

Desain Workshop A2B untuk Optimalisasi Pengelolaan Limbah B3 di Bandara Internasional Yogyakarta

Affan Farros Sinaga¹, Aditya Prima Firdaus Saputra², Rio Pandu Priambudi³, Syaefullah Al Usman⁴, Siti Shofiah⁵

^{1,2,3,4,5}Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Jl. Perintis Kemerdekaan No.17, Slerok, Kec. Tegal Timur, Kota Tegal, Jawa Tengah 52125, Indonesia

e-mail: 120021035@student.pktj.ac.id, 20021034@student.pktj.ac.id, 30021053@student.pktj.ac.id,
420022086@student.pktj.ac.id
, 5sitishofiah@pktj.ac.id

Received **date-month-year**; Reviewed **date-month-year**; Accepted **date-month-year**

Journal Homepage: <https://ktj.pktj.ac.id/index.php/jat/index>

DOI:10.46447/jat.v1i2.592

Abstract

This study aims to design and implement an oil trap to optimize the management of hazardous waste (B3) at the A2B Workshop, Yogyakarta International Airport. The current management of used oil waste at the workshop is suboptimal, characterized by improper storage of used oil and inefficient handling of oil spills. Through direct observation and literature study, it was found that the workshop needs improvements in its drainage system and waste storage. The oil trap design, consisting of several compartments, is intended to effectively separate oil from water before being discharged into the environment. The study results indicate that the use of oil traps can enhance B3 waste management, reduce environmental pollution risks, and support the workshop's operational sustainability.

Keywords: Oil trap, hazardous waste, waste management, A2B workshop, Yogyakarta International Airport.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan oil trap untuk mengoptimalkan pengelolaan limbah B3 di Workshop A2B, Bandara Internasional Yogyakarta. Pengelolaan limbah oli di workshop ini masih kurang optimal, ditandai dengan penampungan oli bekas yang tidak tepat dan penanganan tumpahan oli yang tidak efisien. Melalui observasi langsung dan studi pustaka, ditemukan bahwa workshop ini memerlukan peningkatan dalam sistem drainase dan penyimpanan limbah. Desain oil trap yang terdiri dari beberapa kompartemen dirancang untuk memisahkan minyak dari air secara efektif sebelum dibuang ke lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan oil trap dapat meningkatkan pengelolaan limbah B3, mengurangi risiko pencemaran lingkungan, dan mendukung keberlanjutan operasional workshop.

Kata kunci: Oil trap, limbah B3, pengelolaan limbah, workshop A2B, Bandara Internasional Yogyakarta.

PENDAHULUAN

PT. Angkasa Pura I (Persero) adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang pengelolaan bandara. Bandara Internasional Yogyakarta (YIA) merupakan salah satu bandara yang dikelola oleh perusahaan ini. Sebagai bandara internasional yang berkembang pesat. Bandara Internasional Yogyakarta (YIA) memiliki beragam unit operasional, termasuk *Unit Equipment (Mechanical)* yang bertanggung jawab atas pemeliharaan dan perawatan berbagai peralatan mekanikal yang esensial untuk operasional bandara. *Unit Equipment* adalah divisi di Bandara Internasional Yogyakarta yang bertanggung jawab atas pemeliharaan dan perawatan berbagai peralatan mekanikal yang penting untuk operasional bandara. Peralatan tersebut meliputi *Water Technic*, HVAC, *Passenger Movement System (PMS)*, Garbarata, *Baggage Handling System (BHS)*, dan alat-alat berat (A2B). Tujuan utama *Unit Equipment* adalah memastikan kinerja optimal dari semua peralatan mekanikal agar operasional bandara berjalan lancar dan aman.

Bandar Udara Internasional Yogyakarta, yang dibangun di Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, mulai direncanakan oleh PT. Angkasa Pura 1 (Persero) pada tahun 2013 setelah mendapat persetujuan Menteri Perhubungan. Pada tahun 2014, sosialisasi konsep "Airport City" dilakukan kepada warga terdampak, dan proses pembebasan lahan selesai pada September 2018 setelah mendapatkan Izin Penetapan Lokasi dari Gubernur DIY. Pembangunan dimulai oleh Presiden Joko Widodo dengan prosesi "Babat Alas Nawuung Kridha" pada 27 Januari 2017. Bandara ini siap beroperasi pada 2019, menerima Sertifikat Bandar Udara Internasional Yogyakarta pada 26 April 2019, menggantikan nama New Yogyakarta International Airport. Penerbangan perdana oleh Citilink terjadi pada 6 Mei 2019, diikuti pendaratan pesawat wide body A330 dari Garuda Indonesia pada 3 Oktober 2019.

Dalam industri penerbangan, *workshop* A2B merupakan salah satu bagian yang tidak dapat terpisahkan dalam menunjang operasional bandar udara (Menteri Perhubungan, 2015). Bandar Udara Internasional Yogyakarta sendiri sudah memiliki *Workshop* Alat - Alat Berat (A2B) yang terletak berada di sebelah barat Gedung *Crisis Center* dalam operasionalnya *Workshop* A2B ini digunakan untuk melakukan perbaikan kendaraan *Runway Sweeper*, Mobil Tangki, Traktor, Kendaraan PKP-PK dan kendaraan lainnya. Salah satu kegiatan *maintenance* adalah penggantian oli, penggantian minyak rem dan kegiatan *service* lainnya yang dapat menimbulkan limbah B3. Berdasarkan observasi yang dilakukan tim magang PKTJ Tegal, pelaksanaan *service* dan pengelolaan limbah B3 khususnya oli kendaraan di Gedung A2B sudah cukup baik namun dalam melakukan prosedur penampungan limbah oli masih belum tepat.

Limbah oli ditampung ke dalam jerigen bekas yang tidak diberi tanda berdasarkan karakteristiknya dan penanganan tindakan saat ini pada saat terjadi tumpahan oli adalah membersihkan dengan kain majun dan ditutup dengan pasir/serbuk kayu tentu hal tersebut akan menimbulkan suatu kerak (*sludge*) yang jika terus dibiarkan akan semakin menumpuk tidak sesuai dengan prinsip 5R. Dalam

konteks ini, rancang bangun *oil trap* menjadi salah satu solusi yang untuk mengatasi permasalahan pengelolaan limbah minyak di *Workshop A2B*. *Oil trap* dirancang khusus untuk menangkap minyak dan pelumas dari air limbah sebelum dibuang ke lingkungan. Dengan menggunakan *oil trap* yang efektif, *Workshop A2B* dapat mengoptimalkan pengelolaan limbah minyak, mengurangi risiko pencemaran lingkungan, serta meningkatkan keberlanjutan operasional *workshop*

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di *Workshop A2B Yogyakarta International Airport*, *workshop A2B* dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan lokasi produsen limbah minyak dan memiliki kebutuhan mendesak untuk pengelolaan limbah yang efektif.

B. Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data menggunakan metode observasi langsung. Peneliti mengamati secara langsung dan mendokumentasikan proses produksi serta penanganan limbah minyak yang berlangsung di *Workshop A2B*. Observasi ini mencakup pencatatan metode pembuangan limbah minyak saat ini dan identifikasi apakah ada upaya pemisahan minyak dari air yang dilakukan sebelum limbah tersebut dibuang. Selama observasi, ditemukan beberapa masalah di *Workshop A2B*, antara lain:

1. Penyimpanan dan penataan limbah yang tidak sesuai.
2. Tidak adanya saluran drainase dan *oil trap* sebagai tempat pembuangan limbah minyak.
3. Sludge minyak yang tercecer.

Selain observasi langsung, tim peneliti juga melakukan studi pustaka yang mendalam mengenai teknologi *oil trap*, prinsip kerjanya, serta studi kasus penggunaannya di industri serupa. Studi pustaka ini bertujuan untuk mengidentifikasi praktik terbaik dan teknologi terbaru dalam pengelolaan limbah minyak.

C. Prinsip Kerja *Oil Trap*

Prinsip kerja *oil trap* adalah memisahkan minyak dari air atau cairan lainnya dengan memanfaatkan perbedaan kepadatan antara minyak dan air. Ketika cairan yang mengandung campuran minyak dan air memasuki *oil trap*, minyak akan mengapung ke permukaan karena kepadatannya yang lebih rendah, sementara air tetap berada di bagian bawah. Minyak yang terkumpul di permukaan kemudian dapat diambil atau disaring secara terpisah, sedangkan air yang telah bersih dialirkan keluar dari *oil trap* untuk dibuang atau diproses lebih lanjut. Prinsip ini memungkinkan *oil trap* untuk secara efektif mencegah pencemaran lingkungan dengan memisahkan minyak dari air sebelum dibuang ke sistem pembuangan. Cara kerja *oil trap* pada dasarnya didasarkan pada

prinsip pemisahan fisik antara minyak dan air. Pemisahan ini terjadi karena perbedaan kepadatan antara kedua cairan tersebut, di mana minyak, yang memiliki kepadatan lebih rendah, akan mengapung di atas air. Berikut ini adalah gambaran umum dari proses kerja *oil trap*:



HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Existing Workshop A2B

Untuk memperoleh data yang komprehensif dalam penelitian inovasi mengenai desain dan implementasi oil trap di Workshop A2B, observasi langsung dilakukan untuk memahami kondisi saat ini dan tantangan dalam pengelolaan limbah minyak. Berikut kondisi existing yang menjadi temuan di gedung A2B.

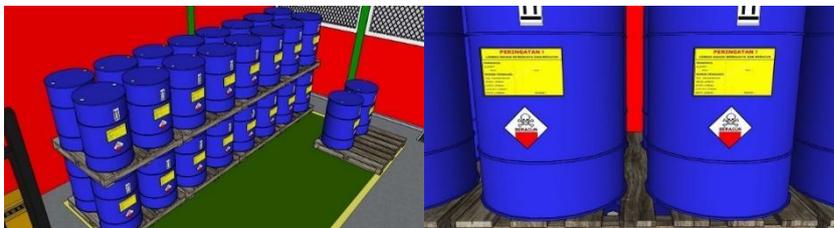
Gedung A2B hanya memiliki drainase untuk air hujan yang mengalir ke sumpit tank belakang. Gedung A2B belum memiliki *oil trap* sebagai tempat penampungan sementara limbah oli yang tercecer dan masuk ke saluran drainase. Wadah penyimpanan limbah oli tidak diberi alas dan tidak diberi tanda B3. Penyimpanan limbah oli masih diletakkan di tempat terbuka. Limbah digabungkan tidak dikategorikan berdasarkan jenisnya. Terdapat tumpahan oli yang menyebabkan kerak pada lantai dasar dan tangga.

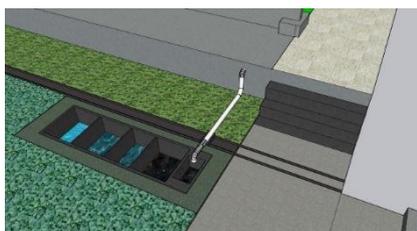


Gambar 1. Kondisi Existing Wokshop A2B

B. Rekomendasi Desain Workshop A2B

Limbah B3 dapat dikemas menggunakan wadah berupa jerigen atau drum yang berisi limbah B3 diletakkan di atas papan. Jika drum lebih dari 1 tumpukan maka pada tumpukan selanjutnya tetap wajib diberi alas berupa papan dan ditata sejajar dengan drum yang di bawahnya. Pembuatan *oil trap* di bawah tanah sebagai tempat penyimpanan oli-oli bekas perbaikan yang masuk ke dalam saluran drainase sebelum dilakukan pengelolaan oleh pengepul pihak ke 3. Membersihkan *sludge* dengan disemprot menggunakan campuran *grease oil cleaner* dan air dengan perbandingan 1 L : 30 L. Jika ada tumpahan oli yang dibersihkan menggunakan majun, maka setelah digunakan majun tersebut harus ditampung kemudian diserahkan kepada pihak pengelola limbah B3.





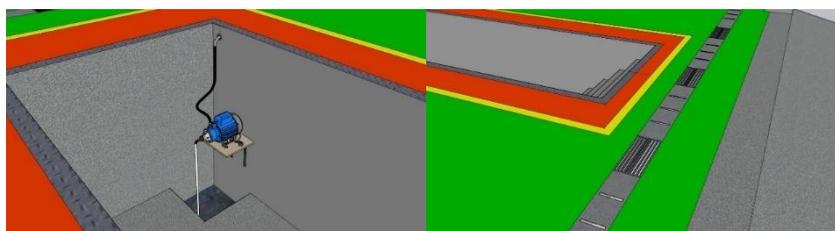
Gambar 2. Rekomendasi Pengelolaan Limbah B3

Perlu dibuatkan ruang penyimpanan khusus untuk limbah B3 agar tidak mencemari lingkungan sekitar sebelum dilakukan pengelolaan oleh pihak ketiga. Untuk TPS limbah B3 yang mudah terbakar dibangun terpisah dengan gedung lain, dengan jarak minimal 6 m. Diberi ventilasi untuk sirkulasi udara. Ruangan diberi tanda B3 berdasarkan karakteristiknya.



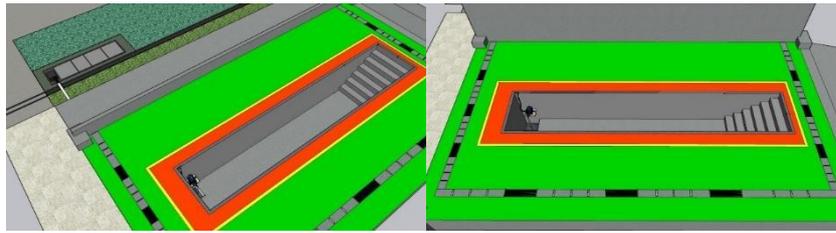
Gambar 3. Rekomendasi Tempat Pembuangan Sampah B3

Pemasangan pompa penyedot dengan tegangan 220 V dan kapasitas 40 L / menit yang digunakan untuk menyedot air yang tergenang di kolong perbaikan. Pembuatan *gutter* sebagai saluran drainase yang mengalirkan campuran oli dan air setelah penyemprotan. *Gutter* ini dibuat dengan elevasi ketinggian yang berbeda, yang paling tinggi di bagian terjauh dari *oil trap* dan terendah di saluran pipa sebelum masuk *oil trap*.



Gambar 4. Rekomendasi Pompa Penyedot dan Gutter

Pembuatan *gutter* sebagai saluran drainase yang mengalirkan campuran oli dan air setelah penyemprotan. *Gutter* ini dibuat dengan elevasi ketinggian yang berbeda, yang paling tinggi di bagian terjauh dari *oil trap* dan terendah di saluran pipa sebelum masuk *oil trap*.



Gambar 5. Rekomendasi Cat Epoxy Workshop A2B

C. Perhitungan Dimensi *Oil Trap*

Perhitungan ukuran *oil trap* mempertimbangkan volume limbah oli yang dihasilkan masing-masing kendaraan setiap bulannya. Berikut adalah tabel jenis kendaraan beserta pemakaian oli per-tiga bulan :

Tabel 1. Pemakaian Oli Kendaraan

Nama Kendaraan	Jumlah	Pemakaian Oli
Mobil Pemadam Tipe I OSHKOSH (F1,F2,F3)	3	150 liter / 3 bulan
Mobil Pemadam Tipe N ZIEGLER	1	50 liter / 3 bulan
Mobil Ambulance	3	13 liter / 3 bulan
Comando Car	1	13 liter / 3 bulan
Runway Sweeper	1	60 liter / 3 bulan
Patroll Car P1	1	13 liter / 3bulan
Patroll Car P2	1	13 liter / 3bulan
Follow Me Car AMC	1	13 liter / 3 bulan
Rubber Boat	2	6 liter / 3 bulan
Rescue Boat	1	3 liter / 3 bulan
Truk Tanki Air	1	60 liter / 3 bulan
Kendaraan Operasional	4	52 liter / 3 bulan
JUMLAH	20	934 liter / 3 bulan

Berdasarkan tabel di atas diketahui pemakaian oli dari 20 kendaraan yang beroperasi adalah sebanyak 934 liter / 3 bulan. Dengan menggunakan data tersebut dapat ditentukan dimensi dari oil trap yang akan dibuat. Perhitungan dimensi keseluruhan (4 kompartemen) *oil trap* menggunakan rumus :

$$V_{total} = p \times l \times t \quad (1)$$

$$V_{total} = 3 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1,3 \text{ m} \quad (2)$$

$$V_{total} = 3,99 \text{ m}^3 \quad (3)$$

$$V_{total} = 4 \text{ m}^3 \quad (4)$$

Jadi rencana volume keseluruhan 4 kompartemen *oil trap* adalah 4 m^3 dengan panjang 3 m, lebar 1 m, dan kedalaman 1,3 m. Pada kompartemen 1

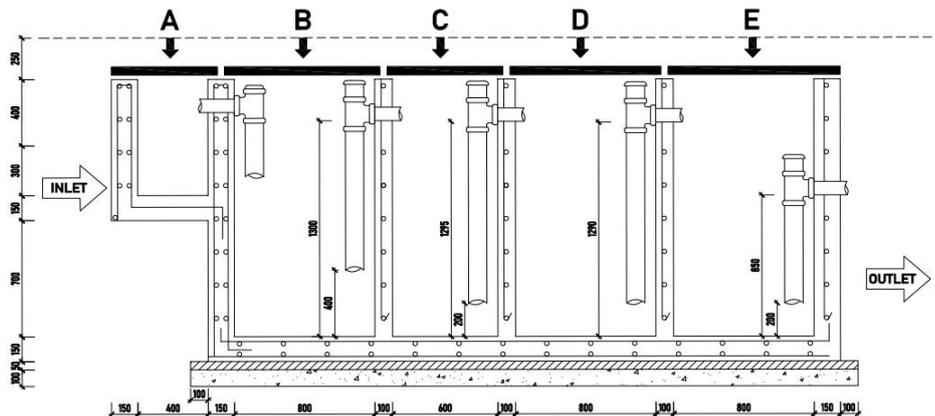
digunakan sebagai perangkat oli sehingga diperlukan perhitungan khusus terkait kapasitas kompartemen 1. Rumus menghitung kapasitas kompartemen 1 adalah :

$$Vk = pk \times lk \times tk \quad (4)$$

$$V \text{ total} = 0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1,3 \text{ m} \quad (5)$$

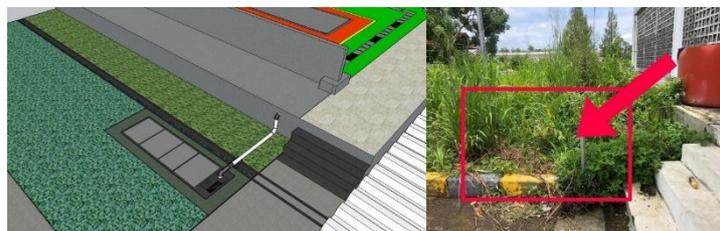
$$V \text{ total} = 1,04 \text{ m} \quad (6)$$

D. Hasil Desain Oil Trap



Gambar 6. Rekomendasi Desain Oil Trap

Inlet adalah jalur saluran khusus dari *workshop*, sedangkan *outlet* adalah jalur saluran yang menuju kolam penampungan atau resapan sebelum badan air, yang kuantitas dan kualitasnya harus diukur sesuai peraturan yang berlaku. Sistem ini mencakup beberapa kompartemen: A (Mud Trap) berfungsi sebagai kompartemen awal untuk menjebak lumpur atau partikel kasar yang terlarut; B adalah kompartemen utama untuk oli, solar, dan bahan kimia cair lainnya; C merupakan kompartemen kedua yang juga berfungsi sebagai penjebak oli, solar, dan bahan kimia cair lainnya tahap kedua; sedangkan D dan E adalah kompartemen yang sudah berisi air bersih dari kotoran, warna, dan bau.



Gambar 7. Rekomendasi Lokasi Oil Trap

Oil trap ditempatkan di sebelah selatan atau siri kiri dari gedung *workshop* A2B dengan pertimbangan lokasi paling dekat dengan area perbaikan, merupakan lahan kosong, dan paling memungkinkan untuk di pasang drainase.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pengelolaan limbah B3 di *Workshop* A2B Bandara Internasional Yogyakarta sudah baik, namun memerlukan peningkatan untuk mencapai efisiensi dan keberlanjutan operasional yang lebih baik. Implementasi *oil trap* menunjukkan potensi signifikan dalam menangkap dan mengolah limbah minyak dan pelumas sebelum dibuang ke lingkungan. Desain *oil trap* yang terdiri dari beberapa kompartemen (A, B, C, D, dan E) dirancang untuk menjebak lumpur, oli, solar, dan bahan kimia cair lainnya, memastikan air yang keluar bersih dari kotoran, warna, dan bau. Sistem ini juga memerlukan pemasangan *gutter* dengan elevasi yang tepat dan penggunaan pompa penyedot untuk mengalirkan campuran oli dan air dengan efisien. Selain itu, penyimpanan limbah B3 harus dilakukan dengan benar menggunakan wadah jerigen atau drum, serta menyediakan ruang penyimpanan khusus yang aman dan terpisah dari bangunan lain. Dengan penerapan langkah-langkah ini, *Workshop* A2B dapat meningkatkan pengelolaan limbah B3, mengurangi risiko pencemaran lingkungan, dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan yang berlaku.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada General Manager PT. Angkasa Pura I (Persero), Senior Manager Airport Technic, Manajer Unit Equipment, Koordinator Lapangan, seluruh pegawai, OS, dan teknisi atas dukungan, bimbingan, dan ilmu yang telah diberikan selama pelaksanaan magang kami. Bantuan dan kerjasama yang luar biasa dari semua pihak sangat membantu kami dalam menjalani proses magang dengan lancar dan penuh manfaat. Kami berharap dapat terus belajar dan berkembang berkat pengalaman berharga yang telah kami peroleh selama di sini. Terima kasih atas segala kesempatan dan bantuan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gumilar, G. (2011) 'Perencanaan Plumbing Air Bersih dan Air Kotor (Studi Kasus Gedung Kantor Administrasi Bandara Adi Soemarmo Surakarta).
- Nugroho, A. (2015) Analisa Kinerja Refrigerasi Water Chiller Pada PT GMF Aeroasia, JTM.
- Stoecker, W.F. and Jones, J.W. (2018) Refrigeration and Air Conditioning (4th ed.)
- Harmin Sulistiyaning Titah, D. (2016). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Portable Untuk Kegiatan Usaha Pencucian Mobil Di Kota Surabaya. Jurnal Teknik ITS Vol. 5, 2301-9271.
- Setiyono, Y. (2019). Desain Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Pt Natura Perisa Aroma Lampung. Jurnal Air Indonesia Vol. 11, 60-78.
- Wahyuni, S. (2016). Evaluasi Kinerja Dari Perangkap Minyak (Oil Trap) Dalam Pemisahan Minyak Dan Air Di PT. Inco Tbk Sorowako.
- Wijayanti, F. D. (2021). Pengolahan Limbah Cair Bengkel Dengan Menggunakan Grease Trap dan Fitoremediasi. Teknik Lingkungan Vol.2.

Dinas Lingkungan Hidup Surabaya (2019) Pengelolaan Air Limbah Kegiatan Bengkel
Direktur Utama PT. Angkasa Pura 1 (2020) 'Struktur Organisasi Cabang PT. Angkasa
Pura I Bandar Udara Internasional Yogyakarta'.

Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (1995) 'Keputusan Kepala Bapedal
No.1 tahun 1995 Tentang Tata Cara Pengemasan Limbah B3'.

Menteri Perhubungan (2015) 'Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia
Nomor PM 55 Tahun 2015 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil
Bagian 139 (CASR Part 139) tentang Bandar Udara (Aerodrome)'.

Pemerintah Pusat (2014) 'Peraturan Pemerintah Nomor 101 tahun 2014 tentang
Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun'.

Pemerintah Pusat (2021) 'Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2012 tentang
enyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup'.

PT. Angkasa Pura I (2018) Sejarah. Available at:
<https://ap1.co.id/id/about/ourhistory>.