkel dapat dilihat pada Gambar 12.



Sumber: Hasil Analisis, 2022

Gambar 12. Grafik Pengangkutan Limbah Pelumas Bekas Usaha Bengkel

Pemanfaatan Limbah Pelumas Bekas

Pemanfaatan limbah pelumas bekas tidak dilakukan oleh pengusaha bengkel melainkan diangkut oleh badan usaha pengangkut limbah pelumas berizin maupun oleh masyarakat umum. Pemanfaatan limbah oleh masyarakat umum untuk mesin gergaji kayu (senso), mesin motor air, mesin cuci motor, dan mesin pembuat tahu. Limbah pelumas bekas yang diangkut PT. Mitra Karya Surya Kencana, akan dikirimkan ke luar Kalimantan Barat dimanfaatkan untuk aspal dan didaur ulang menjadi pelumas baru.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengelolaan limbah pelumas bekas di Kota Pontianak dilakukan dengan pengemasan dan penyimpanan pelumas bekas pengusaha bengkel, kemudian akan dilakukan pengangkutan oleh pengumpul berizin dan masyarakat umum. Penyimpanan pelumas bekas tidak diwajibkan memiliki izin penyimpanan, karena dikategorikan memiliki resiko rendah. Pengemasan limbah pelumas bekas menggunakan drum berbahan logam yang umumnya berukuran 200 liter. Pengumpulan oleh pengusaha bengkel dilakukan dengan segregasi dan penyimpanan, kemudian akan diangkut oleh pengumpul.

Badan usaha berizin yang melakukan pengangkutan limbah pelumas bekas di Kota Pontianak berdasarkan hasil kuesioner adalah PT. Mitra Karya Surya Kencana dengan alat angkut berupa pick up. Limbah pelumas yang diangkut dari PT. Mitra Karya Surya Kencana akan dikirim ke tempat penampungan dan kemudian akan dikirimkan ke Surabaya dan Balikpapan untuk dikelola. Pengangkutan yang dilakukan masyarakat umum menggunakan

motor maupun pick up dan akan dimanfaatkan sebagai pelumas mesin gergaji kayu (senso), mesin motor air, mesin cuci motor, dan mesin pembuat tahu.

Saran dalam penelitian diberikan kepada Masyarakat, Pemerintah dan Akademisi. Disarankan masyarakat (penghasil/pengumpul pelumas bekas) untuk memiliki izin usaha kegiatan dan melakukan pengelolaan limbah pelumas bekas sesuai peraturan yang berlaku. Disarankan Pemerintah agar melakukan penghimbau kepada pengusaha bengkel yang baru terdaftar dan pengawasan pengusaha bengkel terkait pengelolaan limbah terkait pengelolaan. Pemerintah dapat pula memberikan rekomendasi pada bengkel yang belum bekerjasama dengan pihak pengumpul pelumas bekas berizin pada saat pengurusan perizinan. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong penelitian berikutnya untuk mengkaji lebih dalam mengenai limbah pelumas bekas.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Azteria, Veza dan Gani, R.A. (2020). Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas Sebagai Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan, *BioLink: Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*, Vol.6 (2): Hal. 178-185
- Federaloil.Co.Id. (2020). Kenapa Oli Mesin Harus Rutin Diganti Secara Berkala. <https://www.federaloil.co.id/detail/umum/kenapa-oli-mesin-harus-rutin-diganti-secara-berkala>
- Gunawan, Imam. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif; Teori Dan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kristanti, E., dkk. (2021). Identifikasi Limbah Berbahaya Dan Beracun (B3) Di Bengkel XYZ Lamongan. *Environmental Engineering Journal ITATS*. Vol. 1, No.1
- Kompas.Com. (2021). 8 Fungsi Pelumas Kendaraan. <https://otomotif.kompas.com/read/2021/02/25/164100915/8-fungsi-pelumas-kendaraan>
- Nuruddin, Abdul W., dkk. (2020). Studi Literatur: Pengolahan Dan Pemanfaatan Limbah B3 (Oli Bekas). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* Vol. 5, No. 1, Hal. 108-112
- Peraturan Pemerintah RI. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Permen LHK RI. (2021). Permen LHK 6 Tahun 2021 - Tata Cara Dan Persyaratan Pengelolaan Limbah B3.
- Puspitasari, A. Y., Budiarto, E. A., & Mudiyo, R. (2021). Location Analysis of City Public Transport Shelters in Commercial Corridors (Case Study: Jl. Dr. Wahidin, Pekalongan City). *JACEE (Journal of Advanced Civil and Environmental Engineering)*, 4(1), 20-34.
- Setiadi, Dadi. (2013). Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMP. *J. PijarMIPA*, Vol. IX No. 1, Maret: 1-8 DOI: 10.29303/jpm.v9i1.36
- Silalahi, Ulber. (2006). *Metode Penelitian Sosial*. Bandung: Unpar Press.

- Sinaga, Oberlin. (2020). Usaha Pengangkut/Pengumpul Limbah B3 Ditengah Pandemi Covid-19. <https://aspirasipublik.com/2020/12/18/usaha-pengangkut-pengumpul-limbah-b3-ditengan-pandemi-covid-19/>
- Sugiyono. (2016). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Bandung: PT Alfabeta.
- Susanto, Arif. (2014). Pengelolaan limbah minyak pelumas Bengkel kendaraan bermotor konsep kesadaran diri. Simposium Nasional RAPI XIII - 2014 FT UMS. ISSN 1412-9612
- Suharwanto, S., Hasyim, W., & Prakasa, Y. (2021). Performance of Recycled Concrete Made from Railway Sleeper: Experimental Study. JACEE (Journal of Advanced Civil and Environmental Engineering), 4(2), 104-112.
- Syahrir, S. dkk. (2019). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Khusus Oli Bekas Pada Bengkel Motor dan Mobil di Jalan Hea Mokodompit Kota Kendari Tahun 2019. Jurnal Kesehatan Lingkungan Univ. Halu Oleo, vol. 1, no. 1
- Wiranata, I. M. (2016). Metodologi Penelitian Sosial Ekonomi. Yogyakarta: CV Andi Offset.