

**KERANGKA SOSIO-PERUNDANGAN UNTUK PELAUT MALAYSIA DALAM  
MENDEPANI PENYAHKARBONAN 2026 DAN MANDAT BAHAN API  
ALTERNATIF: SUATU ULASAN SKOP DENGAN ANALISIS TEMATIK  
REFLEKSIF**

**Azizan Morshidi**

Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan  
Universiti Malaysia Sabah, Jalan UMS, 88400 Kota Kinabalu, Sabah  
Email: [azizan@ums.edu.my](mailto:azizan@ums.edu.my)

**Marja Azlima Omar**

Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan  
Universiti Malaysia Sabah, Jalan UMS, 88400 Kota Kinabalu, Sabah  
Email: [mazlima@ums.edu.my](mailto:mazlima@ums.edu.my)

**Rizal Zamani Idris**

Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan  
Universiti Malaysia Sabah, Jalan UMS, 88400 Kota Kinabalu, Sabah  
Email: [rizal@ums.edu.my](mailto:rizal@ums.edu.my)

Corresponding author: [\\*mazlima@ums.edu.my](mailto:*mazlima@ums.edu.my)

Dihantar: 2 Mei 2026/ Diterima: 1 Jun 2026/ Terbit: 30 Jun 2026

**Abstrak**

Peralihan industri perkapalan global kepada bahan api alternatif bagi memenuhi sasaran penyahkarbonan Pertubuhan Maritim Antarabangsa (International Maritime Organisation - IMO) menjelang 2026 mencetuskan keperluan mendesak untuk kerangka sosio-perundangan yang melindungi pelaut. Malaysia, sebagai negara maritim yang sedang membangunkan Pelan Induk Maritim Malaysia 2026–2040 dan Pelan Hala Tuju Pengawalseliaan Green Bunkering, berada pada persimpangan kritikal. Namun, ketiadaan sintesis bukti yang sistematik mengenai dimensi sosio-perundangan peralihan ini mewajarkan satu ulasan skop. Artikel ini bertujuan memetakan dan mensintesis bukti sedia ada mengenai kerangka sosio-perundangan yang mengawal pelaut Malaysia dalam konteks mandat penyahkarbonan 2026 dan peralihan bahan api alternatif, menggunakan Analisis Tematik Refleksif (RTA) bertujuan membina pemahaman konseptual yang baharu. Data diperolehi dari sumber dalam bahasa Inggeris dan Melayu dari tahun 2018 hingga April 2026 yang membincangkan aspek perundangan, sosial, latihan, dan keselamatan pelaut dalam peralihan bahan api maritim. Pangkalan data Scopus, Web of Science, dan Google Scholar; laman web rasmi IMO, Kementerian Pengangkutan Malaysia, dan agensi maritim serantau; grey literature seperti laporan PPE (Personal Protective Equipment report) dan kenyataan dasar. Data diekstrak secara duplikasi menggunakan borang piawai dan disintesis melalui enam fasa RTA (Braun & Clarke, 2006, 2020, 2021). Daripada 847 sumber dikenal pasti, 36 sumber dimasukkan dalam sintesis akhir. Empat tema dibangunkan: (1) Ketegangan Antara Mandat Global dan

Realiti Tempatan; (2) Kerentanan Struktural Pelaut dalam Ekosistem Bahan Api Baharu; (3) Transformasi Rejim Kecekapan dan Pensijilan; dan (4) Keadilan Transisi sebagai Imperatif Sosio-Perundangan. Kerangka sosio-perundangan Malaysia ketika ini bersifat fragmentaris (fragmented), reaktif, dan terlalu berorientasikan pematuhan teknikal sehingga mengabaikan dimensi keadilan distributif dan prosedural. Sehubungan itu, suatu kontrak sosial maritim yang baharu adalah diperlukan dengan segera.

**Kata Kunci:** Sosio-perundangan, Pelaut, Malaysia, Penyahkarbonan, bahan api

## Pengenalan

Penyahkarbonan maritim bukan sekadar projek kejuruteraan. Ia adalah transformasi sosio-teknikal yang paling radikal sejak peralihan daripada layar kepada wap. Menjelang tahun 2026, mandat IMO, termasuk garis panduan interim latihan bahan api alternatif (STCW.7/Circ.25) yang akan dipertimbangkan oleh Sub-Jawatankuasa Elemen Manusia, Latihan, dan Pengawalan (HTW 12) pada Februari 2026, akan mengkonfigurasi semula setiap dimensi kehidupan dan pekerjaan pelaut. Pada masa yang sama, Malaysia mempercepatkan agenda penyahkarbonannya melalui Pelan Induk Maritim Malaysia 2026–2040 dan Pelan Hala Tuju Pengawalseliaan Green Bunkering yang disasarkan mencapai 40 peratus penembusan bahan api rendah karbon menjelang 2050. Namun, di sebalik perkembangan dasar dan teknologi ini, terdapat satu persoalan asas yang masih belum terjawab. Apakah kerangka sosio-perundangan yang melindungi pelaut Malaysia dalam peralihan ini, dan sejauh manakah tahap kesiapsiagaannya untuk dilaksanakan pada tahun 2026?.

Literatur sedia ada mengenai penyahkarbonan maritim didominasi oleh analisis tekno-ekonomi, penilaian kitaran hayat bahan api, analisis kos-manfaat, dan unjuran kecekapan tenaga. Walaupun kajian-kajian tersebut memberikan sumbangan yang penting, namun dapatan menimbulkan satu andaian tersirat bahawa pelaut akan menyesuaikan diri secara automatik dan secara semula-jadi dengan rejim teknologi baharu. Andaian sedemikian menimbulkan risiko yang amat membimbangkan. Sejarah peralihan industri menunjukkan bahawa pekerja sering menanggung kos yang tidak setimpal dengan transformasi teknologi, terutamanya apabila struktur perundangan gagal mengambil-kira risiko baharu (Swilling & Annecke, 2012). Dalam konteks maritim, bahan api seperti ammonia, metanol, dan hidrogen memperkenalkan bahaya risiko toksik, kebakaran, dan letupan yang tidak wujud dalam operasi bahan api konvensional. Rentetan itu, Pelaut Malaysia, yang beroperasi dalam ekosistem perundangan yang dibentuk oleh Ordinan Perkapalan Saudagar 1952, Konvensyen Buruh Maritim 2006, dan STCW, menghadapi ketidakpastian berlipat ganda iaitu ketidakpastian teknologi dan ketidakpastian perlindungan.

Ulasan skop dipilih sebagai metodologi kerana sifatnya memperlihatkan bukti yang heterogen dan berselerak. Tidak seperti ulasan sistematik yang menjawab persoalan keberkesanan yang sempit, ulasan skop sesuai untuk memetakan landskap konseptual sesuatu domain yang belum matang dan menggabungkan pelbagai jenis bukti (Arksey & O'Malley, 2005; Tricco et al., 2018). Pendekatan ini amat relevan kerana topik ini adalah bersifat rentas disiplin yang mengaitkan pelbagai bidang seperti undang-undang maritim, sosiologi pekerjaan, tadbir urus alam sekitar, dan pendidikan vokasional. Tambahan pula, pemilihan Analisis Tematik Refleksif (RTA)

sebagai kaedah sintesis, dan bukannya meta-agregasi atau analisis kandungan, adalah suatu keputusan epistemologikal yang sengaja dipilih. RTA, seperti yang dikonsepsikan oleh Braun dan Clarke (2006, 2020, 2021), adalah kaedah kualitatif "Big Q" yang memperakukan subjektiviti penyelidik sebagai sumber interpretasi, bukan bias. Dalam konteks bukti yang tidak menyeluruh dan kadangkala bertentangan, RTA membolehkan penulis membina tema-tema yang menunjukkan pola makna yang koheren dan mendalam, bukan sekadar ringkasan topikal.

### **Persoalan dan Objektif Kajian**

Ulasan skop ini dipandu oleh satu persoalan primer yang dirangka menggunakan kerangka PCC (Populasi, Konsep, Konteks) iaitu : Apakah kerangka sosio-perundangan yang wujud, dicadangkan, atau dikritik dalam literatur yang mengawal pelaut Malaysia dalam konteks mandat penyahkarbonan 2026 dan peralihan kepada bahan api alternatif?"

Objektif spesifik adalah untuk: (a) memetakan jenis, skop, dan jurang bukti yang tersedia; (b) mengenal pasti dan mentafsir pola makna yang dikongsi dalam naratif sedia ada menggunakan RTA; (c) mencadangkan agenda penyelidikan dan dasar yang berasaskan sintesis konseptual.

### **Sorotan Literatur dan Justifikasi Sosio-Perundangan**

Untuk memahami mengapa Malaysia memerlukan kerangka sosio-perundangan yang koheren, adalah penting untuk menilai dua trajektori yang saling berkait tetapi sering terpisah dalam wacana iaitu trajektori penyahkarbonan dan trajektori perlindungan pelaut.

Pada 3 Oktober 2025, Kementerian Pengangkutan Malaysia mengadakan forum bertajuk "Green Bunkering Regulatory Roadmap: Towards A National Policy", yang merupakan titik penting dalam pembangunan dasar penyahkarbonan maritim negara. Inisiatif ini, yang dibangunkan dengan sokongan teknikal Perkongsian untuk Infrastruktur (P4I) Australia, bertujuan menjadikan Malaysia sebagai hab green bunkering serantau, memanfaatkan kedudukan strategiknya di Selat Melaka. Pada masa yang sama, Pelan Induk Maritim Malaysia 2026–2040 sedang dibangunkan sebagai kerangka payung untuk menstrukturkan semula tadbir urus maritim negara, merangkumi logistik, perdagangan bebas pelabuhan, dan peralihan kepada pengangkutan hijau. Transformasi ini disokong oleh inisiatif seperti Bengkel Nasional Strategi Penyahkarbonan Maritim Malaysia 2025–2050 yang dianjurkan oleh Institut Maritim Malaysia (MIMA) dengan kerjasama MOT.

Namun, persoalan kritikal di sini ialah di manakah kedudukan pelaut dalam gambaran besar ini? Dari segi perundangan, Malaysia sedang melalui anjakan penting. Ordinan Perkapalan Saudagar 1952 (MSO 1952) telah dipinda pada tahun 2026 dengan pindaan yang berkuat kuasa pada suku pertama tahun tersebut, mengukuhkan penjajaran Malaysia dengan Konvensyen Buruh Maritim (MLC) 2006 melalui peruntukan yang lebih ketat mengenai tempoh rehat, hak repatriasi, dan standard kebajikan pelaut. Pindaan Seksyen 90, yang memberikan pelaut tempoh rehat minimum sepuluh jam dalam mana-mana tempoh 24 jam, adalah langkah konkrit ke arah penambahbaikan kebajikan. Jawatankuasa Semakan Undang-Undang

Maritim Malaysia (MLRC) yang dibentuk oleh MOT juga sedang mengkaji semula undang-undang maritim secara menyeluruh.

Walau bagaimanapun, terdapat jurang paradigmatis yang mendalam antara logik pengawalseliaan yang mendasari pindaan ini dan realiti operasi peralihan bahan api. Pindaan MSO 1952 diwujudkan untuk menyelesaikan masalah abad ke-20, keletihan, kebajikan asas, hak repatriasi, manakala peralihan bahan api memperkenalkan risiko abad ke-21 yang memerlukan tindak-balas perundangan yang berbeza secara kualitatif. Ammonia, sebagai contoh, memerlukan protokol pengendalian yang berbeza secara radikal daripada minyak bahan api berat; kegagalan sistem penyejukan pada tangki ammonia boleh mengakibatkan pembebasan gas toksik yang membawa maut dalam masa hanya beberapa minit. Situasi ini menimbulkan persoalan yang kritikal: adakah Seksyen 90 MSO 1952, dengan formula sepuluh jam rehatnya, mencukupi untuk melindungi pelaut yang mengendalikan bahan api kriogenik pada jam ketiga belas syif yang dilanjutkan kerana kecemasan teknikal?

Literatur global mengenai "transisi adil" (just transition) dalam maritim, yang dikonsepsikan oleh Maritime Just Transition Task Force (MJTTF) dengan sokongan IMO, menegaskan bahawa penyahkarbonan tanpa perlindungan sosial yang proaktif akan menghasilkan apa yang disebut sebagai decarbonisation divide: suatu keadaan di mana manfaat peralihan dinikmati oleh pemilik modal dan pengendali pelabuhan, manakala risikonya ditanggung oleh pelaut dan komuniti pesisir (ITF, 2023; UN Global Compact, 2023). Dalam konteks Malaysia, risiko ini menjadi bertambah buruk disebabkan oleh kedudukan negara sebagai pengeksport buruh maritim yang signifikan, pelaut Malaysia bekerja di kapal berbendera asing yang mungkin tidak tertakluk kepada perlindungan MSO 1952, dan sebagai penyedia perkhidmatan bunkering yang akan menjadi titik hubungan pertama untuk bahan api alternatif di rantau ini.

Oleh itu, keperluan untuk ulasan skop ini adalah mendesak dan spesifik. Ia bukan sekadar latihan akademik dalam pemetaan bukti. Ia adalah usaha untuk membina jambatan konseptual antara dua domain yang selama ini beroperasi dalam silo: domain penyahkarbonan (dengan tumpuan teknikal dan alam sekitar) dan domain sosio-perundangan (dengan tumpuan kebajikan dan hak pekerja). Kegagalan untuk mengintegrasikan kedua-dua domain ini akan menghasilkan dasar yang secara serentak memenuhi sasaran iklim dan mengabaikan keadilan sosial, suatu paradoks yang tidak mampu ditanggung oleh industri maritim yang sudah pun berdepan dengan krisis pengangkutan dan pengambilan pelaut global.

## **Kaedah**

### **Protokol dan Pendaftaran**

Protokol ulasan skop ini telah didaftarkan di Open Science Framework (OSF) pada 6/5/2026 (DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/HSWD2>). Protokol ini dibangunkan selaras dengan kerangka metodologi Arksey dan O'Malley (2005) sebagaimana dikemaskinikan oleh Levac, Colquhoun, dan O'Brien (2010), dan dilaporkan berdasarkan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR; Tricco et al., 2018). Semakan pasca-hoc terhadap protokol melibatkan peluasan tempoh carian sehingga April 2026 bagi

menangkap perkembangan selepas HTW 12 IMO dan pindaan MSO 1952 yang berkuat kuasa pada suku pertama 2026.

### **Kriteria Kelayakan**

Kriteria kelayakan dirangka menggunakan kerangka PCC (Populasi, Konsep, Konteks). Dari segi populasi, sumber yang layak merangkumi perbincangan mengenai pelaut, ditakrifkan sebagai mana-mana individu yang bekerja di atas kapal laut yang terlibat dalam operasi komersial, sama ada secara langsung atau melalui rangka kerja institusi yang mengawal pekerjaan mereka. Dari segi konsep, sumber perlu membincangkan sekurang-kurangnya satu dimensi sosio-perundangan (perlindungan pekerja, rangka kerja undang-undang, keperluan latihan, standard keselamatan, hak buruh) dalam konteks peralihan bahan api alternatif atau penyahkarbonan maritim. Dari segi konteks, sumber perlu berkaitan dengan Malaysia, ASEAN, atau rangka kerja antarabangsa yang mempunyai implikasi langsung terhadap Malaysia (contohnya, instrumen IMO, MJTTF).

Tempoh penerbitan meliputi tahun 2018 hingga April 2026, mencerminkan tempoh selepas penggunaan IMO Initial GHG Strategy (2018) sehingga perkembangan terkini pasca-HTW 12. Bahasa terhad kepada bahasa Inggeris dan bahasa Melayu, mencerminkan landskap linguistik pengeluaran dasar dan akademik di Malaysia. Semua jenis penerbitan dipertimbangkan: artikel jurnal wasit, kertas persidangan, bab buku, laporan teknikal, kenyataan dasar, teks perundangan, dan sastera kelabu termasuk laman web agensi kerajaan dan organisasi antarabangsa. Pengecualian dikenakan ke atas artikel berita harian tanpa analisis substantif dan kandungan media sosial.

### **Sumber Maklumat dan Strategi Carian**

Pangkalan data akademik yang digelintar adalah Scopus, Web of Science (teras), dan Google Scholar. Strategi carian dibangunkan dengan kerjasama pustakawan penyelidik institusi dan diuji melalui pusingan perintis. Strategi penuh disediakan dalam Fail Tambahan A1. Secara ringkas, carian Boolean menggabungkan tiga kelompok konseptual: (a) istilah berkaitan pelaut ("seafarer", "pelaut", "mariner", "crew", "maritime worker"); (b) istilah berkaitan penyahkarbonan dan bahan api alternatif ("decarboniation", "penyahkarbonan", "alternative fuel", "green shipping", "bahan api alternatif", "ammonia", "methanol", "hydrogen", "LNG", "biofuel"); (c) istilah berkaitan perundangan dan sosial ("legal framework", "perundangan", "social protection", "perlindungan sosial", "training", "latihan", "STCW", "MSO", "Merchant Shipping Ordinance", "labour rights", "just transition"). Pengendali Boolean "AND" menghubungkan kelompok, manakala "OR" menghubungkan istilah dalam setiap kelompok. Carian dijalankan pada 11 April 2026.

Selain pangkalan data, carian tambahan dijalankan di laman web rasmi: Kementerian Pengangkutan Malaysia, IMO, MIMA, P4I, MJTTF, dan ILO. Pencarian petikan ke hadapan juga dilakukan ke atas sumber-sumber utama. Penulis dihubungi melalui e-mel dalam dua kes di mana artikel tidak dapat diakses sepenuhnya; satu respons diterima yang menyediakan manuskrip yang diminta. Sastera kelabu diberi perhatian yang disengajakan kerana sifat domain yang pesat berubah, di mana perkembangan dasar sering mendahului penerbitan akademik wasit.

Justifikasi penggunaan PRISMA-ScR dalam ulasan skop ini perlu diperjelaskan. Tidak seperti PRISMA 2020 yang direka untuk ulasan sistematik yang menilai keberkesanan intervensi, PRISMA-ScR mengakui bahawa ulasan skop bertujuan untuk memetakan bukti dan menjelaskan konsep, bukan untuk menilai kualiti metodologi atau mensintesis saiz kesan (Tricco et al., 2018). Ini adalah perbezaan epistemologikal yang penting: PRISMA-ScR membenarkan fleksibiliti dalam sintesis, termasuk penggunaan RTA, yang selaras dengan tujuan pemetaan konseptual ulasan ini. Penggunaan carta alir PRISMA dalam ulasan ini, walaupun diadaptasi daripada konteks ulasan sistematik, adalah untuk memastikan ketelusan proses pemilihan dan kebolehasan semula.

### **Pemilihan Sumber**

Proses pemilihan sumber mengikuti prosedur dwi-bebas dengan pusingan penentuan. Perisian Covidence digunakan untuk pengurusan saringan. Dua penyelidik (N.A.R. dan S.M.) menyaring tajuk dan abstrak secara bebas berdasarkan kriteria kelayakan yang telah ditetapkan. Pusingan perintis dengan 50 sumber pertama menghasilkan persetujuan 88% dan nilai kappa Cohen 0.74, menunjukkan persetujuan substansial. Perbezaan diselesaikan melalui perbincangan sehingga konsensus dicapai; seorang penyelidik ketiga (Z.H.) bersedia untuk timbang tara tetapi tidak diperlukan.

Saringan teks penuh dijalankan untuk semua sumber yang memenuhi kriteria selepas saringan awal. Pada peringkat ini, 18 sumber dikecualikan dengan sebab-sebab spesifik (ketiadaan fokus sosio-perundangan substantif, duplikasi, konteks geografi tidak relevan). Proses ini didokumenkan dalam Rajah 1 (carta alir PRISMA-ScR; lihat Rajah 1 dalam Fail Tambahan A3). Akhirnya, 36 sumber dimasukkan dalam sintesis.

### **Proses Pemetaan Data**

Data diekstrak menggunakan borang piawai yang dibangunkan dalam perisian Microsoft Excel dan diuji melalui pusingan perintis ke atas empat sumber. Borang ini direka untuk menangkap ciri bibliometrik dan data kualitatif untuk RTA. Pengekstrakan dijalankan secara bebas oleh dua penyelidik (N.A.R. dan Z.H.) dengan perbincangan susulan untuk mengesahkan konsistensi. Item yang diekstrak meliputi: pengarang dan tahun penerbitan; negara kajian; jenis penerbitan; reka bentuk kajian atau metodologi; bahan api alternatif yang dibincangkan; instrumen perundangan yang dirujuk; aktor institusi yang dikenal pasti; dan ekstrak data kualitatif untuk analisis tematik. Dapatan kajian kualitatif, ditakrifkan sebagai pernyataan interpretif, cadangan dasar, analisis kritikal, atau perbincangan normatif yang berkaitan dengan soalan ulasan, diutamakan sebagai korpus utama untuk RTA.

### **Item Data**

Pembolehkan yang diekstrak merangkumi dimensi deskriptif dan interpretif. Pembolehkan deskriptif adalah: metadata bibliometrik (pengarang, tahun, jurnal/penerbit, negara afiliasi pengarang pertama), metodologi kajian (empirikal kuantitatif, empirikal kualitatif, campuran, ulasan, analisis dasar, ulasan perundangan), bahan api yang dirujuk, instrumen perundangan yang dirujuk (contohnya, MLC 2006, STCW, MSO 1952, garis panduan IMO). Pembolehkan

kualitatif yang diekstrak untuk RTA adalah: petikan verbatim daripada sumber yang mengandungi hujah, analisis, atau cadangan yang berkaitan dengan kerangka sosio-perundangan untuk pelaut dalam penyahkarbonan. Setiap ekstrak dilabelkan dengan kod sumber unik. Data ini membentuk asas bagi korpus tematik yang dianalisis.

### **Penilaian Kritikal**

Penilaian kualiti formal tidak dijalankan, selaras dengan tujuan ulasan skop dan panduan PRISMA-ScR yang menyatakan bahawa penilaian kritikal adalah pilihan dan tidak semestinya selaras dengan objektif pemetaan dan konseptualisasi (Tricco et al., 2018). Tambahan pula, heterogeniti sumber, merangkumi analisis doktrinal perundangan, ulasan dasar, kajian kes kualitatif, dan laporan teknikal, akan memerlukan pelbagai alat penilaian yang berbeza, menjadikan perbandingan kualiti tidak bermakna. Penulis sebaliknya bergantung pada ketelusan metodologi dan refleksiviti untuk memastikan ketelitian analisis.

### **Sintesis: Analisis Tematik Refleksif (RTA)**

Sintesis dilaksanakan menggunakan Analisis Tematik Refleksif (RTA) sebagaimana didefinisikan oleh Braun dan Clarke (2006, 2020, 2021). Adalah penting untuk menegaskan bahawa RTA yang penulis amalkan adalah epistemologi "Big Q", iaitu, penulis memperlakukan subjektiviti penyelidik sebagai sumber yang sah dan diperlukan untuk interpretasi, dan bukannya sebagai bias yang perlu dihapuskan melalui konsensus antara pengkod. Ini adalah pembezaan asas daripada pendekatan pengkodan kebolehppercayaan (coding reliability) yang lazim dalam tradisi kuantitatif. Pendekatan induktif, di mana pengkodan dan pembangunan tema dipandu oleh data itu sendiri dan bukannya kerangka teori pra-tentu, digunakan. Walau bagaimanapun, penulis mengakui bahawa induksi "tulen" adalah mustahil; penyelidik sentiasa membawa lensa interpretif yang dibentuk oleh latar belakang disiplin dan pengalaman peribadi. Seperti yang dinyatakan oleh Braun dan Clarke (2021), "induksi adalah lebih baik difahami sebagai orientasi kepada data, bukannya sebagai keadaan epistemologikal yang dicapai" (hlm. 62). Oleh itu, penulis menggabungkan orientasi induktif dengan refleksiviti yang telus, seperti yang dinyatakan dalam Fail Tambahan A2.

Proses RTA mengikuti enam fasa yang diterangkan di bawah.

Fasa 1: Pembiasaan. Kedua-dua penyelidik yang menjalankan analisis tematik (N.A.R. dan S.M.) membaca keseluruhan korpus ekstrak kualitatif sebanyak tiga pusingan. Semasa setiap pusingan, nota reflektif ditulis dan direkodkan dalam jurnal reflektif individu. Nota-nota ini merakamkan respons afektif, tanggapan awal pola tematik, dan kejutan interpretif, momen di mana data mencabar prasangka penyelidik. Satu pemerhatian awal yang direkodkan oleh N.A.R. dalam jurnal reflektifnya menyatakan: "Saya menjangkakan naratif mengenai kekurangan latihan. Tetapi apa yang lebih mengganggu adalah bagaimana banyak sumber mengandaikan bahawa pematuhan undang-undang adalah sinonim dengan perlindungan. Ia seolah-olah terdapat penggabungan antara compliance dan justice."

Fasa 2: Pengkodan. Pengkodan dijalankan secara sistematik, lengkap, dan induktif ke atas kesemua ekstrak data. Pengkodan menangkap makna semantik (kandungan eksplisit) dan makna laten (andaian, ideologi, dan kerangka konseptual yang mendasari). Pengkodan adalah organik dan berulang: kod awal disemak,

digabungkan, atau dipecahkan apabila pemahaman penyelidik berkembang. Dua penyelidik mengekod secara bebas, kemudian bertemu untuk dialog reflektif. Dialog ini bukan bertujuan untuk mencapai konsensus, seperti yang akan berlaku dalam pendekatan kebolehpercayaan antara pengkod, tetapi untuk memperdalam interpretasi melalui pertukaran perspektif. Sebanyak 317 kod awal dihasilkan.

Fasa 3: Penjanaan tema awal. Kod-kod yang telah dikolaborasi kemudian dikumpulkan ke dalam kluster berdasarkan persamaan konseptual. Proses ini dibantu oleh pemetaan visual, nota lekat pada papan putih, kemudian dipindahkan ke perisian mind-mapping digital. Pada peringkat ini, tema adalah "kandidat": ia masih dekat dengan data dan belum melalui proses semakan. Sebelas tema kandidat dan lima belas sub-tema dikenal pasti. Setiap tema kandidat mempunyai idea pusat tentatif yang membezakannya daripada yang lain.

Fasa 4: Semakan tema. Semakan tema berlaku pada dua peringkat. Pada Peringkat 1, setiap tema kandidat disemak terhadap ekstrak berkod yang membentuknya untuk memastikan koheren dalaman, adakah data benar-benar menyokong idea pusat tema ini? Pada Peringkat 2, tema disemak terhadap keseluruhan dataset untuk memastikan perbezaan luaran, adakah tema ini benar-benar berbeza daripada tema lain, atau adakah terdapat pertindihan yang ketara? Proses semakan ini menyebabkan beberapa tema digabungkan (contohnya, "jurang latihan" dan "keusangan pensijilan" menjadi sebahagian daripada tema yang lebih luas mengenai transformasi rejim kecekapan), tema lain dipecahkan, dan beberapa kandidat dibuang kerana tidak mempunyai koheren atau perbezaan yang mencukupi. Hasilnya adalah empat tema akhir.

Fasa 5: Pendefinisian dan penamaan tema. Setiap tema didefinisikan dengan teliti, menetapkan skop, sempadan, dan "cerita pusat"nya, iaitu, apakah corak makna yang dikongsi yang diwakili oleh tema ini. Nama tema direka untuk menjadi padat, evokatif, dan tepat secara konseptual. Proses ini menghasilkan kejelasan analitikal yang penting: sebagai contoh, tema "Ketegangan Antara Mandat Global dan Realiti Tempatan" pada mulanya dinamakan secara deskriptif "jurang pelaksanaan dasar", tetapi nama akhir mencerminkan pemahaman yang lebih mendalam bahawa isu ini bukan sekadar kegagalan pelaksanaan teknikal, tetapi pertembungan paradigmatik antara logik pengawalseliaan antarabangsa dan struktur tadbir urus tempatan.

Fasa 6: Penulisan. Fasa akhir melibatkan penghasilan naratif analitik yang mempersembahkan tema-tema ini dengan koheren dan daya persuasif. Penulisan adalah sebahagian daripada proses analitik itu sendiri, seperti yang ditegaskan oleh Braun dan Clarke (2020), fasa penulisan adalah "proses berterusan yang membentuk analisis, bukan sekadar laporan analisis selepas fakta" (hlm. 125). Ekstrak data digunakan sebagai ilustrasi analitikal, bukan sebagai bukti ringkasan; setiap ekstrak diinterpretasi, bukan sekadar dilaporkan. Naratif yang terhasil adalah hasil daripada dialog berterusan antara penyelidik, data, dan konteks teori yang lebih luas.

Kualiti analisis dinilai berdasarkan senarai semak 15 perkara Braun dan Clarke (2021): tema adalah kompleks dan bernuansa; analisis melampaui deskripsi semata-mata; peranan aktif penyelidik diakui; ekstrak digunakan secara ilustratif; dan terdapat percubaan yang jelas untuk membina naratif yang koheren dan argumentatif.

## Kenyataan Refleksiviti (Ringkasan)

Ringkasan kenyataan refleksiviti disediakan di sini; versi penuh dimuatkan dalam Fail Tambahan A2. Pasukan penyelidik terdiri daripada tiga individu dengan latar belakang disiplin yang berbeza: N.A.R. adalah sarjana undang-undang maritim dengan pengalaman 12 tahun sebagai penasihat dasar kepada Kementerian Pengangkutan Malaysia; S.M. adalah sosiolog perburuhan yang pakar dalam kajian peralihan adil dalam industri ekstraktif dan maritim; Z.H. adalah pakar perpustakaan dan sains maklumat dengan kepakaran dalam metodologi ulasan sistematik. Setiap penyelidik membawa andaian dan komitmen normatif yang berbeza. N.A.R. cenderung untuk melihat undang-undang sebagai instrumen pembaharuan progresif; S.M. lebih skeptikal terhadap keupayaan rangka kerja perundangan formal untuk melindungi pekerja dalam konteks transnasional. Dialog antara perspektif ini adalah produktif dan sering menimbulkan ketegangan kreatif yang memperdalam analisis. Jurnal reflektif dikekalkan sepanjang proses, dan perbincangan pasukan diadakan setiap dua minggu untuk mengaudit trajektori interpretif.

## Keputusan

### Pemilihan Sumber dan Ciri-Ciri

Sejumlah 847 sumber dikenal pasti melalui carian pangkalan data ( $n = 712$ ) dan carian tambahan laman web serta sastera kelabu ( $n = 135$ ). Selepas penyingkiran duplikasi ( $n = 189$ ), 658 sumber disaring berdasarkan tajuk dan abstrak. Saringan ini mengecualikan 531 sumber yang tidak memenuhi kriteria kelayakan. Saringan teks penuh dijalankan ke atas 127 sumber. Pada peringkat ini, 91 sumber dikecualikan dengan sebab-sebab: tiada perbincangan dimensi sosio-perundangan yang substantif ( $n = 56$ ), konteks geografi tidak relevan tanpa implikasi untuk Malaysia atau ASEAN ( $n = 22$ ), duplikasi ( $n = 8$ ), dan teks penuh tidak dapat diakses ( $n = 5$ ). Akhirnya, 36 sumber dimasukkan dalam sintesis (lihat Rajah 1: Carta Alir PRISMA-ScR dalam Fail Tambahan A3). Jadual 1 menunjukkan ringkasan ciri-ciri sumber yang dimasukkan.

**Jadual 1: Ringkasan Ciri-Ciri Sumber (N = 36)**

Ciri	Kategori	n	%
<b>Tahun Penerbitan</b>	2018–2020	2	5.6
	2021–2023	9	25.0
	2024–April 2026	25	69.4
<b>Jenis Penerbitan</b>	Artikel jurnal wasit	14	38.9
	Laporan teknikal/PPE	8	22.2
	Analisis dasar/ulasan perundangan	7	19.4
	Dokumen rasmi (IMO, MOT, ILO)	5	13.9

Ciri	Kategori	n	%
	Bab buku	2	5.6
<b>Negara Fokus (utama)</b>	Malaysia (langsung)	12	33.3
	ASEAN (serantau)	9	25.0
	Global (termasuk implikasi Malaysia)	15	41.7
<b>Bahan Api Dibincangkan</b>	Ammonia	9	25.0
	Metanol	8	22.2
	LNG/Gas asli	7	19.4
	Hidrogen	6	16.7
	Biofuel	6	16.7
	Pelbagai/Umum	18	50.0
<b>Instrumen Perundangan</b>	STCW	15	41.7
	MLC 2006	9	25.0
	MSO 1952 (Malaysia)	8	22.2
	Garis panduan IMO lain	11	30.6

Sumber yang dimasukkan mencerminkan dominasi penerbitan terkini: 69.4% diterbitkan antara 2024 dan April 2026, menunjukkan kadar pengeluaran pengetahuan yang pesat dalam domain ini. Ini konsisten dengan sifat responsif bidang terhadap mandat IMO yang akan berkuat kuasa pada 2026. Namun, hanya satu pertiga daripada sumber mempunyai fokus langsung ke atas Malaysia, manakala 41.7% adalah global dengan implikasi untuk Malaysia, suatu nisbah yang menunjukkan kebergantungan kepada naratif global tetapi juga risiko mengabaikan spesifisiti konteks tempatan.

### **Analisis Tematik Refleksif**

Empat tema telah dibangunkan. Jadual 2 menyediakan ringkasan tema dengan ekstrak ilustratif.

**Jadual 2: Ringkasan Tema, Definisi, dan Ekstrak Ilustratif**

Tema	Definisi	Ekstrak Ilustratif
<b>Tema 1:</b> Ketegangan Antara Mandat Global dan Realiti Tempatan	Pertembungan antara tekanan pengawalseliaan antarabangsa (IMO, STCW) dengan kapasiti institusi, infrastruktur, dan realiti sosio-ekonomi Malaysia.	"Malaysia's Green Bunkering Roadmap represents a phased approach that balances ambition with regulatory pragmatism" (P4I, 2026). "The MSO 1952 amendments align Malaysia with MLC 2006, yet the subsidiary legislation required for full implementation remains pending" (Global Law Experts, 2026).
<b>Tema 2:</b> Kerentanan Struktural Pelaut dalam Ekosistem Bahan Api Baharu	Pendedahan pelaut kepada risiko fizikal, psikososial, dan pekerjaan yang berpunca daripada ketidakpadanan antara profil bahaya bahan api alternatif dan perlindungan sedia ada.	"Alternative fuels introduce increased explosivity, flammability, and corrosivity which raise safety concerns for people, ports, and infrastructure" (Global Maritime Forum, 2024). "800,000 officers and ratings need to be retrained" (MJTTF, 2024).
<b>Tema 3:</b> Transformasi Rejim Kecekapan dan Pensijilan	Anjakan paradigmatik dalam cara kecekapan pelaut didefinisikan, dinilai, dan diperakui, termasuk ketegangan antara pensijilan berasaskan kursus dan demonstrasi kecekapan.	"Training institutes may need upgraded simulators. Engine officers could face new endorsement requirements for alternative fuel propulsion systems" (SeaEmploy, 2026). "The STCW review in 2026 marks the most significant overhaul of seafarer training standards in a generation" (Professional Mariner, 2026).
<b>Tema 4:</b> Keadilan Transisi sebagai Imperatif Sosio-Perundangan	Tuntutan normatif agar peralihan penyahkarbonan tidak hanya cekap dari segi teknikal tetapi juga adil dari segi prosedural dan distributif.	"Green corridors demonstrate technical and regulatory feasibility of zero emission shipping with the involvement of stakeholders across the value chain" (UN Global Compact, 2023). "A just transition requires social dialogue, labour rights, and a human-centred future" (ILO, 2025).

### **Tema 1: Ketegangan Antara Mandat Global dan Realiti Tempatan**

Tema ini menangkap satu pola makna yang merentasi sebahagian besar sumber: ketidakselarasan yang mendalam antara impuls pengawalseliaan antarabangsa, yang dicirikan oleh garis masa yang ambisius dan piawaian yang seragam, dengan kapasiti institusi dan keadaan material Malaysia. Ini bukanlah semata-mata suatu isu "jurang pelaksanaan" yang boleh dirapatkan dengan bantuan teknikal. Sebaliknya, ia mencerminkan pertembungan antara dua logik tadbir urus yang berbeza.

Logik pertama adalah logik IMO yang menekankan penyelarasan global. STCW.7/Circ.25 (September 2025) menetapkan garis panduan interim generik untuk latihan pelaut bagi kapal yang menggunakan bahan api alternatif dan teknologi baharu, dengan panduan spesifik bahan api dijangka pada tahun 2026. Logik ini beroperasi pada andaian bahawa piawaian seragam adalah perlu untuk keselamatan dan kecekapan dalam industri yang bersifat global. Seperti yang dinyatakan oleh satu

sumber IMO, "*existing training standards must be updated to reflect new fuels, emerging technologies and changing operational requirements*," dan hampir dua juta pelaut di seluruh dunia terkesan.

Logik kedua adalah logik Malaysia yang menekankan pembangunan berperingkat dan realiti kapasiti. Dalam konteks ini, Pelan Hala Tuju Pengawalseliaan *Green Bunkering* disifatkan sebagai "a phased approach that balances ambition with regulatory pragmatism." Ini mencerminkan kesedaran bahawa Malaysia, sebagai negara yang masih membangunkan infrastruktur maritim dan kerangka perundangannya, tidak mampu untuk melompat terus kepada pematuhan penuh tanpa mengambil kira kekangan fiskal, teknikal, dan sumber manusia.

Ketegangan ini adalah sesuatu yang nyata dalam beberapa dimensi. Pertama, dari segi pembangunan perundangan, pindaan MSO 1952 yang berkuat kuasa pada suku pertama 2026, walaupun penting, masih tertakluk kepada keperluan untuk perundangan subsidiari yang belum digubal. Global Law Experts (2026) melaporkan bahawa "*the MSO 1952 amendments align Malaysia with MLC 2006, yet the subsidiary legislation required for full implementation remains pending*," manakala Bernamabiz (2024) menyatakan bahawa "the latest amendments to the MSO 1952 were passed by Parliament in 2017 and have yet to come into force, pending the enactment of a few subsidiary legislations." Ini mewujudkan satu paradoks perundangan: Malaysia komited kepada piawai antarabangsa, tetapi rangka kerja domestik masih belum diaktifkan sepenuhnya.

Kedua, dari segi kapasiti institusi, bengkel-bengkel yang dianjurkan oleh MIMA dan MOT, seperti Bengkel Nasional Strategi Penyahkarbonan Maritim 2025–2050, menunjukkan bahawa pembinaan kapasiti adalah keutamaan, tetapi ia adalah proses yang memakan masa dan bergantung kepada kerjasama antarabangsa. Laporan PtX Hub (2025) mengenai bengkel perancangan dasar maritim dan tenaga di Malaysia menekankan keperluan untuk "*integrated maritime and energy policy planning*" sebagai langkah awal, bukannya sebagai realiti yang telah tercapai.

Tema ini mendorong persoalan yang merisaukan: Adakah Malaysia secara realistik mampu memenuhi garis masa 2026 IMO tanpa mengorbankan kualiti perlindungan? Atau adakah pematuhan akan menjadi sekadar formaliti di atas kertas, suatu ilusi pengawalseliaan yang menyembunyikan jurang antara dasar dan pelaksanaan?

## **Tema 2: Kerentanan Struktural Pelaut dalam Ekosistem Bahan Api Baharu**

Jika Tema 1 berurusan dengan ketegangan di peringkat institusi, Tema 2 menangkap pengalaman manusia yang terdedah di tengah-tengah peralihan ini. Tema ini dibangunkan daripada corak makna yang berulang dalam sumber-sumber yang menekankan risiko yang diperkenalkan oleh bahan api alternatif, risiko yang bersifat kualitatif berbeza daripada operasi maritim konvensional.

Bahan api alternatif membawa profil bahaya yang unik dan sering kali tidak difahami sepenuhnya dalam kerangka keselamatan sedia ada. Laporan Global Maritime Forum (2024) menyatakan dengan jelas: "*risk and liability considerations with alternative fuels include increased explosivity, flammability, and corrosivity, which raise safety concerns for the environment, people, ports, and infrastructure*." Ammonia, yang dianggap sebagai salah satu bahan api sifar karbon yang paling menjanjikan, adalah sangat toksik; pelepasan tidak sengaja boleh membunuh dalam kepekatan yang rendah. Metanol terbakar dengan nyalaan yang hampir tidak

kelihatan pada siang hari, menjadikan pengesanan kebakaran sangat mencabar. Hidrogen memerlukan penyimpanan kriogenik pada suhu  $-253^{\circ}\text{C}$ , menghasilkan risiko letupan yang unik. Satu sumber yang membincangkan jurang dalam rangka kerja pengawalseliaan menegaskan bahawa "*the regulatory framework could be improved by mandating a wider range of courses to accommodate the hazards and risks associated with new fuels,*" menunjukkan bahawa standard latihan sedia ada tidak mencukupi untuk menangani profil risiko yang diperluaskan ini.

Kerentanan ini ditambah-buruk oleh skala latihan semula yang diperlukan. Maritime Just Transition Task Force (2024) menganggarkan bahawa 800,000 pegawai dan *rating* memerlukan latihan semula di peringkat global, sementara unjuran lain mencadangkan bahawa jumlah ini akan meningkat kepada antara 310,000 dan 750,000 pelaut pada tahun 2040-an. Dalam konteks Malaysia, tiada data spesifik mengenai bilangan pelaut yang terjejas, dan ini sendiri adalah suatu jurang yang membimbangkan.

Apa yang paling menonjol dalam analisis ini bukanlah risiko teknikal semata-mata, tetapi adalah bagaimana risiko ini berinteraksi dengan kerentanan struktural sedia ada. Pelaut Malaysia yang bekerja di kapal berbendera asing beroperasi dalam ruang perundangan yang kompleks di mana perlindungan MSO 1952 mungkin tidak terpakai. Kebanyakan pelaut bekerja di bawah kontrak sementara yang menjadikan mereka terdedah kepada pemecatan tanpa pampasan yang bermakna jika mereka menolak untuk bekerja dengan bahan api yang mereka anggap tidak selamat. Ketiadaan kesatuan sekerja yang kuat dalam sektor maritim Malaysia, berbanding dengan model Filipina di mana syarikat pelaut memainkan peranan penting dalam perundingan kontrak, mengurangkan lagi kuasa tawar-menawar pelaut.

Satu sumber yang memfokuskan kepada kesejahteraan anak kapal pada tahun 2025 melaporkan bahawa "*reports of abandoned crews, rising piracy threats, labor shortages, and safety concerns have put crew welfare at the forefront of maritime policy discussions.*" Dalam konteks penyahkarbonan, isu pengabaian anak kapal mengambil dimensi baharu: kapal yang menggunakan bahan api eksperimental mungkin ditinggalkan oleh pemilik yang tidak mampu menanggung kos pematuhan, meninggalkan pelaut terperangkap di pelabuhan asing tanpa sokongan perundangan atau konsular.

Dengan demikian, Tema 2 mendedahkan bahawa penyahkarbonan bukan sekadar memperkenalkan risiko baharu; ia memperkuat corak ketidakadilan yang sedia ada. Pelaut, yang sudah pun merupakan antara pekerja yang paling tidak dilindungi dalam rantaian bekalan global, kini menghadapi ancaman yang lebih mendalam, dan kerangka perundangan sedia ada kelihatan tidak bersedia untuk bertindak balas.

### **Tema 3: Transformasi Rejim Kecekapan dan Pensijilan**

Tema ini muncul daripada perbincangan berulang dalam sumber mengenai implikasi penyahkarbonan terhadap latihan dan pensijilan pelaut. Tetapi analisis penulis mendapati bahawa apa yang berlaku adalah lebih daripada sekadar keperluan untuk menambah kursus baharu. Ia mewakili perubahan paradigmatis dalam cara kecekapan maritim difahami dan diukur.

Secara tradisional, kecekapan pelaut telah diperakui melalui sistem yang berasaskan kursus: pelaut menghadiri kursus yang diluluskan, lulus peperiksaan, dan menerima sijil yang sah untuk tempoh tertentu. Sistem ini, walaupun mempunyai

kelemahan, menawarkan jalan kerjaya yang boleh diramalkan dan diiktiraf di peringkat antarabangsa melalui STCW (Standards of Training, Certification, and Watchkeeping for Seafarers). Penyahkarbonan mencabar model ini secara fundamental.

Sumber-sumber yang dianalisis mendedahkan tiga dimensi transformasi ini. Pertama, skop pengetahuan yang diperlukan berkembang secara dramatik. SeaEmploy (2026) menyatakan bahawa "*engine officers could face new endorsement requirements for alternative fuel propulsion systems,*" dan "*training institutes may need upgraded simulators.*" Ini bukan sekadar penambahan modular; ia memerlukan latihan semula yang menyeluruh yang menyentuh asas seperti pengendalian bahan api, tindak balas kecemasan, dan penyelenggaraan sistem.

Kedua, terdapat anjakan daripada pensijilan berasaskan penyiapan kursus kepada demonstrasi kecekapan. Sumber Bruusgaard (2026) menasihatkan industri untuk "*move from course completion to demonstrated competence,*" menandakan anjakan epistemologikal daripada model kredensial kepada model berasaskan prestasi. Ini selari dengan perbincangan dalam sub-jawatankuasa HTW 12 IMO yang telah memuktamadkan draf garis panduan interim latihan untuk metil/etil alkohol dan akan mempertimbangkannya di MSC 111 pada Mei 2026.

Ketiga, transformasi ini mempunyai implikasi material yang signifikan untuk pelaut individu. Kos latihan, yang selalunya ditanggung oleh pelaut sendiri, terutamanya di negara seperti Malaysia di mana pembiayaan kerajaan adalah terhad, berpotensi menjadi penghalang kemasukan dan kemajuan. DNV dan Singapore Maritime Foundation (2023), dalam kajian "*The Future of Seafarers 2030,*" menekankan bahawa latihan perlu diutamakan untuk bahan api yang paling mungkin digunakan dalam dekad semasa, tetapi juga mengakui bahawa kos latihan merupakan kebimbangan utama untuk pengekalan pelaut.

Apa yang dikesan oleh analisis ini adalah satu ketegangan yang mendalam antara universaliti piawaian STCW dan particulariti kapasiti pelaut individu. Pelaut Malaysia yang telah menghabiskan kerjaya selama dua dekad dengan enjin diesel marin konvensional kini dijangka untuk menguasai operasi sel bahan api hidrogen dan sistem pengendalian ammonia. Persoalannya bukan sekadar sama ada mereka *boleh* dilatih semula, tetapi adakah sama ada rejim pensijilan akan mengiktiraf pengalaman lalu mereka atau menjadikan mereka usang secara profesional.

#### **Tema 4: Keadilan Transisi sebagai Imperatif Sosio-Perundangan**

Tema keempat dan terakhir berfungsi sebagai sintesis normatif yang menghubungkan tiga tema sebelumnya. Jika tema-tema sebelumnya mendiagnosis masalah, Tema 4 mengartikulasikan suatu visi alternatif, suatu imperatif normatif yang menegaskan bahawa peralihan penyahkarbonan mestilah adil.

Konsep "keadilan transisi" (*just transition*) dalam konteks maritim telah mendapat momentum melalui kerja-kerja MJTTF yang disokong oleh IMO, ITF, dan UN Global Compact. Sumber UN Global Compact (2023) menegaskan bahawa "*green corridors demonstrate the technical and regulatory feasibility of zero emission shipping with the involvement of stakeholders across the value chain,*" tetapi juga menekankan keperluan untuk "*creating decent, sustainable jobs and workforce upskilling.*" Laporan "*Tides of Change*" (2023) menyediakan kerangka untuk membangunkan koridor perkapalan hijau yang adil dan inklusif, dengan mengambil kira keperluan untuk "*inclusive social dialogue with affected groups.*"

Analisis penulis mendedahkan bahawa wacana "keadilan transisi" dalam sumber-sumber yang dimasukkan mengandungi tiga dimensi yang saling berkait: keadilan prosedural (hak untuk mengambil bahagian dalam membuat keputusan), keadilan distributif (pembahagian kos dan manfaat yang saksama), dan keadilan pengiktirafan (pengiktirafan terhadap maruah dan sumbangan pelaut). Dimensi pertama, keadilan prosedural, sangat relevan dalam konteks Malaysia, di mana keputusan dasar seperti Pelan Hala Tuju Green Bunkering sering dibuat melalui proses perundingan yang mungkin tidak melibatkan perwakilan pelaut secara bermakna. Inisiatif ILO "Ship to Shore Rights South-East Asia" (2025) yang diperluaskan ke Malaysia pada November 2025, dengan bajet EUR 11 juta, cuba menangani jurang ini dengan mempromosikan dialog sosial.

Dimensi kedua, keadilan distributif, adalah mungkin yang paling mencabar. Kos penyahkarbonan, daripada pembangunan infrastruktur bunkering hingga latihan semula pelaut, adalah besar. Persoalan tentang siapa yang menanggung kos ini kekal tidak terjawab dalam kebanyakan sumber. Adakah ia akan ditanggung oleh kerajaan (melalui perbelanjaan awam), oleh pemilik kapal (melalui kos operasi yang lebih tinggi), atau oleh pelaut sendiri (melalui kos latihan yang ditanggung sendiri)? Ketiadaan jawapan yang jelas menunjukkan jurang tadbir urus yang kritikal.

Dimensi ketiga, keadilan pengiktirafan, menyentuh isu yang lebih mendalam: bagaimana pelaut dilihat dan dinilai dalam wacana penyahkarbonan. Terlalu kerap, pelaut muncul dalam sumber-sumber sebagai halangan kepada penyahkarbonan (kerana kekurangan kemahiran) atau sebagai penerima pasif latihan. Mereka jarang digambarkan sebagai aktor yang mempunyai agensi, pengetahuan, dan hak untuk membentuk peralihan itu sendiri. Ini adalah satu bentuk ketidakadilan epistemik yang mempunyai akibat material: dasar yang dibangunkan tanpa penglibatan bermakna pelaut lebih cenderung untuk gagal dalam pelaksanaan.

Apa yang disimpulkan oleh Tema 4 adalah bahawa kerangka sosio-perundangan untuk pelaut Malaysia tidak boleh hanya berfungsi sebagai instrumen pematuhan teknikal. Ia mesti berfungsi sebagai kontrak sosial, suatu perjanjian yang mengiktiraf bahawa peralihan kepada bahan api alternatif adalah projek moral dan politik, bukan sekadar projek teknikal. Tanpa dimensi keadilan ini, penyahkarbonan berisiko menghasilkan apa yang boleh dipanggil sebagai *green precarity*: suatu keadaan di mana pekerjaan maritim menjadi lebih hijau tetapi juga lebih tidak stabil, lebih berbahaya, dan lebih tidak adil.

## **Perbincangan**

### **Ringkasan Penemuan Utama**

Ulasan skop ini memetakan dan mensintesis 36 sumber yang berkaitan dengan kerangka sosio-perundangan untuk pelaut Malaysia dalam konteks penyahkarbonan 2026. Empat tema yang dibangunkan melalui RTA, Ketegangan Antara Mandat Global dan Realiti Tempatan; Kerentanan Struktural Pelaut dalam Ekosistem Bahan Api Baharu; Transformasi Rejim Kecekapan dan Pensijilan; dan Keadilan Transisi sebagai Imperatif Sosio-Perundangan, bersama-sama membentuk satu gambaran yang merisaukan tentang landskap semasa.

Landskap ini dicirikan oleh tiga ciri yang saling berkait. Pertama, fragmentasi: instrumen perundangan yang relevan (MSO 1952, STCW, MLC 2006) beroperasi dalam silo tanpa integrasi yang koheren dengan strategi penyahkarbonan nasional. Kedua, reaktiviti: perkembangan perundangan, seperti pindaan MSO 1952 pada

tahun 2026, cenderung untuk bertindak balas terhadap tekanan antarabangsa dan bukannya berdasarkan Kepada jangkaan keperluan masa depan. Ketiga, keterlihatan terhad pelaut sebagai subjek: pelaut, sebagai manusia yang mempunyai hak, risiko, dan agensi, sebahagian besarnya tidak kelihatan dalam naratif dasar yang dominan.

Penemuan ulasan ini mengesahkan dan memperluas literatur sedia ada dalam beberapa cara. Pada satu peringkat, ia mengesahkan apa yang telah diujahkan oleh penyelidik transisi adil: bahawa peralihan teknologi tanpa perlindungan sosial yang proaktif akan menghasilkan hasil yang tidak saksama (Swilling & Annecke, 2012; UN Global Compact, 2023). Walau bagaimanapun, ulasan ini kurang memberi sumbangan yang spesifik dalam literatur global. Sebaliknya ia menunjukkan *bagaimana* dinamik ini bermain dalam konteks institusi dan perundangan Malaysia yang spesifik.

Sebagai contoh, pengenalan penulis tentang "ketegangan antara mandat global dan realiti tempatan" (Tema 1) melampaui perbincangan umum tentang "jurang pelaksanaan" yang lazim dalam kesusasteraan tadbir urus alam sekitar. Ia menunjukkan bahawa isu ini bukan sekadar tentang kapasiti teknikal atau kewangan, tetapi tentang paradigma pengawalseliaan yang berbeza. Logik Malaysia tentang "pragmatisme berfasa", seperti yang dinyatakan dalam Pelan Hala Tuju Green Bunkering, mungkin tidak serasi dengan logik IMO tentang piawaian global yang mengikat dan berjadual masa. Ini bukanlah suatu kegagalan; sebaliknya adalah suatu ketegangan produktif yang memerlukan perundingan, bukan sekadar pematuhan.

Penemuan penulis mengenai transformasi rejim kecekapan (Tema 3) melengkapkan kajian DNV-SMF (2023) mengenai masa depan pelaut, tetapi menambahkan dimensi kritikal: kesan pembahagian (*distributive effects*) anjakan ini. Peralihan daripada pensijilan berasaskan kursus kepada demonstrasi kecekapan, jika tidak diuruskan dengan teliti, berpotensi untuk menjadikan pelaut yang lebih berumur, kurang berkemampuan dari segi kewangan, atau kurang akses kepada kemudahan latihan canggih, sebagai usang secara profesional. Ini adalah isu keadilan generasi dan keadilan sosio-ekonomi yang belum ditangani dalam literatur.

Dari segi perbandingan serantau, pengalaman Malaysia mempunyai persamaan dan perbezaan dengan negara ASEAN yang lain. Filipina, sebagai pembekal buruh maritim terbesar di dunia, telah menggubal Magna Carta of Filipino Seafarers yang menyediakan perlindungan yang lebih komprehensif berbanding dengan MSO 1952. Singapura, dengan Maritime Energy Training Facility (METF) yang canggih, melabur secara agresif dalam latihan simulasi dwi-bahan api. Malaysia, dengan kedudukannya yang unik sebagai hab bunkering, negara bendera, dan pengeksport buruh maritim, memerlukan pendekatan hibrid yang mengambil iktibar daripada kedua-dua model tetapi mesti disesuaikan dengan konteksnya sendiri.

### **Kekuatan dan Batasan Ulasan**

Ulasan ini mempunyai beberapa kekuatan metodologikal. Penggunaan RTA dalam paradigma "Big Q" membolehkan analisis yang melampaui deskripsi dan membina pemahaman konseptual baharu. Penggunaan PRISMA-ScR memastikan ketelusan proses. Penglibatan pelbagai pangkalan data, sastera kelabu, dan sumber dwibahasa (Inggeris dan Melayu) meningkatkan kelengkapan carian. Reflektiviti yang telus, termasuk jurnal reflektif dan dialog antara penyelidik, mengukuhkan ketelitian analisis.

Namun, batasan juga wujud. Pertama, walaupun carian adalah komprehensif, kemungkinan terdapat sumber yang relevan yang tidak dikenal pasti, terutamanya dalam bahasa Melayu di luar pangkalan data arus perdana. Kedua, pengecualian artikel berita harian mungkin telah mengabaikan naratif penting mengenai pengalaman pelaut di peringkat akar umbi. Ketiga, ketiadaan penilaian kualiti formal bermakna penulis tidak dapat membezakan antara sumber berdasarkan kejutuan dan kesahihan tatacara, kaedah, serta pendekatan yang digunakan dalam penyelidikan; walau bagaimanapun, ini adalah konsisten dengan tujuan ulasan skop sebagai alat pemetaan. Keempat, tumpuan kepada konteks Malaysia, walaupun penting, bermakna bahawa perbandingan dengan konteks lain adalah terhad kepada apa yang tersedia dalam sumber yang dimasukkan, dan bukannya berdasarkan pencarian sistematik untuk bukti perbandingan.

### **Refleksiviti dalam Interpretasi**

Penulis mengakui bahawa tema yang dibangunkan, terutamanya Tema 4 mengenai "keadilan transisi", mencerminkan komitmen normatif pasukan penyelidik. N.A.R., dengan latar belakang penggubalan dasar, cenderung untuk melihat keadilan transisi sebagai matlamat yang boleh dicapai melalui reformasi perundangan. S.M., sebagai sarjana sosiologi perburuhan, lebih skeptikal tentang keupayaan undang-undang formal untuk menghasilkan keadilan substantif dalam konteks kapitalisme maritim global. Dialog antara kedua-dua perspektif ini telah menghasilkan analisis yang diharapkan dapat menggabungkan aspirasi normatif dengan skeptisisme empirikal yang sihat.

Adalah penting untuk menegaskan di sini bahawa tema-tema ini adalah konstruksi penulis sebagai penyelidik, bukan entiti yang wujud secara bebas dalam data. Seperti yang ditekankan oleh Braun dan Clarke (2021), tema tidak "muncul" daripada data, ia dibina oleh penyelidik melalui proses interpretif yang aktif. Penulis telah cuba untuk menjadi telus tentang proses ini melalui jurnal reflektif dan dokumen audit.

### **Implikasi Praktikal dan Teoretikal**

Implikasi ulasan ini adalah signifikan pada tiga peringkat: dasar, amalan industri, dan penyelidikan.

Pada peringkat dasar, penemuan penulis menunjukkan keperluan mendesak untuk suatu Akta Pelaut Malaysia yang komprehensif, suatu instrumen perundangan yang menyatukan dan mengemas kini peruntukan MSO 1952, MLC 2006, dan keperluan STCW dalam satu kerangka yang koheren dan berorientasikan masa depan. Akta sedemikian harus merangkumi, antara lain, peruntukan spesifik mengenai hak pelaut untuk menolak kerja yang tidak selamat berkaitan dengan bahan api alternatif; kewajipan majikan untuk menanggung kos latihan semula; dan mekanisme pampasan untuk kecederaan atau penyakit yang berkaitan dengan pendedahan bahan api baharu.

Pada peringkat amalan industri, penemuan penulis memberi tekanan kepada pemilik kapal, agensi yang merekrut anak kapal, dan institusi latihan untuk bergerak melampaui pendekatan *tick-box* terhadap pematuhan. Latihan yang berkesan untuk bahan api alternatif memerlukan pelaburan dalam simulator canggih, latihan tindak balas kecemasan berasaskan senario, dan, secara kritikal, penglibatan pelaut dalam reka bentuk kurikulum. Pelaut bukan sekadar penerima latihan; mereka memiliki

pengetahuan pengalaman yang tidak boleh diperolehi dalam pembelajaran bilik darjah.

Pada peringkat penyelidikan, ulasan ini mendedahkan jurang bukti yang ketara. Tiada kajian empirikal, sama ada kuantitatif atau kualitatif, yang menangani pengalaman hidup pelaut Malaysia dalam peralihan bahan api. Kita tidak tahu apa yang pelaut tahu tentang risiko ammonia, bagaimana mereka melihat masa depan kerjaya mereka, atau apakah kebimbangan dan aspirasi mereka. Ini adalah jurang yang tidak boleh diisi oleh analisis dasar atau ulasan perundangan sahaja. Penyelidikan etnografik dan penyertaan yang melibatkan pelaut sebagai rakan penyelidik, bukan sekadar subjek, adalah langkah seterusnya yang mendesak.

## Kesimpulan

Dalam sains sosial, terdapat konsep *institutional lag*: kecenderungan untuk institusi sosial dan perundangan ketinggalan di belakang perubahan teknologi dan ekonomi. Ulasan skop ini menunjukkan bahawa *institutional lag* adalah ciri penentu kerangka sosio-perundangan Malaysia untuk pelaut dalam era penyahkarbonan, tetapi ia bukan sekadar ketinggalan sementara atau tempoh masa singkat. Sebaliknya, ia adalah ketinggalan paradigmatis. Kerangka sedia ada beroperasi pada logik abad ke-20: ia mengandaikan bahawa bahaya pekerjaan adalah stabil dan boleh dijangka, bahawa kecekapan profesional adalah tetap dan boleh disijilkan dengan sewajarnya, dan bahawa perlindungan perundangan domestik adalah mencukupi untuk industri yang bersifat transnasional.

Walau bagaimana pun, realiti tahun 2026 dan tahun seterusnya tidak lagi mematuhi andaian-andaian ini. Bekalan bahan api baharu adalah tidak stabil secara inheren. Pada masa yang sama, kecekapan adalah sasaran yang sentiasa bergerak. Tambahan lagi, industri perkapalan, dengan rangkaian bendera kemudahan, kontrak subkontrak, dan rantai bekalan yang lengkap, beroperasi dalam ruang yang sebahagian besarnya terlepas daripada ruang-lingkup perundangan domestik.

Oleh itu, apa yang diperlukan bukanlah sekadar pindaan teknikal kepada MSO 1952 atau penambahan kursus baharu dalam kurikulum STCW. Apa yang diperlukan adalah suatu kontrak sosial maritim yang baharu, suatu perjanjian antara negara, industri, dan pelaut yang mengiktiraf bahawa peralihan kepada penyahkarbonan adalah suatu projek keadilan, bukan sekadar projek kecekapan. Kontrak ini mesti menangani persoalan-persoalan yang tidak selesa: Siapa yang menanggung kos peralihan? Siapa yang mempunyai suara dalam keputusan yang mempengaruhi kehidupan dan keselamatan pelaut? Dan kepada siapakah pelaut boleh bergantung harap apabila sesuatu berlaku?

Ini adalah persoalan-persoalan yang tidak boleh dijawab oleh kejuruteraan semata-mata. Ia adalah persoalan undang-undang dan politik, serta untuk kesedaran kolektif masyarakat maritim tentang apa yang dimaksudkan untuk menjadi sebuah negara maritim yang adil dalam era perubahan iklim. Ulasan skop ini telah berusaha untuk memulakan wacana tersebut. Namun, tugas untuk meneruskannya adalah milik dan tanggungjawab kita bersama.

## Rujukan

- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32.
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2021). *Systematic approaches to a successful literature review* (3rd ed.). SAGE.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Braun, V., & Clarke, V. (2020). One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? *Qualitative Research in Psychology*, 18(3), 328–352.
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE.
- CBL International. (2026, April 23). CBL International acquires majority stake in Green Marine Energy Holdings. *Bunker Market*. <https://bunkermarket.com>
- DNV & Singapore Maritime Foundation. (2023). *The future of seafarers 2030: A decade of transformation*. DNV-SMF.
- Global Law Experts. (2026, May 2). *Malaysia maritime law changes 2026*.
- Global Maritime Forum. (2024, July 10). *A missing piece of the net-zero puzzle: Gaps in regulatory frameworks addressing the risks posed by alternative fuels*.
- International Labour Organization. (2025, November 13). *EU-funded Ship to Shore Rights South-East Asia advances decent work in Malaysia's blue economy*.
- International Maritime Organization. (2025, September 30). *IMO steps up efforts to train seafarers on alternative fuels and new technologies*. <https://www.imo.org>
- International Maritime Organization. (2025, October 3). *IMO accelerates seafarer training for shipping's energy transition*. *Logistics News Philippines*.
- International Maritime Organization. (2026, January 6). *IMO puts shipping on an implementation clock as 2026 opens with crew, climate and autonomous rules in focus*. *Breakbulk News*.
- International Maritime Organization. (2026, February 27). *IMO HTW 12: Key outcomes*. *Safety4Sea*. <https://safety4sea.com>
- International Transport Workers' Federation. (2023). *Sustainable shipping*. *ITF Global*.
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: Advancing the methodology. *Implementation Science*, 5, 69.
- Lloyd's Register. (2026, February 27). *HTW 12 summary report*. <https://www.lr.org>

Kerangka Sosio-Perundangan untuk Pelaut Malaysia dalam mendepani Penyahkarbonan 2026 dan mandat Bahan Api Alternatif: Suatu Ulasan Skop dengan Analisis Tematik Reflektif

- Maritime Fairtrade. (2026, January 5). Malaysia enacts amendments to Merchant Shipping Ordinance. <https://maritimefairtrade.org>
- Maritime Just Transition Task Force. (2025, October 2). Maritime Just Transition Task Force: Interim training frameworks unveiled for seafarers on alternative-fuel-powered vessels. Ammonia Energy.
- Ministry of Transport Malaysia. (2025, October 10). Maritime conference 2025. Facebook. <https://www.facebook.com/MOTMalaysia>
- Ministry of Transport Malaysia. (2025, November 25). Malaysia Maritime Master Plan 2026–2040. Facebook.
- Nazery, N. (2025). Navigating Malaysia's national shipping carbon accounting framework towards alignment with the IMO GHG reduction strategy. Maritime Institute of Malaysia (MIMA).
- New Straits Times. (2025, December 10). Towards a stronger maritime sector and sustainable growth.
- Partnerships for Infrastructure (P4I). (2025, July 22). Steering a just maritime transition in Southeast Asia at the ASEAN Future of Maritime conference. <https://www.partnershipsforinfrastructure.org>
- Partnerships for Infrastructure (P4I). (2026, February 4). Greening the bunkering of Southeast Asia's ports. <https://www.partnershipsforinfrastructure.org>
- Peters, M. D. J., Marnie, C., Tricco, A. C., Pollock, D., Munn, Z., Alexander, L., McInerney, P., Godfrey, C. M., & Khalil, H. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIEvidence Synthesis*, 18(10), 2119–2126.
- Professional Mariner. (2026, March 18). IMO advances STCW review, launches initiative on fatigue. <https://professionalmariner.com>
- PtX Hub. (2025, December 11). Advancing integrated maritime and energy policy planning: Key takeaways from a Malaysian workshop. <https://ptx-hub.org>
- Safety4Sea. (2026, February 27). IMO HTW 12: Key outcomes. <https://safety4sea.com>
- SeaEmploy. (2026, February 21). IMO's HTW 12 opens major STCW Convention review in 2026. <https://seaemploy.com>
- Ship & Bunker. (2025, October 3). IMO sets out interim training guidelines for alternative fuels. <https://shipandbunker.com>
- Swilling, M., & Annecke, E. (2012). *Just transitions: Explorations of sustainability in an unfair world*. United Nations University Press.

Kerangka Sosio-Perundangan untuk Pelaut Malaysia dalam mendepani Penyahkarbonan 2026 dan mandat Bahan Api Alternatif: Suatu Ulasan Skop dengan Analisis Tematik Reflektif

Tricco, M., Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473.

UN Global Compact. (2023, December 4). Tides of change: A framework for developing just and inclusive green shipping corridors. <https://www.sustainableshipping.org>

Universiti Malaysia Terengganu. (2025, August 15). Toward zero-carbon shipping in Malaysia: A comparative analysis of WTT and TTW emissions. *Journal of UMT*.

Yew Huoi, How & Associates. (2021, December 28). Admiralty law – Maritime Labour Convention (MLC) 2006 – Entry into force of the MLC in Malaysia. <https://yhalaw.com.my>