Manajemen Kreatif Jurnal (MAKREJU)
Vol.1, No.4 November 2023
E-ISSN : 2963-9654 dan P-ISSN : 2963-9638, Hal 300-312
DOI: https://doi.org/10.55606/makreju.v1i4.2180

Analisis Penanganan *Foreign Object Damage* (FOD) di Apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo

Ratna Sari Dewi
Program Studi D-IV Manajemen Transportasi Udara, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan.

Herida Panji Olivia Azhar
Program Studi D-IV Manajemen Transportasi Udara, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan.

Abstrak. *Foreign Object Damage* (FOD) merupakan semua benda yang ditemukan di lokasi yang tidak tepat yang dapat merusak peralatan atau melukai personel karena berada di lokasi tersebut.FOD mencakup berbagai macam material, termasuk perangkat keras lepas, *fragmen* trotoar, persediaan katering, bahan bangunan, batu, pasir, barang bawaan, dan bahkan satwa liar.Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Untuk mengetahui penanganan *Foreign Object Damage* yang ada di Apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo dan Untuk mengetahui faktor penyebab adanya *Foregin Object Damage* (FOD) di area Apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada 1 Maret – 31 Maret 2023 di Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo. Teknik pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini yaitu dokumentasi, observasi, dan wawancara dengan petugas Unit *Apron Movement Control* (AMC). Teknik analisis data menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanganan yang dilakukan oleh unit *Apron Movement Control* (AMC) yaitu dengan melakukan pengecekan, Apabila terdapat *Foreign Object Damage* (FOD) berceceran di area Apron langsung di ambil atau di simpan ke kotak Fod bin dan nantinya akan diserahkan ke *Safety Magement System* (SMS). Kendala yang dihadapi petugas unit *Apron Movement Control* (AMC) di Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo yaitu kurangya kesadaran petugas operasional di area Apron khususnya pada ketertiban dan kebersihan, Terdapat beberapa rekan-rekan yang kurang maksimal berkeliling di Apron sehingga tidak terdeteksi adanya Fod. Faktor eksternal penyebab adanya Foreign Object Damage (FOD) di Apron yaitu benda yang terbawa dari luar seperti rumput-rumput yang berterbangan dari hasil pemotongan yang ada dipinggir Apron atau runway yang terbawa oleh angin dan masuk ke Apron. Sedangkan Faktor internalnya yaitu sampah plastik dari GSE seperti tali rapia, pecahan-pecahan koper dan dari penumpang**.**

Kata kunci : Penanganan. *Foreign Object Damage. Apront*

Abstrack. *Foreign Object Damage (FOD) is any object found in an inappropriate location that could damage equipment or injure personnel by virtue of being in that location.FOD includes a wide range of materials, including loose hardware, pavement fragments, catering supplies, building materials, stone , sand, luggage, and even wild animals. The aim of this research is to find out the handling of Foreign Object Damage at the Yogyakarta Kulon Progo International Airport Apron and to find out the factors that cause Foregin Object Damage (FOD) in the Airport Apron area International Yogyakarta Kulon Progo. This study used descriptive qualitative method. This research was carried out on March 1 – March 31 2023 at Yogyakarta Kulon Progo International Airport. The data collection techniques used in this research were documentation, observation and interviews with Apron Movement Control (AMC) Unit officers. Data analysis techniques use data reduction, data presentation, and drawing conclusions.The results of the research show that the handling carried out by the Apron Movement Control (AMC) unit is by checking. If there is Foreign Object Damage (FOD) scattered in the Apron area, it is immediately taken or stored in the Fod bin box and will later be handed over to the Safety Management System. (SMS). The obstacle faced by Apron Movement Control (AMC) unit officers at Yogyakarta Kulon Progo International Airport is the lack of awareness of operational officers in the Apron area, especially regarding order and cleanliness. There are several colleagues who are not optimally moving around the Apron so that Fod is not detected. External factors that cause Foreign Object Damage (FOD) on the Apron are objects brought in from outside such as flying grass from cuttings at the edge of the Apron or runway which are carried by the wind and enter the Apron. Meanwhile, the internal factors are plastic waste from GSE such as neat ropes, fragments of suitcases and from passengers.*

***Keywords**: Handling. Foreign Object Damage. Apron*

Received Agustus 30, 2023; Revised September 18, 2023; Accepted Oktober 06, 2023
** Ratna Sari Dewi,ratnasaridewi@gmail.com*

PENDAHULUAN

Keselamatan penerbangan khususnya di sisi udara sangat penting oleh karena itu perlu adanya pengawasan agar mendapatkan hasil yang maksimal dalam menjaga kelancaran kegiatan di Apron, hal ini telah diatur dalam surat edaran Nomor 23 Tahun 2011 tentang peningkatan keselamatan operasi di Apron bahwa adanya kegiatan pelayanan darat pesawat udara di Apron yang berpotensi menimbulkan resiko terhadap keselamatan operasi bandar udara maka untuk menjamin keselamatan operasi di Apron maka diperlukannya standar prosedur operasi kepada penyelenggara Bandar Udara untuk mengoptimalisasikan fungsi unit pengawasan kegiatan di Apron khususnya *Apron Movemen Control* (AMC) untuk melakukan pengawasan secara penuh terhadap kondisi, objek dan kegiatan operasional di Apron. Tugas AMC salah satunya adalah memastikan sekitar Apron aman dari benda-benda yang berbahaya. Benda berbahaya tersebut di istilahkan dengan *Foreign object damage* (FOD), FOD adalah semua benda yang ditemukan di lokasi yang tidak tepat yang dapat merusak peralatan atau melukai personel karena berada di lokasi tersebut.

FOD mencakup berbagai macam material, termasuk perangkat keras lepas, *fragmen* trotoar, persediaan katering, bahan bangunan, batu, pasir, barang bawaan, dan bahkan satwa liar. FOD bisa ditemukan di gerbang terminal, Apron kargo, jalur taksi, landasan pacu, dan landasan *run-up*. (skybrary.aero, 23 maret 2020). Bisa disebut sebagai *Foreign Object damage* (FOD) adalah objek asing/puing/serpihan/material berbahaya di area *runway* (landasan) dan Apron (tempat parkir pesawat) yang berpotensi menimbulkan bahaya terhadap keselamatan dan operasi pesawat. *Foreign Object damage* juga di singkat sebagai (FOD) adalah kerusakan yang di sebabkan oleh benda asing (contohnya adalah semua benda yang bukan merupakan dari bagian kendaraan) yang bisa diekspresikan secara fisik dan mungkin akan mengurangi keamanan sebuah produk.

FOD biasanya pada dunia aviasi digunakan sebagai istilah kerusakan pada *Engine*/mesin karena di masuki benda asing. Kerusakan benda asing (FOD) sangat merugikan bagi industri penerbangan tidak hanya dalam perbaikan pesawat juga dapat kerugian lain seperti keterlambatan penerbangan, pembatalan penerbangan. Lebih signifikan dari dampak kerugian keuangan, bagaimanapun dampak keselamatan dan potensi hilangnya nyawa manusia. (dephub.go.id, 11 januari 2019) *Foreign Object Damage* (FOD) dapat tersedot ke dalam mesin pesawat sehingga menyebabkan kerusakan yang berakibat terjadinya kegagalan mesin. Hal ini sangat kritis jika terjadi pada suatu penerbangan, terutama pada saat *take off*. Sehingga, bisa berakibat kerusakan di bagian ban, badan pesawat yang berakibat gagalnya penerbangan (*in flight fa ilure*). Demikian untuk mencapai keamanan dan pelayanan serta keteraturan di area *Parking Stand* maka di perlukanya pengawasan yang baik dari petugas AMC.

Limbah yang di hasilkan oleh bandara terdiri atas beberapa macam yaitu limbah padat, limbah cair dan zat kimia. Limbah padat yaitu limbah yang dihasilkan dalam bentuk padatan, limbah cair yaitu limbah dalam bentuk cairan dan zat kimia yaitu limbah bahan berbahaya dan beracun. Ketiga limbah tersebut memiliki cara yang berbeda di dalam pengelolaanya. Dalam undang-undang nomor 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, pada pasal 2 ayat (1) menyebutkan bahwa sampah yang dikelola merupakan sampah rumah tangga yaitu kawasan komersial, kawasan ekonomi, kawasan khusus dan fasilitas umum. Dalam peraturan pemerintah republik Indonesia nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, menyatakan bahwa dalam rangka melestarikan lingkungan hidup agar bermanfaat bagi manusia serta makhluk hidup lainnya, jadi perlu dilakukan pengendalian terhadap pembuangan limbah cair ke berbagai media lingkungan. Setiap penanggung jawab usaha atau kegiatan yang membuang air limbah ke air atau sumber air. Maka pemerintah provinsi atau kabupaten berkewajiban untuk melakukan pengelolaan dan pembinaan pengelolaan air limbah.

Dalam peraturan pemerintah Nomor 40 tahun 2012 tentang Pembangunan dan Pelestarian Lingkungan Hidup Bandar Udara menyatakan bahwa limbah dan zat kimia yang ditimbulkan dari pembangunan, operasionanl dan perawatan Bandar udara dan pesawat udara sebagaimana dimaksud dalam pasal 38, harus dikelola terlebih dahulu sebelum dibawa keluar Bandar udara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 41 menyatakan bahwa badan usaha Bandar udara atau unit penyelenggara bandara udara menyediakan tempat dan menetapkan prosedur pengelolaan limbah dan zat kimia pengoprasian pesawat udara dan Bandar udara. Ketentuan lebih lanjut mengenai penyediaan tempat dan penetapan prosedur pengelolaan limbah dan zat kimia sebagaimana yang dimaksud pada ayat (1), diatur dengan peraturan menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintah dibidang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Sebagai contoh pengelolaan limbah padat dan limbah cair Bandar Udara Ngurah Rai Bali Riski & Kusumawati (2012). Pengelolaan limbah padat dan limbah cair yang ada di Bandar Udara Ngurah Rai Bali sudah sesuai peraturan Gubernur Bali No. 515 Tahun 2000. Proses pengelolaan limbah cair menggunakan sistem elevasi sederhana melalui aliran pipa. Sedangkan pengelolaan limbah padat dilakukan secara periodik dengan sistem sederhana yaitu dari sumber dampak ke tempat pengumpulan sementara (TPS) kemudian terakhir dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA).

Selanjutnya Rizki & Samsudin (2014) tentang Pengkajian Pelaksanaan dan Pengembangan Kapasitas Pengolahan Limbah Padat dan Limbah Cair di Bandara Sultan Thaha Jambi. Rekomendasi dan program aksi yang di laksanakan oleh penyelenggara Bandar udara yaitu perluasan TPS (Tempat Pembuangan Sementara), menyelesaikan pembangunan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah), dan melakukan pemisahan sampah menjadi sampah organik dan nonorganik di lokasi TPS. Lala Rahmandhani (2023) tentang Analisis Penanganan *Foreign Object Debris* (FOD) Oleh Petugas *Apron Movement Control* (AMC) Dalam Menjaga Keselamatan Penerbangan di Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali. Hasil dari penelitian ini yaitu kendala yang dihadapi oleh petugas unit *Apron Movement Control* (AMC) di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo jumlah sumber daya manusia pada unit AMC tidak dapat mengcover luas Apron. Kurangnya kesadaran petugas operasional di area Apron khususnya pada ketertiban dan kebersihan dan banyaknya pelanggaran yang dilakukan oleh petugas operasional di area Apron Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo dan kerusakan yang disebabkan oleh *Foreign Object Debris* (FOD) merupakan masalah besar dalam industri perawatan penerbangan yang dapat mempengaruhi tingkat keamanan pesawat terbang.

Okwismanti (2020) tentang Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan PT Angakasa Pura I (Persero) Cabang Bandara Internasional Adi Soemarno Surakarta. Upaya peningkatan kinerja dilakukan untuk mendapatkan hasil kegiatan pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang lebih baik dan memberdayakan masyarakat sekitar dengan melakukan penanaman pohon lokal atau semusim pada lahan milik pendududuk, penentuan tempat untuk pemindahan warga 60 KK, membuat sabuk hijau dengan penentuan kriteria bentuk dan fungsi sesuai dengan peraturan, pengolahan air domestik dengan sistem *recycle water* dan tanamah fitoremediasi, membuat lingkungan dapat dijadikan sebagai alat monitoring bagi pengelola perusahaan dan pelaksanaan kegiatan dapat dilakukan secara transparan.

Meskipun demikian, informasi mengenai penanganan FOD di Area Apron masih jarang ditemui, khususnya di Bandara Internasional Yogyakarta Kulon Progo. Berdasarkan penjelasan tersebut peneliti tertarik untuk meneliti tentang Penanganan *Foreign Object Damage* di Area Apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo.

TINJAUAN PUSTAKA

Sisi Udara (*Airside*)

Sisi udara (*Airside*) adalah sisi di Bandar Udara di mana pesawat berada, atau sisi setelah melewati pemeriksaan keamanan, imigrasi, serta bea dan cukai dan juga kawasan atau bagian yang berhubungan dengan pesawat terbang gerakan pesawat terbang *take off* dan landing. Fasilitas bandara sisi udara (*airside*) meliputi : a. Landasan Pacu (Runway) Menurut artikel Dirjen Perhubungan Udara (2009) *Runway* atau landasan pacu yang mutlak diperlukan pesawat. Panjangnya landasan pacu biasanya tergantung dari besarnya pesawat yang dilayani. Untuk Bandar Udara perintis yang melayani pesawat kecil, landasan cukup dari rumput ataupun tanah diperkeras (stabilisasi). Panjang landasan perintis umumnya 1.200 meter dengan lebar 20 meter. Bandar Udara Perintis melayani pesawat *Twin Otter*, *Cessna* dan pesawat kecil berbaling-baling dua (umumnya cukup 600-800 meter saja). Sedangkan untuk Bandar Udara yang agak ramai dipakai konstruksi aspal, dengan panjang 1.800 meter dan lebar 30 meter. Pesawat yang dilayani adalah jenis turbo-prop atau jet kecil seperti Fokker 27, Tetuko 234, Fokker 28. Pada Bandar Udara yang ramai, umumnya dengan konstruksi beton dengan panjang 3.600 meter dan lebar 45-60 meter. Pesawat yang dilayani adalah jet sedang seperti *Fokker* 100, DC 10, Boeing 747, *Hercules*. Bandar Udara internasional terdapat lebih dari satu landasan untuk antisipasi ramainya lalu lintas. b.Taxiway ,*Taxiway* Adalah area yang menghubungkan antara *runway* dan Apron dan juga berfungsi sebagai jalur pesawat berpindah dari *runway* ke Apron atau sebaliknya. *Taxiway* sebenarnya adalah sebuah istilah yang digunakan untuk menunjukan jalan yang menghubungkan landasan pacu dengan hanggar, terminal, apron dan fasilitas lainnya. Istilah pesawat sedang *taxiing* berarti pesawat sedang berjalan di area landasan pacu, baik itu saat persiapan untuk *take-off* maupun *landing* (mendarat). Jalan *taxiway* ini kebanyakan memiliki permukaan yang keras seperti aspal atau beton, walaupun bandar udara yang lebih kecil kadang-kadang menggunakan kerikil atau rumput. Dari sisi keamanan pesawat, jelas *taxiway* dengan permukaan aspal atau beton lebih diutamakan ketimbang permukaan kerikil atau rumput (ini biasa hanya untuk bandara kecil dengan tipe pesawat kecil atau helikopter saja). c. Fasilitas pelataran parkir pesawat udara (Apron) fasilitas sisi udara yang disediakan sebagai tempat bagi pesawat saat melakukan kegiatan menaikan dan menurunkan penumpang, muatan pos dan kargo dari pesawat, pengisian bahan bakar, parkir dan perawatan pesawat. Apron merupakan bagian dari Bandar udara yang melayani terminal sehingga harus dirancang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik terminal tersebut (Hanifah, 2021).

Apron Movement Control (AMC)

Dalam pengertian luas *Apron Movement Control* (AMC) adalah ditunjukkan untuk pengawasan atas semua pergerakan lalu lintas di area apron yang terdiri dari lalu lintas udara, kendaraan dan personil yang berada di bandara, pengawasan dalam terminologi di sini memberikan arti tindak langkah yang diperlukan untuk mencegah terjadinya tabrakan diantara ketiga unsur pembentuk lalu lintas Apron, dimana mereka melakukan kegiatan bersama. Disamping itu pengawas juga dimaksud agar pengaturan lalu lintas dapat berlangsung dengan lancar. Unit *Apron Movement Control* (AMC) sendiri di bawah naungan dinas operasi Bandar Udara dan di kepalai oleh Asisiten Manager Sisi Udara.

Menurut (Pagha, Arief. 2010) Sistem *Apron Movement Control* (AMC) mencakup pemberian petunjuk serta pengawasan terhadap semua kendaraan dan personil yang karena fungsi mereka harus memang memerlukan beroperasi di daerah pergerakan pesawat udara. Disamping itu mencakup juga pemberian bantuan bantuan pesawat udara yang menuju lokasi pemarkiran yang telah di tetapkan. Dapat ditambahkan bahwa dalam operaasi AMC ikut serta dalam mencegah kemungkinan masuknya kendaraan yang tidak diwenangkan atau tidak berhati-hati di sisi udara. Sedangkan menurut M Ulul Azmi Umam (2014) *Apron Movement Control* (AMC) yaitu suatu unit dibandar udara yang

bertanggung jawab atas semua pergerakan lalu lintas di area apron yang meliputi pelayanan penempatan parkir pesawat udara, pengaturan pergerakan kendaraan dan orang diwilayah sisi udara, pengaturan *ground handling agent*, pengoprasian *aviobridge* dan administrasi penerbangan diwilayah sisi udara. Penyelenggaraan sistem *Apron Movement Control* (AMC) dilakukan dengan memperhatikan faktor keserasian dan keterpaduan operasional antara unit-unit yang terlibat dalam pengaturan lalu lintas udara di Apron. Terutama dengan operasi lalu lintas terminal. Unit *Apron Movement Control* (AMC) memiliki tugas sebagai penanggung jawab operasional penerbangan, pengelola apron dan semua orang yang berkepentingan di daerah sisi udara (*airside*).

Dalam managemen Operasi sisi Udara *Apron Movement Control* (AMC) melakukan koordinasi dalam pelayanan yang terdiri dari pengaturan parkir pesawat udara, kepada petugas *ground handling*, contoh kepada petugas *Docking* dan *De-Docking*, *Pus Back* dan *Star Engine*, *marshalling*, *follow me car*, pengawasan kendaraan disisi udara, penerbitan ijin kendaraan operasional dan GSE, penerbitan TIM Apron, kebersihan Apron, penanganan tumpahan bahan bakar (*Fuel spillage*).

Foreign Object Damage (FOD)

Menurut artikel Ilmu Terbang (2015) *Foreign Object Damage* (FOD) adalah benda-benda asing yang berada di sekitar Apron, dan *runway* contoh seperti , benda termasuk perangkat keras lepas, *fragmen trotoar*, persediaan katering, bahan bangunan, batu, pasir, barang bawaan, dan bahkan satwa liar. Benda-benda ini yang berada disekitaran mesin pesawat pada saat mesin dinyalakan dengan kekuatan mesin yang besar, bahkan mesin pesawat bisa menyedot manusia ataupun kendaraan ringan. Sebuah mesin *turbojet general Electric* CF6-80E1A2 yang terpasang pada sebuah *Airbus* A330 dapat menghasilkan gaya besar 286.7kN (64,000lb, sekitar 30 ton). Kedua mesin bisa mendorong pesawat A330 dengan berat 233 ton untuk terbang

Bandar Udara Internasional Yogyakarta

Agkasa pura 1 dalam situs resmi Seleksi Mitra Usaha Bandara Internasional Yogyakarta di Kulon Progo (seleksiyia.ap1.co.id) menyebutkan bahwa YIA yang dibangun dan dikelola oleh Angkasa Pura berperan penting dalam mewujudkan koneksivitas udara dan pembangunan ekonomi bagi penduduk Yogyakarta dan Jawa bagian selatan. YIA merupakan wujud dari upaya Angkasa Pura untuk mendukung pengembangan koneksi udara dan memajukan pembangunan daerah. Keberadaan YIA, bagi pengguna jasa dinilai meningkatkan *level of service* dalam pelayanan, namun tetap mengutamakan keselamatan dan keamanan.

Menurut Angkasa Pura 1 dalam situs resmi Seleksi Mitra Usaha Bandara Internasional Yogyakarta di kulon progo (seleksiyia.ap1.co.id), bandara ini memiliki fasilitas sisi udara (*airside*) yang telah siap 100 persen, dengan panjang landas pacu 3.250 meter. Lebar 45 meter dan bahu *runway* 15 meter di setiap sisi. Spesifikasi *runway* ini mampu didarati pesawat berbadan besar seperti boeing 777-300 dan airbus A380. Ada pula fasilitas pertolongan kecelakaan penerbangan dan pemadam kebakaran (PKP-PK) yang masuk ke dalam kategori B.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian Deskriptif, dengan menggunakan pendekatan kualitatif,. penelitian kualitatif cenderung bertumpu pada latar belakang, yang mana informan diposisikan sebagai alat penelitian dan melakukan analisis data dengan sistem induktif serta lebih mengutamakan proses dibanding hasil penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini di laksanakan di Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo. Pengumpulan data ini akan berlangsung selama 1

bulan yaitu pada tanggal 1 Maret – 31 Maret 2023. Sumber data dalam penelitian ini peneliti menggunakan 2 sumber yaitu : data primer dan data sekunder. Sumber primer merupakan sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Kata-kata dan tindakan berupa sumber data yang diperoleh dari lapangan dengan mengamati atau mewawancarai dan sumber sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain ataulewat dokumen Sugiyono (2015). Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, dokumentasi dan melakukan wawancara terhadap unit AMC Bandar Udara Internasional Yogyakarta serta petugas unit yang ada di apron dikarenakan mereka yang bertanggung jawab dan mengatur Penanganan *Foreign Object Damage* di Area Apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo.

Dalam penelitian ini analisis data yang digunakan peneliti adalah dengan menggunakan pendekatan metode kualitatif deskriptif menganalisis data jenis kualitatif dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode perbandingan dari hasil data yang didapatkan dengan hasil observasi, dokumentasi, dan wawancara yaitu dengan menggunakan triangulasi. Aktivitas analisis data dalam penelitian ini, yaitu data *reduction*, data *display*, dan *conclusion drawing/verification.*

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Keselamatan penerbangan pada sisi udara sangat penting, maka dari itu perlu adanya pengawasan guna memperoleh hasil yang maksimal dalam menjaga kelancaran kegiatan di apron. Petugas AMC akan melakukan pengecekan dan memastikan sekitar Apron aman dari benda-benda berbahaya (FOD). FOD adalah objek asing, puing, serpihan atau material berbahaya di area *runway* (landasan) dan Apron yang berpotensi menimbulkan bahaya terhadap keselamatan dan operasi pesawat. Adanya FOD sangat merugikan bagi dunia penerbangan tidak hanya dalam perbaikan pesawat dan juga dapat merugikan lainnya seperti keterlambatan penerbangan, pembatalan penerbangan, dan dapat berpotensi hilangnya nyawa manusia.Setiap bandara pasti mempunyai limbah yang dihasilkan limbah tersebut berupa limbah padat, limbah cair dan limbah zat kimia yang ditimbulkan dari pembangunan, operasional, dan perawatan bandar udara dan pesawat udara harus dikelola terlebih dahulu sebelum dibawa keluar. Bandar udara juga harus menyediakan dan menetapkan prosedur pengelolaan limbah dan zat kimia. Hasil wawancara dengan 5 narasumber menjelaskan penanganan *Foreign Object Damage* (FOD) di Apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Meliputi :a. Penanganan Pengelolaan *Foreign Object Damage* di Area Apron. Dalam peraturan pemerintah nomor 40 tahun 2012 tentang pembangunan dan pelestarian lingkungan hidup Bandar Udara menyatakan bahwa limbah dan zat kimia yang ditimbulkan dari pembangunan, operasional dan perawatan bandar udara dan pesawat udara sebagai mana dimaksud dalam pasal 38, harus dikelola terlebih dahulu sebelum dibawa keluar Bandar Udara sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Berdasarkan informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan 5 (lima) narasumber dari personel AMC sebagai berikut : Untuk pengelolaannya dibagian sisi udara itu atas kesadaran masing-masing setiap yang bekerja disisi udara harus sadar ada FOD di Apron. FOD tersebut kemudian di simpan di FOD bin lalu diambil oleh rekan-rekan teknik atau *cleaning* untuk pengumpulannya, selanjutnya dikumpulkan ke unit SMS (*Safety Manajement Sistem*). Dalam pengelolaan tersebut terdapat prosedur dalam setiap tindakannya yang disebut dengan SOP. Personil AMC melakukan insveksi setiap beberapa jam sekali untuk berkeliling untuk mengecek fasilitas Apron.b. Bagaimana Penangan *Foreign Object Damage* di Area Apron. Dalam Penanganan *Foreign Object Damage* (FOD) adalah terdiri dari prosedur dan tindakan, untuk prosedur tertera dalam SOP (PM/YIA-AO/OA-2021) penanganan ditentukan berdasarkan jenis FOD yang terdapat pada area apron baik berupa zat padat atau zat cair. Berdasarkan informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan 5 (lima) narasumber dari personel AMC sebagai berikut :

Penganan FOD dari pihak AMC yaitu dengan melakukan pengecekan dan apabila ada FOD di apron diambil atau dibersihkan atas kesadaran masing-masing, sebelumnya pihak *ground handling* telah diberikan penyuluhan dari pihak angkasa pura apabila ada benda berceceran di Apron dan harus segera diangkut dan disimpan kotak Fod Bin dan nanti diserahkan ke SMS (*Safety Management System*). Dalam Fod ini banyak macamnya seperti benda keras, benda lunak dan benda cair salah satu contohnya yaitu tumpahan atau ceceran bahan bakar atau oli dan untuk penanganannya ada prosedur tersendiri. Apabila yang ditemukan barang FOD berbentuk seperti sampah contohnya krikil, pecahan beton barang tersebut langsung dimusnahkan, lalu disampaikan ke unit terkait. Apabila jika ada krikil atau pasir yang berceceran langsung dibersihkan dengan cara disapu atau *sweeper* dimusnahkan barangnya.a. Bentuk Penanganan *Foreign Object Damage* di Area Apron. Bentuk penanganan FOD di area Apron terdapat pada *safety campage* tentang *safety* keseluruhan termasuk FOD. Berdasarkan informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan 5 (lima) narasumber dari personel AMC sebagai berikut :

FOD yang berbentuk sampah dan semacam alat-alat *maintenance* seperti obeng, kunci-kunci yang berasal dari personel yang lalai, lupa atau terjatuh di area apron, barang-barang tersebut disimpan lalu disampaikan ke unit-unit terkait seperti teknisi pesawat atau teknisi garbarata. Adapun bentuk termasuk Fod. Berdasarkan informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan 5 (lima) narasumber sebagai berikut : FOD yang berbentuk sampah dan semacam alat-alat *maintenance* seperti obeng, kunci-kunci yang berasal dari personel yang lalai, lupa atau terjatuh di area apron, barang-barang tersebut disimpan kemudian disampaikan ke unit-unit terkait seperti teknisi pesawat atau teknisi garbarata. Adapun bentuk penangannya yaitu dengan cara melakukan penyuluhan jum'at bersih setiap pagi dengan mengumpulkan sampah FOD dan disimpan ke kotak FOD bin. Selain dari personel AMC ada juga dari *cleaning service* untuk pemberihan apron dan teknik landasan apabila ada pengecekan *runway, taxiway* dan *ground handling*. Selain itu bentuk penangananya juga terdapat *safety campage* tentang *safety* keseluruhan termasuk FOD dan FOD bin tempat FOD dikumpulkan.b. Kendala Dalam Proses Penanganan *Foreign Object Damage* di Area Apron, kendala adalah hambatan yang menghambat jalannya proses penanganan FOD di apron. Berdasarkan informasi yang diperoleh melalui wawancara 5 (lima) narasumber dari personel AMC sebagai berikut :

Kendala dalam proses penangananya yaitu personal AMC kurang maksimal keliling di apron sehingga tidak terdeteksi adanya FOD dan kelalaian dari unit lain yaitu adanya barang yang tertinggal seperti alat-alat *maintenance*, kotoran-kotoran FOD dari proyek seperti pasir. Terdapat beberapa rekan-rekan masih ada yang belum paham mengenai FOD bin dan FOD bin tersebut malah dijadikan tempat sampah biasa yang seharusnya FOD bin adalah tempat khusus untuk FOD. Selain itu kendalanya juga terdapat pada diri pribadi masing-masing, ada rekan yang peduli dan ada yang tidak peduli mengenai FOD, dengan adanya hal tersebut personel AMC tetap terus memberikan pengertian dan penyuluhan tentang bahaya FOD. c. Faktor penyebab adaya *Foreign Object Damage*, faktor adanya *Foreign Object Damage* (FOD) pada area Apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo terdiri dari faktor interen dan eksteren terdapatnya *Foreign Object Damage* (FOD) dari proses kegiatan di area Apron. Berdasarkan informasi yang diperoleh melalui wawancara dengan 5 (lima) narasumber dari personel AMC sebagai berikut :

Faktor eksternal penyebab adanya FOD di Apron yaitu benda yang terbawa dari luar seperti rumput-rumput yang berterbangan dari hasil pemotongan yang ada dipinggir apron atau *runway* yang terbawa oleh angin dan masuk ke apron, bangkai burung atau binatang lainnya yang terlindas. Sedangkan untuk faktor internal yaitu sampah plastik dari GSE seperti tali rapia, pecahan-pecahan koper, alat-alat proyek yang berceceran, matrial dan pengangkutan bagasi atau dari pesawat atau dari penumpang. Dalam waktu periode lalu terdapat FOD *work* semacam kerja bakti dari ujung apron ke ujung apron *sweeping* dan prosedurnya terdapat di SMS (*Safety Manajement System*). Faktor penyebab adanya FOD ini juga karena kurangnya rasa kesadaran dari masing-masing pihak dan kurang telitinya dari petugas *ground handling*.

Dalam penanganan *Foreign Object Damage* (FOD) yaitu terdiri dari prosedur dan tindakan, untuk prosedur tertera dalam SOP (PM/YIA-AO/OA-11, 2021) penaganan ditentukan berdasarkan jenis FOD yang terdapat pada area apron baik berupa zat padat maupun zat cai. *Foreign Object Damage* (FOD) yang ada pada area apron terdiri dari beberapa jenis yang di antaranya :a. Barang yang tertinggal pada area apron. Penanganan barang yang tertinggal pada area apron yaitu biasanya berupa barang kargo penumpang yang jatuh saat pengambilan oleh petugas *ground* ataupun barang bawaan penumpang yang lupa terbawa pada saat akan menaiki pesawat yang tidak melalui garbarata.

Dalam penangananya yaitu tanggung jawab unit area *Airside* Bandar Udara, di Bandar Udara Internasional Kulon Progo Yogyakara yang bertanggungjawab terhadap pelaksanaan atau pengamanan barang yang tetinggal pada area apron yaitu petugas AMC maupun petugas unit AVSEC yang melakukan pengamanan nya, barang tersebut akan di bawa ke kantor unit AMC yang kemudian di beritahukan kepada pihak maskapai yang berkaitan untuk di serahkan.b. Retakan beton area *runway* dan pada area apron, retakan beton area *runway* dan pada area apron di Bandar Udara Internasional Kulon progo Yogyakarta terjadi 1 kali dari masa pembangunan hingga saat ini. retakan pada beton yang dapat mengganggu kelancaran penerbangan pada area *Airside* baik bagi kegiatan pesawat ataupun kegiatan lainya sehingga dapat mengakibatkan suatu insiden yang dapat membahayakan.c. Cairan sisa dalam perbaikan pesawat, cairan sisa yang ada di area apron yaitu berupa penggunaan oli, sisa penggunaan *fuel* serta cairan khusus lainya yang membantu dalam proses penanganan kerusakan pesawat udara. Penanganan untuk cairan sisa perbaikan pesawat harus di bersihkan setelah selesai penggunaanya, petugas yang bertanggung jawab dalam hal tersebut salah satunya yaitu petugas kebersihan yang ada di area sisi *Airside* ataupun oleh unit mekanikal pada maskapai itu sendiri.d. Sisa pemotongan rumput pada area apron ataupun sampah yang dari luar area apron yang masuk ke area apron dan bangkai burung yang terlindas atau tertabrak oleh pesawat terbang pada area apron. Pada area apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta terdapat area yang di tumbuhi oleh rumput liar yang terus bertumbuh tinggi sehingga dapat mengganggu terkait pelayanan pada area apron. *Foreign Object Damage* (FOD) pada area apron terdapat juga berupa bangkai mahluk hidup yang masuk ke area apron yang terlindas atau tertabrak oleh pesawat seperti halnya burung ataupun unggas lainya, hal tersebut pun tidak luput dari pengawasan untuk di bersihkan pada area yang terdapat benda maupun bangkai tersebut.

Penanganan FOD berupa zat padat petugas unit *Apron Movement Control* (AMC) langsung membersihkan benda tersebut dan untuk penangan zat cair yaitu di gunakan setandar khusus dalam penagananya sesuai dengan standar oprasional yang ada. Penangan FOD unit AMC pada area apron bekerja sama dengan unit terkait sesuai dengan ketentuan prosedur yang berlaku yang bersangkutan dalam pelaksanaan penagananya yaitu : Apron Movement Contro/(AMC), petugas PKP-PK, petugas Airport Facilities, airlines, ground Handling Agent

Dalam proses penaganan-penanganan *Foreign Object Damage* (FOD) pada area sisi *Airside* di laksanakan oleh petugas unit yang bertanggung jawab pada area sisi *Airside,* bentuk dari proses penangananya yaitu dilaksanakan oleh petugas *Apron Movement Control* (AMC) yang kemudian di laporkan kepada pihak terkait yaitu pihak *Airlines* dan pihak dari *Ground Hadling* dan apabila penagananya berupa suatu insiden ataupun membutukan alat berat bisa berkoordinasi dengan Petugas PKP-PK supaya penanganan *Foreign Object Damage* (FOD) dapat di selesaikan dengan cepat dan akurat. Sedangkan dalam penangan nya pihak Unit AMC bekerjasama dengan unit yang berkaitan, terdapat juga standar oprasional prosedur dalam pelaksanaan penangan FOD yang di antaranya :Ketika terdapat tumpahan *fuel*/oli di sisi udara, AMC melakukan pengecekan ke lokasi tersebut dan melakukan koordinasi dengan *airlines/ground handling* yang menangani pesawat penyebab tumpahan yang dimaksud, apabila *airlines / ground handling* bersedia dan sanggup membersihkan tumpahan *fuel*/oli tersebut maka tumpahan tersebut dibersihkan pada kesempatan pertama dengan disikat menggunakan detergen oleh yang bersangkutan dan Apabila tumpahan / oli tersebut tidak dapat dibersihkan oleh *airlines / ground handling* yang menangani pesawat penyebab tumpahan tersebut maka AMC (*Apron Movement Control*) menghubungi petugas *Airport Rescue and Fire*

Fighting Section serta petugas Non Terminal *Airside* untuk melakukan pembersihan dengan biaya pembersihan sepenuhnya ditanggung oleh *airlines/ground handling* yang menangani pesawat penyebab tumpahan, kemudian setelah proses pembersihan selesai, AMC melakukan pengecekan untuk memastikan bahwa apron telah bersih dari *fuel*/oli. Serta perusahaan yang bersangkutan harus mengisi dan menanda tangani Formulir permohonan pembersihan atau berita acara yang telah disiapkan.

Hal tersebut di perkuat berdasarkan hasil observasi dan wawancara peneliti terhadap petugas AMC yang menyatakan bahwa penanganan *Foreign Object Damage* (FOD) di Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo, petugas terkait yang berperan dalam penaganan *Foreign Object Damage* (FOD) di area apron disesuaikan dengan standard oprasional yang berlaku agar pelaksanaanya tidak menyalahi aturan yang ada, ada beberapa klasifikasi limbah yang ada di Bandar Udara yang di antaranya : Limbah padat, limbah cair dan l imbah zat kimia. Berikut adalah beberapa langkah yang biasanya diambil untuk mengatasi FOD di apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo: 1). Pembersihan Rutin, pembersihan rutin dilakukan di area apron dan landasan pacu untuk menghilangkan FOD. Tim pembersih akan melakukan inspeksi visual dan menggunakan peralatan khusus, seperti alat penghisap dan mesin penyapu, untuk mengumpulkan dan menghapus FOD. Petugas AMC Bandar Udara Internasional Kulonprogo Yogyakarta dalam mengatasi FOD pada area apron selalu di laksanakan berdasarkan dengan ketentuan SOP yang berlaku, serta selalu melaksanakanya dengan rutin berdasarkan ship kerjanya.2). Inspeksi Reguler Inspeksi ini berfungsi agar area apron selalu terawasi situasinya terutama dari limbah FOD yang berceceran akibat kegiatan penerbangan yang berlangsung, pada kegiatan inspeksi ini petugas AMC di atur dalam peraturan undang undang dan di laksanakan sesuai dengan SOP yang berlaku. Bandar udara melakukan inspeksi reguler pada area apron dan landasan pacu. Ini dapat dilakukan oleh personel darat yang terlatih untuk mendeteksi dan menghapus FOD. Inspeksi ini dilakukan sebelum dan setelah setiap penerbangan untuk memastikan tidak ada FOD yang tersisa di area operasional. 3). Edukasi dan Kesadaran. Pihak Bandar Udara menyelenggarakan pelatihan dan program kesadaran untuk semua personel yang beroperasi di area apron, termasuk staf darat, pengendara kendaraan darat, dan personel pesawat terkait penanganan FOD berdasarkan dengan standar oprasional prosedur yang berlaku. Untuk melakukan edukasi atau pengarahan itu dilaksanakan 1 bulan sekali dari pihak angkasa pura I, dan untuk materinya yaitu terkait penanganan atau cara menangani Fod di Area Apron.4). Pelaporan FOD. Semua personel yang melihat FOD harus melaporkannya kepada otoritas Bandar Udara. Ini memungkinkan tindakan cepat untuk menghapus FOD dan menghindari risiko kerusakan pesawat.5). Koordinasi dengan Maskapai Bandar udara harus berkoordinasi dengan maskapai penerbangan untuk mengidentifikasi dan mengatasi FOD yang mungkin berasal dari pesawat, seperti pecahan ban atau bagian pesawat yang terlepas.6) Sanksi dan Disiplin. Bandar udara harus memiliki kebijakan dan sanksi yang ketat terhadap pelanggaran terkait FOD. Ini dapat mencakup sanksi disiplin bagi personel yang tidak mematuhi prosedur pengelolaan FOD.

Mengelola FOD dengan efektif adalah bagian penting dari operasi keselamatan di bandar udara internasional. Tindakan pencegahan dan pemantauan yang tepat dapat membantu mengurangi risiko kerusakan pesawat dan menjaga keselamatan penerbangan, penaganan FOD di Bandar Udara Internasional Yogyakarta di lakukan dengan beberapa cara, untuk penanganan limbah zat cair di lakukan dengan cara menyalurkan limbah kedalam pipa pembuangan dan untuk limbah zat padat langsung di lakukan pembuangan ke TPA. hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya Yuke sri rizki, dedes kusumawati (2013) menyatakan bahwa proses pengelolaan limbah cair menggunakan sistem elevasi sederhana melalui aliran pipa. Sedangkan pengelolaan limbah padat dilakukan secara periodik dengan sistem sederhana yaitu dari sumber dampak ke tempat pengumpulan sementara (TPS) kemudian terakhir dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA).

Foreign Object Damage (FOD) adalah benda-benda asing yang berada di sekitar Apron, dan *runway* contoh seperti , benda termasuk perangkat keras lepas, *fragmen trotoar*, persediaan katering, bahan bangunan, batu, pasir, barang bawaan, dan bahkan satwa liar. Faktor adanya *Foreign Object Damage* (FOD) pada area apron pada Bandar Udara Internasinal Yogyakarta Kulon Progo terdiri dari faktor *interen* dan *eksteren* terdapat nya *Foreign Object Damage* (FOD) dari proses kegiatan di area apron.

Hal tersebut di perkuat berdasarkan hasil wawancara dengan petugas unit AMC, yang menangani terkait pengawasan kegiatan pembersihan *Foreign Object Damage* (FOD) di area apron yang menyebutkan bahwa, faktor adanya *Foreign Object Damage* (FOD) yaitu terjadi karena dua faktor yang mempengaruhi yaitu faktor interen dan faktor eksteren. Faktor interen dan eksteren yang di maksud terkait adanya *Foreign Object Damage* (FOD) di area apron Bandar Udara Internasional Kulon Progo yaitu diantaranya :a) Faktor interen. Adanya retakan atau pengelupasan beton di area apron, terdapatnya sisa pemotongan rumput pada area apron, adanya sisa bongkar muat barang ataupun cargo oleh petugas *Ground handling*, terdapanya sampah dari penumpang yang akan melaksanakan bepergian melalui Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo yang membuang sampah sembarangan dan Terdapatnya sisa sisa perbaikan dari pesawat terbang berupa sisa oli ataupun yang lainya. b) Faktor eksteren. Adanya burung yang tertabrak oleh pesawat, terjadinya suatu bencana alam yang menyebabkan terciptanya *Foreign Object Damage* (FOD) pada area apron, adanya sampah dari luar apron yang terbawa angin sehingga memasuki area apron.

Dari kedua faktor di atas terkait penyebab adanya *Foreign Object Damage* (FOD) di area apron Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo, dapat di simpukan bahwa faktor penyebab adanya *Foreign Object Damage* (FOD) yaitu:1) Aktivitas Penerbangan, kegiatan penerbangan, seperti pesawat lepas landas dan mendarat, dapat menyebabkan FOD. Saat pesawat melaju di landasan pacu, mereka dapat mengangkat atau memindahkan benda-benda kecil seperti kerikil atau pecahan material, yang kemudian dapat menjadi FOD.2) Peralatan dan Kendaraan Darat. Kendaraan darat seperti traktor, truk peralatan darat, dan kendaraan penanganan kargo juga dapat menyebabkan FOD jika mereka tidak tertib dalam menjaga lingkungan apron bersih. Pecahan ban atau material lainnya dapat terlempar dari kendaraan ini dan menjadi FOD.2) Cuaca Ekstrem. Cuaca ekstrem seperti badai atau angin kencang dapat membawa benda-benda asing ke area apron dan landasan pacu. Debu, daun, ranting, atau benda-benda lain yang terbawa oleh angin dapat menjadi FOD.3) Perawatan Pesawat. Selama perawatan pesawat di area apron, ada kemungkinan bahwa alat atau material perawatan dapat terjatuh atau tercecer, yang kemudian menjadi FOD jika tidak segera diatasi.4) Pemeliharaan Infrastruktur. Pemeliharaan dan perbaikan fasilitas bandar udara juga dapat menjadi penyebab FOD jika material atau peralatan yang digunakan dalam pekerjaan tersebut tidak tertib dikelola.5) Pembuangan Sampah yang tidak tertib. Pembuangan sampah yang tidak sesuai atau tertib di area apron atau sekitarnya dapat menghasilkan FOD. Sampah yang tercecer dapat berbahaya bagi pesawat dan mesin mereka.

faktor adanya *Foreign Object Damage* (FOD) di area apron Bandar Udara Internasional Kulon Progo yaitu terjadi karena dua faktor yang mempengaruhi yaitu faktor *interen* dan faktor *eksteren* hal tersebut sejalan dengan penelitian Panie, Ria Theresia Chrisnawaty Ly (2019) yang menyatakan bahwa penyebab FOD yaitu terdiri dari faktor *internal* dan *ekternal* dan bagaimana proses penanganan FOD di PT. Gapura Angkasa Bandar Udara El-Tari Kupang NTT . Untuk mengatasi FOD dan mengurangi risiko kerusakan pesawat serta menjaga keselamatan penerbangan, bandar udara perlu mengambil tindakan pencegahan yang ketat, seperti pelatihan, inspeksi rutin, dan pemantauan aktif. Selain itu, penting untuk meningkatkan kesadaran semua pihak yang terlibat dalam operasi apron untuk menghindari perbuatan yang dapat menyebabkan FOD.

KESIMPULAN

Penanganan yang dilakukan oleh unit *Apron Movement Control* (AMC) yaitu dengan melakukan pengecekan, Apabila terdapat *Foreign Object Damage* (FOD) berceceran di area Apron langsung di ambil atau di simpan ke kotak Fod Bin dan nantinya akan diserahkan ke *Safety Magement System* (SMS). Kendala yang dihadapi petugas unit *Apron Movement Control* (AMC) di Bandar Udara Internasional Yogyakarta Kulon Progo yaitu kurangya kesadaran petugas operasional di area Apron khususnya pada ketertiban dan kebersihan, Terdapat beberapa rekan-rekan yang kurang maksimal berkeliling di Apron sehingga tidak terdeteksi adanya Fod.

Kerusakan yang disebabkan oleh Foreign Object Damage (FOD) merupakan masalah besar dalam industri pesawat penerbangan yang dapat mempengaruhi tingkat keamanan pesawat. Faktor eksternal penyebab adanya Foreign Object Damage (FOD) di Apron yaitu benda yang terbawa dari luar seperti rumput-rumput yang berterbangan dari hasil pemotongan yang ada dipinggir Apron atau runway yang terbawa oleh angin dan masuk ke Apron. Sedangkan Faktor internalnya yaitu sampah plastik dari GSE seperti tali rapia, pecahan-pecahan koper dan dari penumpang.

DAFTAR PUSTAKA

A.D. Maryanti Azis. (2022). Analisis Kinerja Petugas Apron Movement Control (AMC) dalam Penanganan Foreign Object Debris (FOD) di Bandar Udara Trunojoyo Sumenep. Vol. 6 No. 2 September 2022, 25 - 29.

A.E. Alfred Benjamin Alfons. (2017). Kajian Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat Di Pulau Ajau, Kabupaten Jayapura. Dinamis 12(2): 61-67.

A.M. raffah. (2021). Analis is Penerapan Konsep Eco Green Airport dalam Menangani Pencemaran Air Limbah di Bandara Internasional Husein Sastranegara Bandung. Manners 4(1): 11-28.

A.P. Laksana. (2022). Analisis Pelanggaran di Wilayah Apron Terhadap Keselamatan Penerbangan di Bandar Udara Sultan Muhammad Salahuddin Bima Nusa Tenggara Barat. Jurnal Kewarganegaraan, 6(3), 5996-6005.

B. Pambudi. & Sutarwati, S. (2022). Peranan personel Apron Movement Control dalam menjaga kebersihan di sisi udara pada Bandar Udara Sultan Hasanuddin makassar. Jurnal Manajemen, Bisnis dan Kewirausahaan, 2(2), 35-41.

B.N Amri. (2022). Peran Unit Apron Movement Control (AMC) Dalam Menjamin Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Jurnal Publikasi Ekonomi dan Akuntansi (JUPEA), 2(3), 307-317.

B.N. Amri. (2022). Peran Unit Apron Movement Control (AMC) Dalam Menjamin Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. JUPEA Vol 2 No. 3 (2022), II, 307 - 317.

D. Melani. (2023). Optimalisasi Pengawasan Petugas Apron Movement Control Dalam Menjaga Kebersihan Apron Guna Menunjang Keselamatan Penerbangan Di Bandar Udara Internasional Mopah Merauke Papua. Jurnal Mahasiswa: Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa, 5(3), 68-80.

D.K. Yuke Sri Rizki. (2012). Pengelolaan Limbah Cair Dan Limbah Padat Di Bandar Udara Ngurah Rai-Bali. 24(2): 173-187.

E.D. Agustini. (2011). Pengelolaan Terminal 3 Bandara Internasional Soekarno-Hatta Menuju Aspek Eco-Modern Airpot. 23(5): 497-508.

E.P. Pebriani. & Endrawijaya, I. (2019). Kajian Uraian Tugas Unit Apron Movement Control di Terminal 1 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi, 12(3), 137-146.

F.K. Aswanti Setyawati, F. K. (2019). Kajian Pengawasan Apron Oleh Apron Movement Control (AMC) Dalam meningkatkan Kedisiplinan di Apron PT Angkasa Pura I Persero Bandar Udara Adi Soemarno Surakarta. JTLA | Volume 1, Issue 1 (2021), I, 1 - 13.

H.N. Marwati. (2022). Analisis Koordinasi Tim Unit Apron Movement Control (AMC) Dalam Penanganan Parkir Pesawat di Bandar Udara Sultan Hasanuddin Makassar. Jurnal Multidisiplin Madani, 2(5), 2187-2200.

I.I. Maya Maryanty Flory Bribe. (2018). Rancangan Receiver Pendeteksi Foreign Object Debris (FOD) Untuk Membantu Petugas Teknik Umum di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado. Biru Vol. 11 No. 2 Juni 2018, 11, 40 - 46.

I.W. I Gusti Ngurah Bagus P arasara. (2015). Pengolahan Air Limbah Domestik Dengan Biosistem Tanaman Basah (Contructed Wetland) Di Bandara Ngurah Rai. 9 (2): 1-5.

J. I. Almer. & Martanti, I. F. R. (2023). Analisis Peran Unit Safety & Risk Mnagement Dalam Mengidentifikasi Potensi Hazard di Area sisi Udara (Airside) Bandar Udara Internasional Husein Sastra Negara Bandung. Ground Handling Dirgantara, 5(01), 70-81.

J. Taupik. (2021). Perancang jaringan mikrotik untuk use case Foreign Object Debris (FOD) detector pada landasan pacu menggunakan algoritma machine Learning berbasis labview. Prosiding PEPADU, 3, 100-105.

M.F.P. Mutiarani. & Masyi'ah. A. N. (2023). Analisis Pelayanan Personel AMC Dalam Menjaga Keselamatan Penerbangan Sisi Udara Di Bandar Udara Jenderal Ahmad Yani Semarang. Student Research Journal, 1(4), 413-427.

N. Utomo. (2019). Penanganan Sampah Di Bandar Udara Menurut Standar Faa (Federal Aviation Administration). Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan 11(2): 38-44.

Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor Pm 54 Tahun 2017 Pengelolaan Limbah Dan Zat Kimia Pengoperasian Pesawat Udara Dan Bandar Udara. 26 juni (2017). Mentri Perhubungan Republik Indonesia Tahun 2017. Jakarta.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 40 Tahun 2012 Tentang Pembangunan Dan Pelestarian Lingkungan Hidup Bandar Udara. 5 Maret (2012). Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 71. jakarta.

R. Riandi & Novalia. N. etc. (2022). Evaluasi pemeliharaan Runway di Bandar Udara Husein Sastranegara Bandung. Jurnal Deformasi, 7(2), 193-203.

R.A. Triana. Albanna. F. etc. (2023). Pengawasan Unit Apron Movement Control (AMC) terhadap disiplin pengguna jasa di Bandar Udara Komodo Labuan Bajo. Jurnal Publikasi Ekonomi dan Akuntansi (JUPEA), 3(2), 244-248.

R.A. Yommi Dewildal. (2022). Analisis Timbulan, Komposisi, Karakteristik dan Potensi Daur Ulang Sampah Bandara Internasional Minangkabau (BIM). Jurnal Pengelolaan dan Teknologi Lingkungan 1 (1): 17-24.

Rahmandhani Lala. (2023). Analisis Penanganan Foreign Object Debris (FOD) Oleh Petugas Apron Movement Control (AMC) Dalam Menjaga Keamanan Dan Keselamatan Penerbangan Di Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali. Jurnal Kajian dan Penelitian Umum, 1(4), 49-61.

S. Masrifah. (2007). Manfaat Limbah Domestik di Bandara Soekarno-Hatta. Warta Ardhia 33(2): 235-246.

S.A.R. Mafaza. & Haryati, E. S. (2022). Analisis Safety Management System Petugas AMC Dalam Menangani Bahaya Hewan Liar di Area Airside Bandar Udara Adi Soemarmo Surakarta. Jurnal Multidisiplin Madani, 2(5), 2533-2550.

T.E.Taebenu. & Ariebowo, T. (2023). Pelaksanaan Tugas-Tugas Apron Movement Control Dalam Keterbatasan Jumlah Personil Di Bandar Udara Internasional Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang. Student Research Journal, 1(4), 290-302.

T.G. Abisay. & Nurhadi, N. (2013). Manajemen Risiko Pada Bandara Soekarno Hatta Berbasis ISO 31000. Jurnal Teknik Industri, 14(2), 116-130.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. 19 juni 2008. Lembaga Negara Republik Indonesia Tahun 2008. jakarta

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup. 19 september 1997. Lembaga Republik Indonesia Tahun 1997. jakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. 3 oktober 2009. Lembaga Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 140. Jakarta.

V.D.S. Putri. & Suprapti, S. (2022). Analisis Kinerja Petugas Apron Movement Control (AMC) Dalam Meningkatkan Keselamatan Penerbangan Di Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo Solo. Jurnal Akuntansi, Ekonomi dan Manajemen Bisnis, 2(2), 190-197.

W.K. Barimbing. & Purnama, Y. (2023). Analisis Kinerja Personil Apron Movement Control Dalam Meningkatkan Keselamatan Penerbangan Kualanamu Medan. Jurnal Mahasiswa Kreatif, 1(5), 34-45.

Y.S. Samsudin. (2014). Pengkajian Pelaksanaan dan Pengembangan Kapasitas Pengolahan Limbah Padat Dan Limbah Cair Di Bandara Sultan Thaha-JambI. Warta Ardhia 40(3): 189-202.