

EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA BERACUN (B3) PADA BENGKEL DI WILAYAH JAKARTA

ASTRYD VIANDILA DAHLAN^{1*}, SETYO SARWANTO MURSIDI¹, CHOLISA AMALIA PUTRI RINJANI¹, MUHAMMAD RIFALDI LUTHFI¹, SALMA NURLAILY¹

¹ Program Studi Teknik Lingkungan, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia

*Email: astrydviandila@ui.ac.id

ABSTRAK

Bengkel kendaraan bermotor sebagai penyedia jasa perbaikan maupun perawatan kendaraan bermotor berpotensi menimbulkan limbah berbahaya dan beracun (B3). Banyaknya jumlah dan variasi perawatan kendaraan ini tentu berpengaruh terhadap total jumlah limbah yang ditimbulkan oleh bengkel. Oleh karena itu, evaluasi pengelolaan limbah berbahaya di bengkel kendaraan bermotor sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi komponen limbah berbahaya, mengamati praktik pengelolaan saat ini, dan mengusulkan metode pengelolaan limbah yang tepat. Enam bengkel sepeda motor dan tiga bengkel mobil di Jakarta menjadi sampel pada penelitian ini. Jenis limbah berbahaya (B3) yang teridentifikasi pada bengkel kendaraan bermotor meliputi kain bekas, minyak bekas, botol limbah, botol pendingin bekas, dan suku cadang bekas, dengan berat total berkisar antara 0,54 kg/unit/hari hingga 0,83 kg/unit/hari. Namun, praktik pengelolaan limbah berbahaya dan beracun di bengkel-bengkel ini belum sepenuhnya sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 6 tahun 2021. Tindakan rekomendasi perbaikan diperlukan untuk mengatasi masalah ini dan melindungi kesehatan manusia serta lingkungan.

Kata kunci: limbah B3, limbah bengkel, Indonesia, Jakarta

ABSTRACT

Vehicle workshops as providers of vehicle repair and maintenance services have the potential to generate hazardous and toxic waste. The large number and variety of vehicle maintenance certainly influence the total waste generated by the workshops. Therefore, assessing hazardous waste management in vehicle workshops is vital. The study aims to identify and characterize hazardous waste components, observe current management practices, and propose proper waste management methods. Six motorcycle and three car repair shops in Jakarta were examined. Hazardous waste types found in all vehicle workshops include used cloth, waste oil, bottles, coolant bottles, and used auto parts, with average waste generated ranging from 0.54 kg/unit/day to 0.83 kg/unit/day. Despite the findings, it is evident that the hazardous and toxic waste management practices in these repair shops do not fully comply with The Minister of Environment and Forestry Regulation No. 6 of 2021. Urgent action is needed to address these issues and safeguard human health and the environment.

Keywords: Hazardous waste, waste vehicle workshops, Indonesia, Jakarta.

1. PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor merupakan salah satu teknologi yang sangat membantu mobilisasi manusia. Dengan menggunakan kendaraan bermotor, baik mobil, motor, maupun transportasi umum, manusia dapat dengan mudah berpindah lokasi dengan cepat. Hal ini tentu memudahkan kegiatan sehari-hari, seperti pergi sekolah, bekerja, belanja, dan lain-lain. Oleh karena itu, jumlah kendaraan pun semakin meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik DKI Jakarta, diketahui bahwa jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2020 melonjak sebesar 70,8% dari tahun 2019 menjadi 20.221.821 unit (BPS Provinsi DKI Jakarta, 2022).

Untuk menjaga kondisi kendaraan agar tetap optimal, tentu dibutuhkan perawatan secara berkala. Kondisi kendaraan yang optimal tentu akan mengurangi risiko terjadinya kecelakaan atau kerusakan ketika digunakan. Dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan penggunaan sepeda motor, maka perlunya perawatan yang dilakukan agar penggunaannya bertahan lama dengan dua tipenya yaitu berat dan juga ringan (Sari, dkk. 2021). Karena pentingnya perawatan rutin ini, maka diperlukan jumlah bengkel yang memadai untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Banyaknya jumlah bengkel serta kendaraan ini tentu berpengaruh terhadap total jumlah limbah yang ditimbulkan oleh bengkel. Selain limbah domestik dari aktivitas karyawan maupun konsumen, bengkel juga menimbulkan limbah B3. Semakin banyak kendaraan dan semakin sering kendaraan tersebut dipakai, maka aktivitas bengkel semakin meningkat, begitu pula dengan timbunan limbah B3-nya. Beberapa contoh limbah B3 yang berasal dari bengkel dengan karakteristiknya antara lain adalah aki bekas dan pelarut dengan karakteristik korosif; oli, botol oli bekas mudah menyala; kain majun bekas dengan sifat beracun (BD Chemicals, 2019; Massey Ferguson, 2017; Surette Battery Company Limited, 2010; Alala dan Sari, 2021). Salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan dari aktivitas bengkel adalah limbah minyak pelumas/oli bekas. Limbah oli atau minyak pelumas memiliki kandungan logam berat, *poly-chlorinated hydrocarbons* (PCB) dan *poly-aromatic compounds* (PAH) (Pinheiro, 2017). Senyawa hidrokarbon yang terkandung dalam limbah oli bekas ini memiliki potensi berbahaya karena dapat mengubah struktur dan fungsi tanah jika dibuang sembarangan. Selain itu, kandungan logam berat yang tinggi seperti timbal akan memberikan dampak ke lingkungan dan kesehatan.

Penghasil limbah B3 wajib melakukan pengelolaan limbah B3 yang dihasilkannya yang diatur pelaksanaannya pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 6 Tahun 2021. Pengelolaan limbah B3 yang baik dapat menghindari pencemaran limbah berbahaya ke lingkungan serta tidak menimbulkan dampak kesehatan bagi para pekerja di bengkel tersebut. Berdasarkan beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, terdapat beberapa permasalahan mengenai pengelolaan limbah B3 di bengkel. Masih ada bengkel yang tidak menyediakan wadah khusus untuk setiap jenis limbah B3 yang dihasilkannya, tidak melabeli dan memberi simbol yang sesuai pada wadah/kemasan limbah B3, tidak memiliki bangunan khusus penyimpanan yang terlindung dari sinar matahari langsung dan hujan, serta kendaraan pengangkut yang digunakan tidak memiliki pengaman yang memadai (Hastaeni dan Wilujeng, 2012; Ekadawa, 2018). Selain itu penanganan kasus oli bekas masih menjadi kewenangan utama pemerintah pusat, pemerintah daerah hanya memiliki kewenangan sebagai pelapor apabila ditemukan kasus mengenai oli bekas. Belum adanya kewenangan mengenai peraturan limbah B3 di daerah, menjadikan permasalahan pada pengelolaan di sumber, pengangkutan maupun rute pengangkutan (Mukhlisoh, 2012). Berdasarkan penelitian terdahulu oleh mengenai Analisis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Pada Bengkel Kendaraan Bermotor di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, bengkel kendaraan bermotor yang telah melakukan

pengelolaan limbah B3 dengan baik yaitu sejumlah 9% (Adhikarsa, 2019). Banyak usaha bengkel yang tidak mengikuti syarat dalam pengelolaan limbah B3 dikarenakan kurangnya pengetahuan dan kesadaran terkait kesehatan lingkungan sehingga bengkel terlihat kotor dari kecerobohan para pekerja seperti membuang limbah B3 tak pada tempatnya (Erpina SM Nadeak, 2015).

Kota Jakarta sebagai ibu kota negara dengan tingkat mobilitas yang tinggi, maka hal ini mendorong masyarakat untuk membeli dan menggunakan kendaraan bermotor baik roda dua dan roda empat untuk menunjang aktivitas sehari-hari. Peningkatan ini tentu akan meningkatkan jumlah bengkel yang berada di kota Jakarta baik itu bengkel resmi maupun bengkel umum. Evaluasi pengelolaan limbah B3 bengkel resmi dan umum di Jakarta masih terbatas. Oleh karena itu, studi ini dilakukan dengan untuk mengevaluasi pengelolaan limbah B3 yang diterapkan baik di bengkel resmi maupun bengkel umum yang berada di kota Jakarta. Hasil dari evaluasi ini digunakan untuk menentukan rekomendasi pengelolaan yang tepat guna untuk bengkel di wilayah Kota Jakarta.

2. METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada sembilan bengkel kendaraan bermotor yang terletak di DKI Jakarta. Sembilan bengkel tersebut terbagi menjadi tiga jenis, yaitu bengkel motor resmi (A), bengkel motor non resmi (B), dan bengkel mobil resmi (C). Bengkel resmi merupakan bengkel yang dikelola oleh *dealer* atau agen pemegang merek kendaraan bermotor, sedangkan bengkel non-resmi atau umum merupakan bengkel yang tidak memiliki afiliasi dengan *dealer* atau agen pemegang merek kendaraan bermotor. Masing-masing jenis bengkel dipilih tiga lokasi. Untuk bengkel motor resmi, penelitian dilakukan di tiga bengkel yang terletak di Jakarta Timur. Ketiga Bengkel ini selanjutnya akan disebut dengan bengkel A1, A2, dan A3. Sedangkan, bengkel motor non resmi dan mobil resmi masing-masing dilakukan di tiga bengkel di wilayah Jakarta Selatan. Bengkel-bengkel tersebut secara berurutan akan disebut dengan bengkel D1, D2, D3, C1, C2, dan C3.

2.2. Metode Pengukuran

Penelitian ini menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dengan melakukan wawancara serta observasi kondisi eksisting bengkel sedangkan data kuantitatif diperoleh dengan melakukan sampling limbah B3 di bengkel selama delapan hari berturut-turut yang disadur dari SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan.

2.2.1. Data Kuantitatif

Berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan untuk mengetahui jumlah timbulan limbah B3 lokasi pengambilan yaitu menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Volume timbulan limbah B3} = \frac{\text{Volume wadah limbah } (V_s)}{\text{Jumlah unit kendaraan}} = (\text{m}^3/\text{unit}) \quad (1)$$

$$\text{Berat timbulan limbah B3} = \frac{\text{Berat limbah } (B_s)}{\text{Jumlah unit kendaraan}} = (\text{kg}/\text{unit}) \quad (2)$$

Untuk limbah B3 cair, dapat menggunakan persamaan berikut untuk mengkonversi satuan volume sehingga massa limbah B3 dapat diketahui. Dimana massa jenis limbah B3 cair yaitu oli adalah $0,87 \text{ gr/cm}^3 = 0,87 \text{ Kg/Liter}$ (Tarigan, 2020).

$$\text{Berat limbah B3 cair} = \text{massa jenis (kg/Liter)} \times \text{volume (Liter)} \quad (3)$$

2.2.2. Data Kualitatif

Analisa data dilakukan secara deskripsi kualitatif untuk membandingkan pengelolaan limbah B3 eksisting di bengkel dengan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 dan Permen LHK No. 6 Tahun 2021. Dimana dengan kriteria yang ditentukan dalam peraturan dapat dievaluasi untuk mengetahui kesesuaian dengan kondisi pengelolaan limbah B3 secara eksisting. Selanjutnya, dilakukan penilaian untuk setiap langkah dari pengelolaan limbah B3 dimana nantinya akan menghasilkan persentase dari penilaian tersebut dari hasil evaluasi. Berikut ini merupakan **Tabel 1** tentang kriteria penilaian pengelolaan limbah B3 bengkel kendaraan bermotor.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Pengelolaan Limbah B3 Bengkel

No	Skor (%)	Kategori
1	0 – 20	Sangat Buruk
2	21 – 40	Buruk
3	41 – 60	Cukup
4	61 – 80	Baik
5	81 – 100	Sangat Baik

Sumber: Salsabila, 2021

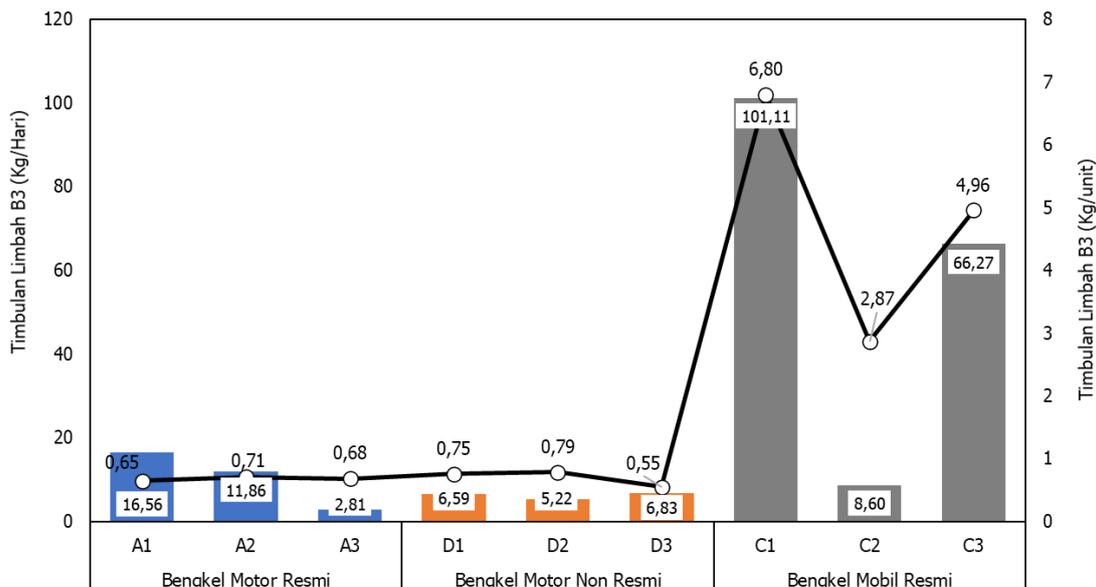
Dalam menentukan nilai persentase, kesesuaian keadaan pada bengkel dengan standar yang ditentukan akan dievaluasi, jika kondisinya bersesuaian akan diberi nilai 1 dan sebaliknya jika kondisinya tidak bersesuaian akan diberikan nilai 0. Proses perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai Persentase} = \frac{\text{Nilai Total Keadaan Eksisting}}{\text{Ketetapan Kesesuaian Total}} \times 100\% \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Timbulan Limbah B3 Bengkel

Sampel limbah diambil rata-rata dalam 8 hari dari total limbah yang dihasilkan dari tiap bengkel yang terlihat pada **Gambar 1**. Berdasarkan **Gambar 1**, dapat dilihat perbedaan rata-rata timbulan per hari ketiga bengkel. Bengkel mobil menghasilkan timbulan limbah per hari per kendaraannya yang paling besar. Bengkel C1 rata-rata menimbulkan limbah B3 terbesar sebesar 6,8 kg/unit dengan 101,11 kg/hari. Sedangkan untuk bengkel motor memiliki timbulan terbesar pada bengkel A1 yaitu 16,56 kg/hari dengan 0,65 kg/unit. Dari gambar tersebut dapat terlihat pada timbulan limbah pada bengkel mobil sejajar antara berat timbulan per hari dan per unit nya. Pada bengkel motor, terdapat fluktuasi antara berat timbulan per hari dengan per unitnya.



Gambar 1 Rata-rata Timbulan Limbah B3 di Bengkel

Besarnya timbulan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah merek mobil yang dilayani. Mobil-mobil yang dilayani oleh bengkel C1 memiliki kapasitas oli mesin yang lebih besar dibandingkan C2 dan C3, yang secara berturut-turut sebesar 6 – 9 L, 2,6 – 6 L, dan 2,3 – 9 L. Hal ini tentu memengaruhi jumlah timbulan oli bekas yang dihasilkan setiap harinya. Selain itu, merek-merek yang dilayani oleh C2 masih relatif sedikit jumlahnya dibandingkan C1 dan C3, mengingat masih belum adanya diler resmi merek-merek tersebut di Indonesia.

Selain jenis kendaraan, faktor lain yang dapat memengaruhi jumlah timbulan limbah B3 adalah kebijakan masing-masing bengkel. Pada Bengkel C1, onderdil tidak dikembalikan kepada pelanggan dan dikelola oleh pihak bengkel, sedangkan C2 dan C3 sebaliknya. Hal ini membuat timbulan dari C1 lebih besar dibandingkan kedua bengkel lainnya, terlebih jika ada onderdil berat seperti aki. Contoh lainnya adalah penggunaan serbuk gergaji untuk mengatasi tumpahan minyak seperti yang dilakukan oleh C1 dan C3. Namun, penggunaan serbuk gergaji ini tidak signifikan pengelolaan onderdil karena hanya mengambil sebagian kecil porsi komposisi di kedua bengkel tersebut, seperti yang dapat dilihat pada bagian Komposisi Limbah B3.

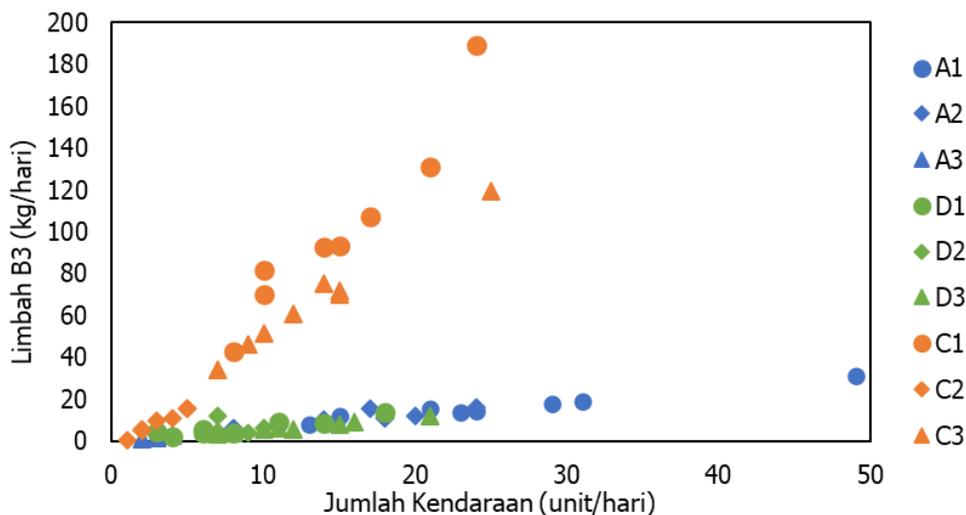
Adapun penelitian yang dilakukan oleh Ayuningtyas dan Wilujeng (2012) menemukan bahwa rata-rata timbulan limbah B3 dari bengkel mobil adalah 2,87 kg/mobil/hari, sedangkan Hastaeni dan Wilujeng (2012) mendapatkan angka sebesar 3,41 kg/mobil/hari (Ayuningtyas dan Wilujeng, 2012; Hastaeni dan Wilujeng, 2012). Hasil dari penelitian ini tidak jauh berbeda dari penelitian tersebut. Beberapa faktor yang memengaruhi hal ini antara lain adalah kebijakan bengkel, waktu pengambilan sampel, serta merek mobil yang dilayani. Kebijakan bengkel seperti jenis jasa perawatan yang diberikan maupun pengembalian onderdil lama ke pelanggan akan mempengaruhi timbulan limbah B3. Waktu pengambilan sampel misal berada pada waktu mendekati atau setelah hari raya atau libur nasional juga menjadi faktor yang mempengaruhi.

Bila dilihat hasil limbah dari bengkel motor resmi tidak jauh berbeda dari ketiga bengkel. Sedangkan bengkel motor non resmi terdapat rata-rata timbulan yang beragam terlihat dari bengkel D3 memiliki timbulan terendah yaitu 0,54 kg/unit/hari. Bengkel D3 memperoleh nilai terkecil dikarenakan berat yang dihasilkan nilainya kecil jika dibandingkan dengan botol oli dan oli bekas. Hasil dari limbah berbahaya cair yang dihasilkan dari penelitian ini bersesuaian dengan penelitian sebelumnya dimana menyatakan bahwa semakin ramai bengkel melakukan perawatan terkait penggantian oli dan pelumas, maka akan semakin banyak timbulan limbah B3 yang dihasilkan (Arif Susanto, 2014). Jumlah kendaraan yang paling banyak melakukan perawatan dan perbaikan kecil adalah bengkel D3 dibandingkan dengan bengkel – bengkel lain yang ditinjau sehingga total timbulan limbah B3 dihasilkan secara umum lebih tinggi.

Pada bengkel motor resmi perbedaan timbulan dapat diakibatkan oleh fasilitas bengkel dan juga hasil dari kualitas perbaikan sepeda motor yang maksimal sehingga banyak pelanggan yang melakukan perbaikan secara rutin. Perbedaan dengan timbulan limbah B3 di penelitian terdahulu, rata-rata motor bengkel Honda yaitu sebanyak 22 motor per hari. Timbulan limbah B3 yang dihasilkan yaitu Bengkel Honda di Kabupaten Sleman rata-rata menghasilkan 0,92 kg/motor (Nugroho, 2018). Jika dibandingkan jumlah motor yang melakukan perbaikan di bengkel AHASS Jakarta tidak berbeda jauh dengan jumlah salah satu bengkel resmi di Kabupaten Sleman. Jumlah timbulan limbah bergantung dengan seberapa banyak jumlah motor yang melakukan perbaikan dan seberapa banyak aktivitas perbaikan sehingga dapat menghasilkan berbagai jenis limbah B3.

Jumlah timbulan limbah B3 yang dihasilkan oleh semua bengkel dipengaruhi oleh jumlah kendaraan yang melakukan perawatan ataupun perbaikan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa jumlah kendaraan yang dilayani berbanding lurus dengan jumlah limbah B3 yang ditimbulkan oleh bengkel. Meski begitu, dapat dilihat bahwa grafik yang dihasilkan oleh bengkel motor resmi semakin landai, yang artinya jumlah unit kendaraan yang dilayani bukanlah satu-satunya faktor yang memengaruhi jumlah timbulan limbah B3 dari bengkel. Faktor lain yang memengaruhi banyaknya timbulan limbah B3 dari bengkel adalah jenis layanan yang dilakukan oleh masing-masing pelanggan. Layanan yang menghasilkan timbulan limbah B3 dalam jumlah yang besar adalah penggantian oli. Selain penggantian oli, penggantian onderdil juga dapat menyumbang timbulan yang cukup besar, tergantung jenis onderdil yang ingin diganti.

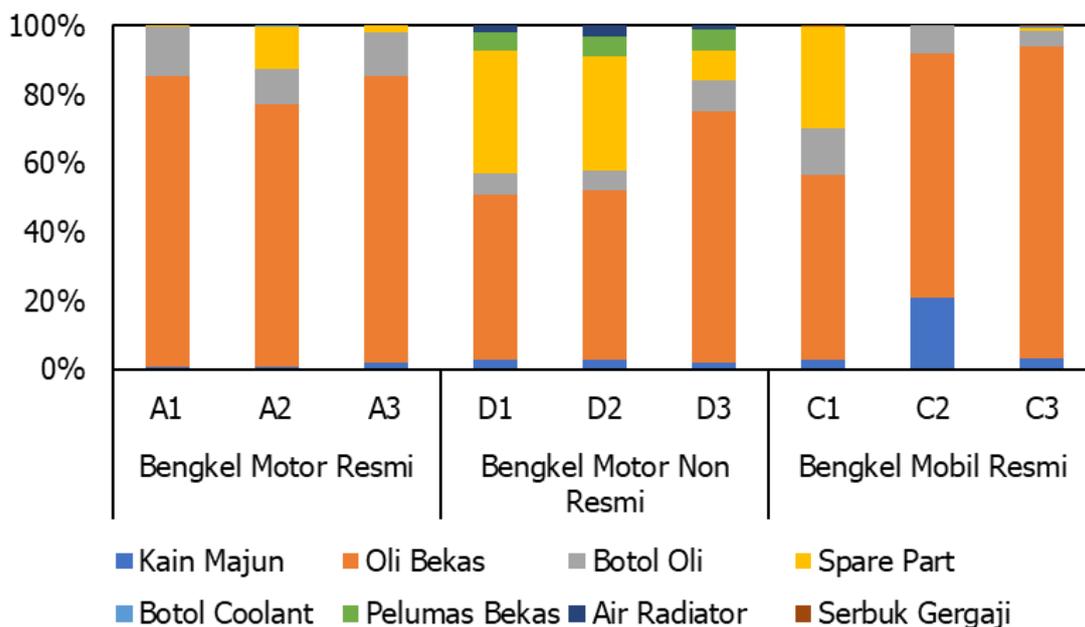
Jam operasional serta kapasitas bengkel juga menjadi faktor adanya area landai pada grafik. Hal ini karena bengkel mobil hanya beroperasi selama 6 – 9 jam setiap harinya, dan kapasitasnya sekitar 10 – 14 unit mobil dalam satu waktu. Adanya batasan ini membatasi jumlah mobil yang datang dan dilayani setiap harinya, namun limbah B3 yang ditimbulkan pada kapasitas maksimum masih bisa lebih banyak apabila pada hari tersebut layanan yang banyak diminta adalah penggantian oli dan onderdil. Andriana (2019) juga menyatakan bahwa timbulan dipengaruhi oleh jumlah mobil yang datang untuk melakukan perawatan maupun perbaikan kecil untuk menjaga performa mobil tersebut (Andriana, 2019). Untuk bengkel motor menunjukkan fluktuasi yang relatif meninggi perhariannya dan rata – rata paling besar jumlah motor dan limbah B3 yakni di hari Jumat, Sabtu, dan Minggu.



Gambar 2 Perbandingan Jumlah Timbulan Limbah B3 Ketiga Bengkel Terhadap Kendaraan yang Dilayani Per Hari

3.2. Komposisi Limbah B3

Hasil persentase komposisi limbah B3 untuk semua bengkel yang dilakukan selama delapan hari untuk masing-masing bengkel terdapat pada **Gambar 3**.



Gambar 3 Komposisi Limbah B3 pada Bengkel

Berdasarkan **Gambar 3**, komposisi limbah B3 di tiap jenis bengkel berbeda tetapi pada tiap bengkel motor resmi, motor non resmi dan mobil resmi memiliki kesamaan limbah B3 yaitu limbah kain majun, oli bekas, botol oli bekas, dan *spare part* bekas. Pada bengkel motor resmi terdapat pula limbah botol *coolant*, sedangkan limbah pelumas bekas dan air radiator dihasilkan pada bengkel motor non resmi. Bengkel mobil resmi menghasilkan limbah botol *coolant* dan serbuk gergaji. Pada semua bengkel, jumlah oli bekas memiliki komposisi paling

besar yaitu 48% - 90,7%. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh dimana komposisi yang paling banyak dihasilkan adalah oli bekas dengan komposisi tiga bengkel X, Y, dan Z berturut – turut adalah 70%, 79%, dan 80% (Andriana, 2019). Limbah oli jumlahnya lebih tinggi daripada limbah B3 lainnya karena setiap kendaraan selalu melakukan pergantian oli secara rutin. Menurut penelitian (Ekadawa, 2018), limbah oli dapat mendinginkan mesin, memperlancar mesin kendaraan dan juga memudahkan sistem pembakaran bahan bakar. Oleh karena itu, pengguna kendaraan disarankan mengganti oli mesin kendaraan dalam jangka waktu tertentu dan secara rutin.

Komposisi yang mendominasi berikutnya *spare part* bekas, walaupun tidak semua bengkel menghasilkan *spare part* bekas dalam jumlah yang besar. Perbaikan atau perawatan kecil dan berkala akan menghasilkan onderdil bekas. Adapun upaya yang bisa dilakukan untuk mengurangi jumlah timbulan yaitu dengan menggunakan *spare part* kendaraan yang orisinal sehingga usia pakai *spare part* sepeda motor tersebut lebih lama (Nugroho, 2018).

Hasil penelitian sebelumnya mendapatkan data komposisi limbah B3 bengkel mobil berupa 70% oli bekas, 11% botol oli bekas, 15% majun, dan 4% onderdil yang berupa filter oli (Andriana, 2019). Persentase oli dan botol oli bekas dari penelitian tersebut cukup dekat dengan hasil penelitian di Bengkel C1, C2, dan C3. Perbedaan persentase kain majun dan onderdil terjadi karena pada penelitian ini, Bengkel C1 mengelola semua onderdil bekas. Besarnya persentase onderdil ini mengakibatkan kecilnya persentase dari kain majun bekas.

3.3. Evaluasi Pengelolaan Limbah B3

Berdasarkan dari hasil observasi lapangan yang dilakukan, terdapat tiga aspek pengelolaan yang telah dilakukan pada bengkel di Jakarta, antara lain pewadahan, penyimpanan, dan pengangkutan yang terangkum dalam **Tabel 2** berikut.

Tabel 2 Ringkasan Hasil Evaluasi Pengelolaan Limbah B3

Rangkaian Pengelolaan	Bengkel Motor Resmi			Bengkel Motor Non Resmi			Bengkel Mobil Resmi		
	A1	A2	A3	D1	D2	D3	C1	C2	C3
Pewadahan	25%	19%	25%	33%	10%	25%	55%	25%	40%
Penyimpanan	33%	33%	33%	44%	44%	44%	33%	33%	33%
Pengangkutan	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%
Rata-rata	31%	29%	31%	37%	29%	34%	41%	31%	36%
Keterangan	Buruk	Buruk	Buruk	Buruk	Buruk	Buruk	Cukup	Buruk	Buruk

Dari ketiga aspek yang telah dinilai, dapat dihitung rata-ratanya untuk mengetahui nilai pengelolaan limbah B3 yang dilakukan oleh masing-masing bengkel yang diteliti. Pengelolaan limbah B3 di ketiga bengkel resmi sepeda motor masih berkategori buruk dengan rata-rata skor penilaian dari bengkel A1 hingga A3 berturut-turut yaitu 31%, 29%, dan 31%. Dan untuk bengkel motor non resmi D1 hingga D3 memiliki nilai berturut-turut yaitu 37%, 29%, dan 34%. Rata-rata nilai akhir pengelolaan limbah B3 di bengkel C1 adalah 41%, C2 31%, dan C3 36%. Berdasarkan nilai yang didapatkan, hanya bengkel C1 yang pengelolaan limbah B3-nya termasuk kategori cukup.

Kategori yang paling banyak ditaati adalah pewadahan, sedangkan yang paling sedikit adalah tempat penyimpanan atau *housekeeping*. Pada penelitian ini, wadah yang digunakan untuk menyimpan kain majun adalah kantong plastik, oli menggunakan drum, botol bekas menggunakan kantong plastik atau kardus, onderdil menggunakan plastik yang dimasukkan

ke kardus atau langsung dimasukkan ke tempat sampah berbahan plastik, dan serbuk gergaji menggunakan kantong plastik. Pada bengkel motor non resmi botol oli bekas beserta dengan kain lap majun yang sudah tidak digunakan ditempatkan bersamaan dengan wadah limbah padat domestik organik maupun anorganik. Berbeda halnya dengan bengkel D1 dan D3 yang melakukan pencampuran terkait botol oli dan kain majun bekas dengan wadah limbah domestik, bengkel D2 melakukan pemisahan penyimpanan dari limbah domestik dimana menempatkannya pada sudut-sudut ruangan dengan tidak adanya wadahnya untuk menyimpannya. Pengelolaan ini belum sepenuhnya memenuhi ketentuan dari Permen LHK No. 6 tahun 2021 karena tidak dilengkapi dengan simbol dan label limbah B3, serta masih ada yang tidak menggunakan wadah berbahan logam atau plastik.

Untuk kategori penyimpanan, sebagian besar bengkel yang diteliti tidak memenuhi ketentuan yang berlaku, seperti atap, lantai, dan dinding yang tidak tahan korosi, dinding yang permanen sehingga tidak mudah dilepas, tidak adanya simbol limbah B3 di tempat penyimpanan, maupun lembar *material safety data sheet* (MSDS) yang berisi tentang karakteristik limbah B3 tersebut, serta tidak adanya alat pemadam kebakaran. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan di Kabupaten Kulon Progo melakukan penyimpanan limbah di satu area kerja dengan mekanik bengkel. Hal ini perlu menjadi perhatian karena dapat membahayakan mekanik. Oleh karena itu, penting untuk setiap bengkel menyediakan alat pemadam api ringan (APAR) untuk mencegah terjadinya kebakaran (Adhikarsa, 2019).

Pengangkutan yang dilakukan oleh bengkel pada penelitian ini tidak sepenuhnya memenuhi ketentuan yang ada. Kekurangannya adalah tidak adanya simbol karakteristik limbah B3 yang diangkut pada keempat sisi kendaraan. Hal ini juga ditemukan oleh Andriana (2019), bahwa beberapa bengkel yang diteliti tidak dilengkapi simbol limbah B3. Kondisi kendaraan pengangkut juga masih menggunakan mobil box terbuka pada beberapa bengkel. Hal ini perlu di perhatikan karena limbah B3 tidak boleh terkena tetesan air hujan yang dapat menyebabkan wadah limbah oli mudah korosi. Sehingga kendaraan pengangkut limbah lebih baik menggunakan mobil bok tertutup. Sedangkan, pada penelitian terdahulu pengangkutan limbah B3 bengkel sepeda motor di Yogyakarta sudah menggunakan kendaraan pengangkut yang tertutup dan juga dilengkapi simbol limbah B3. Namun, pihak pengangkut belum menyediakan fasilitas pengaman yang memadai seperti belum adanya APAR dan juga kotak P3K di kendaraan pengangkut sebagai upaya mengurangi terjadinya kecelakaan dan juga upaya penanggulangan jika terjadi kecelakaan (Ekadawa, 2018).

Kristanti, Muharamin, dan Ni'am (2021) menemukan bahwa kain majun bekas hanya dikumpulkan lalu dibakar, botol oli bekas dijual ke pengepul, dan oli bekas dijual ke nelayan, petani, serta penambang untuk dimanfaatkan sebagai pelumas mesin disel. Pemanfaatan botol oli dan oli bekas sama dengan bengkel yang diteliti pada penelitian ini, yaitu diserahkan ke pihak ketiga. Sedangkan, kain majun pada penelitian di tahun 2021 tersebut tidak terdapat pengelolaan mandiri, akan tetapi dibuang dengan perantara pihak ketiga. Limbah yang terkontaminasi B3 tidak bisa langsung dimanfaatkan, perlu dilakukan pengolahan lanjutan terlebih dahulu untuk menghilangkan B3 yang menyerap/menempel. Namun, proses pengolahan ini pun tetap akan menghasilkan produk sampingan yang bersifat berbahaya.

Meskipun adanya beberapa perbedaan di hasil temuan, secara keseluruhan dapat ditarik kesimpulan yang sama, yaitu pihak pengelola bengkel belum sepenuhnya memenuhi ketentuan yang ada di Permen LHK No. 6 tahun 2021.

3.4. Rekomendasi Pengelolaan Limbah B3

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis dengan pihak bengkel, penulis menemukan ada beberapa pengelolaan yang masih belum sesuai. Meskipun terdapat SOP yang telah dibuat di oleh bengkel resmi, masih ada beberapa faktor seperti pengetahuan mekanik terhadap pengelolaan limbah, luas area bengkel, dan kurangnya pengawasan pihak terkait yang menjadi penyebab kurangnya kesadaran terhadap pengelolaan limbah B3 di bengkel. Minimnya pengetahuan pihak bengkel mengenai bahaya limbah B3 dapat menimbulkan terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran maupun pencemaran ke lingkungan.

Pihak bengkel memperbaiki sesuai dengan peraturan yang ada seperti tempat penyimpanan khusus untuk limbah B3 dengan wadah penyimpanan yang layak beserta label, simbol dan dokumen MSDS yang sesuai. Setiap bengkel perlu memiliki fasilitas APAR dan P3K untuk dapat menanggulangi apabila terjadi kecelakaan di area bengkel akibat limbah B3 yang tercecer. Pemilahan perusahaan pengangkutan limbah B3 yang sesuai dengan peraturan. Selain itu, pihak ketiga pengangkutan juga harus memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan terkait persyaratan pengangkutan limbah B3. Stakeholder terkait dapat memberikan edukasi terhadap bengkel-bengkel umum atau non-resmi terkait *goodhouse keeping* limbah B3.

Berdasarkan literatur, pemanfaatan limbah B3 tidak mungkin digunakan kembali atau dilakukan daur ulang karena sifatnya yang mudah menyala dan berbahaya bagi lingkungan. Namun, limbah botol oli dapat disalurkan ke pihak ketiga untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut, salah satu bentuk pengolahan limbah B3 adalah insinerasi. Menurut penelitian terdahulu, insinerasi adalah suatu proses pembakaran limbah padat seperti logam maupun limbah cair yang menghasilkan karbon dioksida, uap air, dan abu sehingga dapat mengurangi berat dan volume limbah (Ratman & Syafrudin, 2010).

Waktu pengangkutan dan pewadahan limbah B3 cair dilakukan perhitungan untuk mengestimasi kepenuhan tangki yang langsung diangkut dimana keadaan eksisting tangki pada bengkel non resmi D1 hingga D3 untuk menampungnya tidak penuh sehingga memaksimalkan kegiatan pengangkutan dikarenakan proses tersebut membutuhkan biaya yang mahal. Rekomendasi perhitungan waktu pengangkutan agar lebih efektif berdasarkan kapasitas penuh tangki yang dimiliki bengkel sesuai dengan **Tabel 3**.

Tabel 3 Rekomendasi Pengangkutan Limbah B3 Cair di Bengkel D1, D2, dan D3

	Bengkel D1	Bengkel D2	Bengkel D3
Timbulan Limbah B3 cair per hari (liter)	4,2	3,6	6,3
Kapasitas Tangki Penampungan (Liter)		200	
Rekomendasi Waktu Pengangkutan (minggu)	7	8	4,5

4. KESIMPULAN

Bengkel merupakan salah satu penghasil limbah B3 dimana bengkel resmi ataupun bengkel umum kendaraan bermotor tersebar di kota Jakarta. Pengelolaan limbah B3 pada 3 jenis bengkel yaitu bengkel motor resmi, bengkel motor non resmi, dan bengkel mobil resmi di DKI Jakarta menjadi objek penelitian ini. Bengkel mobil resmi menghasilkan timbulan limbah per hari dan per kendaraannya yang paling besar dibandingkan dengan kendaraan motor.

Timbulan limbah B3 dari bengkel motor resmi dan motor non resmi tidak jauh berbeda. Faktor yang mempengaruhi timbulan limbah B3 adalah jumlah kendaraan dan jenis layanan dari bengkel tersebut. Limbah B3 pada bengkel kendaraan bermotor pada umumnya yaitu limbah kain majun, oli bekas, botol oli bekas, dan *spare part* bekas. Dengan jumlah oli bekas terbesar yaitu 48% - 90,7%. Sehingga pengolahan limbah oli dapat menjadi solusi pengurangan beban pengelolaan limbah B3. Secara keseluruhan pihak pengelola bengkel belum sepenuhnya memenuhi ketentuan pengelolaan limbah B3 yang ada di Permen LHK No. 6 tahun 2021 baik bengkel resmi ataupun bengkel umum. Minimnya pengetahuan pihak bengkel mengenai bahaya limbah B3 dapat menimbulkan terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran maupun pencemaran ke lingkungan. Rekomendasi yang bisa diberikan yaitu mulai meningkatkan kesadaran pemilik bengkel terhadap kewajiban dan dampak dari pengelolaan limbah B3. Hal ini dapat dibantu oleh pemerintah setempat dan juga *stakeholder* yang berkaitan untuk melatih dan memberikan sosialisasi terkait hal tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikarsa, R. (2019). Analisis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Pada Bengkel Kendaraan Bermotor di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia. (Undergraduate Thesis in Environmental Engineering, Universitas Islam Indonesia)
- Alala, P. S., & Sari, S. I. (2021). Identification of Toxic and Hazardous Waste in Motorbike Workshop (Case Study: Pranti Village, Menganti Sub-District, Gresik District). *Jurnal IPTEK*, 43-50.
- Andriana, Z. N. (2019). Pengelolaan Limbah B3 Pada Bengkel Resmi Mobil Di Wilayah D.I.Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia. (Undergraduate Thesis in Environmental Engineering, Universitas Islam Indonesia)
- Ayuningtyas, D., & Wilujeng, S. A. (2012). Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Kendaraan Bermotor Roda Empat di Kecamatan Tegalsari Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh November. (Undergraduate Thesis in Environmental Engineering, Institut Teknologi Sepuluh November)
- BD Chemicals. (2019). Material Safety Data Sheet Degreaser 10-10X.
- BPS Provinsi DKI Jakarta. (2022). Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan (unit) di Provinsi DKI Jakarta 2018-2020. Retrieved from Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta: <https://jakarta.bps.go.id/indicator/17/786/1/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-kendaraan-unit-di-provinsi-dki-jakarta.html>
- Sari D.P, Harlin. H., & Wadirin.W. (2021). Pelatihan Perawatan dan Service Sepeda Motor Bagi Pemuda Putus Sekolah di Ogan Ilir. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 1-9.
- Ekadawa, F. (2018). Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Resmi Kendaraan Bermotor Roda Dua di Kota Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia. (Undergraduate Thesis in Environmental Engineering, Universitas Islam Indonesia)
- Erpina S.M., Nadeak, N. A. (2015). Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada Limbah Cair Bengkel Kendaraan Bermotor di Kota Tanjung Pinang Tahun 2014. *Jurnal Poltekkes Jambi*, 181-189.
- Hastaeni, A. F., & Wilujeng, S. A. (2012). Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Kendaraan Bermotor Roda Empat di Kecamatan Krembangan Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh November. (Undergraduate Thesis in Environmental Engineering, Institut Teknologi Sepuluh November)

- Kristanti, E., Muharamin, A., & Ni'am, A. C. (2021). Identifikasi Limbah Berbahaya dan Beracun (B3) di Bengkel XYZ Lamongan. *Environmental Engineering Journal ITATS* Vol. 1 No.1.
- Massey Ferguson. (2017). Safety Data Sheet MF Premium Engine Oil 10W-40.
- Mukhlisoh, I. (2012). Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Resmi Kendaraan Bermotor Roda Dua di Surabaya Pusat. Institut Teknologi Sepuluh November. (Undergraduate Thesis in Environmental Engineering, Institut Teknologi Sepuluh November)
- Nugroho, A. A. (2018). Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Resmi Kendaraan Bermotor Roda Dua di Kabupaten Sleman D. I. Yogyakarta. (Undergraduate Thesis in Environmental Engineering, Universitas Islam Indonesia)
- Pinheiro, C. e. (2017). An Overview Of Waste Lubricant Oil Management System. *Journal of Cleaner Production*, 301-308.
- Ratman C. R, Syafrudin (2010) Penerapan Pengelolaan Limbah B3 di PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *Jurnal Presipitasi*, 62-70.
- Surette Battery Company Limited. (2010). Safety Data Sheet - Electrolyte/Battery Acid.
- Susanto, A. (2014). Pengelolaan Limbah Minyak Pelumas Bengkel Kendaraan Bermotor Konsep Kesadaran Diri. Skripsi Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Tarigan, S. G. (2020). Penentuan Massa Jenis Oli Secara Sederhana dengan Hukum Archimedes. *Physics Education Research Journal* Vol. 2 No. 1, 43-50.