

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Bengkel

Bengkel merupakan tempat dimana seorang mekanik melayani jasa perbaikan dan perawatan kendaraan. Bengkel umum kendaraan bermotor adalah bengkel umum yang berfungsi untuk memperbaiki, dan merawat kendaraan bermotor agar tetap memenuhi persyaratan teknis dan layak jalan. Kendaraan bermotor dalam pengertian tersebut adalah kendaraan yang digerakkan oleh peralatan teknik yang berada pada kendaraan itu. Macam-macam kendaraan bermotor antara lain sepeda motor, mobil penumpang, bus, dan mobil barang. Bengkel-bengkel otomotif (mobil dan sepeda motor) mempunyai beberapa potensi menghasilkan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

Limbah B3 termasuk limbah yang sangat berbahaya yang bersifat korosif, mudah terbakar, mudah meledak, reaktif, beracun, menyebabkan infeksi dan bersifat iritan. Limbah B3 merupakan limbah yang tidak stabil yang sewaktu-waktu bisa menimbulkan bahaya di sekitarnya apabila terjadi kontak dengan pemicu, limbah B3 juga mengandung logam berat yang dapat menyebabkan penyakit kronis pada manusia dalam jangka waktu yang panjang, adapun hasil dari pengelolaan limbah B3 ini ialah oli, bekas aki, lap yang terkena oli, potongan logam (Kulkarni, 2013).

Aktivitas kerja yang ada di bengkel otomotif melibatkan banyak bahan yang mengandung potensi ini. Oli adalah salah satu bahan yang termasuk pada kategori ini. Oli yang digunakan dalam pengoperasian kendaraan, perawatan dan dalam bentuk proses perbaikan akan menghasilkan limbah yang sering disebut oli bekas. Limbah minyak pelumas mengandung sejumlah zat yang bisa mengotori udara, tanah, dan air. Limbah minyak pelumas kemungkinan mengandung logam, larutan klorin, dan zat-zat pencemar lainnya (Rubiono, 2017)

2.2. Jenis-jenis Bengkel

Jenis-jenis Bengkel membagi pada umumnya bengkel mempunyai spesifikasi tertentu menurut jenis pekerjaan jasa yang dapat dilayaninya, misalnya bengkel bubut, bengkel las, bengkel listrik, bengkel mobil dan lain-lain.

a. Bengkel bubut adalah bengkel yang mempunyai kemampuan untuk menghasilkan benda – benda tertentu, seperti sekrup, mur/baut, as, membuat bentuk suatu alat dengan spesifikasi/ukuran tertentu yang kadang-kadang ukurannya tidak standar atau sulit ditemukan di pasaran.

b. Bengkel listrik adalah bengkel yang mempunyai kemampuan untuk memperbaiki peralatan-peralatan yang berhubungan dengan penggunaan tenaga listrik, seperti dinamo, coil, rangkaian dalam peralatan listrik dan lain-lain.

c. Bengkel las adalah bengkel yang mempunyai kemampuan untuk melakukan penyambungan berbagai jenis logam yang terpisah.

d. Bengkel umum kendaraan bermotor adalah bengkel umum kendaraan bermotor yang berfungsi untuk memperbaiki, dan merawat kendaraan bermotor agar tetap memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan.

2.3. Klasifikasi Bengkel

Disamping itu jenis kegiatan usaha bengkel mempunyai dampak positif maupun dampak negatif. Dampak positifnya secara umum adalah dapat memberikan kontribusi bagi Pendapatan Asli Daerah (PAD), membuka lapangan kerja, memberikan kesejahteraan. Dengan adanya bengkel juga dapat memudahkan para konsumen dalam memperbaiki dan merawat kendaraan agar tetap memenuhi persyaratan teknis dan layak jalan. Sedangkan dampak negatif yang ditimbulkan pada kegiatan usaha bengkel adalah menimbulkan persoalan lingkungan dan kesehatan manusianya.

Klasifikasi bengkel kelas I, II, III berdasarkan tingkat pemenuhan terhadap persyaratan sistem mutu, mekanik, fasilitas dan peralatan, serta manajemen informasi bengkel dapat di klasifikasikan menjadi beberapa kelas dan tipe, terdiri atas:

- a. Bengkel kelas I tipe A; B; dan C
- b. Bengkel kelas II tipe A; B; dan C

- c. Bengkel kelas III tipe A; B; dan C

Dengan program sertifikasi, ditetapkan Kelas Bengkel yang menunjukkan kualitas bengkel. Penentuan kelas bengkel didasarkan pada hasil penilaian ke empat unsur tersebut.

- a. Bengkel kelas I, nilai > 80
- b. Bengkel kelas II, nilai $60 - 80$
- c. Bengkel kelas III, nilai < 60

Sedangkan tipe bengkel yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- a. Bengkel tipe A merupakan bengkel yang mampu melakukan jenis pekerjaan perawatan berkala, perbaikan kecil, perbaikan besar, perbaikan chassis dan body.
- b. Bengkel tipe B merupakan bengkel yang mampu melakukan jenis pekerjaan perawatan berkala, perbaikan kecil dan perbaikan besar, atau jenis pekerjaan perawatan berkala, perbaikan kecil serta perbaikan chassis dan body.
- c. Bengkel tipe C merupakan bengkel yang mampu melakukan jenis pekerjaan perawatan berkala, perbaikan kecil.

2.4. Pencemaran Akibat Usaha Perbengkelan



Gambar 2.4.1 Oli Bekas (Sari et al., 2018)

Limbah akibat kegiatan perbengkelan dapat menimbulkan pencemaran terhadap tanah, air maupun udara disekitarnya jika tidak dikelola dengan benar. Hal ini dapat disebabkan karena jenis limbah yang dihasilkan oleh bengkel ini berupa limbah cair, padat dan gas.

Pengertian Limbah Berbagai industri selain menghasilkan produk yang dibutuhkan manusia juga menghasilkan buangan atau limbah. Limbah adalah suatu benda atau zat yang mengandung berbagai bahan yang membahayakan kehidupan manusia, hewan, serta makhluk hidup lainnya. Limbah umumnya muncul sebagai hasil perbuatan manusia termasuk industrialisasi (Diah.DKK, 2006).

Secara umum yang disebut limbah adalah bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Bentuk limbah tersebut dapat berupa gas dan debu, cair atau padat. Diantara berbagai jenis limbah ini ada yang bersifat beracun atau berbahaya dan dikenal sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

Berdasarkan kriteria limbah yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2011, oli bekas termasuk kategori limbah B3. Meski oli bekas masih bisa dimanfaatkan, bila tidak dikelola dengan baik, ia bisa membahayakan lingkungan. Sejalan dengan perkembangan kota dan daerah volume oli bekas terus meningkat seiring dengan penambahan jumlah kendaraan bermotor dan mesin-mesin bermotor. Didaerah pedesaan sekalipun, sudah bisa ditemukan bengkel-bengkel kecil, yang salah satu limbahnya adalah oli bekas. Dengan kata lain, penyebaran oli bekas sudah sangat luas dari kota besar sampai ke wilayah pedesaan di seluruh Indonesia.

Definisi dari limbah B3 berdasarkan BAPEDAL (1995) ialah setiap bahan sisa (limbah) suatu kegiatan proses produksi yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) serta konsentrasi atau jumlahnya yang baik secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak, mencemarkan lingkungan, dan membahayakan kesehatan manusia. Limbah yang termasuk limbah B3 yaitu limbah yang memenuhi salah satu atau lebih karakteristik berikut:

1. Mudah meledak;
2. Mudah terbakar;
3. Bersifat reaktif;
4. Beracun;
5. Menyebabkan infeksi;
6. Bersifat korosif; dan

7. Limbah lain yang apa bila diuji dengan metode toksikologi dapat diketahui termasuk dalam jenis limbah B3 (E.Yulianti, 2011).

Limbah B3 yang dihasilkan dari usaha bengkel antara lain limbah padat dan limbah cair. Limbah B3 padat meliputi limbah logam yang dihasilkan dari kegiatan usaha perbengkelan seperti botol bekas kemasan oli, aki, lampu bekas, potongan logam, majun yang terkontaminasi oleh pelumas bekas maupun pelarut bekas. Sedangkan limbah cair meliputi oli bekas, pelarut atau pembersih, H₂SO₄ dari aki bekas. Jumlah timbulan limbah minyak pelumas dan botol bekas oli sebanding dengan kategori bengkel, dimana semakin ramai bengkel tersebut maka jumlah timbulan yang dihasilkan juga akan semakin besar, berbeda dengan limbah aki bekas dan onderdil terkontaminasi pelumas yang pemakaiannya sangat jarang dan untuk pengantiannya membutuhkan waktu yang cukup lama.

2.5. Jenis Limbah Dari Bengkel

Jenis limbah dari bengkel Bengkel servis dapat dimaknai lingkungan atau tempat beraktivitas untuk menghasilkan jasa pelayanan dan sekaligus menghasilkan limbah bentuk padat, cair dan gas. Penguraian berikut ini lebih menjelaskan tentang ketiga bentuk hasil pengiring tersebut:

a. Bentuk Padat Penghasil limbah yang berbentuk padat sebagai akibat kegiatan pelayanan jasa pada bengkel servis antara lain potongan besi, plastik, karet, kertas amplas, sisa dempul, pecahan kaca, karton, kaleng dan sebagainya. Semua jenis padatan tersebut adalah benda-benda yang tidak mudah terurai dan jika tidak ditangani (dikelola) dengan baik akan menjadi bahan yang mencemari lingkungan dan jika itu menumpuk pada suatu tempat akan mempengaruhi ekosistem, akibatnya flora dan fauna terusik keberadaannya akan menghambat penembusan sinar matahari dan pengurangan oksigen yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup.

Limbah padat adalah segala sesuatu yang tidak terpakai dan berbentuk padat atau setengah padat. Limbah padat dapat berupa campuran berbagai bahan baik yang tidak berbahaya (sisa makanan) maupun berbahaya (limbah bahan berbahaya dan beracun dari industri). Adanya limbah padat yang terkontaminasi mikroorganisme dapat berdampak pada timbulnya berbagai gangguan kesehatan.

Gas-gas yang dikeluarkan dalam proses pembusukan, pembakaran, ataupun pembuangan limbah juga dapat mengganggu kesehatan.

b. Bentuk Cair Hasil produksi limbah berbentuk cair adalah bahan-bahan pencemar dalam bentuk cairan. Hasil jenis ini mengakibatkan lingkungan menjadi kotor dan senyawa-senyawa pencemar yang terkandung di dalamnya membahayakan kerusakan. Selain itu, perubahan air menjadi kotor karena dilapisi bahan berminyak dan penutupan permukaan air. Hasil ini berupa oli, solar, gemuk, thinner, deterjen (shampo), bensin, air aki (accu) dan semacamnya.

Apabila limbah minyak pelumas/cair tumpah di tanah akan mempengaruhi air tanah maka akan berbahaya bagi lingkungan, untuk itu harus benar-benar diperhatikan dalam pewartannya hal tersebut sangat penting. Untuk mencegah terjadinya hal-hal tersebut bila perlu bengkel-bengkel mampu dalam mengelola limbah minyak pelumas tersebut untuk dimanfaatkan kembali atau didaur ulang dengan menggunakan teknologi tepat guna, jika bengkel tidak bisa menangani sebaiknya disalurkan kepada usaha yang mampu dalam menanganinya *.(Sari et al., 2018).*

Limbah cair dari usaha perbengkelan dapat berupa oli bekas, bahan pembersih, pelarut atau pembersih, dan air. Bahan pelarut atau pembersih pada umumnya mudah sekali menguap, sehingga keberadaannya dapat menimbulkan pencemaran terhadap udara. Terhirupnya bahan pelarut juga dapat menimbulkan gangguan terhadap pernapasan para pekerja. Bahan bakar merupakan cairan yang mudah terbakar oleh nyala api, dan juga merupakan bahan yang mudah sekali terbawa oleh aliran air. Bahan bakar bensin mudah sekali menguap dan terhirup oleh para pekerja. Air limbah dari usaha perbengkelan banyak terkontaminasi oleh oli (minyak pelumas), gemuk dan bahan bakar. Air yang sudah terkontaminasi akan mengalir mengikuti saluran yang ada, sehingga air ini mudah sekali untuk menyebarkan bahan-bahan kontaminan yang terbawa olehnya.

Oli bekas jika tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan kesan kotor dan sulit dalam pembersihannya, disamping itu oli bekas dapat membuat kondisi lantai licin yang dapat berakibat mudahnya terjadi kecelakaan kerja.

c. Bentuk Gas Limbah gas adalah semua limbah yang berbentuk gas atau berada dalam fase gas, contoh: karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂),

nitrogen oksida (NO_x), dan sulfur oksida (SO_x). Semua ini adalah hasil dari proses kegiatan produksi yang berbentuk gas dan dapat menimbulkan pencemaran apabila tidak dikelola dengan baik. Limbah gas atau biasa disebut

pencemar udara, yaitu adanya zat atau bahan dalam jumlah dan waktu tertentu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup dan tumbuh-tumbuhan. Hasil pembakaran bahan bakar pada kendaraan bermotor merupakan faktor penyebab pencemaran udara. Komponen utama bahan bakar fosil ini adalah hidrogen (H) dan karbon (C). Pembakarannya akan menghasilkan senyawa hidro carbon (HC), karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), serta nitrogen oksida (Nox) pada kendaraan berbahan bakar bensin. Sedangkan pada kendaraan berbahan bakar solar, gas buangnya mengandung sedikit HC dan CO tetapi lebih banyak SO-nya. Dari senyawa-senyawa itu, HC dan CO paling berbahaya bagi kesehatan manusia (Umar, 2003).

2.6. Pengertian Pelumas (Oli)

Pelumas adalah zat kimia, yang umumnya cairan, yang diberikan di antara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Zat ini merupakan fraksi hasil destilasi minyak bumi yang memiliki suhu 105-135 derajat celcius. Pelumas merupakan bahan penting bagi kendaraan bermotor. Pelumas atau oli merupakan sejenis cairan kental yang berfungsi sebaga pelicin, pelindung, dan pembersih bagi bagian dalam mesin.

Kode pengenalan Oli adalah berupa huruf SAE yang merupakan singkatan dari Society of Automotive Engineers. Selanjutnya angka yang mengikuti dibelakangnya, menunjukkan tingkat kekentalan oli tersebut. SAE 40 atau SAE 15W-50, semakin besar angka yang mengikuti Kode oli menandakan semakin kentalnya oli tersebut. Sedangkan huruf W yang terdapat dibelakang angka awal, merupakan singkatan dari Winter. SAE 15W-50, berarti oli tersebut memiliki tingkat kekentalan SAE 10 untuk kondisi suhu dingin dan SAE 50 pada kondisi suhu panas. Dengan kondisi seperti ini, oli akan memberikan perlindungan optimal saat mesin start pada kondisi ekstrim sekalipun. Sementara itu dalam kondisi panas normal, idealnya oli akan bekerja pada kisaran angka kekentalan 40-50 menurut standar SAE (Gemilang, 2022).

1. Fungsi Pelumas Semua jenis oli pada dasarnya sama. Yakni sebagai bahan pelumas agar mesin berjalan mulus dan bebas gangguan. Sekaligus berfungsi sebagai pendingin dan penyekat. Oli mengandung lapisan-lapisan halus, berfungsi mencegah terjadinya benturan antar logam dengan logam komponen mesin seminimal mungkin, mencegah goresan atau keausan. Untuk beberapa keperluan tertentu, aplikasi khusus pada fungsi tertentu, oli dituntut memiliki sejumlah fungsi-fungsi tambahan. Mesin diesel misalnya, secara normal beroperasi pada kecepatan rendah tetapi memiliki temperatur yang lebih tinggi dibandingkan dengan mesin bensin.

2. Spesifikasi Pelumas Tingkat kekentalan pelumas yang juga disebut “VISCOSITY-GRADE” adalah ukuran kekentalan dan kemampuan pelumas untuk mengalir pada temperatur tertentu menjadi prioritas terpenting dalam memilih pelumas. Mutu dari pelumas sendiri ditunjukkan oleh kode API (American Petroleum Institute) dengan diikuti oleh tingkatan huruf dibelakangnya. API: SL, kode S (Spark) menandakan pelumas mesin untuk bensin. Kode huruf kedua menunjukkan nilai mutu pelumas, semakin mendekati huruf Z mutu oli semakin baik dalam melapisi komponen dengan lapisan film dan semakin sesuai dengan kebutuhan mesin modern (Gemilang, 2022). SF/SG/SH – untuk jenis mesin kendaraan produksi (1980-1996).

- a. SF/SG/SH – untuk jenis mesin kendaraan produksi (1980-1996)
- b. SJ – untuk jenis mesin kendaraan produksi (1996 – 2001)
- c. SL – untuk jenis mesin kendaraan produksi (2001 – 2004)

3. Sifat-sifat Oli Mesin

a. Lubricant oli mesin bertugas melumasi permukaan logam yang saling bergesekan satu sama lain dalam blok silinder. Caranya dengan membentuk semacam lapisan film yang mencegah permukaan logam saling bergesekan atau kontak secara langsung.

b. Coolant pembakaran pada bagian kepala silinder dan blok mesin menimbulkan suhu tinggi dan menyebabkan komponen menjadi sangat panas. Jika dibiarkan terus maka komponen mesin akan lebih cepat mengalami keausan. Oli mesin yang bersirkulasi di sekitar komponen mesin akan menurunkan suhu logam dan menyerap panas serta memindahkannya ke tempat lain.

c. Sealant oli mesin akan membentuk sejenis lapisan film di antara piston dan dinding silinder. Karena itu oli mesin berfungsi sebagai perapat untuk mencegah kemungkinan kehilangan tenaga. Sebab jika celah antara piston dan dinding silinder semakin membesar maka akan terjadi kebocoran kompresi.

d. Detergent kotoran atau lumpur hasil pembakaran akan tertinggal dalam komponen mesin. Dampak buruk 'peninggalan' ini adalah menambah hambatan gesekan pada logam sekaligus menyumbat saluran oli. Tugas oli mesin adalah melakukan pencucian terhadap kotoran yang masih 'meningap'.

e. Pressure absorbtion oli mesin meredam dan menahan tekanan mekanikal setempat yang terjadi dan bereaksi pada komponen mesin yang dilumasi.

4. Karakteristik Oli Bekas

Oli bekas seringkali diabaikan penanganannya setelah tidak bisa digunakan kembali. Padahal, jika asal dibuang dapat menambah pencemaran di bumi kita yang sudah banyak tercemar. Jumlah oli bekas yang dihasilkan pastinya sangat besar. Bahaya dari pembuangan oli bekas sembarangan memiliki efek yang lebih buruk daripada efek tumpahan minyak mentah biasa. Ditinjau dari komposisi kimianya sendiri, oli adalah campuran dari hidrokarbon kental ditambah berbagai bahan kimia aditif. Oli bekas lebih dari itu, dalam oli bekas terkandung sejumlah sisa hasil pembakaran yang bersifat asam dan korosif, deposit, dan logam berat yang bersifat karsinogenik (*Kebudayaan, 2018*)

2.7. Pengumpulan dan Penyaluran Pelumas Bekas

Pengumpulan sampah adalah menjadi tanggung jawab dari masing-masing institusi yang menghasilkan sampah. Oleh sebab itu, mereka ini harus membangun atau mengadakan tempat khusus untuk mengumpulkan sampah. Kemudian dari masing-masing tempat pengumpulan sampah tersebut harus diangkut ke tempat penampungan sementara (TPS) sampah, dan selanjutnya ke tempat pembuangan akhir (TPA) (*Notoatmodjo, 2003*).

Keputusan Parlemen Nasional, sesuai dengan Pasal 96.1(h) Konstitusi, sebagai Undang-undang, sebagai berikut: Limbah B3 adalah limbah yang mudah terbakar, meledak, korosif, beracun, menular, radioaktif, atau karakteristik lainnya

yang membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan, Limbah: meliputi segala limbah, zat dan/ atau benda material yang dianggap tidak berguna.

2.8. Perhitungan Timbulan Limbah Oli Bekas

Perhitungan timbulan limbah oli bekas dilakukan dengan 2 cara yaitu perhitungan pada bengkel resmi dan tidak resmi yang dilakukan selama beberapa hari dengan cara mengambil sampel pada setiap bengkel sebagai sumber limbah oli yang dapat digunakan untuk mewakili keseluruhan timbulan limbah oli yang berasal di Kota Dili

a) Perhitungan

Timbulan Limbah Oli Bengkel Resmi Kota Dili

$$\Sigma X = (Y \times Z_A) + (Y \times Z_B)$$

$$\Sigma X = X_A + X_B$$

$$X_A = X - X_B$$

Dimana:

X = Jumlah Limbah Oli / Hari

Y = Jumlah Motor / Hari

Z_A = Kapasitas mesin oli (0.8 L)

Z_B = Kapasitas mesin oli (1 L)

X_A = Jumlah Limbah Tertampung

X_B = Jumlah Limbah Tercecer

X_B didapatkan dengan cara pengambilan oli yang tercecer pada rantai bikelift dengan menggunakan pipet tetes kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur dan di hitung.

b) Perhitungan Timbulan Limbah Oli Bengkel Tidak Resmi Kota Dili

$$\Sigma X = (Y \times Z_A) + (Y \times Z_B)$$

$$\Sigma X = X_A + X_B$$

$$X_A = X - X_A$$

$$X_B = X_{B1} + X_{B2}$$

