
**TINJAUAN PERGERAKAN *GROUND SUPPORT EQUIPMENT*
MENGUNAKAN SISTEM *TRAFFIC LIGHT* UNTUK
MENDUKUNG KESELAMATAN PENERBANGAN
DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL
SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR**

Alamsyah Pandu Yudhya Tama¹, Nawang Kalbuana², Irwan Faizal³

Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Banten

email: ¹tar.alamsyahpandu11@gmail.com, ²nawang.kalbuana@ppicurug.ac.id,

³irwan.faizal@ppicurug.ac.id

Abstract: *Aviation safety is a crucial aspect of airport operations, especially in airside areas that are congested by Ground Support Equipment (GSE) vehicle activities. This study aims to analyze the effectiveness of monitoring GSE movements in zone 3 of the Sultan Hasanuddin International Airport Makassar airside and evaluate the potential for implementing a traffic light system as a solution to improve operational safety. Using descriptive qualitative methods, data was collected through direct observation, interviews with Apron Movement Control (AMC) personnel, and documentation studies. The findings show that surveillance that relies on CCTV and radio coordination has not been able to effectively prevent operational violations, especially in the zone 3 blind spot area. This condition is exacerbated by GSE congestion, limited AMC personnel, and low compliance with SOPs. The implementation of a traffic light system at critical service road points has proven to improve visibility, visually clarify operational instructions, reduce potential incidents due to jet blast, and ease the workload of AMC officers. The system also supports the implementation of the Safety management system (SMS) by providing technical controls that strengthen the safety culture in the airport environment. Therefore, the integration of traffic light systems as GSE traffic control aids is recommended to improve airside safety and operational efficiency.*

Keyword: *Ground Support Equipment, Service Road, Aviation Safety, Apron Movement Control, Sultan Hasanuddin International Airport Makassar.*

Abstrak: Keselamatan penerbangan merupakan aspek krusial dalam operasional bandar udara, khususnya di area sisi udara yang padat oleh aktivitas kendaraan *Ground Support Equipment* (GSE). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pengawasan pergerakan GSE di zona 3 sisi udara Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar serta mengevaluasi potensi penerapan sistem *traffic light* sebagai solusi peningkatan keselamatan operasional. Menggunakan metode kualitatif deskriptif, data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan personel *Apron Movement Control* (AMC), dan studi dokumentasi. Temuan menunjukkan bahwa pengawasan yang bergantung pada CCTV dan koordinasi radio belum mampu mencegah pelanggaran operasional secara efektif, terutama di area *blind spot* zona 3. Kondisi ini diperparah oleh kepadatan GSE, terbatasnya personel AMC, dan rendahnya kepatuhan terhadap SOP. Penerapan sistem *traffic light* di titik-titik kritis *service road* terbukti dapat meningkatkan visibilitas, memperjelas instruksi operasional secara visual, mengurangi potensi insiden akibat *jet blast*, serta meringankan beban kerja petugas AMC. Sistem ini juga mendukung penerapan *Safety management system* (SMS) dengan menyediakan kontrol teknis yang memperkuat budaya keselamatan di lingkungan bandar udara. Oleh karena itu, integrasi sistem *traffic light* sebagai alat bantu pengendali lalu lintas GSE direkomendasikan untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional di sisi udara.

Kata kunci: *Ground Support Equipment*, Service Road, Keselamatan Penerbangan, Apron Movement Control, Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

PENDAHULUAN

Transportasi udara khususnya penerbangan sipil menjadi tulang punggung bagi konektivitas global, terutama dalam mendukung kegiatan ekonomi, pariwisata, dan perdagangan (Amir et al., 2025). Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar merupakan salah satu bandara penting di Indonesia yang melayani rute domestik dan internasional. Dengan meningkatnya jumlah pergerakan pesawat dan *Ground Support Equipment* (GSE) di area apron, pengawasan yang efektif terhadap pergerakan kendaraan menjadi prioritas untuk menjaga keselamatan dan kelancaran operasional

Keselamatan operasional di sisi udara merupakan aspek yang tidak bisa diabaikan dalam pengelolaan bandara. Area sisi udara, termasuk apron, taxiway, dan runway, menjadi zona kritis yang memerlukan pengawasan ketat. Dalam hal ini, *Apron Movement Control* (AMC) memiliki tugas untuk memastikan pergerakan kendaraan dan pesawat udara berlangsung sesuai dengan prosedur yang ditetapkan. Pengawasan yang optimal di area ini bertujuan untuk meminimalkan risiko kecelakaan serta memastikan efisiensi operasional. Untuk mendukung hal tersebut, penerapan prosedur pengawasan yang sistematis oleh personel AMC terbukti efektif dalam menurunkan tingkat pelanggaran operasional kendaraan *Ground Support Equipment* (GSE) dan meningkatkan keselamatan di area apron (Dewi et al., 2023).



Gambar 1 Kondisi Zona 3 Sisi Udara Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar memiliki *airside* yang luas dengan jumlah parking stand yang banyak. Pembagian wilayah sisi udara dibedakan menjadi 4 zona yaitu zona 1, zona 2, zona 3, dan zona 4. Pada zona 3 Bandar Udara Sultan Hasanuddin, yang mencakup *parking stand* B01, B02, dan B03, area ini memiliki *blind spot* bagi *Air Traffic Control* (ATC) jika dilihat dari tower, sehingga menyulitkan pengawasan langsung terhadap pergerakan kendaraan atau GSE di *service road*.

Risiko meningkat ketika ada pergerakan pesawat yang akan bergerak di area zona 3 yaitu pada saat *taxi in*, *taxi out*, parkir atau melakukan *pushback*, potensi bahaya dari *jet blast* pesawat yang sedang melakukan pergerakan karena jarak yang sangat dekat dengan kendaraan yang melintas di area tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan pengaturan lalu lintas kendaraan yang ketat dan peningkatan kesadaran personel operasional terhadap prosedur keselamatan di zona kritis untuk menghindari insiden yang disebabkan oleh *jetblast* atau pergerakan pesawat lainnya (Kurniawan et al., 2022). Hal ini memerlukan upaya yang tepat untuk memastikan keselamatan di sisi udara.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengawasan pergerakan kendaraan *ground support equipment* di *service road* zona 3 sisi udara Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar dan mengkaji potensi penerapan sistem *traffic light* dalam pengaturan pergerakan *ground support equipment* (GSE) di area operasional bandara, serta menganalisis dampaknya terhadap pengurangan risiko kecelakaan dan peningkatan keselamatan operasional

METODE

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian kualitatif yang melibatkan Teknik pengumpulan data berupa wawancara, dokumentasi, dan observasi. Metode kualitatif dipilih karena dapat memberikan penjelasan yang mendalam tentang implementasi sistem *traffic light* untuk meningkatkan keselamatan operasional di sisi udara zona 3 Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Teknik observasi akan membantu penulis dalam mengamati secara langsung kejadian atau praktik-praktik di lapangan. Sedangkan wawancara dan dokumentasi akan digunakan untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari pihak yang terlibat dalam operasional di sisi udara bandara tersebut. Dengan kombinasi ketiga teknik tersebut, penelitian diharapkan memberikan gambaran yang komprehensif dan akurat mengenai implementasi sistem *traffic light* di *service road* Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

Sumber Pustaka/Rujukan

Menurut *International Civil Aviation Organization (ICAO)*, bandar udara atau sering disebut dengan istilah "*airport*" adalah area di daratan atau air yang mencakup bangunan, instalasi, dan peralatan yang digunakan untuk kegiatan penerbangan.

Berdasarkan MOS Airside PT Angkasa Pura 1, sisi udara adalah area pergerakan (*movement area*) di bandar udara, yang mencakup dataran dan bangunan di sekitarnya atau sebagian dari dataran dan bangunan tersebut yang seluruh aksesnya terkontrol (*Manual Of Standard Airside Operation*, n.d.).

Berdasarkan dengan Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Udara KP 635 Tahun 2015 tentang Standard Peralatan Penunjang Pelayanan Darat Pesawat Udara (*Ground Support Equipment/GSE*) dan Kendaraan Operasional yang Beroperasi di Sisi Udara, GSE didefinisikan sebagai peralatan yang membantu dalam melakukan persiapan keperluan pesawat

udara baik penumpang ataupun lainnya ketika berada didarat. Guna menjaga keamanan dan keselamatan operasional, keadaan GSE haruslah memenuhi standard yang telah ditetapkan (KP 635, 2015).

Berdasarkan Undang – Undang Nomor 1 tahun 2009 tentang penerbangan. Keselamatan Penerbangan adalah suatu keadaan terpenuhinya syarat keselamatan dalam pemanfaatan wilayah udara, pesawat udara, bandar udara, angkutan udara, navigasi penerbangan, serta fasilitas penunjang dan fasilitas umum lainnya (*Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009*, 2009)

Apron Movement Control (AMC) merupakan entitas operasional yang memegang peran penting di bandar udara, bertanggung jawab penuh untuk mengelola dan memonitor seluruh dinamika pergerakan lalu lintas di apron, termasuk aspek ketertiban, keselamatan, dan kelancaran manuver. Unit ini secara proaktif mengawasi setiap aktivitas pesawat udara dan kendaraan operasional darat guna memastikan kepatuhan terhadap prosedur standar dan regulasi yang berlaku, sekaligus memitigasi potensi konflik atau insiden yang dapat mengganggu alur operasional (*Manual Of Standard Airside Operation*, n.d.)

Menurut PM 62 Tahun 2017 Tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 19 (*Civil Aviation Safety Regulations Part 19*) Tentang Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety management system*) mendefinisikan SMS sebagai pendekatan sistematis untuk mengelola keselamatan, meliputi struktur organisasi, pertanggungjawaban, kebijakan dan prosedur ("Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia (*Civil Aviation Safety Regulations Part 19*) Tentang Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety Management System*)," 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pergerakan *ground support equipment* di sisi udara Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar merupakan elemen yang penting dalam menunjang kelancaran operasional penerbangan, GSE mencakup beragam jenis kendaraan dan peralatan, ada yang *motorized* atau *non-motorized*. Seluruh kendaraan dan peralatan ini melakukan pergerakan melalui *service road* ketika akan melayani pesawat yang datang dan akan berangkat.

Service road adalah jalur utama bagi pergerakan GSE antar area apron, gudang logistik, depot bahan bakar dan fasilitas penunjang lainnya. Dengan volume penerbangan yang terus meningkat, dapat menyebabkan potensi insiden keselamatan jika tidak diatur dengan baik. *Service road* yang ada memiliki lebar 10 meter dimana dibagi menjadi 2 jalur, masing masing memiliki lebar 5 meter. Jalur *service road* di sisi udara bandar udara merupakan salah satu area dengan risiko tinggi antara kendaraan *ground support equipment* dan pesawat (Syantiago D & Nur, n.d.)

Zona 3 meliputi parking stand B01, B02, dan B03 yang merupakan bagian dari *south apron*. Area ini merupakan blind spot dari tower ATC sehingga tidak dapat dipantau langsung. Pergerakan *ground support equipment* di *service road* zona ini sangat berisiko ketika terjadi pergerakan pesawat pushback, *taxi in* atau *taxi out* karena kedekatan fisik dengan *service road*

Unit Apron Movement Control (AMC) melakukan pengawasan seluruh pergerakan pesawat dan kendaraan operasional di sisi udara melalui cctv yang ada di ruangan *airport operation control center* (AOCC). Selain itu AMC juga melakukan inspeksi sisi udara Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

Minimnya Pengawasan Langsung Di Lapangan

Personel AMC memiliki tugas pengawasan untuk memastikan keselamatan dan kelancaran operasional

di sisi udara bandar udara. Sesuai dengan Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara Nomor KP 038 Tahun 2017 meliputi pengaturan dan pengawasan pergerakan pesawat, kendaraan *ground support equipment*, orang, dan barang.

Di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin memiliki personel AMC berjumlah 15 orang dimana terbagi menjadi 3 shift, yaitu shift pagi, siang, dan malam. Satu orang sebagai *AMC Supervisor* dan 2 orang sebagai *AMC Officer* yang bekerja setiap shiftnya.

Tabel 1 Jumlah GSE di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

No.	Ground Handling	Jumlah
1.	Aeroprima	10
2.	Garuda	1
3.	Parewa	5
4.	Jasuta	3
5.	Menara	24
6.	Gapura	236
7.	Lion	374
8.	Lintas	43
9.	JAS	10
10.	Pertamina	13
11.	Sriwijaya	15
12.	PTN	14
13.	GMF	38
14.	Natra	9
15.	Map	3
16.	Citilink	1
	Total	799

Dengan banyaknya GSE yang ada di sisi udara berjumlah 799 unit, maka traffic di *service road* padat dan sibuk, oleh sebab itu diperlukan pengawasan yang ketat dan jumlah personel yang memadai untuk memastikan keselamatan operasional (Febriyanti et al., 2023) . Angka yang masif ini secara langsung mengindikasikan tingkat kepadatan yang tinggi di sisi udara Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

Tabel 2 Penggunaan *Parking Stand* Periode Oktober 2024 – Mei 2025 Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

PS	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei
B01	152	307	275	260	211	246	173
B02	258	370	357	241	327	407	223
B03	351	389	341	275	318	444	267
R01	129	106	105	98	86	106	19
R02	115	69	92	63	79	79	15
R03	105	105	97	66	57	91	106
R04	117	83	81	60	46	65	84
R05	86	86	89	27	54	45	85
R06	54	49	67	63	50	42	72
R07	66	34	43	43	46	25	72
R08	27	28	32	37	48	24	39
R09	39	27	24	23	38	34	21

Data diatas menunjukkan bahwasanya tingginya penggunaan parking stand yang ada di zona 3 dan parking stand remote yang ground support equipmentnya melewati *service road* zona 3, ketika begitu banyak GSE yang beroperasi di area yang dekat dengan area pergerakan pesawat yang maka akan timbul potensi dan risiko keselamatan, terutama pergerakan yang tidak terkoordinasi dapat menyebabkan tabrakan atau terkena jetblast dari pesawat. Fasilitas pendukung keselamatan operasional yang memadai diperlukan untuk mengatur dan memitigasi hal hal yang bisa menyebabkan kecelakaan.

Rendahnya Kepatuhan Terhadap SOP karena Lemahnya Sanksi dan Kontrol Dokumentasi

Kepatuhan terhadap standar operasional prosedur adalah tulang punggung keselamatan dan efisiensi dalam setiap operasi penerbangan, rendahnya kepatuhan operator GSE ini disebabkan karena lemahnya sanksi dan kontrol dokumentasi oleh personel AMC. Ketika pelanggaran SOP tidak diikuti dengan konsekuensi yang jelas, tegas, dan konsisten, maka operator GSE cenderung menganggap remeh prosedur yang ada. Hal ini menciptakan budaya impunitas dimana SOP dianggap sebagai formalitas belaka, bukan pedoman wajib.

Dokumentasi pelanggaran yang tidak terkelola dengan baik akan mempersulit personel AMC dalam memberikan sanksi yang sesuai dan benar, jika terjadi pelanggaran yang dilakukan oleh operator GSE maka sulit untuk melakukan *tracking* pelanggaran yang telah terjadi sebelumnya dan mengumpulkan data-data pelanggaran.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan operator GSE yang melakukan pelanggaran di sisi udara, dibuatkan berita acara pelanggaran berupa *softfile* dan *hardfile* yang berisi identitas pelanggar, pelanggaran yang dilakukan dan bukti dokumentasi seperti foto PAS Bandara. Belum ada sanksi tegas yang diberikan kepada pelanggar, apabila melanggar aturan dan tidak sesuai prosedur, selama ini pelanggar diberikan peringatan oleh personel AMC.

Surat pelanggaran dan berita acara dicetak oleh unit AMC, untuk kendala yang ada adalah berkas dan surat pelanggaran tercecer dan belum terekap dengan baik. Untuk setiap pelanggaran yang dilakukan akan diberikan teguran atau peringatan 1, 2, dan 3, dikarenakan sistem perekapan yang kurang baik, pelanggaran yang dilakukan dianggap pelanggaran baru walaupun dilakukan oleh pelanggar yang sama. Hal ini menunjukkan lemahnya kontrol dokumentasi pelanggaran.

Kurang Efektifnya Marka *Zipper Pattern* yang Ada di *Service Road* Zona 3

Marka *no entry* atau *zipper pattern* yang ada di *service road* zona tiga belum sepenuhnya efektif karena *driver* kendaraan *ground support equipment* tidak bisa melihat dari arah *parking stand* R01 apakah ada pesawat yang bergerak di *parking stand* B01 dan B02 sehingga masih sering melanggar marka yang ada. Di beberapa bandar udara Indonesia menunjukkan bahwa mayoritas insiden terjadi akibat kelalaian operator, kurangnya pelatihan serta kondisi apron yang padat (Riska Riska & Adipura Danang Maulana, 2023)



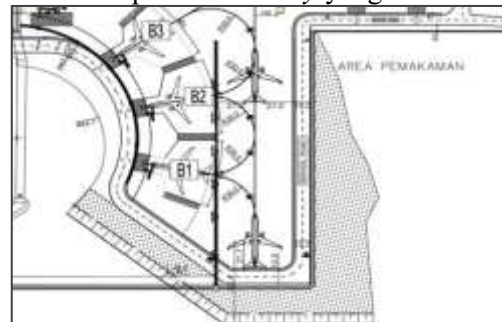
Gambar 2 GSE Melintas Bersamaan Pesawat *Taxi-in*

Permasalahan utama yang menyebabkan kurang efektifnya marka ini bukan terletak pada desain atau posisi marka itu sendiri, melainkan pada keterbatasan visibilitas pengemudi *ground support equipment* yang mengalami kesulitan untuk melihat secara jelas apakah ada pesawat yang sedang bergerak dari *parking stand* B01 dan B02. Kondisi ini yang menyebabkan sering kali melanggar marka yang seharusnya menjadi batas aman.

Risiko Tinggi *Jet Blast* dan Tabrakan Akibat Jarak yang Dekat Antara Pesawat dan Jalur GSE

Jarak yang dekat antara *taxilane mike* dengan *service road* zona 3 meningkatkan resiko terjadinya efek *jetblast* bagi kendaraan yang melintas di belakangnya. *Jetblast* dari pesawat yang sedang bergerak merupakan salah satu bahaya utama bagi kendaraan *ground*

support equipment dan personel yang bekerja di apron (Kusumo et al., n.d.). *Parking stand* B01, B02, dan B03 digunakan untuk pesawat *narrow body* seperti Airbus A320-200 (4C/33,9), Boeing B737-200 (4C/28,4), Boeing B737-300 (4C/28,9), Boeing B737-400 (4C/28,9), Boeing B737-500 (4C/28,9), Boeing B737-600 (4C/34,3), Boeing B737-700 (4C/34,3), Boeing B737-800 (4C/35,8) dan pesawat yang termasuk kedalam tipe *narrow body* yang lain.



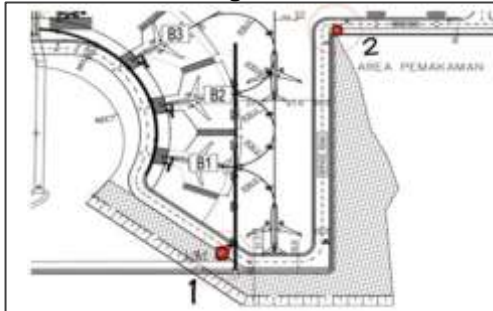
Gambar 3 Jarak *Service Road* dengan *Taxilane Mike*

Efek dari semburan *jet blast* pesawat *narrow body* seperti jenis Airbus A320-200 adalah 45m/s, suhu 80 derajat celsius dan tinggi 10 meter (Kusumo et al., n.d.). Berdasarkan observasi di lapangan, posisi parkir pesawat di *parking stand* B01, B02, dan B03 membelakangi *service road* ketika *start engine* dan *pushback*. Dikarenakan efek *jet blast* yang tinggi dan berbahaya, menurut KP 39 Tahun 2015 diperlukan mitigasi untuk mengurangi efek yang ditimbulkan dari semburan *engine* pesawat, yakni sesuai dengan manajemen keselamatan apron, perlindungan terhadap *jet blast* dan kepatuhan bagi semua pekerja di *apron* (Untuk mengurangi efek *jet blast* bisa menggunakan pagar penahan *jet blast* atau *blast fences*, dikarenakan di zona 3 tidak membelakangi bangunan, maka bisa dengan cara memastikan tidak ada pergerakan kendaraan GSE dan orang.

Penerapan Sistem *Traffic Light*

Sistem kontrol yang digunakan adalah mode semi-otomatis atau mode manual. Alasannya karena penggunaan *parking stand* zona 3 tidak terdapat

schedule yang pasti waktu penggunaannya, operator AMC mempunyai kontrol penuh atas setiap *traffic light* yang akan dipasang. Untuk memastikan visibilitas yang maksimal dan ketahanan terhadap kondisi lingkungan bandar udara, lampu yang dipilih harus yang dirancang khusus untuk penggunaan luar ruangan, memiliki intensitas cahaya tinggi, mampu bertahan lama, efisiensi energi dan ketahanan



Gambar 4 Rencana Lokasi Pemasangan Traffic Light di Service Road Zona 3 Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Ada 2 lokasi pemasangan *traffic light* di *service road* guna mendukung keselamatan pergerakan kendaraan *ground support equipment* yang melintas. Lokasi pertama yaitu di *service road* di dekat *parking stand* B03 dan dekat juga dengan *service road* dekat akses karyawan. Pemasangan di lokasi ini bertujuan untuk memberi tanda visual kepada para operator *ground support equipment* yang baru masuk ke sisi udara dan akan melewati *service road* zona 3 tidak melakukan pergerakan terlebih dahulu sebelum tanda visual menunjukkan aman atau tidak menyala. Kendaraan *ground support equipment* yang baru masuk dan akan menuju *parking stand* zona 1, 2 dan 4, akan sangat berisiko apabila tetap melakukan pergerakan bersamaan dengan pesawat yang sedang melakukan pergerakan juga di zona 3 ini.

Lokasi berikutnya yaitu dipasang di *service road* dekat *parking stand* R01, dengan tujuan pemasangan disini untuk memberi tanda kepada operator *ground*

support equipment yang berasal dari zona 2 dan 4 atau bisa disebut *parking stand remote* yang akan melewati *service road* zona 3. Ketika dari arah *parking stand remote*, operator *ground support equipment* tidak bisa melihat pergerakan pesawat yang sedang *taxi out* atau *taxi in* dari *parking stand* B01 dan B02. Penilaian risiko secara berkala terhadap operasional GSE penting untuk mengidentifikasi titik rawan kecelakaan (Rachman Wibowo et al., 2024)

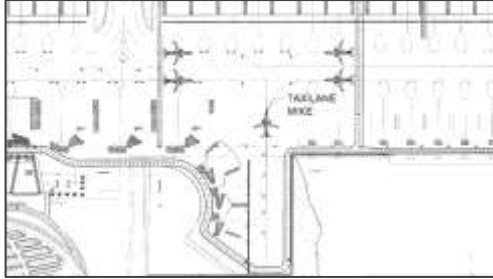


Gambar 5 Rencana Tampilan Traffic Light di Service Road Zona 3 Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar

Pengoperasian *traffic light* ini dilakukan oleh unit *apron movement control* yang mengawasi pergerakan pesawat udara dari *taxilane mike* sampai *block on* di *parking stand* B01, B02 dan B03. Selain itu unit *apron movement control* melakukan *contact tower* untuk menginformasikan area zona 3 *clear* dari *hazard*. Setelah ATC mendapat informasi dari AMC, maka ATC memberikan *approval* kepada pilot untuk melakukan *start*, *pushback* dan *taxi out*. Tugas AMC juga mengawasi pergerakan pesawat yang sudah mendapatkan *approval* tersebut sampai dengan meninggalkan *taxilane mike*.

Lampu merah menyala ketika ada pesawat yang masuk dan melewati *taxilane mike* sampai dengan *block on* di *parking stand* B01, B02, dan B03. Ini menandakan semua pergerakan kendaraan harus berhenti sampai pesawat *block on* atau keluar dari *taxilane mike*. Lampu merah akan mati atau tidak menyala

ketika pesawat yang berangkat sudah meninggalkan *taxilane mike* dan pesawat yang akan datang masih berada di *taxiway* E, F, I, dan M atau sedang tidak ada pergerakan di *taxilane mike*.



Gambar 6 Taxilane Mike dan Jarak Aman Pesawat untuk GSE Melintas

Tujuan Penerapan Traffic Light

1. Memberikan Sinyal Visual yang Tegas Kepada Operator GSE
Implementasi sistem *traffic light* adalah untuk memberikan sinyal yang lebih tegas dan mudah dipahami kepada operator GSE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lampu indikator berwarna, pola cahaya yang spesifik mengurangi ambiguitas dalam komunikasi. Operator GSE membutuhkan peningkatan kejelasan instruksi. Sistem ini memungkinkan operator untuk menerima perintah dengan lebih cepat dan akurat, meminimalkan potensi kesalahan interpretasi yang dapat berdampak pada kelancaran operasional.
2. Mengurangi Kebutuhan Komunikasi Verbal Manual
Metode komunikasi verbal manual memiliki keterbatasan, terutama dalam lingkungan yang dinamis dan bising seperti apron bandara. Penambahan fasilitas ini bertujuan untuk menurunkan ketergantungan pada komunikasi verbal manual. Operator GSE diharapkan terbantu dengan adanya sinyal visual yang dipancarkan oleh sistem, yang memungkinkan mereka untuk tetap fokus pada tugas-tugas mereka tanpa harus terganggu oleh transmisi radio yang terputus-putus atau isyarat lain yang kurang jelas. Pengurangan ini

tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga membebaskan saluran komunikasi radio untuk situasi yang benar-benar memerlukan intervensi verbal.

3. Meningkatkan Efisiensi dan Keselamatan Operasional.

Aspek efisiensi dan keselamatan adalah pilar utama dalam operasional bandara, dan implementasi sistem *traffic light* diharapkan memberikan dampak positif pada kedua aspek ini. Dari segi efisiensi, Proses pushback, taxi pergerakan pesawat dan penempatan GSE sebelum marka pada saat ada pesawat yang bergerak menjadi lebih lancar dan terkoordinasi. Dari perspektif keselamatan, sistem ini meminimalkan risiko tabrakan atau insiden lainnya yang seringkali disebabkan oleh miskomunikasi. Dengan sinyal yang jelas dan visual, operator dapat merespons perubahan situasi dengan lebih cepat dan tepat, menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman bagi seluruh personel di area apron.

Analisis Dampak Potensial

1. Meningkatkan Keselamatan Dengan Mencegah GSE Melintas Saat Pesawat Bergerak
Penerapan sistem *traffic light* di area *service road* memiliki peran krusial dalam meningkatkan keselamatan operasional bandara, khususnya dalam mencegah terjadinya insiden yang melibatkan ground support equipment dan pergerakan pesawat. Sistem ini mengatur flow kendaraan yang akan melewati zona 3 yang padat traffic pesawat dengan memberikan sinyal visual berupa lampu merah, dengan demikian kendaraan ground support equipment akan diisyaratkan untuk berhenti pada saat ada pesawat yang sedang bergerak memasuki atau meninggalkan parking stand B01, B02, dan B03, dengan demikian bisa mengurangi resiko jetblast atau

- interferensi yang dapat membahayakan keselamatan penerbangan.
2. Mengurangi Beban Kerja AMC dalam Mengawasi dan Mengatur Pergerakan di Sisi Udara
Tugas AMC melibatkan pemantauan konstan, komunikasi radio, dan pengambilan keputusan cepat dalam lingkungan dinamis dan berpotensi berisiko tinggi. Beban kerja yang intens ini dapat menyebabkan kelelahan, stress, dan potensi kesalahan jika tidak didukung oleh sistem yang memadai. Dengan adanya sistem *traffic light* yang mampu mengendalikan lalu lintas secara semi-otomatis, sebagian dari beban pengawasan rutin AMC dapat dialihkan. Sistem ini berfungsi sebagai pengatur tambahan di titik titik rawan, secara visual memberikan instruksi kepada operator tanpa memerlukan intervensi langsung dari personel AMC di lapangan untuk setiap pergerakan. Selain itu dengan adanya sistem *traffic light*, personel AMC dapat mengandalkan indikator visual dari sistem *traffic light* sebagai konfirmasi bahwa lalu lintas GSE di area tersebut telah diatur dengan benar. Ini memungkinkan AMC untuk memiliki gambaran yang lebih makro tentang kondisi airside dan mengidentifikasi potensi masalah yang lebih besar atau tren yang memerlukan perhatian lebih lanjut.
 3. Meningkatkan Kepatuhan SOP
Kepatuhan terhadap SOP yang berlaku adalah pilar utama dalam menjaga keselamatan dan efisiensi operasional di lingkungan bandara. SOP dirancang untuk memastikan konsistensi, mengurangi risiko, dan menyediakan panduan yang jelas bagi seluruh personel yang beroperasi di sisi udara. Namun, tantangan sering muncul dalam memastikan kepatuhan yang konsisten di tengah kesibukan operasional, tekanan waktu, dan potensi kesalahan manusia. Penerapan sistem *traffic light* diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan SOP dengan menyediakan mekanisme visual yang jelas dan tidak ambigu. Lampu merah mengindikasikan untuk berhenti sesuai dengan SOP yakni dilarang melintas ketika ada pesawat yang sedang bergerak di area parking stand B01, B02 dan B03. Pesawat yang sedang bergerak diberikan prioritas utama. Kejelasan ini menghilangkan ambiguitas dan mengurangi potensi misinterpretasi, yang dapat menjadi penyebab pelanggaran SOP yang tidak disengaja. Sign dari lampu yang menyala bertindak sebagai pengingat dan penegak disiplin bagi operator *ground support equipment*.
 4. Mendukung sistem manajemen Keselamatan
Penerapan *traffic light* di bandara bukan hanya sekedar penambahan perangkat keras operasional, melainkan untuk mendukung *safety management system* bandar udara. *Safety management system* adalah pendekatan sistematis untuk mengelola keselamatan, termasuk struktur organisasi, akuntabilitas, kebijakan dan prosedur yang diperlukan. ICAO mewajibkan bandara untuk memiliki SMS yang komprehensif. Dalam konteks kebijakan keselamatan (*safety policy*) pemasangan *traffic light* menunjukkan komitmen manajemen bandara terhadap keselamatan operasional yang proaktif.
Sistem ini berkontribusi pada manajemen risiko keselamatan (*safety risk management*) yakni salah satu risiko utama di sisi udara adalah adanya konflik antara GSE dengan pesawat atau efek *jetblast* dari pesawat yang sedang bergerak. Dalam segi *safety promotion*, kehadiran fisik sistem ini di area operasional yang padat, secara visual mengingatkan operator semua personel

pentingnya keselamatan dan kepatuhan terhadap prosedur.

SIMPULAN

Pengawasan pergerakan *ground support equipment* di *service road* zona 3 Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar saat ini masih bersifat visual melalui CCTV. Keterbatasan jumlah personel AMC menyebabkan kurangnya kontrol langsung di lapangan sehingga sering terjadi pelanggaran pergerakan kendaraan GSE. Kurangnya pengawasan pergerakan kendaraan *ground support equipment* di *service road parking stand* B01, B02,

B03 oleh unit AMC menjadi salah satu faktor penyebab operator GSE melakukan pelanggaran ketika ada pergerakan pesawat.

Potensi penerapan sistem *traffic light* di titik-titik krusial *service road* zona 3 memiliki dampak besar dalam mengurangi resiko kecelakaan dan meningkatkan keselamatan operasional. Sistem ini berfungsi sebagai alat bantu visual untuk mengatur pergerakan GSE karena marka *zipper pattern* di *service road* yang menuju zona 3 belum efektif. Selain itu, sistem ini juga mendukung penerapan *Safety management system* (SMS) sesuai dengan regulasi ICAO.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, E., Helmiadi H, Soebagio Agoes, Pamuraharjo Hemi, Atmaka W, Lestary Dwi, Roza Febria, & Julpah Novie. (2025). *Buku Ajar Undang - Undang dan Regulasi Penerbangan Sipil*.
- Dewi, P., Musadek, A., & Rinaldi, R. (2023). The Analysis Of Personnel Supervision Functions Apron Movement Control (Amc) Efforts To Reduce The Rate Of Violation Of Ground Support Equipment (Gse) Vehicle Speed Limits On The Service Road At Sam Ratulangi International Airport Manado. *Proceeding of International Conference of Advance Transportation, Engineering, and Applied Social Science*, 2, 798–805. <https://doi.org/10.46491/icateas.v2i1.1743>
- Febriyanti, D., Sekolah, P., Teknologi, T., & Yogyakarta, K. (2023). Analisis Jumlah Sumber Daya Manusia Unit AMC Terhadap Pengawasan Sisi Udara di Bandar Udara Supadio Pontianak. *JIKMA*, 1(2).
- KP 635. (2015). KP 635 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Penunjang Pelayanan Darat Pesawat Udara (Ground Support Equipment/GSE) dan Kendaraan Operasional yang beroperasi di Sisi Udara. *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara*, 1–33. https://airportrescuesim.files.wordpress.com/2019/06/kp_635_tahun_2015_standar_peralatan_penunjang_pelayanan_darat_split_1.pdf
- Kurniawan, I. E., Falahudin, D., & Kurniawan, H. (2022). Analysis of Safety Risk Management Implementation in Tools Store and Ground Support Equipment at PT. Mulya Sejahtera Technology. *Airman: Jurnal Teknik Dan Keselamatan Transportasi*, 5(1), 63–73. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v5i1.217>
- Kusumo, P. A., Purwayudhaningsari, R., Wulandari, S. N., Surabaya, P. P., & Jemur Andayani, J. (n.d.). *Perencanaan Pembuatan Pagar Penahan Jet Blast Pada Apron Terhadap Gedung Tower Di Bandar Udara Silampari Lubuk Linggau. Manual Of Standard Airside Operation*. (n.d.).

-
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia (Civil Aviation Safety Regulations Part 19) Tentang Sistem Manajemen Keselamatan (Safety Management System). (2017). *Menteri Perhubungan Republik Indonesia*, 1–46.
- Rachman Wibowo, A., Yudianto, K., Studi D-VI Manajemen Transportasi Udara, P., & Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta, S. (2024). Analisis Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Sisi Udara di Bandar Udara Tunggul Wulung Cilacap. In *MES Management Journal* (Vol. 3).
- Riska Riska, & Adipura Danang Maulana. (2023). Analisis Risiko Bahaya Penerbangan Di Sisi Airside Sebagai Upaya Meminimalisir Risiko Kecelakaan Dengan Metode Hira Di Bandara Udara Sultan Muhammad Salahuddin Bima. *Ocean Engineering : Jurnal Ilmu Teknik Dan Teknologi Maritim*, 2(4), 37–52. <https://doi.org/10.58192/ocean.v2i4.1482>
- Syamtiago D, & Nur. (n.d.). *Optimalisasi Pengawasan dan Penertiban Pergerakan Orang dan Kendaraan Pada Area Sisi Udara Oleh Unit Apron Movement Control di Bandar Udara Depati Amir Bangka. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009.* (2009). 19(19), 19.