Department of Digital Business
Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS
Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 10043-10054
P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Tinjauan Sistem Peralatan dan Gedung Local Port Service (LPS) pada Pelabuhan Penyeberangan Ketapang

Amukti Pangestu[1], Kadek Cintya Dwi Kamaswara [2], Kinandar[3], R.Caesario Boing[4]
[1,2,3]Mahasiswa Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
[4]Dosen Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
[1]amuktipangestu1@gmail.com, [2]dwikamaswara@gmail.com, [3]kinandar20082000@gmail.com,
[4]caesario.boing@ptdisttd.ac.id

Abstrak

Pelabuhan Penyeberangan Ketapang merupakan salah satu pelabuhan penyeberangan tersibuk di Indonesia yang menghubungkan Pulau Jawa dan Pulau Bali melalui jalur Ketapang-Gilimanuk. Tingginya intensitas lalu lintas kapal di pelabuhan ini menuntut sistem telekomunikasi pelayaran yang andal, yang diselenggarakan oleh Local Port Service (LPS) sebagai pusat komunikasi dan pengawasan kapal. LPS beroperasi selama 24 jam penuh dengan mengandalkan radio VHF, Automatic Identification System (AIS), CCTV, Electronic Navigation Chart (ENC), serta berbagai perangkat pendukung lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau kondisi aktual sistem peralatan dan bangunan LPS Pelabuhan Ketapang serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan standar yang ditetapkan dalam Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor KP-DRJD 4937 Tahun 2022 tentang Standar Peralatan dan Perawatan LPS di Pelabuhan Penyeberangan. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode yuridis normatif, melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, dan studi kepustakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi prasarana LPS Pelabuhan Ketapang belum sepenuhnya memenuhi standar yang ditetapkan. Beberapa peralatan utama seperti radio VHF dan sensor meteorologi memerlukan kalibrasi dan perawatan, sistem pemeliharaan masih bersifat reaktif tanpa inspeksi harian yang terdokumentasi, serta kondisi fisik bangunan mengalami kerusakan yang mengganggu efektivitas operasional. Kondisi ini berpotensi menimbulkan risiko miskomunikasi dan menurunnya kualitas pengawasan lalu lintas kapal. Oleh karena itu, diperlukan standardisasi sistem pemeliharaan preventif, modernisasi peralatan, dan revitalisasi infrastruktur bangunan LPS secara menyeluruh guna menjamin keselamatan dan kelancaran pelayaran di Pelabuhan Penyeberangan Ketapang.

Kata kunci: Local Port Service (LPS), Telekomunikasi Pelayaran, Radio VHF, Prasarana Pelabuhan, Struktur Bangunan LPS

1. Latar Belakang

Tingginya intensitas pergerakan kapal di Pelabuhan Ketapang menuntut sistem pengendalian lalu lintas yang cepat, akurat, dan bebas dari kesalahan komunikasi. Dalam konteks ini, telekomunikasi pelayaran melalui radio VHF dan pemantauan *Automatic Identification System* (AIS) menjadi tulang punggung koordinasi antara kapal dan otoritas pelabuhan dalam mengatur olah gerak, antrian sandar, serta penyampaian informasi keselamatan secara real-time. Fungsi tersebut dijalankan oleh *Local Port Service* (LPS) sebagai pusat komunikasi dan pengawasan kapal. Efektivitas LPS sangat ditentukan oleh keandalan peralatan telekomunikasi (radio VHF, antena, sistem AIS, dan perangkat monitoring) serta kondisi struktur bangunan yang mendukung visibilitas dan kelancaran operasional. Namun, operasional LPS yang berlangsung selama 24 jam secara terus-menerus menyebabkan tingkat penggunaan peralatan sangat tinggi, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap gangguan teknis dan kerusakan. Kondisi ini menuntut adanya sistem perawatan dan pemeliharaan (*maintenance*) yang terencana dan berkelanjutan. Tanpa pemeliharaan yang optimal, kualitas transmisi komunikasi dapat menurun, jangkauan sinyal menjadi terbatas, dan akurasi pemantauan AIS dapat terganggu. Permasalahan tersebut berpotensi menghambat koordinasi lalu lintas kapal, terutama di pelabuhan dengan tingkat kepadatan tinggi seperti Ketapang, yang pada akhirnya dapat berdampak pada efisiensi operasional dan keselamatan pelayaran. (Priyono et al., 2021)

Dalam konteks regulasi, keberadaan dan operasional Local Port Service (LPS) telah diatur secara teknis dalam Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor KP-DRJD 4937 Tahun 2022 tentang Standar Peralatan dan Perawatan LPS di Pelabuhan Penyeberangan. Peraturan ini menegaskan bahwa LPS merupakan sistem pelayanan lalu lintas kapal yang berfungsi untuk pengaturan dan pengendalian operasional kapal secara terpadu,

guna menjamin keselamatan, keamanan, serta keteraturan pelayaran di wilayah pelabuhan penyeberangan. Berdasarkan ketentuan tersebut, LPS diwajibkan dilengkapi dengan berbagai peralatan utama seperti radar, *Automatic Identification System* (AIS), radio komunikasi VHF, CCTV (*long range camera*), sistem data LPS, hingga perangkat pendukung kelistrikan dan komunikasi lainnya. Standar ini menunjukkan bahwa LPS bukan sekadar fasilitas komunikasi sederhana, melainkan sistem teknologi terintegrasi yang membutuhkan keandalan tinggi dalam operasionalnya. Aspek perawatan menjadi perhatian utama dalam regulasi ini, di mana pemeliharaan peralatan LPS harus dilakukan secara berkala meliputi kegiatan pemeriksaan rutin, penggantian komponen sesuai umur teknis, perbaikan saat terjadi kerusakan, serta penyediaan suku cadang dan peralatan cadangan. Perawatan bahkan diatur secara rinci dalam interval mingguan, bulanan, hingga tahunan untuk memastikan seluruh sistem tetap berfungsi optimal. (Chairul Insani Ilham et al., 2021)

Namun demikian, implementasi standar tersebut menghadapi tantangan signifikan, terutama karena pola operasional LPS yang berlangsung selama 24 jam tanpa henti. Intensitas penggunaan yang tinggi, ditambah dengan kondisi lingkungan laut yang korosif, menyebabkan peralatan seperti radio VHF, antena, dan sistem AIS menjadi rentan mengalami penurunan kinerja hingga kerusakan. Kondisi ini menuntut konsistensi dalam penerapan sistem maintenance yang tidak hanya bersifat reaktif, tetapi juga preventif dan berkelanjutan. Meskipun secara normatif standar peralatan dan perawatan LPS telah diatur secara komprehensif, masih diperlukan evaluasi terhadap implementasinya di lapangan, khususnya dalam memastikan bahwa seluruh peralatan tetap berada dalam kondisi siap operasi. Hal ini menjadi krusial mengingat kegagalan fungsi peralatan LPS secara langsung dapat berdampak pada terganggunya komunikasi pelayaran dan meningkatnya risiko keselamatan di pelabuhan penyeberangan. Dengan demikian, LPS tidak hanya berfungsi sebagai fasilitas komunikasi, tetapi merupakan infrastruktur vital yang bergantung pada keandalan peralatan, kondisi bangunan, serta efektivitas sistem pemeliharaannya. Oleh karena itu, diperlukan tinjauan terhadap prasarana Local Port Service di Pelabuhan Ketapang yang mencakup aspek telekomunikasi pelayaran, kelengkapan dan kinerja peralatan, struktur bangunan, serta sistem perawatan guna memastikan optimalnya fungsi pengawasan dan keselamatan pelayaran.(Negara & Weda, 2022)

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang dipadukan dengan metode yuridis normatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami secara mendalam kondisi faktual di lapangan terkait prasarana *Local Port Service* (LPS), khususnya pada aspek telekomunikasi pelayaran, kinerja peralatan, serta kondisi struktur bangunan. Sementara itu, pendekatan yuridis normatif digunakan untuk menganalisis kesesuaian antara kondisi empiris dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, khususnya Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor KP-DRJD 4937 Tahun 2022 tentang Standar Peralatan dan Perawatan LPS di Pelabuhan Penyeberangan. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui pengamatan langsung (observasi) terhadap operasional LPS, termasuk penggunaan peralatan telekomunikasi seperti radio VHF dan sistem AIS, serta kondisi fisik bangunan yang mendukung fungsi pengawasan. (Fiantika et al., 2022)

Selain itu, data juga diperoleh melalui wawancara mendalam dengan operator LPS dan pihak terkait guna menggali informasi mengenai pola operasional, kendala teknis, serta praktik pemeliharaan peralatan yang berlangsung selama 24 jam. Data yang diperoleh bersifat deskriptif dan dianalisis untuk menggambarkan realitas operasional secara komprehensif (*das sein*). Di sisi lain, pendekatan yuridis normatif dilakukan melalui studi kepustakaan terhadap bahan hukum primer, sekunder, dan tersier. Bahan hukum primer berupa peraturan perundang-undangan yang mengatur standar peralatan dan perawatan LPS, sedangkan bahan hukum sekunder meliputi buku, jurnal ilmiah, dan dokumen pendukung lainnya yang relevan dengan telekomunikasi pelayaran dan keselamatan pelayaran. Analisis ini bertujuan untuk mengkaji ketentuan normatif yang seharusnya dipenuhi (*das sollen*). Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan cara mengintegrasikan hasil temuan lapangan (*das sein*) dengan ketentuan normatif (*das sollen*). Perbandingan antara keduanya digunakan untuk mengidentifikasi kesenjangan (*gap analysis*) dalam implementasi standar peralatan dan perawatan LPS, sehingga dapat dirumuskan rekomendasi perbaikan yang tepat dan aplikatif. (Solikin, 2021)

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Analisis Kesenjangan (*Gap Analysis*) *Local Port Service* (LPS)

Analisis kesenjangan (*gap analysis*) dalam penelitian ini digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan antara kondisi aktual di lapangan (das sein) dengan standar normatif yang diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Perhubungan Darat Nomor KP-DRJD 4937 Tahun 2022 tentang Standar Peralatan dan Perawatan LPS di Pelabuhan Penyeberangan (das sollen). Analisis ini menjadi penting untuk menilai tingkat kepatuhan serta efektivitas implementasi standar dalam mendukung fungsi telekomunikasi pelayaran di Pelabuhan Ketapang.

1. Kesenjangan pada Sistem Pemeliharaan Peralatan

   Secara normatif, peralatan LPS wajib dipelihara melalui sistem pemeliharaan berkala yang mencakup inspeksi harian, pencatatan dalam log book, serta tindakan preventif dan korektif. Namun, kondisi di lapangan menunjukkan belum adanya sistem inspeksi harian yang terdokumentasi secara konsisten. Hal ini menciptakan kesenjangan signifikan, di mana pengelolaan peralatan masih bersifat reaktif.

   Implikasi:
   Ketiadaan dokumentasi pemeliharaan menyebabkan sulitnya melakukan pelacakan riwayat kerusakan, meningkatkan risiko kegagalan alat secara tiba-tiba, serta menurunkan keandalan sistem telekomunikasi pelayaran.

2. Kesenjangan pada Kelaikan dan Keandalan Peralatan Telekomunikasi

   Standar mengharuskan seluruh peralatan utama seperti radio VHF, AIS, dan sistem komunikasi lainnya berada dalam kondisi laik operasi dan terkalibrasi. Namun, ditemukan adanya peralatan yang mengalami kerusakan atau penurunan fungsi, termasuk komputer operasional dan perangkat komunikasi.

   Implikasi:
   Penurunan kinerja peralatan berdampak langsung pada kualitas komunikasi dan akurasi pemantauan kapal, yang berpotensi menimbulkan miskomunikasi dan meningkatkan risiko keselamatan pelayaran.

3. Kesenjangan pada Ketersediaan Sarana Pendukung Operasional

   Secara normatif, LPS harus didukung oleh sarana penunjang yang memadai, termasuk perangkat administrasi dan sistem dokumentasi. Namun, keterbatasan fasilitas seperti printer dan scanner menunjukkan belum optimalnya dukungan terhadap kegiatan operasional administratif.

   Implikasi:
   Keterbatasan ini menghambat proses dokumentasi dan pelaporan, yang pada akhirnya dapat memengaruhi akuntabilitas dan efektivitas pengawasan operasional.

4. Kesenjangan pada Kondisi Struktur Bangunan

   Standar menghendaki bangunan LPS yang mendukung fungsi pengawasan, termasuk aspek visibilitas, keamanan, dan kenyamanan kerja. Namun, kondisi di lapangan menunjukkan adanya kaca film yang buram, kebocoran bangunan, serta fasilitas sanitasi yang kurang terawat.

   Implikasi:
   Penurunan kualitas bangunan berdampak pada terganggunya visibilitas operator, potensi kerusakan peralatan akibat kebocoran, serta menurunkan kualitas lingkungan kerja yang dapat memengaruhi kinerja personel.

5. Kesenjangan pada Sistem Integrasi dan Keandalan Operasional 24 Jam

   LPS dirancang untuk beroperasi secara terus-menerus selama 24 jam, sehingga membutuhkan sistem yang stabil, terintegrasi, dan memiliki dukungan pemeliharaan berkelanjutan. Namun, tingginya intensitas penggunaan tidak diimbangi dengan sistem maintenance yang memadai.

Implikasi:

Hal ini menyebabkan meningkatnya tingkat keausan peralatan, potensi downtime, serta menurunnya tingkat kesiapan operasional sistem telekomunikasi pelayaran.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

3.2 Sintesis Kesenjangan

Secara keseluruhan, kesenjangan yang terjadi pada LPS di Pelabuhan Ketapang menunjukkan bahwa permasalahan utama tidak hanya terletak pada keterbatasan fisik peralatan, tetapi juga pada sistem pengelolaan dan pemeliharaan yang belum terstruktur dan berkelanjutan. Ketidaksesuaian antara standar normatif dan kondisi aktual ini berpotensi melemahkan fungsi LPS sebagai pusat telekomunikasi dan pengawasan kapal.

Table 1. Identifikasi kondisi peralatan dan ruangan LPS

PRASARANA	PERALATAN/FASILITAS		KONDISI	KETERANGAN
Local Port Service (LPS) Pelabuhan Penyeberangan Ketapang	CCTV LPS : 1 unit	Sheenrun SHR HLV3028AHVIR104R	Perlu kalibrasi	Sensor thermal untuk melihat kapal gagal mendeteksi dengan tepat
	CCTV Lapangan : 9 titik	Milik PT. ASDP	Baik	
	AIS : 1 unit	Elman ABT-1103/N	Baik	
	VHF Transceiver : 2 unit	Elman - RTV1159	Perlu perawatan	Kondisi daya terkadang kurang baik dan kerap macet/jumping
	Electronic Navigation Chart (ENC) : 1 unit	Pushidros TNI AL	Perlu kalibrasi	Perlu pengecekkan update peta terbaru
	Recording and Player : 1 unit	ELMAN - PELAGUS	Baik	
	Sensor meteorology : 1 unit	BMKG (anemometer)	Perlu Kalibrasi	Angka yang dimunculkan terkadang tidak sesuai dengan pergerakan alat
	Link communication : 1 unit	Ubiquiti - Rocket M5	Baik	
	VTS Data system : 1 unit	ELMAN - VTMIS	Baik	
	Perangkat Komunikasi : 1 unit	Elman - RTV1159	Perlu perawatan	Pada penyimpanan rekaman sudah tidak dapat di akses
	Radio mobile : 2 unit	Icom	Perlu ganti baterai	Faktor penggunaan dan usia peralatan
	Komputer :2 unit	DELL – precission 3630	Baik	
	Printer : 2 unit	Epson	1 rusak	Perlu update software
Gedung LPS Pelabuhan Penyeberangan Ketapang	Atap		Bocor	Pada saat hujan air dapat rembes masuk ke ruangan
	Lampu : 4	Philips	2 rusak	Lampu mati
	Wastafel		Perlu perawatan	Kurang bersih
	Kamar mandi		Perlu perawatan	Pompa air perlu di perbaiki dan kamar mandi perlu di bersihkan
	Kaca film		Buram	Mengganggu visibiltas pengawasan
	Rak		Baik	
	AC : 3 unit		Perlu perawatan	Terdapat AC yang meneteskan air sehingga berbahaya untuk perangkat elektronik

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Operasional *Local Port Service* (LPS) di Pelabuhan Ketapang yang berlangsung selama 24 jam menempatkan sistem ini pada tingkat kerentanan yang tinggi terhadap berbagai gangguan teknis maupun non-teknis. Sebagai pusat telekomunikasi pelayaran yang mengandalkan radio VHF dan pemantauan *Automatic Identification System* (AIS), setiap gangguan sekecil apa pun berpotensi berdampak langsung pada keselamatan dan kelancaran lalu lintas kapal. Risiko paling dominan terletak pada potensi kegagalan komunikasi radio VHF. Tingginya intensitas penggunaan tanpa diimbangi dengan sistem pemeliharaan yang konsisten menyebabkan penurunan kualitas transmisi, mulai dari gangguan sinyal hingga kegagalan komunikasi total. Dalam situasi lalu lintas kapal yang padat, kondisi ini dapat memicu miskomunikasi antara operator dan nakhoda kapal, yang pada akhirnya meningkatkan potensi konflik pergerakan kapal bahkan kecelakaan pelayaran. Selain itu, keandalan sistem AIS juga menjadi faktor krusial. Ketidakakuratan data posisi kapal akibat gangguan sinyal, keterbatasan jangkauan, atau kerusakan perangkat dapat mengurangi kemampuan operator dalam memantau situasi lalu lintas secara menyeluruh. Dalam kondisi tertentu, hal ini dapat menyebabkan keterlambatan dalam pengambilan keputusan atau bahkan kegagalan mendeteksi potensi bahaya di perairan pelabuhan. (Kurniadi, 2021)

Risiko lain yang tidak kalah penting berasal dari sistem pendukung operasional, seperti kelistrikan, pendingin ruangan (AC), dan ruang server. Gangguan pada sistem ini dapat menyebabkan berhentinya operasional LPS secara keseluruhan, mengingat perangkat telekomunikasi sangat bergantung pada stabilitas daya dan kondisi lingkungan yang terkontrol. Dalam konteks operasional yang tidak mengenal waktu henti, kegagalan sistem pendukung dapat berdampak sistemik terhadap seluruh fungsi pengawasan dan komunikasi. Dari aspek fisik, kondisi bangunan LPS juga turut memengaruhi tingkat risiko operasional. Kaca film yang buram mengurangi visibilitas operator terhadap area perairan, sementara kebocoran bangunan berpotensi merusak peralatan elektronik yang sensitif. Ditambah dengan kurang optimalnya fasilitas penunjang seperti sanitasi, kondisi ini secara tidak langsung dapat menurunkan kenyamanan dan konsentrasi kerja operator, yang pada akhirnya berdampak pada kualitas pengawasan. Keterbatasan sarana pendukung administratif seperti printer dan scanner juga menghadirkan risiko tersendiri, khususnya dalam aspek dokumentasi dan pelaporan operasional. Meskipun tidak berdampak langsung terhadap keselamatan pelayaran, kelemahan dalam sistem administrasi dapat menurunkan tingkat akuntabilitas serta menghambat proses evaluasi kinerja.

Secara keseluruhan, profil risiko LPS di Pelabuhan Ketapang menunjukkan dominasi risiko teknis dengan tingkat konsekuensi yang tinggi, terutama pada sistem komunikasi dan pemantauan kapal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa tanpa dukungan sistem pemeliharaan yang terstruktur dan berkelanjutan, potensi gangguan kecil dapat berkembang menjadi kegagalan sistem yang berdampak luas. Oleh karena itu, penerapan manajemen risiko yang terintegrasi menjadi suatu keharusan, tidak hanya untuk menjaga keandalan sistem, tetapi juga untuk memastikan keselamatan pelayaran dan kelancaran operasional pelabuhan penyeberangan secara keseluruhan.(Ardiyanto et al., 2025)

Table 2. Matriks risiko terhadap peralatan LPS

No	Risiko Utama	Penyebab	Dampak	Kemungkinan	Dampak	Tingkat Risiko	Strategi Mitigasi
1	Kegagalan komunikasi radio VHF	Tidak ada maintenance rutin, usia alat, gangguan antena	Miskomunikasi, keterlambatan instruksi, potensi kecelakaan	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Preventive maintenance, kalibrasi berkala, penyediaan backup VHF
2	Ketidakakuratan data AIS	Gangguan sinyal, jangkauan terbatas, kerusakan base station	Kesalahan monitoring kapal, keterlambatan respons	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Peningkatan jangkauan AIS, kalibrasi, integrasi sistem monitoring
3	Gangguan sistem listrik & server	Tidak ada backup power, overheating, kurang perawatan	Sistem LPS berhenti total, kerusakan perangkat	Sedang–Tinggi	Tinggi	Tinggi	Penyediaan UPS/genset, kontrol suhu ruang server, maintenance berkala
4	Kerusakan bangunan	Kurang pemeliharaan,	Gangguan visibilitas,	Sedang	Sedang	Sedang	Perbaikan struktur,

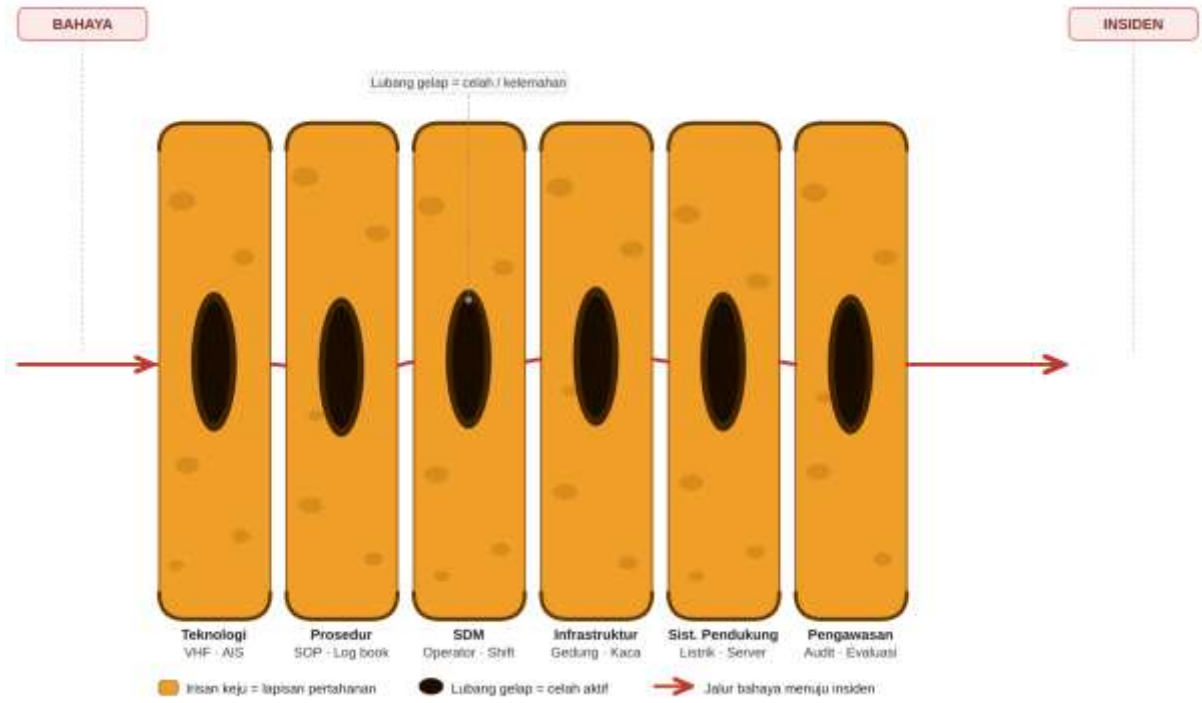
DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

	(kebocoran, kaca buram)	faktor lingkungan laut	kerusakan alat, penurunan kinerja operator				penggantian kaca, proteksi bangunan
5	Keterbatasan sarana administrasi	Tidak tersedia alat pendukung (printer/scanner)	Terhambatnya dokumentasi dan pelaporan	Sedang	Rendah	Rendah–Sedang	Pengadaan alat, digitalisasi dokumen
6	Tidak adanya sistem inspeksi harian	Tidak ada SOP/log book	Kerusakan tidak terdeteksi dini, downtime tinggi	Tinggi	Sedang–Tinggi	Tinggi	Implementasi checklist harian, log book digital, kontrol per shift

3.3 Analisis Risiko Menggunakan Swiss Cheese Model

Analisis risiko pada prasarana *Local Port Service* (LPS) di Pelabuhan Ketapang dapat dijelaskan menggunakan *Swiss Cheese Model* yang dikemukakan oleh James Reason. Model ini menjelaskan bahwa kecelakaan atau kegagalan sistem tidak disebabkan oleh satu faktor tunggal, melainkan akibat dari akumulasi kelemahan pada berbagai lapisan pertahanan sistem. Setiap lapisan memiliki celah (*holes*) yang merepresentasikan kelemahan, dan ketika celah tersebut sejajar, maka risiko akan berkembang menjadi insiden. (Wiegmann et al., 2023).

Lapisan berikutnya adalah sistem pendukung, di mana keterbatasan sarana seperti printer, scanner, serta sistem kelistrikan yang belum sepenuhnya optimal turut memperlemah kinerja operasional secara keseluruhan. Terakhir, pada lapisan pengawasan dan kontrol, belum adanya sistem evaluasi kinerja dan audit internal yang rutin menyebabkan kelemahan-kelemahan tersebut tidak segera diperbaiki. Apabila dilihat secara keseluruhan, celah pada setiap lapisan tersebut memiliki potensi untuk saling terhubung. Sebagai contoh, kerusakan radio VHF (teknologi) yang tidak terdeteksi karena tidak adanya inspeksi (prosedur), diperparah oleh kelelahan operator (SDM), serta didukung oleh kondisi bangunan yang tidak optimal (infrastruktur), dapat secara simultan menyebabkan kegagalan komunikasi. Dalam kondisi lalu lintas kapal yang padat, situasi ini berpotensi berkembang menjadi insiden pelayaran.(Lees, 2020)



Gambar 1 Swiss Cheese Model pada Prasarana Local Port Service (LPS) Pelabuhan Ketapang
(Sumber: adaptasi Swiss Cheese Model, James Reason, 1990)

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Berdasarkan Gambar di atas, tampak bahwa celah aktif pada keenam lapisan pertahanan berada dalam posisi yang sejajar, sehingga membentuk jalur terbuka bagi bahaya untuk menembus seluruh sistem tanpa hambatan dan berujung pada insiden pelayaran. Pada lapisan teknologi dan peralatan, celah terbentuk akibat kerusakan dan penurunan kinerja radio VHF, AIS base station, serta perangkat komputer yang tidak didukung sistem kalibrasi dan backup yang memadai. Celah ini kemudian diteruskan ke lapisan prosedur dan pemeliharaan, di mana ketiadaan inspeksi harian yang terdokumentasi dalam log book menyebabkan kerusakan tidak terdeteksi secara dini. Pada lapisan sumber daya manusia, tingginya beban kerja akibat operasional 24 jam tanpa sistem kerja yang terstruktur berpotensi menimbulkan kelelahan operator sehingga menurunkan ketelitian dalam pengawasan. Lapisan infrastruktur bangunan turut melemah akibat kondisi kaca film yang buram dan kebocoran bangunan yang mengurangi efektivitas pengawasan serta mengancam keselamatan perangkat elektronik. Lapisan sistem pendukung mengalami celah melalui keterbatasan sarana seperti printer, scanner, dan sistem kelistrikan yang belum sepenuhnya optimal. Terakhir, pada lapisan pengawasan dan kontrol, belum adanya mekanisme evaluasi kinerja dan audit internal yang rutin menyebabkan seluruh kelemahan di atas tidak segera teridentifikasi dan diperbaiki.

Kondisi ini mengonfirmasi bahwa permasalahan LPS Pelabuhan Ketapang tidak dapat dipandang sebagai kegagalan parsial yang berdiri sendiri, melainkan merupakan kegagalan sistemik yang bersifat akumulatif. Sebagai contoh konkret, kerusakan radio VHF pada lapisan teknologi yang tidak terdeteksi akibat absennya inspeksi pada lapisan prosedur, diperparah oleh menurunnya ketelitian operator yang kelelahan pada lapisan SDM, serta tidak tertangkap oleh sistem pengawasan yang lemah, dapat secara simultan memicu kegagalan komunikasi total. Dalam kondisi lalu lintas kapal yang padat di Pelabuhan Ketapang, skenario semacam ini dapat berkembang menjadi insiden pelayaran yang serius. Oleh karena itu, upaya perbaikan tidak cukup dilakukan secara parsial pada satu lapisan saja, melainkan harus bersifat menyeluruh dan terintegrasi pada setiap lapisan pertahanan guna memutus jalur kegagalan dan mencegah terjadinya insiden di masa mendatang (Larouzee & Coze, 2020).

3.4 Analisis Kepatuhan terhadap KP-DRJD 4937 Tahun 2022

Analisis kepatuhan dilakukan untuk menilai tingkat kesesuaian antara kondisi aktual prasarana *Local Port Service* (LPS) di Pelabuhan Ketapang dengan standar normatif yang diatur dalam Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor KP-DRJD 4937 Tahun 2022 tentang Standar Peralatan dan Perawatan LPS di Pelabuhan Penyeberangan. Penilaian ini difokuskan pada aspek peralatan, pemeliharaan, infrastruktur, serta sistem operasional.

Table 3. Kesenjangan antara peraturan dan kondisi sesungguhnya

No	Aspek yang Dinilai	Standar KP-DRJD 4937	Kondisi Eksisting	Tingkat Kepatuhan	Keterangan
1	Peralatan telekomunikasi (VHF, AIS, radio)	Harus tersedia, laik fungsi, dan terkalibrasi	Sebagian alat mengalami kerusakan dan penurunan kinerja	Belum Sesuai	Perlu perbaikan, kalibrasi, dan penggantian
2	Sistem pemeliharaan	Wajib ada pemeliharaan berkala dan inspeksi rutin	Tidak ada inspeksi harian dan log book	Tidak Sesuai	Maintenance masih bersifat corrective
3	Sistem kalibrasi peralatan	Kalibrasi dilakukan secara periodik	Tidak dilakukan secara rutin	Tidak Sesuai	Berpotensi menurunkan akurasi alat
4	Ketersediaan backup system	Harus tersedia sistem cadangan (redundancy)	Belum tersedia secara optimal	Belum Sesuai	Risiko kegagalan sistem tinggi
5	Infrastruktur bangunan LPS	Harus mendukung visibilitas dan keamanan peralatan	Kaca buram, kebocoran bangunan	Belum Sesuai	Mengganggu pengawasan dan keselamatan alat
6	Sistem pendukung (listrik, server, AC)	Harus stabil dan mendukung operasional 24 jam	Belum sepenuhnya optimal	Belum Sesuai	Berpotensi gangguan operasional
7	Sarana administrasi	Mendukung dokumentasi operasional	Printer & scanner terbatas	Belum Sesuai	Dokumentasi kurang optimal
8	Dokumentasi & pelaporan	Harus terdokumentasi dengan baik	Dokumentasi belum sistematis	Tidak Sesuai	Tidak ada sistem pencatatan rutin

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Secara keseluruhan, hasil analisis kepatuhan ini mengindikasikan adanya kesenjangan yang mendasar antara ketentuan regulasi dan implementasi aktual di lapangan. Kesenjangan tersebut tidak hanya berdampak pada aspek teknis operasional, tetapi juga berimplikasi langsung pada kualitas pengawasan lalu lintas kapal dan tingkat keselamatan pelayaran di Pelabuhan Penyeberangan Ketapang. Kondisi ini menegaskan perlunya intervensi perbaikan yang terstruktur, terukur, dan berkelanjutan guna memastikan seluruh aspek prasarana LPS dapat memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh regulasi yang berlaku.

3.5 Analisis Dalam Pandangan Yuridis Normatif

Berdasarkan hasil analisis kepatuhan terhadap KP-DRJD 4937 Tahun 2022, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar aspek prasarana LPS di Pelabuhan Ketapang masih berada dalam kategori belum sesuai hingga tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan. Ketidaksesuaian paling signifikan terlihat pada aspek sistem pemeliharaan dan dokumentasi, di mana tidak ditemukannya inspeksi harian maupun pencatatan dalam *log book* menunjukkan lemahnya kontrol internal dalam pengelolaan peralatan. Pada aspek peralatan telekomunikasi, meskipun secara umum telah tersedia, namun kondisi beberapa perangkat yang mengalami kerusakan dan tidak terkalibrasi secara berkala menunjukkan bahwa standar kelaikan operasional belum sepenuhnya terpenuhi. Hal ini berimplikasi langsung pada kualitas komunikasi pelayaran dan akurasi pemantauan kapal. (Muhaimin, 2020)

Dari sisi infrastruktur dan sistem pendukung, kondisi bangunan yang mengalami kebocoran serta visibilitas yang terganggu akibat kaca buram menunjukkan bahwa aspek fisik belum mampu mendukung fungsi pengawasan secara optimal. Selain itu, belum tersedianya sistem cadangan (backup system) yang memadai memperbesar risiko kegagalan operasional, terutama dalam sistem yang beroperasi selama 24 jam. Keterbatasan sarana administrasi dan belum optimalnya sistem dokumentasi juga menjadi indikator bahwa pengelolaan operasional LPS masih belum memenuhi prinsip akuntabilitas dan keterlacakan data sebagaimana diamanatkan dalam regulasi.



Gambar 2. Analisis Yuridis Normatif: *Das Sollen* vs *Das Sein* pada Prasarana LPS Pelabuhan Ketapang
(Sumber: hasil analisis, 2024)

Berdasarkan Gambar di atas, analisis yuridis normatif mengungkap bahwa terdapat kesenjangan yang konsisten dan menyeluruh antara das sollen dan das sein pada seluruh aspek prasarana LPS Pelabuhan Ketapang. Pada aspek peralatan telekomunikasi, regulasi mengharuskan seluruh perangkat berada dalam kondisi laik fungsi dan terkalibrasi secara penuh, namun kondisi aktual menunjukkan sebagian alat mengalami kerusakan dan penurunan kinerja yang berpotensi menimbulkan miskomunikasi antara operator LPS dan nakhoda kapal. Pada aspek sistem pemeliharaan, kewajiban normatif untuk menjalankan inspeksi harian dan pencatatan dalam log book sama sekali tidak terpenuhi, sehingga kerusakan peralatan tidak dapat terdeteksi secara dini dan risiko kegagalan mendadak

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

menjadi sangat tinggi. Ketiadaan backup system yang memadai mengakibatkan operasional LPS yang berlangsung 24 jam penuh tidak dapat terjamin keberlangsungannya apabila peralatan utama mengalami kegagalan fungsi.

Dari sisi infrastruktur, kondisi kaca film yang buram, atap yang bocor, serta unit AC yang meneteskan air mencerminkan ketidaksesuaian yang nyata dengan ketentuan normatif yang mensyaratkan bangunan LPS mampu mendukung visibilitas dan keamanan peralatan secara optimal. Kondisi fisik bangunan yang tidak memadai ini tidak hanya mengganggu konsentrasi dan kinerja operator, tetapi juga menempatkan perangkat elektronik sensitif pada risiko kerusakan yang lebih besar. Terakhir, ketidakhadiran sistem dokumentasi yang sistematis menyebabkan akuntabilitas dan keterlacakan data operasional menjadi lemah, sehingga evaluasi kinerja dan penegakan standar tidak dapat dilakukan secara efektif.

Secara yuridis, keseluruhan kesenjangan tersebut mencerminkan lemahnya implementasi kewajiban hukum yang telah diatur secara eksplisit dalam KP-DRJD 4937 Tahun 2022. Ketidaksesuaian antara das sollen dan das sein ini tidak hanya merupakan persoalan teknis semata, melainkan juga merupakan persoalan hukum yang berimplikasi pada tanggung jawab pengelolaan keselamatan pelayaran. Oleh karena itu, diperlukan langkah perbaikan yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga harus dapat dipertanggungjawabkan secara hukum, terstruktur, dan berkelanjutan, guna memastikan bahwa penyelenggaraan prasarana LPS Pelabuhan Penyeberangan Ketapang sepenuhnya memenuhi standar keselamatan dan keamanan pelayaran yang telah diamanatkan oleh regulasi yang berlaku.

3.6 Rekomendasi Kebijakan

Berdasarkan hasil analisis kesenjangan pada prasarana *Local Port Service* (LPS) di Pelabuhan Ketapang, diperlukan intervensi kebijakan yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga menyentuh aspek manajerial dan kelembagaan. Rekomendasi berikut dirumuskan untuk meningkatkan keandalan telekomunikasi pelayaran serta keselamatan operasional pelabuhan penyeberangan:

1. Standardisasi Sistem Pemeliharaan Berbasis Preventif

   Kebijakan: Mewajibkan penerapan preventive maintenance system yang terdokumentasi dan terintegrasi.

   Langkah implementasi:

   - Penyusunan dan penerapan SOP inspeksi harian berbasis checklist untuk seluruh peralatan LPS;
   - Penggunaan log book digital (e-maintenance system) yang diisi setiap shift ;
   - Penetapan *Key Performance Indicator* (KPI) pemeliharaan (misalnya tingkat kesiapan alat ≥ 95%).

   Dampak: Meningkatkan keandalan sistem dan mencegah kerusakan mendadak pada peralatan vital.

2. Program Modernisasi dan Redundansi Peralatan

   Kebijakan: Melakukan pembaruan (*upgrading*) dan pengadaan peralatan cadangan (*redundancy system*) sesuai standar teknis.

   Langkah implementasi:

   - Audit teknis untuk mengidentifikasi peralatan yang obsolete atau rusak;
   - Penggantian radio VHF, AIS base station, dan komputer yang tidak laik fungsi;
   - Penyediaan backup system untuk komunikasi utama dan monitoring AIS.

   Dampak: Menjamin kontinuitas komunikasi pelayaran dan meminimalisir risiko kegagalan sistem.

3. Penguatan Sistem Monitoring dan Integrasi Data AIS

   Kebijakan: Mengoptimalkan integrasi sistem AIS, VHF, dan monitoring visual dalam satu platform operasional.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Langkah implementasi:

- Pengembangan dashboard monitoring terintegrasi;
- Peningkatan kualitas penerimaan sinyal AIS dan jangkauan antena;
- Sinkronisasi data kapal untuk mendukung pengambilan keputusan operator.

Dampak: Meningkatkan akurasi pengawasan lalu lintas kapal dan mempercepat respons operasional.

4. Revitalisasi Infrastruktur dan Bangunan LPS

Kebijakan: Melakukan rehabilitasi bangunan LPS agar sesuai dengan standar operasional dan keselamatan kerja.

Langkah implementasi:

- Penggantian kaca film untuk meningkatkan visibilitas pengawasan;
- Perbaikan kebocoran dan sistem proteksi bangunan terhadap lingkungan laut;
- Penataan ulang ruang operator dan ruang server agar lebih ergonomis;
- Peningkatan fasilitas sanitasi dan kebersihan.

Dampak: Meningkatkan efektivitas pengawasan serta kenyamanan dan produktivitas operator.

5. Penguatan Dukungan Sarana Administratif

Kebijakan: Melengkapi fasilitas pendukung operasional administratif.

Langkah implementasi:

- Penyediaan printer, scanner, dan sistem dokumentasi digital;
- Digitalisasi laporan operasional dan berita acaara;
- Integrasi dokumentasi dengan sistem monitoring LPS.

Dampak: Meningkatkan efisiensi administrasi dan akuntabilitas operasional.

Secara keseluruhan, rekomendasi ini menegaskan bahwa peningkatan kinerja LPS tidak cukup hanya melalui perbaikan peralatan, tetapi harus dilakukan secara terintegrasi antara aspek teknologi, pemeliharaan, infrastruktur, dan sumber daya manusia. Implementasi kebijakan yang konsisten akan memperkuat fungsi LPS sebagai pusat telekomunikasi pelayaran yang andal dalam menjamin keselamatan dan kelancaran lalu lintas kapal di pelabuhan penyeberangan. (Hatina et al., 2025)

3.7 Rekomendasi Pelaksaanan Inspeksi Peralatan LPS

Sebagai upaya untuk memperkuat sistem pemeliharaan prasarana, direkomendasikan penerapan inspeksi mingguan peralatan *Local Port Service* (LPS) yang dilaksanakan secara terstruktur dan terdokumentasi menggunakan formulir inspeksi yang telah disusun. Formulir tersebut dirancang mencakup beberapa komponen utama, yaitu inspeksi ruangan LPS dan ruang server, inspeksi peralatan utama di ruang LPS (komputer, AIS, kamera CCTV, dan radio VHF), inspeksi peralatan ruang server (rak server serta panel dan kabel), serta inspeksi generator LPS yang meliputi bahan bakar, engine oil, air aki, dan water coolant.

Pelaksanaan inspeksi dilakukan setiap minggu (Minggu 1 sampai dengan Minggu 4) oleh masing-masing regu yang bertugas, dengan mencantumkan identitas regu dan tanggal pelaksanaan pada setiap kolom jadwal. Setiap item pemeriksaan dinilai berdasarkan kondisi fungsional, yaitu berfungsi atau tidak berfungsi, serta dilengkapi dengan kolom catatan untuk mencatat temuan atau indikasi kerusakan. Selain itu, aspek kebersihan dan keamanan ruangan juga menjadi bagian penting dalam penilaian, mengingat kondisi lingkungan kerja berpengaruh langsung terhadap keandalan peralatan.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Hasil inspeksi mingguan tersebut kemudian dihimpun dalam satu periode bulanan sesuai dengan format "bulan" pada formulir, sehingga membentuk rekapitulasi kondisi peralatan dan fasilitas LPS secara menyeluruh. Rekapitulasi ini memungkinkan pengelola untuk mengidentifikasi tren kerusakan, frekuensi gangguan, serta efektivitas tindakan perbaikan yang telah dilakukan. Dengan demikian, formulir inspeksi tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai instrumen evaluasi dan pengambilan keputusan berbasis data. Penerapan sistem inspeksi mingguan dengan rekapitulasi bulanan ini diharapkan mampu mengubah pola pemeliharaan dari yang sebelumnya bersifat reaktif menjadi preventif, terukur, dan berkelanjutan. Dalam konteks operasional LPS yang berlangsung selama 24 jam, keberadaan sistem ini menjadi krusial untuk memastikan bahwa seluruh peralatan telekomunikasi pelayaran dan sistem pendukung selalu berada dalam kondisi siap operasi, sehingga dapat mendukung pengawasan lalu lintas kapal secara optimal.

Dengan demikian, integrasi antara pelaksanaan inspeksi mingguan dan penggunaan formulir yang sistematis sebagaimana telah dirancang menjadi langkah strategis dalam menutup celah pada sistem pemeliharaan LPS, sekaligus meningkatkan keandalan operasional dan keselamatan pelayaran di pelabuhan penyeberangan.

Formulir inspeksi disusun dalam format checklist yang terbagi ke dalam beberapa komponen utama, yaitu:

a) inspeksi ruangan LPS dan ruang server, yang meliputi aspek kebersihan, keamanan, dan kondisi lingkungan;
b) inspeksi peralatan utama di ruang LPS, seperti komputer, Automatic Identification System (AIS), kamera CCTV, dan radio VHF;
c) inspeksi peralatan ruang server, yang mencakup rak server, panel, serta instalasi kabel; dan
d) inspeksi generator LPS, yang meliputi bahan bakar, engine oil, air aki, dan water coolant.

Setiap item pemeriksaan dalam formulir dinilai berdasarkan kondisi fungsional, yaitu dengan kategori "berfungsi" dan "tidak berfungsi", serta dilengkapi dengan kolom keterangan untuk mencatat temuan atau indikasi kerusakan. Selain itu, formulir juga memuat identitas pelaksana inspeksi (regu), waktu pelaksanaan, serta pembagian periode pemeriksaan dalam empat minggu (Minggu 1 sampai Minggu 4) dalam satu bulan, sehingga memungkinkan dilakukan pemantauan kondisi peralatan secara berkala dan berkelanjutan. Formulir ini dapat diakses melalui link google form yang telah disesuaikan untuk pengisian item pengecekkan peralatan dan ruangan LPS, bentuk link formulir inspeksi adalah sebagai berikut https://forms.gle/Q5yfM8Jj22QVab396.

Penggunaan formulir ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh data yang bersifat empiris, terstruktur, dan terdokumentasi, sehingga memudahkan dalam proses analisis kondisi eksisting prasarana LPS. Data yang diperoleh dari hasil inspeksi mingguan kemudian direkapitulasi dalam bentuk laporan bulanan, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis kesenjangan (*gap analysis*), analisis risiko, serta evaluasi tingkat kepatuhan terhadap standar yang berlaku.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kondisi *Local Port Service* (LPS) di Pelabuhan Ketapang menunjukkan bahwa sistem telekomunikasi pelayaran dan fasilitas pendukungnya belum sepenuhnya memenuhi standar operasional yang ditetapkan. Hasil analisis kesenjangan (*gap analysis*) dan analisis kepatuhan terhadap KP-DRJD 4937 Tahun 2022 mengindikasikan adanya ketidaksesuaian pada aspek peralatan, pemeliharaan, infrastruktur, serta sistem dokumentasi. Permasalahan utama terletak pada belum optimalnya sistem pemeliharaan yang masih bersifat reaktif, ditandai dengan tidak adanya inspeksi rutin yang terdokumentasi, serta ditemukannya beberapa peralatan yang mengalami penurunan fungsi. Kondisi ini diperkuat oleh hasil analisis risiko yang menunjukkan bahwa sistem komunikasi dan pemantauan kapal berada pada tingkat kerentanan yang tinggi terhadap gangguan operasional. Melalui pendekatan *Swiss Cheese Model*, permasalahan tersebut dapat dipahami sebagai bentuk kegagalan sistemik yang disebabkan oleh terbukanya celah pada berbagai lapisan pertahanan, mulai dari aspek teknologi, prosedur, sumber daya manusia, hingga infrastruktur. Celah-celah tersebut, apabila terjadi secara bersamaan, berpotensi memicu kegagalan operasional yang berdampak langsung terhadap keselamatan pelayaran. Oleh karena itu, diperlukan model perbaikan yang bersifat terintegrasi, yang mencakup modernisasi peralatan, penerapan sistem pemeliharaan preventif berbasis inspeksi mingguan dan rekapitulasi bulanan, peningkatan kompetensi sumber daya manusia, serta perbaikan infrastruktur dan sistem pendukung. Implementasi langkah-langkah tersebut menjadi krusial untuk meningkatkan keandalan dan keberlanjutan operasional LPS dalam mendukung pengawasan lalu lintas kapal. Pada akhirnya, keberadaan LPS tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan fasilitas yang dimiliki, tetapi oleh konsistensi dalam menjaga kinerja sistem secara menyeluruh.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tanpa pembenahan yang terstruktur dan berkelanjutan, celah-celah dalam sistem akan tetap terbuka dan berpotensi berkembang menjadi risiko yang lebih besar. Oleh karena itu, penguatan prasarana LPS harus dipandang sebagai kebutuhan strategis dalam menjamin keselamatan dan kelancaran pelayaran, di mana setiap upaya perbaikan yang dilakukan merupakan langkah preventif untuk mencegah terjadinya kegagalan operasional di masa mendatang.

Referensi

1. Ardiyanto Maksimilianus Gai, M. S., Ika Niswatin Budiarti, S.Psi., M. M., Arif Ismunandar, M. M., & Fardinal, S.ST., M. P. T. (2025). *MANAJEMEN RISIKO IDENTIFIKASI, ANALISIS, DAN MITIGASI UNTUK MASA DEPAN*.
2. Astuti, R. Y., Taqiyuddin, A. H., Triswijaya, B. K., Raharjo, D. S., Aditya, D. H., Romdhoni, L., Nasution, M. H., Rifaldi, M., Mahdi, M. W. B., Hasan, M. F., & Iqbal, R. M. (2021). Manajemen Kinerja. In *Suparyanto dan Rosad (2015* (Issue 3).
3. Capt. Dedi Kurniadi, M. ., & Fazri Hermanto, M. . (2021). *Sistem Navigasi Elektronik*.
4. Chairul Insani Ilham, ATD., MM.,; dan Doharman Lumban Tungkup, S.SiT., M. (2021). *Manajemen Lalu Lintas Sungai, Danau dan Penyeberangan (SDP)*.
5. Dr. Muhaimin, SH., M. H. (2020). *METODE PENELITIAN HUKUM*.
6. Fiantika, F. R., Wasil, M., Jumiyati, S., Honesti, L., Wahyuni, S., Mouw, E., Jonata, Mashudi, I., Hasanah, N., Maharani, A., Ambarwati, K., Noflidaputri, R., Nuryami, & Waris, L. (2022). *METODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF*.
7. Hatina, D., Triwahyuni, S. N., Widjatmoko, E. N., Djulfi, I., & Kristi, A. O. (2025). *REVIEW OF INFRASTRUCTURE AND LOCAL PORT SERVICES (LPS) AT MERAK AND BAKAUHENI CROSSING*. *7*(1), 70–81. https://doi.org/10.54249/iwtj
8. IALA. (2025). Vts manual 1. June.
9. Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Nomro KP-DRJD 4937 Tahun 2022 tentang Standar Peralatan dan Perawatan LPS di Pelabuhan Penyeberangan.
10. Larouzee, J., & Coze, J. Le. (2020). Good and bad reasons : The Swiss cheese model and its critics. *Safety Science*, *126*(June 2019), 104660. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104660
11. Lees, W. G. W. (2020). *Handbook for Marine Radio Communication Sixth Edition*.
12. Negara, G. S., & Weda, I. (2022). Analisis Sistem Komunikasi, Fasilitas Keselamatan, Pemeriksaan, Teknis, Pengawakan Kapal Terhadap Keselamatan Pelayaran Di Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Ekonomika45*, *10*(1), 177–206.
13. Priyono, B., Ilham, C. I., & Fathoni dkk, M. (2021). *Pengelolaan Angkutan Sungai, Danau Dan Penyeberangan*. Penerbit Adab. https://books.google.co.id/books?id=7zxPEAAAQBAJ
14. Solikin, N. (2021). *PENGANTAR METODOLOGI PENELITIAN HUKUM*.
15. Wiegmann, D. A., Wood, L. J., Cohen, T. N., & Shappell, S. A. (2023). *Understanding the "Swiss Cheese Model" and Its Application to Patient Safety*. *18*(2), 119–123. https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000810.Understanding

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10216
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)