

Sosialisasi Perwujudan Pelabuhan Ramah Lingkungan (*Greenport*) di Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus

Elfira Wirza ^{1*}, Achmad Ali Mashartanto ², Adhi Pratistha Silen ³

¹⁻² Politeknik Pelayaran Sumatera Barat

³ Politeknik Pelayaran Banten

* elphyra@gmail.com

Abstrak

Pelabuhan merupakan infrastruktur transportasi vital mendukung kegiatan perekonomian wilayah namun dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Aktivitas operasional pelabuhan dapat menyebabkan polusi, udara, air, suara dan tanah serta kerusakan ekosistem hayati. Konsep pelabuhan ramah lingkungan (*greenport*) menjadi solusi dari pemerintah untuk meminimalkan dampak negatif dan menerapkan praktik-praktik ramah lingkungan dalam aspek operasionalnya. Namun implementasinya belum berjalan baik akibat kebingungan pengelola pelabuhan untuk memulai langkah awal pelaksanaan program. Booklet indikator *greenport* disusun dan disosialisasikan dan didistribusikan kepada pengelola pelabuhan. Masyarakat sekitar, pengguna jasa layanan dan kru kapal juga menjadi sasaran kegiatan. Selain sosialisasi, dilakukan penyebaran poster dan tempat-tempat sampah pada titik strategis pelabuhan. Dari kegiatan ini diperoleh peningkatan pengetahuan dan kesadaran dari berbagai pihak terhadap peran keterlibatan dalam mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan dan pengelola pelabuhan memiliki program untuk mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan.

Kata Kunci: *pelabuhan ramah lingkungan; polusi lingkungan; pengurangan emisi*

Pendahuluan

Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus merupakan salah satu infrastruktur transportasi yang berperan penting dalam mendukung aktivitas perekonomian antar pulau yang berada di wilayah Sumatera Barat. Pengelolaan pelabuhan dilakukan oleh Balai Pengelola Transportasi Darat Kelas II Sumatera Barat yang berada di bawah naungan Kementerian Perhubungan. Pelabuhan ini dipergunakan untuk melayani kapal-kapal penumpang yang melayani wilayah kepulauan Mentawai seperti Pulau Pagai Utara, Pulau Siberut dan Pulau Sipore agar terhubung dengan kota Padang. Saat ini, ada 2 (dua) buah dermaga yang beroperasi di Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus yang melayani 4 (empat) rute penyeberangan yaitu: Padang-Sikabalan; Padang-Tuapejat; Padang-Sikakap dan Padang-Siberut. Untuk pengelolaan Sarana dan Prasarana pelabuhan dilakukan oleh PT. ASDP (Perseroan Terbatas Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan) yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Saat ini Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus melayani 3 kapal yaitu KMP Ambu-Ambu dengan *gross tonnage* 574 GT, KMP Gambolo dengan *gross tonnage* 560 GT dan KMP Wira Samaeri dengan *gross tonnage* 1004 GT.

Pada Tahun 2024, Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus melakukan pengembangan infrastruktur berupa pembangunan terminal penumpang. Pembangunan ini dilakukan untuk meningkatkan operasional pelabuhan dalam memberikan layanan pada pengguna jasa pelabuhan. Namun, sering kali pembangunan dan operasional pelabuhan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti polusi udara dan air, kerusakan ekosistem, serta masalah sosial bagi masyarakat sekitar (Wan et al., 2018). Dampak negatif dari aktivitas pelabuhan berasal dari polusi udara, air, suara, sampah hingga terjadi degradasi ekosistem (Saeedi Pash et al., 2017). Untuk mengatasi masalah tersebut, jauh sebelum Pembangunan ini dilakukan Kementerian Perhubungan sebagai regulator pengelola pelabuhan, telah mencanangkan program *green management*, *green port* dan *green shipping* pada tahun 2022. Namun pada kenyataannya, program tersebut belum terealisasi dengan baik pada Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus ini. Dari kegiatan prapengabdian yang dilakukan, diperoleh informasi bahwa pengelola pelabuhan belum menerapkan program *green management*, *green port*. Hal ini terlihat dengan belum tersusunnya rencana manajemen dan pengelolaan pelabuhan yang ramah lingkungan. Penyebab ini terjadi karena belum adanya turunan dari program yang dicanangkan pemerintah tersebut terkait parameter/ indikator *greenport* sehingga pengelola pelabuhan kesulitan untuk memulai langkah awal mewujudkan *greenport*.

Greenport merupakan konsep pengelolaan pelabuhan yang bertujuan meminimalkan dampak negatif operasi pelabuhan terhadap lingkungan sekitar dan menerapkan praktik-praktik ramah lingkungan dalam segala aspek operasionalnya (Chen et al., 2019). Hal ini meliputi penggunaan teknologi bersih, pengelolaan limbah yang efisien, perlindungan ekosistem, serta keterlibatan aktif masyarakat lokal untuk menciptakan keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan keberlanjutan lingkungan (Pavlic et al., 2014). Konsep *greenport* merupakan pendekatan operasional pelabuhan yang memadukan konsep ekologi dalam upaya penerapan strategi perlindungan lingkungan yang berupaya melindungi atau mencegah penurunan kualitas lingkungan pelabuhan, dan kebijakan yang mendorong pemeliharaan dan peningkatan produktivitas operasional pelabuhan sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi dari keberadaan suatu pelabuhan (Saeedi Pash et al., 2017).

Untuk mewujudkan program *greenport*, selain peran dari pengelola pelabuhan diperlukan juga dukungan dari semua pihak yaitu: masyarakat, kru kapal, pekerja pelabuhan, pengguna jasa pelabuhan. Kepedulian dan peran aktif dari berbagai pihak tersebut, menjadi salah satu kunci keberhasilan mewujudkan program (Puig et al., 2017).

Menurut Taljaard (2022), masyarakat memiliki peran yang penting dalam mendukung keberlanjutan lingkungan di sekitar pelabuhan. Dengan dilakukan sosialisasi ini, diharapkan partisipasi aktif masyarakat dapat membantu dalam mengawasi dan memberikan masukan terhadap kegiatan operasional pelabuhan yang berpotensi merusak lingkungan. Selain itu, masyarakat dapat menjadi agen perubahan dalam mendorong penerapan praktik ramah lingkungan di pelabuhan, seperti pengelolaan limbah dan energi secara efisien.

Kesadaran lingkungan masyarakat adalah kunci utama dalam mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan. Melalui sosialisasi dan edukasi mengenai pentingnya menjaga lingkungan hidup, masyarakat dapat lebih memahami dampak dari aktivitas pelabuhan terhadap ekosistem sekitar. Dengan demikian, masyarakat akan lebih tergerak untuk

berperan aktif dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan di sekitar pelabuhan (Lim et al., 2019).

Kolaborasi antara pelabuhan, pemerintah, dan masyarakat dalam mengembangkan strategi peningkatan keberlanjutan lingkungan di wilayah pelabuhan merupakan kunci penting keberhasilan perwujudan program *greenport*. Partisipasi aktif masyarakat dalam proses pengambilan keputusan akan memastikan bahwa kepentingan lingkungan juga diperhitungkan secara optimal. Dengan demikian, kolaborasi ini akan menciptakan harmonisasi antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam operasional pelabuhan (Karagkouni & Boile, 2024).

Dalam pengembangan *greenport*, kelemahan yang ada yaitu belum adanya pedoman indikator bagi pihak pengelola untuk melakukan langkah awal transformasi perubahan tersebut (Hua et al., 2020). Oleh karena itu pihak akademisi dapat membantu menyusun panduan yang berisi hal-hal yang harus diperhatikan untuk mewujudkan *greenport*. Akademisi dan praktisi pada industri maritim memiliki peran untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi dalam mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan (*greenport*) dan jaringan pelayaran ramah lingkungan (Zhen et al., 2019). Dalam kegiatan pengabdian ini, disusun booklet mengenai langkah-langkah transformasi yang dapat dilakukan oleh pengelola pelabuhan, masyarakat dan awak kapal diharapkan menjadi salah satu solusi untuk semua pihak berupaya menghadirkan keberadaan pelabuhan yang ramah lingkungan. Selain itu, booklet ini juga dapat digunakan oleh pengelola pelabuhan untuk menentukan kondisi pelabuhan yang sesuai dengan indikator pelabuhan yang ramah lingkungan. Booklet ini juga berisi peraturan perundangan-undangan lintas kementerian yang berlaku di Indonesia untuk memudahkan pengelola pelabuhan mencari dasar setiap kebijakan dan program yang akan dilakukan untuk mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan.

Metode Pelaksanaan

Lokasi kegiatan adalah Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus luasnya $\pm 17 \text{ km}^2$ atau 1383,86 Ha berada di Kecamatan Bungus Teluk Kabung. Kecamatan ini merupakan kecamatan pesisir di wilayah selatan Kota Padang dengan luas 100,78 km^2 dan jumlah penduduk 23.400 jiwa.



Gambar 1. Pelabuhan Teluk Bungus

Kegiatan akhir sosialisasi perwujudan pelabuhan ramah lingkungan di Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus selesai pada hari Kamis, 24 Oktober 2024 dari Pukul 16.00 WIB sampai dengan Pukul 22.00 WIB. Pelaksanaan dilakukan pada sore sampai malam hari menyesuaikan dengan adanya aktivitas layanan operasional kapal. Pada waktu tersebut KMP Gambolo sedang beraktivitas melakukan pemuatan penumpang dan barang yang akan melakukan penyeberangan dari Padang ke Tua Pejat. KMP Gambolo yang berkapasitas 500 GT dengan jumlah kru 19 orang akan membawa penumpang berjumlah 128 Orang, sepeda motor sebanyak 25 unit dan truk muatan sebanyak 5 unit serta muatan barang kebutuhan seperti makanan pokok, sayuran dan kebutuhan penduduk lainnya.

Prioritas permasalahan harus diselesaikan bersama dengan memberikan edukasi kepada semua pihak yang terkait dengan operasional pelabuhan. Metode pendekatan yang digunakan pada berbagai pihak dilakukan dengan metode yang berbeda yaitu pada pengelola pelabuhan dengan diskusi mengenai kondisi pelabuhan saat ini dan kendala yang ada untuk mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan. Dari hasil diskusi disusun materi mengenai langkah transformasi pelabuhan menjadi pelabuhan ramah lingkungan dan indikator pelabuhan ramah lingkungan. Selain itu, dalam kegiatan pengabdian ini juga diberikan bantuan penyediaan tempat sampah pada lokasi – lokasi strategis karena di area pelabuhan tempat sampah belum mencukupi yang disebabkan kondisi bangunan darat pelabuhan yang baru selesai dibangun.

Metode pendekatan pada kru kapal dan pihak ASDP dilakukan dengan diskusi tentang pengelolaan sampah/limbah kapal saat berada di pelabuhan dan penggunaan energi dan efisiensi energi kapal saat sandar di pelabuhan. Selain itu dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini juga dilakukan sharing ilmu dengan kru kapal dan pihak ASDP terkait penerapan program *green shipping* (pelayaran ramah lingkungan) yang dapat mendukung terwujudnya pelabuhan ramah lingkungan dan tindakan yang sudah dilakukan pihak kapal dan pemilik kapal dan kendala dalam mendukung program tersebut.

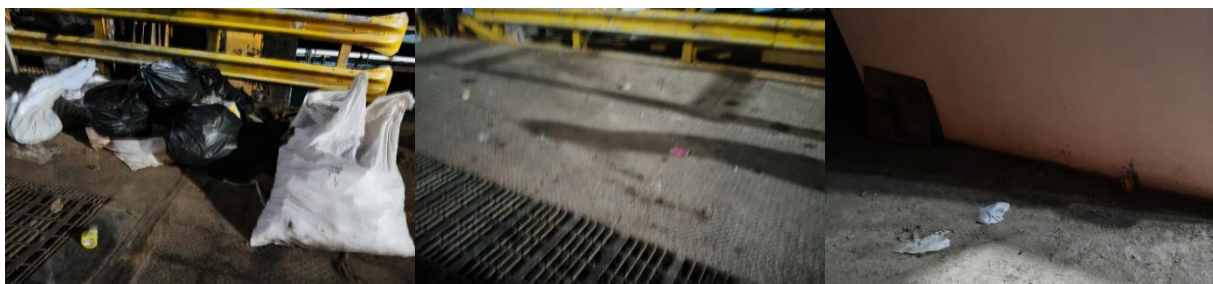
Pada penumpang dan pengguna jasa layanan penyeberangan metode pendekatan yang dilakukan adalah tanya jawab dan diskusi mengenai peran serta mereka dalam mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan dan memberikan edukasi dan membuka wawasan penumpang dan pengguna jasa layanan penyeberangan mengenai peran yang dapat mereka lakukan untuk mendukung program mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan. Metode pendekatan pada masyarakat sekitar pelabuhan dilakukan dengan tanya jawab dan diskusi mengenai peran serta dalam mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan dan memberikan edukasi dan membuka wawasan masyarakat mengenai peran yang dapat mereka lakukan untuk mendukung program mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan.

Kegiatan pengabdian sosialisasi perwujudan pelabuhan ramah lingkungan untuk mendukung perwujudan program *zero net emission* 2060 dilakukan dengan beberapa kegiatan berupa survei, observasi dan wawancara dengan pengelola pelabuhan untuk mendapatkan informasi permasalahan yang dihadapi pelabuhan penyeberangan Teluk Bungus untuk mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan, yang selanjutnya dilakukan penentuan masalah prioritas dan perumusan solusi yang ditawarkan. Dalam pengabdian ini dilakukan penyusunan booklet sebagai panduan atau informasi bagi pengelola pelabuhan untuk mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan. Setelah kesiapan kelengkapan yang dibutuhkan, maka dilakukan koordinasi dengan pengelola pelabuhan

untuk menentukan jadwal pelaksanaan sosialisasi. Sosialisasi diberikan kepada pihak-pihak terkait mengenai peran aktif dan keterlibatan masing-masing pihak dalam mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan.

Hasil dan Pembahasan

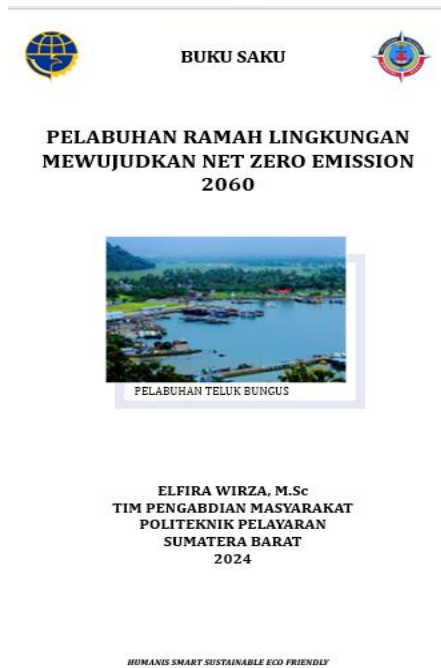
Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dalam beberapa tahap yaitu tahap prapengabdian masyarakat dilaksanakan pada tanggal 7 Agustus 2024. Tim disambut oleh Bapak Herwandi sebagai kepala kantor Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus beserta tim sebanyak 6 orang. Pada tahap ini, tim melakukan diskusi mengenai program pelabuhan ramah lingkungan yang telah diterapkan di Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus. Dari diskusi yang dilakukan diperoleh data bahwa di Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus belum menyusun rencana program pengembangan pelabuhan menjadi pelabuhan ramah lingkungan. Selain itu, juga diperoleh informasi bahwa pengelola pelabuhan belum mengetahui langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan dan indikator penilaian pelabuhan disebut sebagai pelabuhan ramah lingkungan.



Gambar 2. Kondisi Pelabuhan

Selain diskusi dengan pengelola pelabuhan, tim pengabdian juga melakukan tanya jawab dengan masyarakat sekitar. Dari tanya jawab yang dilakukan diperoleh informasi bahwa masyarakat sekitar yang beraktivitas di dalam pelabuhan, belum terlalu peduli terhadap kebersihan lingkungan pelabuhan dan masih belum mengetahui program pelabuhan ramah lingkungan dan peran serta masyarakat untuk mewujudkan program tersebut. Pada tahap ini, tim mensurvei kondisi pelabuhan dan diperoleh kondisi pelabuhan yang kurang bersih dan belum tersedianya tempat-tempat sampah di area pelabuhan terutama di fasilitas darat seperti ruang tunggu penumpang, ruang pembelian tiket, lokasi komersial pelabuhan (kantin), dll.

Pada tahap pelaksanaan kegiatan dilaksanakan setelah pelaksanaan kegiatan prapengabdian dan berakhir pada kegiatan sosialisasi pada hari Kamis tanggal 24 Oktober 2024. Dalam tahap pelaksanaan dilakukan beberapa kegiatan yaitu menyusun booklet yang berisi informasi mengenai pelabuhan ramah lingkungan dan indikator penilaian kinerja pelabuhan ramah lingkungan. Booklet ini memberikan informasi kepada pengelola pelabuhan untuk menyusun rencana pengembangan pelabuhan menuju pelabuhan ramah lingkungan, yang selanjutnya booklet ini diberikan kepada pengelola pelabuhan.



Gambar 3. Buku Saku/Booklet



Gambar 4. Penyerahan booklet/buku saku kepada Pengelola Pelabuhan

Pemasangan spanduk/poster edukasi mengenai himbauan untuk menjaga kebersihan lingkungan pelabuhan yang dipasang pada tempat-tempat strategis yang mudah dilihat oleh masyarakat. Dalam kegiatan ini, penyediaan tempat sampah pada titik-titik strategis seperti tempat pembelian tiket penumpang, ruang tunggu penumpang dan disekitar area komersil pelabuhan diharapkan meningkatkan kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya dan menjaga kebersihan lingkungan pelabuhan.



Gambar 5. Penyerahan poster dan peralatan kebersihan

Sosialisasi dan tanya jawab kepada masyarakat sekitar pelabuhan dan penumpang terkait kesadaran untuk mewujudkan pelabuhan yang bersih, sehat, aman dan nyaman. Selain sosialisasi kepada masyarakat, sosialisasi juga dilakukan kepada sosialisasi dengan kru kapal KMP Gambolo dan petugas PT. ASDP (Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan) Indonesia Ferry.



Gambar 6. Diskusi dengan masyarakat sekitar

Dalam kegiatan ini, tim pengabdian melakukan diskusi dan sosialisasi terkait peran kru kapal dalam mewujudkan transformasi pelabuhan ramah lingkungan. Hal yang dapat dilakukan saat ini yaitu terkait pengelolaan sampah sisa kegiatan kapal dan efisiensi energi saat sandar di pelabuhan.



Gambar 7. Sosialisasi kepada awak kapal

Dari diskusi dan sosialisasi yang dilakukan diperoleh bahwa kru kapal sudah melakukan pencatatan jadwal pembuangan sampah yang baik. Namun masih belum dilakukan pengelolaan pembuangan sampah yang baik. Dari hasil diskusi dan sosialisasi, awak kapal menerima masukan untuk melakukan pengelolaan sampah dengan pemisahan sampah organik, sampah yang bisa di daur ulang dan sampah yang memerlukan penanganan lanjutan.

Tanggal dan Waktu Date/Time	Posisi Kapal/Keterangan (lat dan lon) Position of the Ship/Remarks (e.g. accidental loss)	Kategori Category	Jumlah sampah yang di buang / Amount Discharged or Incinerated	Daftar List	Daftar Fasilitas Da Daftar Fasilitas	Daftar List
22/03/2024	Pel. Bungkus		10		✓	Δ
26/03/2024	Pel. Bungkus		11		✓	Δ
28/03/2024	Pel. Bungkus		8		✓	Δ
20/03/2024	Pel. Bungkus		14		✓	Δ

Gambar 8. Log book Kapal terkait jadwal pembuangan Sampah

Tindak lanjut dari kegiatan sosialisasi yang dilakukan maka tim pengabdian memberikan masukan dan saran kepada pihak-pihak terkait mengenai beberapa langkah konkret yang dapat diambil untuk meningkatkan peran pihak terkait dalam mewujudkan pelabuhan ramah lingkungan. Bagi pengelola pelabuhan dapat mendirikan forum diskusi atau kelompok advokasi lingkungan yang melibatkan berbagai pihak, termasuk masyarakat setempat, organisasi lingkungan, dan perwakilan pelabuhan. Melalui forum ini, ide dan masukan untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dapat lebih terstruktur.

Langkah peningkatan peran pihak terkait berikutnya adalah meningkatkan edukasi lingkungan melalui program-program sosialisasi yang menysasar berbagai kalangan masyarakat, termasuk pelajar, mahasiswa, dan komunitas sekitar. Dengan pengetahuan yang lebih luas mengenai lingkungan, masyarakat akan lebih peduli dan berperan aktif dalam upaya pelestarian lingkungan di sekitar pelabuhan. Selain edukasi, di era digitalisasi transparansi informasi sangat diperlukan. Transparansi informasi mengenai kegiatan operasional pelabuhan perlu ditingkatkan. Pengelola pelabuhan harus bersedia untuk membuka informasi mengenai dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional mereka, serta langkah-langkah yang telah diambil untuk mitigasi dampak tersebut. Dengan demikian, masyarakat akan lebih percaya dan terlibat dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan pelabuhan.

Langkah selanjutnya yang dapat dilakukan oleh pengelola pelabuhan yaitu perlu menyusun perencanaan pengembangan pelabuhan yang berorientasi terhadap

pengembangan yang ramah lingkungan dan membuat timelines dari masing-masing program yang disusun. Dari langkah-langkah konkrit tersebut, diharapkan perwujudan Pelabuhan Penyeberangan Teluk Bungus *zero net emission* pada tahun 2060 dapat tercapai.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian yang dilakukan berupa kegiatan edukasi kepada pihak-pihak yang terlibat dalam operasional pelabuhan meliputi pemberian buku saku pelabuhan ramah lingkungan kepada pengelola pelabuhan, pemasangan spanduk/poster terkait pelabuhan ramah lingkungan di tempat-tempat strategis, penempatan tempat sampah di lingkungan pelabuhan dan penjelasan praktik baik pelayaran ramah lingkungan kepada kru kapal. Dengan kegiatan pengabdian yang tim lakukan ini terjadi peningkatan kesadaran semua pihak mengenai pentingnya mewujudkan pelabuhan yang sehat dan bersih serta ramah lingkungan karena pelabuhan yang sehat dan bersih akan memberikan kenyamanan untuk menikmati layanan di pelabuhan. Langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah peran aktif lembaga pendidikan untuk memberikan pendampingan teknis kepada pengelola pelabuhan untuk menyusun rencana pengembangan pelabuhan yang ramah lingkungan serta Program edukasi kepada masyarakat diharapkan dapat dilakukan secara berkelanjutan sehingga program perwujudan pelabuhan ramah lingkungan dapat menyebar secara luas.

Ucapan Terimakasih

Kegiatan pengabdian ini terlaksana atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan bekerjasama dalam segala proses kegiatan program pengabdian tematik mulai dari Politeknik Pelayaran Sumatera Barat yang telah memberikan bantuan dana, kepada Balai Pengelola Transportasi Darat Wil III Provinsi Sumatera Barat khususnya Satuan Pelayanan Angkutan Penyeberangan Perintis Pelabuhan Penumpang Teluk Bungus yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan sosialisasi dan mendampingi penulis selama kegiatan, kepada Kru Kapal KMP Gambolo dan pihak ASDP yang sudah bersedia saling diskusi dan berbagi ilmu, kepada penumpang kapal dan Masyarakat sekitar pelabuhan serta kepada bapak/ibu dosen pada Politeknik Pelayaran Sumatera Barat.

Referensi

- Chen, J., Huang, T., Xie, X., Lee, P. T. W., & Hua, C. (2019). Constructing governance framework of a green and smart port. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/jmse7040083>
- Hua, C., Chen, J., Wan, Z., Xu, L., Bai, Y., Zheng, T., & Fei, Y. (2020). Evaluation and governance of green development practice of port: A sea port case of China. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119434. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119434>
- Karagkouni, K., & Boile, M. (2024). Classification of Green Practices Implemented in Ports:

- The Application of Green Technologies, Tools, and Strategies. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/jmse12040571>
- Lim, S., Pettit, S., Abouarghoub, W., & Beresford, A. (2019). Port sustainability and performance: A systematic literature review. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 72, 47–64. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.04.009>
- Pavlic, B., Cepak, F., Sucic, B., Peckaj, M., & Kandus, B. (2014). Sustainable port infrastructure, practical implementation of the green port concept. *Thermal Science*, 18(3), 935–948. <https://doi.org/10.2298/TSCl1403935P>
- Puig, M., Michail, A., Wooldridge, C., & Darbra, R. M. (2017). Benchmark dynamics in the environmental performance of ports. *Marine Pollution Bulletin*, 121(1–2), 111–119. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.05.021>
- Saeedi Pash, H., Ebadi, T., Pourahmadi, A., & Rahmani Parhizkar, Y. (2017). Analysis of Most Important Indices in Environmental Impacts Assessment of Ports. *Civil Engineering Journal*, 3(10), 868. <https://doi.org/10.28991/cej-030921>
- Taljaard, S. S. W. M. A. (2022). *Towards Sustainable Port Development in the Western Indian Ocean Scenario Analysis December 2022 (Draft confidential)*. 2022(December).
- Wan, C., Zhang, D., Yan, X., & Yang, Z. (2018). A novel model for the quantitative evaluation of green port development – A case study of major ports in China. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 61, 431–443. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.06.021>
- Zhen, L., Zhuge, D., Murong, L., Yan, R., & Wang, S. (2019). Operation management of green ports and shipping networks: overview and research opportunities. *Frontiers of Engineering Management*, 6(2), 152–162. <https://doi.org/10.1007/s42524-019-0027-2>