

IDENTIFIKASI LIMBAH B3 DI KAWASAN PT DIRGANTARA INDONESIA

ALIF ASLAM HAFIDH¹, DYAH ASRI HANDAYANI TAROEPRATJEKA¹

1. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional
Email : alifaslam701@gmail.com

ABSTRAK

PT Dirgantara Indonesia (PT DI) merupakan salah satu instansi milik pemerintah yang bergerak dalam bidang industri teknologi penerbangan. Dalam kegiatan industrinya, PT DI menghasilkan limbah baik itu limbah non B3 dan B3 (Bahan Berbahaya, dan Beracun). Limbah B3 merupakan limbah dari hasil suatu kegiatan produksi yang memiliki karakteristik berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup. Oleh karena itu perlu adanya identifikasi limbah B3 yang baik agar dapat menentukan pengelolaan limbah B3 yang tepat, sehingga menghindari pencemaran ke lingkungan. Metode yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi limbah B3 adalah dengan metode perbandingan kualitatif dan neraca limbah B3. Dalam kegiatan industrinya PT DI menghasilkan 9 jenis limbah B3, yaitu limbah masking & debu cat, Sludge electroplating dan alumina, sisa karbon aktif, lampu TL, Catridge tinta, kemasan bekas oli, cat, dan NaOH, dan bahan kimia scrap. Limbah B3 tersebut terbagi menjadi dua kategori, yaitu limbah mudah terbakar dan beracun.

Kata kunci: *Industri, Limbah B3, Karakteristik limbah B3*

1. PENDAHULUAN

PT DI (Dirgantara Indonesia) merupakan Perusahaan milik negara yang mengembangkan dan memanufaktur industri penerbangan baik itu dalam sisi sipil maupun militer. Dalam proses pengembangan dan manufaktur pesawat terbang, PT DI menghasilkan berbagai jenis limbah dari sisa kegiatan produksinya (Rezilawaty et al., 2022). Limbah tersebut dapat berupa limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun maupun non-B3. Limbah B3 merupakan limbah yang memiliki karakteristik merusak atau berbahaya bagi lingkungan sekitarnya maupun makhluk hidup yang berada di sekitarnya. Limbah B3 memiliki beberapa jenis dan karakteristik yang masing-masing karakteristik tersebut memerlukan perlakuan khusus dalam penanganannya (Dewanto, 2017). Selain karakteristik, limbah B3 juga perlu diidentifikasi jumlah kuantitasnya, hal ini bertujuan untuk memperkirakan kebutuhan-kebutuhan lainnya dalam proses pengelolaan limbah B3 selanjutnya. Nilai kuantitas yang diambil harus menyesuaikan dengan keadaan eksisting dan perencanaan pengelolaan limbah B3 pada kawasan PT DI, hal ini bertujuan untuk menghindari kelebihan kapasitas pengelolaan limbah B3. Oleh karena hal-hal tersebut diperlukannya identifikasi limbah B3 yang dihasilkan oleh PT DI.

2. METODOLOGI

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode studi literatur, penelitian kualitatif dan kuantitatif dalam menganalisa limbah B3 yang dihasilkan oleh PT DI. Studi literatur yang digunakan oleh penulis merupakan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Peraturan ini berisikan serangkaian arahan dan penjelasan mengenai pengelolaan lingkungan hidup salah satunya mengenai identifikasi dan pengelolaan limbah B3. Selain itu metode identifikasi ini juga dilakukan secara kuantitatif menggunakan metode neraca limbah B3 yang dijelaskan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 6 Tahun 2021 Mengenai Tata cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Neraca ini berfungsi untuk merekapitulasi jenis, perizinan, perlakuan, dan kuantitas limbah yang dihasilkan pada suatu rentan waktu. Nilai kuantitas limbah B3 yang digunakan pada identifikasi ini merupakan nilai limbah B3 maksimum yang dihasilkan dalam kurun waktu 1 bulan, hal ini bertujuan untuk menghindari kesalahan dalam perencanaan pengelolaan limbah B3 selanjutnya.

2. HASIL PEMBAHASAN DAN ANALISIS

3.1.1 Identifikasi Limbah B3

Identifikasi limbah B3 pada PP Nomor 21 Tahun 2021 dapat dibagi menjadi 3 urutan, yaitu berdasarkan sumbernya, uji karakteristik, dan uji toksikologi. Penjelasan mengenai pembagian tersebut dapat adalah sebagai berikut:

- Sumber limbah

Sumber limbah B3 dapat diidentifikasi menjadi 3 poin utama, yaitu sumber spesifik, tidak spesifik, dan sisa bahan kimia kadaluarsa. Sumber spesifik merupakan limbah B3 yang berasal dari sisa hasil kegiatan utama dari suatu produksi. Sumber tidak spesifik merupakan sisa limbah B3 yang dihasilkan bukan dari kegiatan utama produksi, seperti sisa dari perawatan alat produksi. Sedangkan bahan kimia kadaluarsa merupakan limbah B3 yang dihasilkan yang dari sisa bahan kimia yang tidak digunakan, disimpan hingga melebihi masa pakainya sehingga dapat membahayakan lingkungan dan makhluk hidup. Detil mengenai limbah-limbah ini dapat dilihat pada lampiran X pada PP Nomor 22 tahun 2021.

- Karakteristik limbah

Karakteristik limbah B3 dapat dibagi menjadi 6 jenis, yaitu:

- Mudah meledak
Limbah B3 mudah meledak merupakan limbah B3 yang mudah meledak di keadaan suhu dan tekanan standar, serta dapat bereaksi dengan cepat jika terpapar substrat lainnya.
- Mudah menyala
Limbah B3 mudah menyala terbagi menjadi dua jenis yaitu mudah terbakar padat dan cair. Kedua jenis ini dapat dikategorikan mudah terbakar jika pada suhu dan tekanan normal, limbah B3 ini mudah menyala melalui reaksi cepat, gesekan, dan penyerapan uap air.
- Reaktif
Limbah B3 jenis ini dapat bereaksi secara spontan terhadap air dan menimbulkan ledakan secara cepat.

- Infeksius
Merupakan limbah yang terinfeksi patogen yang dapat menyebarkan penyakit ke makhluk hidup.
 - Korosif
Limbah dengan $\text{pH} \leq 2$ untuk limbah asam dan $\geq 12,5$ untuk limbah basa, dan dapat menyebabkan iritasi
 - Beracun
Limbah beracun merupakan limbah yang harus di uji melalui uji TCLP (*Toxicity Characteristics Leaching Procedure*), Uji toksikologi akut (LD50), dan Uji sub kronis
- Uji Toksikologi

Uji toksikologi merupakan suatu seri pengujian tingkat beracun dari suatu limbah B3, dan juga dosisnya. Uji terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

- TCLP (*Toxicity Characteristics Leaching Procedure*)
- Uji toksikologi akut (LD50)
- Uji sub kronis

3.1.2 Neraca Limbah B3

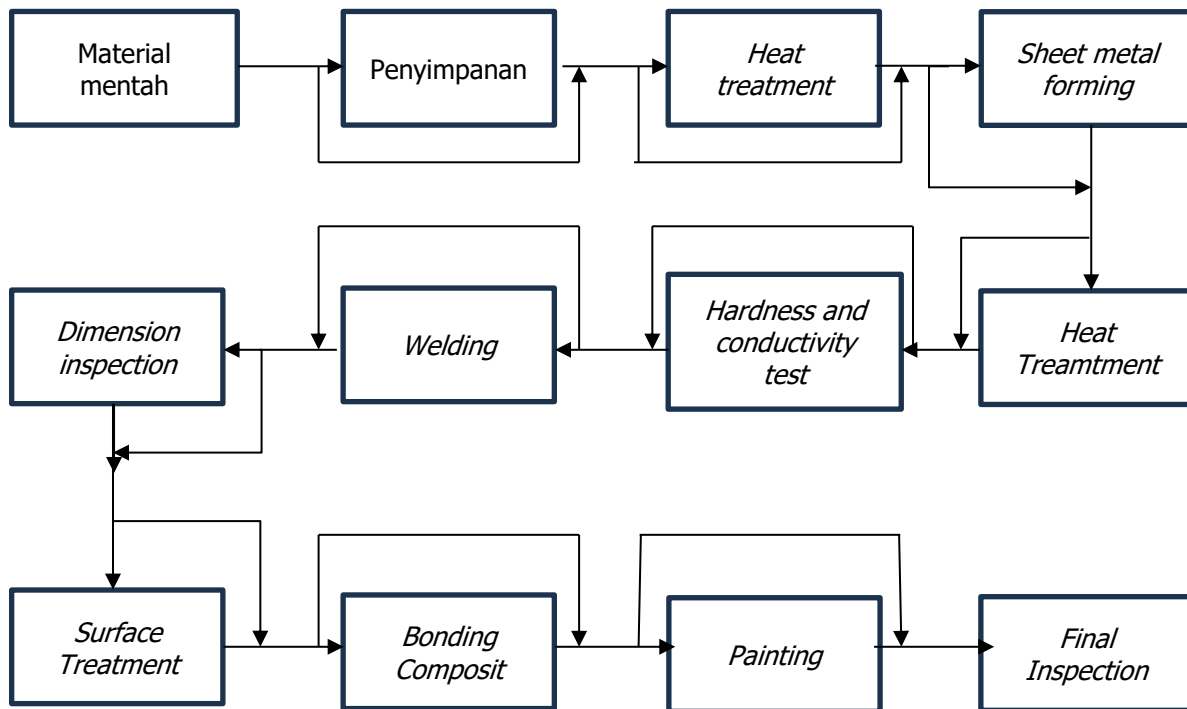
Selain karakteristik dan sumbernya, kuantitas dari limbah B3 yang dihasilkan juga perlu diidentifikasi. Hal ini bertujuan untuk mempersiapkan proses pengelolaan limbah B3 yang harus diterapkan pada industri tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan sebagai alat identifikasi kuantitas limbah B3 adalah neraca limbah B3. Neraca ini didesain untuk menganalisis dan mengidentifikasi jenis, karakteristik, dan jumlah limbah B3 yang dihasilkan dalam satu periode tertentu. Gambaran sederhana dari neraca limbah B3 dapat dilihat pada **Tabel 1** Neraca limbah B3.

Tabel 1 Neraca Limbah B3

No.	Jenis limbah B3	Karakteristik limbah B3	Jumlah Limbah B3 Yang dihasilkan
1.			
2.			
3.			
4.			

3.1.3 Proses Produksi PT DI

Limbah merupakan sisa dari suatu kegiatan industri yang sudah tidak digunakan, oleh karena itu ada baiknya untuk memahami dan mengetahui suatu proses kegiatan produksi di suatu industri. Proses produksi dari PT DI dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Proses Produksi PT DI

Berdasarkan gambar tersebut, setiap bahan produksi yang dimiliki oleh PT DI akan masuk terlebih dahulu ke proses penyimpanan, setelah dari penyimpanan setiap bahan mentah yang dimiliki oleh PT DI ini akan diteruskan ke proses produksi yang disesuaikan dengan hasil akhir apa yang diinginkan, sehingga setiap bahan mentah tidak selalu melewati alur yang sama, tetapi dapat juga langsung menuju ke proses produksi yang lain. Dari proses-proses inilah limbah B3 dan non B3 dihasilkan oleh PT DI,

3.1.4 Identifikasi limbah B3 pada kawasan PT DI

Dalam mengidentifikasi limbah B3 yang dihasilkan oleh PT DI, diperlukan proses pemilahan antara limbah non B3 dan limbah B3, oleh karena itu diperlukan data mengenai seluruh limbah yang dihasilkan oleh PT DI. Data mengenai limbah yang dihasilkan oleh PT DI berdasarkan jenis dan sumber limbahnya dapat dilihat pada **Tabel 2** Identifikasi limbah B3 dan non B3:

Tabel 1 Identifikasi Limbah B3 dan Non B3

Sumber Limbah	Limbah	Jenis Limbah
Produksi	Bahan kimia <i>scrap</i>	B3
	<i>Catridge</i> tinta	B3
	<i>Coolant</i>	B3
	Kemasan bekas oli, cat, cairan NaOH	B3
	Kertas bekas	Non B3
	Lampu TL	B3
	<i>Masking</i> & debu cat	B3
	Oli bekas	B3
	<i>Peen bead</i>	Non B3

Sumber Limbah	Limbah	Jenis Limbah
	Peneteran	B3
	Plastik bekas	Non B3
	<i>Polyster / weave</i>	Non B3
	Rivet	Non B3
	Sisa karbon aktif	B3
	<i>Sludge electroplating</i> dan alumina	B3
	<i>Waste water</i>	Non B3
	Lampu TL	B3
	Limbah ATK	Non B3
	Plastik bekas	Non B3
Perkantoran	Sampah domestik	Non B3

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa PT DI menghasilkan 9 jenis limbah dengan kategori limbah B3, yaitu :

- Bahan kimia *scrap*
Bahan kimia *scrap* yang dimaksud oleh direktorat produksi PT DI merupakan beberapa jenis sealant dan *tape* perekat yang digunakan pada proses produksi komponen pesawat. Bahan kimia ini dikatakan *scrap* setelah melewati masa pakainya dan masih tersisa, sehingga perlu ditampung untuk selanjutnya dibuang ataupun diolah oleh pihak ke tiga. Dalam Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 bahan kimia *scrap* seperti *Sealant* dan *tape* perekat masuk pada limbah B3 kategori A 305-1.
- *Catridge* tinta
Catridge tinta termasuk ke dalam limbah B3 diakibatkan oleh *Catridge* tinta yang mengandung berbagai kandungan plastik, silika, pewarna, dioxin, dan berbagai kandungan lain yang beracun (Parthasarathy, 2021). Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 limbah *Catridge* tinta ini termasuk pada kategori limbah B 321 3.
- *Coolant*
Cair *coolant* dibutuhkan mesin untuk menjaga suhu operasional mesin tetap dalam batas normal dan tidak terjadi *overheat* yang dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin dan berhentinya kegiatan manufaktur komponen (Hardiansyah, 2019.). Sama seperti oli, *coolant* juga termasuk ke dalam pelumas mesin yang berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 termasuk ke dalam limbah B3 kategori B 105D.
- Kemasan Bekas Oli, Cat, dan NaOH (Natrium Hidroksida)
Pada kegiatan produksinya PT DI menggunakan banyak produk-produk kimia dan pelumas, baik untuk perawatan mesin produksi maupun untuk beberapa kegiatan manufaktur seperti pada kegiatan *surface treatment*. Kemasan-kemasan tersebut biasanya merupakan kemasan penyimpanan oli bekas, cat, dan NaOH (Rezilawaty et al., 2022). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 limbah kemasan Oli, Cat, dan NaOH ini termasuk ke dalam kategori limbah:
 - B 105 D untuk kemasan oli bekas
 - A 325 -1 Untuk kemasan cat
 - A 108 C untuk NaOH

- **Lampu TL**
Lampu TL merupakan jenis lampu yang umum digunakan oleh masyarakat sebagai sumber penerangan di lingkungan sekitarnya, baik itu di rumah maupun di fasilitas umum. Lampu TL merupakan salah satu jenis limbah B3 yang berkategori non-organik, yang artinya limbah ini tidak dapat terurai secara alami. Selain ini senyawa radon pada lampu juga dapat bersifat beracun (Anisah et al.,2020.) .Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021, limbah lampu TL termasuk pada kode B 107 D.
- **Masking dan debu cat**
Masking dan debu cat merupakan limbah B3 yang dihasilkan dari proses pengecatan pesawat atau komponen-komponen pesawat. Setiap Pesawat *rotary* atau *fixed* wing yang telah dirakit oleh direktorat produksi PT DI akan diberi *finishing* berupa pengecatan dengan tujuan memberikan estetika yang baik dan juga memberikan lapisan anti karat pada komponen pesawat. *Masking* dan debu cat termasuk dalam kode limbah B3 A325-5. Menurut Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 kode limbah A325-5 merupakan limbah yang berasal dari debu dan/atau *sludge* dari unit pengendalian pencemaran udara (ventilasi) yang salah satunya berasal dari fasilitas pengecatan. *Masking* dan debu cat termasuk dalam Limbah B3 dikarenakan bahan tersebut mengandung *hydrocarbon* antara lain *toluene*, *ethylbenzene*, *xylenes* dan logam berat timbal (Ichtiakhiri H, 2015.).
- **Oli Bekas**
Oli bekas dihasilkan dari sisa pelumas berbagai jenis mesin yang digunakan oleh direktorat produksi PT DI. Mesin-mesin ini memerlukan pelumas agar dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya tanpa mengalami kendala. Oleh karena itu oli sebagai pelumas dari mesin tersebut perlu diganti setiap beberapa waktu sekali untuk menghindari kerusakan yang dapat terjadi di mesin produksi. Oli bekas termasuk dalam limbah B3 dikarenakan sifatnya yang mencemari lingkungan dan sulit untuk terurai (Azharuddin et al., 2020.). Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021. Oli ataupun pelumas bekas yang digunakan dalam perawatan mesin termasuk ke dalam limbah B3 kategori B 105D.

Setelah jenis, kode, dan sifat limbah B3 yang dihasilkan telah teridentifikasi, selanjutnya kuantitas limbah B3 dihitung untuk menyesuaikan kapasitas pengelolaan limbah B3 yang dapat dilaksanakan. Data kuantitas limbah B3 di PT DI diidentifikasi dengan menggunakan data limbah B3 maksimum yang dihasilkan dalam 1 bulan. Hal ini bertujuan mencegah *overload* disaat pengelolaan limbah B3 berlangsung. Berdasarkan penjelasan diatas, limbah B3 yang dihasilkan oleh kegiatan di kawasan PT DI dapat lihat dan di rangkum pada **Tabel 3** Identifikasi Limbah B3 PT DI.

Tabel 3 Identifikasi Limbah B3 PT DI

No.	Jenis Limbah	Sumber	Kode Limbah	Karakteristik Limbah	Timbulan Max 1 bulan
1	Bahan kimia <i>scrap</i>	Produksi (Spesifik)	A 305-1	Beracun	5.140 Kg
2	<i>Catridge</i> tinta	Perkantoran (Tidak Spesifik)	A 110 D	Beracun	35 Bh
3	<i>Coolant</i>	Alat Produksi (Tidak Spesifik)	B 105D	Mudah Terbakar	17.200 Lt

No.	Jenis Limbah	Sumber	Kode Limbah	Karakteristik Limbah	Timbulan Max 1 bulan
4	Kemasan bekas oli, cat, cairan NaOH	Produksi (Spesifik)	B 105D, A 325-1, A108C	Beracun	515 Bh
5	Lampu TL	Perkantoran dan Produksi (Spesifik)	B 107 D	Beracun	2.000 Bh
6	Masking & debu cat	Produksi (Spesifik)	A325-5	Beracun	3.975 Kg
7	Oli bekas	Alat Produksi (Tidak Spesifik)	B 105D	Mudah terbakar	3.400 Lt
8	Sisa karbon aktif	Produksi (Spesifik)	A110 D	Beracun	1.500 Kg
9	Sludge electroplating dan alumina	Produksi (Spesifik)	A324-1	Beracun	4.997 Kg

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa PT DI menghasilkan 9 jenis limbah B3 dengan kuantitas yang cukup besar dalam kurun waktu 1 bulan, oleh karena itu perlu adanya identifikasi limbah B3 untuk mendukung perancangan sistem pengelolaan limbah B3 yang baik.

3. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, PT DI menghasilkan beberapa jenis limbah B3 dari sisa-sisa produksinya. Terhitung ada 9 jenis limbah B3 yang dihasilkan yaitu bahan kimia *scrap* sebesar 5.140 kg, *catridge* tinta sebanyak 35 buah, *coolant* sebanyak 17.200 Lt, Lampu TL 2.000 buah, kemasan bekas oli, cat, dan cairan NaOH sebanyak 515 buah, *masking* & debu cat sebanyak 3.975 Kg, oli bekas sebanyak 3.400 Lt, sisa karbon aktif Sebanyak 1.500 Kg, dan *sludge electroplating* dan alumina sebanyak 4.997 Kg. Nilai-nilai tersebut merupakan nilai maksimum limbah B3 yang dihasilkan oleh PT DI dalam satu bulan. Limbah yang berasal dari sumber spesifik adalah bahan kimia *scrap*, *catridge* tinta, kemasan bekas oli, cat, dan cairan NaOH, *masking* & debu cat, sisa karbon aktif, dan *sludge electroplating* dan alumina, sedangkan limbah B3 yang berasal dari sumber non spesifik adalah limbah oli bekas dan *coolant*. Terdapat 2 jenis karakteristik limbah B3 yang dihasilkan oleh PT DI, yaitu limbah beracun yang terdiri dari bahan kimia *scrap*, *catridge* tinta, kemasan bekas oli, cat, dan cairan NaOH, *masking* & debu cat, sisa karbon aktif, dan *sludge electroplating* dan alumina, dan limbah B3 mudah menyala yang terdiri dari limbah B3 oli bekas dan *coolant*. Data ini selanjutnya akan menjadi dasar acuan dalam mendesain pengelolaan limbah B3 pada PT DI.

4. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada pihak PT Dirgantara Indonesia yang telah membantu dan mendukung keseluruhan data dalam proses penelitian ini, sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan dan menganalisa penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Anisah, S., Bachtiar, R., & Tharo, Z. (2020.). *KAJIAN DAMPAK LIMBAH-LIMBAH LISTRIK (LAMPU PENERANGAN) TERHADAP LINGKUNGAN*. <https://youtu.be/wxMK48UAVAY>[3].
- Azharuddin, B., Anwar Sani, A., Ade Ariasya, M. (2020.). *PROSES PENGOLAHAN LIMBAH B3 (OLI BEKAS) MENJADI BAHANBAKAR CAIR DENGAN PERLAKUAN PANAS YANG KONSTAN*, Teknik Mesin, J., Negeri Sriwijaya, P., Prodi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, M., & Negeri Sriwijaya Jln Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang, P. 12(2).
- Dewanto, S. W. (2017). *PERENCANAAN TEMPAT PENYIMPANAN SEMENTARA (TPS) LIMBAH B3 DI PT. CISANGKAN (PURWAKARTA)*. Institut Teknologi Bandung .
- Fatmalia, E., Yuliansari, D., Abdullah, T., Melinda, T., Teknik, S. T., & Mataram, L. (2021). *PENGADAAN TEMPAT PENYIMPANAN SEMENTARA (TPS) LIMBAH PADAT BAHAN BERBAHAYA & BERACUN (B3) LABORATORIUM LINGKUNGAN SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN (STTL) MATARAM*. 1(2).
- Hardiansyah, M. (2019.). *ANALISIS PENYEBAB TERJADINYA OVERHEATING MESIN INDUK PADA MV. SEGARA MAS Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan dan Pelatihan Diploma III*.
- Hayuning Ichtiakhiri dan Sudarmaji Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat, T. (2015.). *PENGELOLAAN LIMBAH B3 DAN KELUHAN KESEHATAN PEKERJA DI PT. INKA (PERSERO) KOTA MADIUN B3 Waste Management and Health Workers Complaint In. Inka (Persero) Madiun City*.
- Parthasarathy, M. (2021). Challenges and emerging trends in toner waste recycling: A review. In *Recycling* (Vol. 6, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/recycling6030057>
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 6 Tahun 2021 Mengenai Tata cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Rezilawaty, N., Yuser, D., & Fitriani, A. (2022). *LAPORAN EKSEKUTIF PENILAIAN DAUR HIDUP PTDI 2022*. www.indonesian-aerospace.com