PaKMas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)
https://journal.yp3a.org/index.php/PaKMas
ISSN Media Elektronik 2808-0920
Vol. 6 No. 2 (November 2026) 626-636
DOI: 10.54259/pakmas.v6i2.6968

Studi Kelayakan Pelabuhan Tanah Kuning untuk Mendukung Konektivitas dan Pembangunan Wilayah Kalimantan Utara

Muhammad Djaya Bakri[1], Muhammad Asfihan Nur Arifin[2], Edy Utomo[3], Iif Ahmad Syarif[4], Daud Nawir[5]
[1,2,3,4,5]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Indonesia
Email: [1]jayabakri@gmail.com, [2]ppnitb@gmail.com, [3]edyutomo99@gmail.com, [4]iifahmads@gmail.com, [5]daudnawir@gmail.com

Abstract

This community service activity aimed to prepare a Feasibility Study (FS) for Tanah Kuning Port as a basis for port development planning to support connectivity and regional development in North Kalimantan. The activity was conducted from August to December 2025 in collaboration with the North Kalimantan Transportation Agency thriugh consolodation, primary and secondary data collection, multi-aspect feasibility analysis, recommendation formulation, and dissemination of results. Validation was carried out through FGD/seminars involving regional egencies, port administrators, subdistricts, and villages. The socio-environmental analysis was enriched by an intial screening of environmental health risks, particularly related to dust and emissions, noise, water and sanitation quality, waste management, and proximity to residential areas. Evaluation of three alternatives showed that Alternative 1 scored 81.0% and fell into Criterion B (feasible for development). The outputs included the FS document, an executive summary, presentation materials, thematic maps, and a basic layout design. These results stengthened the partner's capacity for site determination, preparation of the Masterplan/DED, environmental documents, and early mitigation of socio-environmental risks in the surrounding coastal area.

Keywords: *Feasibility, Connectivity, Port, Planning, Transportation.*

Abstrak

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan menyusun Studi Kelayakan (*Feasibility Study*/FS) Pelabuhan Tanah Kuning sebagai dasar perencanaan pengembangan pelabuhan untuk mendukung konektivitas dan pembangunan wilayah Kalimantan Utara. Kegiatan dilaksanakan pada Agustus-Desember 2025 bersama Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Utara melalui tahapan konsolidasi, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis kelayakan multiaspek, penyusunan rekomendasi, dan diseminasi hasil. Validasi dilakukan melalui FGD/seminar yang melibatkan perangkat daerah, penyelenggara pelabuhan, kecamatan, dan desa. Analisis sosial-lingkungan diperkaya dengan penapisan awal risiko kesehatan lingkungan masyarakat, terutama terkait debu dan emisi, kebisingan, kualitas air dan sanitasi, pengolahan limbah, serta kedekatan lokasi dengan permukiman. Hasil penilaian tiga alternatif menunjukkan Alternatif 1 memperoleh nilai 81,0% dan termasuk Kriteria B (layak dibangun). Luaran kegiatan meliputi dokumen FS, *executive summary*, bahan paparan, peta tematik, dan *basic layout design* sebagai dasar tindak lanjut perencanaan. Hasil ini memperkuat kapasitas mitra dalam penetapan lokasi, penyusunan Masterplan/DED, dokumen lingkungan, serta mitigasi awal risiko sosial-lingkungan di kawasan pesisir sekitar.

Kata Kunci: Kelayakan, Konektivitas, Pelabuhan, Perencanaan, Transportasi.

A. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur transportasi laut merupakan elemen strategis untuk memperkuat konektivitas wilayah, pemerataan pembangunan, serta pertumbuhan ekonomi, terutama pada konteks kepulauan dan pesisir Indonesia. Sebagai negara kepulauan, Indonesia sangat bergantung pada sistem transportasi laut yang andal untuk menghubungkan pusat-pusat produksi, distribusi, dan konsumsi antar pulau (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2017). Dalam sistem tersebut, pelabuhan berperan sebagai simpul utama yang tidak hanya menyediakan layanan sandar, tetapi juga mendukung aktivitas logistik, mobilitas manusia, dan interaksi ekonomi (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, 2021). Berbagai kajian menunjukkan bahwa

Diterima Redaksi: 16-01-2026 | Selesai Revisi: 05-04-2026 | Diterbitkan Online: 15-11-2026

integrasi pelabuhan dengan jaringan transportasi darat berkontribusi pada penurunan biaya logistik, peningkatan daya saing daerah, dan akselerasi pertumbuhan kawasan strategis (Gurzhiy dkk., 2021). Sejalan dengan itu, pelabuhan juga diketahui sebagai bagian dari sistem transportasi dan tata ruang yang saling memengaruhi, sehingga pengembangannya membutuhkan perencanaan berbasis data dan kerangka kebijakan yang konsisten (Rodrigue, 2024). Perencanaan pelabuhan yang berkelanjutan perlu ditopang oleh estimasi kebutuhan layanan dan kapasitas secara terukur, misalnya melalui pemodelan/prediksi *throughput* sebagai dasar penentuan fasilitas dan tahapan pengembangan (Zhuang dkk., 2022).

Dalam konteks Provinsi Kalimantan Utara sebagai wilayah perbatasan dan kawasan strategis nasional memiliki tantangan sekaligus peluang besar dalam pengembangan transportasi laut untuk mendukung konektivitas pesisir serta aktivitas ekonomi kawasan industri. Salah satu lokasi yang dinilai strategis adalah Tanah Kuning, yang direncanakan sebagai salah satu kawasan penyangga Kawasan Industri Hijau Indonesia (KIHI). Kehadiran pelabuhan pada kawasan ini dipandang sebagai pengungkit percepatan pembangunan wilayah, peningkatan arus logistik, serta integrasi ekonomi regional yang lebih berkelanjutan (Pemerintah Kabupaten Bulungan, 2021; Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara, 2017). Dalam konteks Indonesia, faktor risiko pelabuhan dapat berjejaring dan berimplikasi pada keberlanjutan rantai pasok; karena itu, perencanaan fasilitas dan tata kelola operasional perlu memasukkan perspektif manajemen risiko (Do. Bagus & Hanaoka, 2023).

Namun demikian, kondisi eksisting di wilayah Tanah Kuning terdapat sejumlah keterbatasan yang berdampak langsung pada rendahnya kualitas layanan transportasi laut dan efisiensi logistik. Fasilitas pelabuhan eksisting berupa dermaga sederhana yang hanya melayani angkutan penumpang skala kecil *(speedboat)*, dengan kapasitas terbatas dan fasilitas pendukung yang belum memadai. Belum tersedianya pelabuhan laut yang mampu melayani pergerakan barang dan penumpang secara terpadu menyebabkan distribusi logistik tidak efisien serta mobilitas masyarakat bergantung pada moda yang terbatas. Di sisi lain, aksesibilitas darat menuju lokasi pelayanan berupa jalan agregat yang belum beraspal dan terdapat kerusakan di beberapa segmen. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap tingginya biaya logistik dan terbatasnya peluang ekonomi masyarakat pesisir (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025b).

Dari aspek kelembagaan, Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Utara sebagai mitra utama memiliki mandat strategis dalam pengembangan sistem transportasi daerah, termasuk transportasi laut. Akan tetapi, mitra menghadapi keterbatasan dalam penyediaan dokumen teknis prasyarat perencanaan, seperti studi kelayakan, masterplan, dan dokumen lingkungan, yang dibutuhkan untuk proses penganggaran, penetapan lokasi, serta pengusulan pembangunan kepada pemerintah pusat maupun calon investor. Ketiadaan dokumen tersebut berdampak pada tertundanya pengambilan keputusan pembangunan dan belum optimalnya integrasi rencana pelabuhan dengan kebijakan tata ruang serta pembangunan daerah (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025a).

Sejumlah kajian telah menegaskan bahwa keberhasilan pengembangan pelabuhan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan dokumen perencanaan yang komprehensif, termasuk studi kelayakan yang menilai aspek teknis, ekonomi, sosial, lingkungan, dan keselamatan pelayaran (Fasya, 2024; Joka, 2019; Ma'ruf dkk., 2024; Rodrigue, 2024). Namun, sebagian kajian masih dominan pada analisis kebijakan atau pra-studi, serta belum banyak yang memposisikan penyusunan dokumen studi kelayakan yang lengkap sebagai luaran utama kegiatan pengabdian kepada masyarakat berbasis keahlian. Selain itu, keterlibatan perguruan tinggi dalam dokumen teknis strategis kerap berhenti pada level kajian akademik, tanpa integrasi yang kuat dengan proses partisipatif bersama mitra dan pemangku kepentingan daerah.

Dalam konteks kawasan industri dan pesisir, studi kelayakan pelabuhan tidak lagi cukup jika hanya diposisikan sebagai instrumen teknis-logistik, karena pelabuhan juga merupakan simpul aktivitas yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Berbagai aktivitas pelabuhan dan aktivitas terkait pelabuhan dapat menimbulkan pencematan udara, kebisingan, pencemaran air, serta tekanan lingkungan lainnya yang berdampak pada kualitas hidup masyarakat sekitar. Wilayah pelabuhan pada umumnya memiliki tingkat pencemaran yang lebih tinggi dibanding wilayah non-pelabuhan, dan kawasan pelabuhan industri merupakan tipe wilayah yang paling kritis dari sisi polusi dan kesehatan (Ducruet dkk., 2024). Kesehatan dalam konteks pelabuhan tidak dapat dipisahkan dari isu lingkungan, sehingga pembahasan kelayakan pembangunan pelabuhan perlu dipandang secara lebih luas sebagai bagian dari perlindungan kesehatan lingkungan dan kesehatan publik (Ducruet dkk., 2024).

Penguatan prespektif kesehatan masyarakat tersebut juga didukung melalui telaah *health impact assessment*, yang menyatakan bahwa transportasi laut mengangkut sekitar 80% barang perdagangan dunia, tetapi pada saat yang sama menghasilkan emisi gas rumah kaca dan polutan berbahaya seperti PM, NOx, dan SOx yang diketahui berdampak buruk bagi kesehatan (Mueller dkk., 2023). Dampak

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

kesehatan akibat emisi pelayaran dan aktivitas pelabuhan tidak hanya tercermin pada mortalitas, tetapi juga morbiditas, *years of life* (YLL), *years lived with disability* (YLD), dan *disability-adjusted life years* (DALYs), dengan konsentrasi paparan tertinggi ditemukan di sepanjang jalur pelayaran utama dan kawasan pelabuhan, sementara dampak terkuat dialami populasi pesisir di sekitarnya (Mueller dkk., 2023). Dengan demikian, memasukkan pertimbangan kesehatan masyarakat ke dalam studi kelayakan pelabuhan merupakan langkah yang relevan secara ilmiah dan penting secara perencanaan.

Relevansi perspektif tersebut semakin kuat pada kawasan yang terhubung dengan pengembangan industri, karena pencemaran udara, air, dan tanah, serta persoalan kebisingan, limbah dan tekanan lingkungan lainnya telah diidentifikasi sebagai faktor yang meningkatkan risiko kesehatan masyarakat di kawasan industri. Problematika kesehatan masyarakat pada kawasan industri bahkan dapat mulai muncul sejak tahap pengembangan dan konstruksi, bukan hanya saat kawasan telah beroperasi penuh (Andi Putranto, 2024). Oleh karena itu, dalam kasus Tanah Kuning yang direncanakan sebagai penyangga Kawasan Industri Hijau Indonesia (KIHI) yang terletak di Desa Mangkupadi, berjarak ±14,5 Km disebelah tenggara lokasi rencana pelabuhan Tanah Kuning, penyusunan studi kelayakan pelabuhan perlu diarahkan tidak hanya untuk menilai kelayakan teknis, ekonomi, dan tata ruang, tetapi juga untuk memberikan landasan awal bagi identifikasi risiko sosial-lingkungan dan kesehatan masyarakat di kawasan pesisir sekitar lokasi rencana.

Berdasarkan kondisi tersebut, kebaruan *(novelty)* kegiatan ini terletak pada pendekatan pengabdian berbasis keahlian lintas disiplin yang mengintegrasikan survei teknis-spasial, analisis kelayakan multiaspek sesuai pedoman regulatif, serta validasi melalui forum diskusi kelompok terarah (FGD) yang melibatkan pemerintah daerah, pemangku kepentingan, dan masyarakat lokal (Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan, 2019). Pendekatan multiaspek relevan karena dinamika pelabuhan, ekonomu wilayah, dan lingkungan pesisir saling berinteraksi; karenanya, evaluasi kelayakan perlu mempertimbangkan keterpaduan ketiganya untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan (Su dkk., 2024). Dengan pendekatan ini, kegiatan tidak hanya menjawab kebutuhan mitra secara praktis, tetapi juga memperkuat peran perguruan tinggi dalam menjembatani kebutuhan pembangunan daerah dengan landasan ilmiah yang terukur.

Hasil nyata kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah tersusunnya dokumen Studi Kelayakan Pelabuhan Tanah Kuning yang komprehensif dan aplikatif sebagai dasar pengambilan keputusan pembangunan pelabuhan. Selain itu, proyek pengembangan pelabuhan melibatkan pemangku kepentingan dengan kepentingan dan sumber daya yang beragam; praktik manajemen pemangku kepentingan yang sistematis membantu memperkuat kolaborasi dan kualitas keputusan pada tiap tahapan siklus pekerjaan (Alamoush dkk., 2024). Tujuan kegiatan meliputi penyusunan analisis kelayakan dari berbagai aspek, evaluasi dan pemilihan lokasi pelabuhan yang paling layak, serta perumusan rekomendasi teknis dan kebijakan sebagai bahan untuk penyusunan Masterplan, Detail Engineering Design (DED), dan dokumen lingkungan (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025b). Melalui kegiatan ini diharapkan terjadi kontribusi nyata bagi mitra berupa peningkatan kapasitas perencanaan serta tersedianya dokumen teknis yang sahih, dan pada saat yang sama memberi manfaat jangka panjang bagi masyarakat melalui peningkatan konektivitas, aksesibilitas, serta peluang ekonomi wilayah pesisir (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025a).

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam rentang Agustus-Desember 2025. Lokasi kegiatan meliputi wilayah rencana Pelabuhan Tanah Kuning (Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara) sebagai lokasi survei teknis dan pengamatan lapangan, serta Kota Tarakan sebagai lokasi pelaksanaan koordinasi, penyusunan dokumen, dan forum diskusi terarah/FGD bersama mitra (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025a).

Tabel 1. Ringkasan Jadwal Pelaksanaan Kegiatan (Agustus-Desember 2025)

Fase Kegiatan	Uraian Singkat	Periode
Persiapan dan konsolidasi	Koordinasi mitra, telaah dokumen awal, penyusunan rencana kerja, seminar pendahuluan	Agustus 2025
Pengumpulan data & survei lapangan	Data primer (teknis-sosial-lingkungan) dan data sekunder (kebijakan, tata ruang, transportasi, demografi, teknis)	Agustus-September 2025
Analisis & evaluasi kelayakan	Analisis multi-aspek dan pemilihan alternatif lokasi	September-Oktober 2025
Rekomendasi teknis & desain awal	Penyusunan rekomendasi lokasi, basic layout/ basic design, estimasi kebutuhan fasilitas	Oktober-November 2025
Finalisasi & diseminasi	Penyempurnaan dokumen, seminar antara/akhir, penyampaian luaran	November-Desember 2025

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Mitra Kegiatan dan Tim Pelaksana

Mitra utama kegiatan adalah Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Utara, didukung lintas pemangku kepentingan sesuai kebutuhan data. Tim pelaksana disusun secara multidisiplin agar aspek teknis-tata ruang-ekonomi/finansial-lingkungan-geospasial dapat ditangani secara terpadu (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025a).

Tabel 2. Komposisi Tim Pelaksana dan Output Kunci

Peran Utama	Fokus Tugas	Ouput Kunci
Ketua tim/ Ahli Transportasi	Mengarahkan keseluruhan proses, memastikan kesesuaian output terhadap KAK dan ketentuan teknis	Kerangka FS, konsolidasi analisis, ringkasan rekomendasi
Ahli Teknik Sipil/ Pelabuhan	Analisis teknis kepelabuhan, kebutuhan fasilitas, dan konsep desain awal	Kelayakan teknis, kebutuhan fasilitas, basic layout
Ahli PWK	Analisis keterpaduan tata ruang, aksesibilitas, dan integrasi kawasan	Kesesuaian RTRW/RZWP3K/ RIPN, rekomendasi pengembangan kawasan
Ahli Ekonomi/Regional	Analisis kelayakan ekonomi-finansial dan manfaat regional	Ringkasan manfaat, biaya, dan pertimbangan pembiayaan
Ahli Lingkungan/ Kelautan	Pengumpulan dan sintesis isu lingkungan pesisir/kelautan	Pertimbangan dampak dan mitigasi awal
Ahli Survei & Geospasial	Survei topografi/batimetri dan pengolahan data spasial	Peta dasar, peta alternatif, dukungan analisis teknis
Administrasi & Logistik	Administrasi, pelaporan, dokumentasi	Administrasi, dan dokumentasi kegiatan

Pendekatan dan Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan partisipatif yang menggabungkan aspek kualitatif dan kuantitatif. Mitra tidak hanya menjadi penerima hasil, tetapi terlibat aktif dalam setiap tahapan kegiatan, terutama dalam penyediaan data, validasi kebutuhan layanan, serta pengambilan keputusan berbasis forum diskusi (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025a). Rancangan metode pelaksanaan seperti ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Metode Pelaksanaan Kegiatan PKM

Metode	Bentuk Pelaksanaan
Konsultasi & pendampingan	Koordinasi teknis, asistensi penyusunan dokumen, pendampingan proses validasi
Penyadaran & peningkatan pemahaman	FGD/seminar (pendahuluan, antara, akhir)
Difusi ipteks	Penyusunan dan diseminasi rekomendasi teknis/konsep desain awal
Analisis & evaluasi sistematis	Analisis multi-aspek, pembobotan multi-kriteria, evaluasi alternatif.

Metode difusi ipteks dan evaluasi diselaraskan dengan pedoman penyusunan studi kelayakan dan praktik perencanaan kepelabuhan yang berlaku (Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan, 2019; LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025a). Selain itu, pemilihan lokasi dilakukan secara luas menggunakan integrasi GIS dan multi-criteria decision-making (MCDM) untuk memetakan kesesuaian spasial dan membobotkan kriteria berbasis penilaian pakar (Kine dkk., 2025). Sedangkan keputusan strategis yang sulit dibalik seperti pemilihan lokasi pelabuhan, kerangka multi-kriteria yang dilengkapi analisis sensitivitas membantu menguji stabilitas hasil terhadap variasi bobot dan asumsi (González dkk., 2026). Selanjutnya, analisis kelayakan finansial untuk simpul logistik seperti pelabuhan/dry port lazim menggunakan indikator NPV, IRR, dan B/C ratio pada beberapa skenario untuk menguji ketahanan keputusan investasi (Dewi dkk., 2024).



Gambar 1. Alur pelaksanaan pengabdian

Sejalan dengan penguatan latar belakang pada aspek kesehatan masyarakat, pendekatan pelaksanaan dalam kegiatan ini juga diperluas dengan memasukkan penapisan awal risiko kesehatan lingkungan sebagai bagian dari dimensi sosial-lingkungan studi kelayakan. Penambahan ini didasarkan pada pemahaman bahwa aktivitas pelabuhan dan aktivitas terkait pelabuhan dapat menimbulkan berbagai bentuk tekanan lingkungan, seperti pencematan udara, kebisingan, pencemaran air, serta gangguan lainnya yang berdampak pada kualitas hidup masyarakat di sekitar kawasan pesisir dan pelabuhan (Ducruet dkk., 2024).

Dalam konteks kegiatan pengabdian ini, penapisan awal tersebut tidak dimaksudkan sebagai studi epidemiologi rinci, melainkan sebagai perluasan kerangka evaluasi untuk mengidentifikasi potensi sumber paparan, kelompok masyarakat yang mungkin terdampak, serta aspek lingkungan yang perlu diantisipasi dalam pengambilan keputusan lokasi dan rekomendasi pengembangan. Pendekatan ini relevan terutama pada kawasan industri-pesisir, karena pembangunan kawasan industri diketahui berkaitan dengan peningkatan risiko pencematan udara, air, dan tanah, serta persoalan kebisingan, limbah, dan kualitas hidup masyarakat sekitar sejak fase pembangunan dimulai (Andi Putranto, 2024).

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahapan pelaksanaan disusun menjadi lima tahapan agar proses kerja dapat ditelurusi, direplikasi, dan diaudit secara akademik maupun administratif.

Tabel 4. Tahapan Pelaksanaan dan Output Kegiatan

Tahap	Output Kegiatan
1. Persiapan & konsolidasi	Kerangka kerja FS, kesepahaman kebutuhan data
2. Pengumpulan data & suvei	Basis data analisis (primer-sekunder)
3. Analisis & evaluasi kelayakan	Matriks kelayakan & peringkat alternatif lokasi
4. Rekomendasi & desain awal	Paket rekomendasi teknis awal
5. Finalisasi & diseminasi	Dokumen FS final + bahan presentasi

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui kombinasi data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan dan wawancara terarah untuk menangkap kondisi eksisting, kebutuhan layanan, serta isu teknis dan sosial di sekitar lokasi rencana. Data sekunder berupa kebijakan dan rencana pembangunan, termasuk aspek tata ruang, transportasi, demografi, dan data teknis pendukung.



Gambar 2. Dokumentasi rangkaian FGD (Seminar Pendahuluan, Seminar Antara, dan Seminar Akhir) bersama mitra dan stakeholder

Tabel 5. Jenis dan Sumber Data

Jenis Data	Contoh Muatan	Sumber/ Metode Perolehan
Primer	Kondisi eksisting lokasi, kebutuhan layanan, isu sosial, kondisi lingkungan setempat	Survei lapangan, observasi, wawancara
Sekunder	RTRW/RPJMD/RIPN dan dokumen kebijakan, data transportasi, demografi, data teknis.	Dokumen resmi/instansi terkait, kompilasi data mitra



Gambar 3. Skema Pengumpulan Data Primer dan Sekunder Serta Alur Pemanfaatannya dalam Analisis Kelayakan

Untuk mendukung analisis sosial-lingkungan yang lebih komprehensif, pengumpulan data primer juga diarahkan pada identifikasi awal aspek kesehatan lingkungan masyarakat di sekitar lokasi rencana. Data tersebut meliputi persepsi masyarakat dan pemangku kepentingan lokal terhadap potensi gangguan debu, kebisingan, kualitas air, sanitasi, pengelolaan limbah, serta perubahan aktivitas harian yang meungkin timbul akibat pembangunan dan operasional pelabuhan. Penekanan pada persepsi masyarakat penting karena isu kesehatan lingkungan pada kawasan pelabuhan dan kawasan industri tidak hanya diukur malalui parameter fisik, tetapi juga melalui pengalaman paparan dan kerentanan kelompok yang tinggal di sekitar lokasi terdampak (Andi Putranto, 2024; Ducruet dkk., 2024).

Pengumpulan informasi tersebut dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara terarah, serta forum diskusi dengan mitra dan pemangku kepentingan setempat sebagai bentuk penapisan awal. Langkah ini sejalan dengan praktik penilaian dampak kesehatan yang menekankan perlunya mengidentifikasi sumber emisi atau tekanan lingkungan, kelompok, populasi terpapar, dan kemungkinan beban dampaknya, meskipun pada studi ini pendekatan tersebut diterapkan secara sederhana dan kontekstual sesuai karakter pengabdian berbasis studi kelayakan (Mueller dkk., 2023).

Metode Analisis dan Validasi Hasil

Analisis dilakukan secara multi-aspek mencakup aspek teknis, tata ruang/legal, ekonomi-finansial, sosial-lingkungan, serta keselamatan pelayaran. Untuk memilih alternatif lokasi terbaik, digunakan evaluasi multi-kriteria yang menggabungkan hasil survei, data sekunder, dan masukan stakeholder. Validasi hasil dilakukan melalui forum FGD untuk menguji kesesuaian asumsi, kelayakan alternatif, dan penerimaan rekomendasi secara institusional (Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan, 2019; LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025b).

Aspek sosial-lingkungan dianalisis dengan menambahkan komponen penapisan risiko kesehatan masyarakat secara awal, terutama untuk membedakan tingkat kelayakan alternatif lokasi dari

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

sisi potensi paparan dan kerentanan masyarakat sekitar. Komponen yang ditelaah meliputi potensi debu dan emisi dari aktivitas konstruksi serta operasional, kebisingan akibat lalu lintas dan aktivitas pelabuhan, potensi gangguan kualitas air dan sanitasi lingkungan, pengelolaan limbah, serta kedekatan lokasi terhadap permukiman atau area aktivitas masyarakat. Kerangka ini dikembangkan dari pemahaman bahwa kesehatan dalam konteks pelabuhan perlu dibaca secara luas sebagai bagian dari *environmental health* dan *vulnerability*, sehingga faktor paparan lingkungan dan kelompok yang berpotensi terdampak perlu dipertimbangkan secara bersamaan dalam analisis lokasi (Ducruet dkk., 2024).

Hasil penapisan tersebut kemudian dipadukan dengan hasil analisis teknis, tata ruang, ekonomi-finansial, dan keselamatan pelayaran dalam evaluasi multi-kriteria untuk menilai keunggulan relatif setiap alternatif lokasi. Dengan demikian, alternatif yang dipilih tidak hanya unggul dari segi teknis dan pengembangan kawasan, tetapi juga lebih mampu meminimalkan potensi gangguan sosial-lingkungan dan risiko kesehatan masyarakat pesisir di sekitar lokasi rencana.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini menghasilkan luaran utama berupa Dokumen Studi Kelayakan (FS) Pelabuhan Tanah Kuning, yang disusun melalui rangkaian pengumpulan data primer-sekunder, analisis kelayakan multiaspek, serta validasi melalui forum partisipasi bersama pemangku kepentingan. Proses validasi dilakukan melalui FGD/Seminar Antara sebagai media diseminasi Laporan Antara (tinjauan kebijakan, gambaran umum wilayah, hasil survei lapangan, usulan tata letak dan kriteria perencanaan, analisis awal kelayakan, serta identifikasi dampak lingkungan). Forum ini juga menghasilkan masukan untuk penguatan aspek teknis, tata ruang, ekonomi, lingkungan, dan keselamatan pelayaran agar FS lebih robust (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025b).

FGD/Seminar Antara tersebut melibatkan OPD terkait dan pemangku kepentingan lintas sektor (antara lain Dishud, DPUPR-Perkim, Bappeda & Litbang, DLH, DKP, Disnav Tarakan, UPP Kelas II Tanjung Selor, serta perangkat kecamatan dan desa setempat), sehingga rekomendasi yang disusun memiliki basis koordinasi lintas institusi dan memperkuat legitimasi perencanaan (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025b). Keterlibatan para pemangku kepentingan pada forum validasi mendukung penyelarasan prioritas, mengurangi konflik kepentingan, dan memperkuat legitimasi keputusan, yang pada proyek pelabuhan sering menjadi faktor penentu keberhasilan implementasi (Alamoush dkk., 2024).

Selain validasi partisipatif, kegiatan ini juga menghasilkan rekomendasi teknis dan desain dasar yang dapat digunakan sebagai rujukan awal pada tahap lanjutan (Masterplan/DED/Dokumen lingkungan), meliputi rencana tapak (site plan), ilustrasi desain dermaga dan fasilitas penumpang, proyeksi kebutuhan ruang, estimasi kebutuhan lahan, serta konektivitas jalan masuk. Penyusunan desain dasar mempertimbangkan prinsip modularitas agar implementasi dapat dilakukan bertahap menyesuaikan ketersediaan anggaran (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025b).

Selain luaran dokumen, hasil penting dari kegaitan ini adalah terbangunnya basis data teknis-spasial dan isu lapangan yang menjadi fondasi pengambilan keputusan. Temuan lapangan yang berulang muncul dalam diskusi teknis meliputi:

a. Kondisi aksesibilitas darat menuju titik layanan yang masih menjadi kendala pada segmen tertentu sehingga memengaruhi kemudahan konstruksi dan logistik material.
b. Kebutuhan ketersediaan utilitas dasar (listrik dan air bersih) serta kesiapan layanan pendukung sebagai prasyrat operasi.
c. Isu lingkungan pesisir yang perlu dimitigasi sejak tahap perencanaan.

Dengan masukan temuan-temuan ini ke dalam matriks kelayakan dan memvalidasinya melalui FGD, FS tidak hanya menjadi dokumen administratif, tetapi berfungsi sebagai instrumen problem-solution yang menghubungkan kondisi eksisting dengan opsi penanganan pada tahap Masterplan/DED.

Hasil Penilaian Kelayakan dan Pemilihan Alternatif Lokasi

Pemilihan lokasi dilakukan menggunakan pendekatan matriks penilaian kelayakan multiaspek yang merujuk pedoman teknis penyusunan FS kepelabuhan (Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan, 2019). Hasil penilaian menunjukkan bahwa Alternatif Lokasi 1 memperoleh nilai total tertinggi, yaitu 81,0%, dan dinyatakan layak dibangun (Kriteria B) sehingga direkomendasikan untuk dilanjutkan ke tahap studi berikutnya (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025b).

Acuan kelulusan (*passing grade*) yang digunakan mengelompokkan hasil menjadi tiga kategori: A (Sangat layak dibangun) untuk nilai ≥85%; B (Layak dibangun) untuk 70% nilai <85%; dan C (Cukup layak dibangun) untuk 55% ≤ nilai < 70% (Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan, 2019).

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel 6. Ringkasan Hasil Penilaian Kelayakan Alternatif Lokasi Pelabuhan Tanah Kuning

Aspek Penilaian	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Tata Ruang	12,0%	12,0%	12,0%
Teknis	22,30%	19,90%	21,70%
Ekonomi, Finansial, dan Biaya Pembangunan	21,0%	21,0%	21,0%
Lingkungan	10,75%	7,5%	5,5%
Keselamatan Pelayaran	15,0%	15,0%	15,0%
Total	81,0%	75,4%	75,2%
Kriteria	B (Layak dibangun)	B (Layak dibangun)	B (Layak dibangun)

Pada Tabel 6, perbedaan performa antarlokasi terutama ditentukan oleh Aspek Teknis dan Aspek Lingkungan. Ketiga alternatif lokasi memiliki nilai yang sama pada aspek Tata Ruang (12,0%), Ekonomi-Finansial-Biaya (21,0%), serta Keselamatan Pelayaran (15,0%), sehingga aspek-aspek tersebut tidak menjadi faktor pembeda utama pada pemilihan lokasi. Kesetaraan nilai pada aspek Tata Ruang, Ekonomi-Finansial-Biaya, dan Keselamatan Pelayaran pada ketiga alternatif mengindikasikan bahwa, dalam kerangka indikator dan bukti yang digunakan, tidak terdapat perbedaan regulatif-spasial dan kelayakan ekonomi makro yang cukup kuat untuk membedakan lokasi. Karena itu, mekanisme seleksi terutama ditentukan oleh faktor-faktor yang sifatnya spesifik.

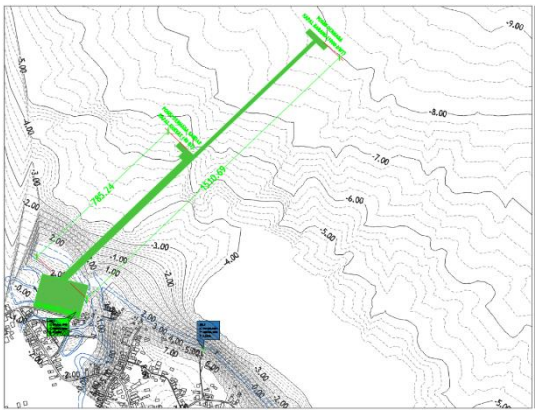
Adapun keunggulan Alternatif lokasi 1 terlihat pada 2 (dua) aspek, yaitu:

a. Subtotal Teknik tertinggi (22,30%), dibanding Alternatif 2 (19,90%) dan Alternatif 3 (21,70%).
b. Subtotal Lingkungan tertinggi (10,75%), lebih baik dibanding Alternatif 2 (7,5%) dan Alternatif 3 (5,5%).

Secara konseptual, penilaian lingkungan dalam matriks mencakup variabel-variabel seperti status lahan, perkiraan dampak lingkungan pembangunan dan pengoperasian, tingkat kerawanan bencana, serta aktivitas kepelabuhan eksisting. Nilai lingkungan yang lebih tinggi pada Alternatif 1 mengindikasikan kondisi prasyarat lingkungan dan kesiapan tapak relatif lebih mendukung dibanding alternatif lain dalam kerangka evaluasi yang dipakai (Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan, 2019).

Dari sisi teknis, keunggulan Alternatif Lokasi 1 dapat dijelaskan dengan merujuk pada komponen panilaian teknis dalam matriks FS yang menilai jarak mencapai kedalaman perairan rencana (LWS), aksesibilitas (ketersediaan/kemudahan akses menuju jaringan jalan), infrastruktur penunjang utama (listrik dan air bersih), serta kondisi oseanografi-morfologi yang memengaruhi operasional pelabuhan seperti tinggi gelombang alami, waktu operasional tahunan, sedimentasi, arus, pasang surut, dan topografi daratan.

Pada aspek teknis, keunggulan Alternatif 1 secara praktis dapat dibaca sebagai kombinasi "kemudahan dibangun" dan "kemudahan dioperasikan". Hal ini dikarenakan akses darat yang lebih siap menurunkan hambatan logistik konstruksi dan operasi, sementara keterjangkauan terhadap kedalaman rencana serta kondisi oseanografi-morfologi yang lebih mendukung menurunkan risiko gangguan layanan (misalnya pembatasan waktu operasi akibat gelombang/arus atau kebutuhan pengerukan yang lebih agresif.



Gambar 4. Peta alternatif lokasi 1 yang direkomendasikan

Selain itu, pada aspek lingkungan, nilai yang lebih tinggi pada Alternatif 1 mengindikasikan bahwa risiko lingkungan dan prasyarat perizinan (status lahan, potensi dampak, serta kerawanan tertentu) relatif lebih terkendali dibanding alternatif lain. Interpretasi ini penting karena dalam proyek pelabuhan, penguatan prasyarat lingkungan sejak awal sering menjadi penentu kelancaran tahapan berikutnya (penetapan lokasi, dokumen lingkungan, dan penerimaan sosial).

Jika dibaca dari perspektif kesehatan lingkungan, nilai lingkungan yang lebih tinggi pada Alternatif 1 juga dapat diinterpretasikan sebagai indikasi bahwa lokasi ini relatif lebih memungkinkan untuk dikelola dengan risiko paparan yang lebih terkendali dibanding alternatif lain. Dalam konteks pelabuhan, berbagai aktivitas pembandunan dan operasional dapat menghasilkan tekanan lingkungan berupa emeisi udara, debu, kebisingan, pencematan air, serta gangguan lain yang dapat memengaruhi kualitas hidup masyarakat sekitar.

Dalam kerangka tersebut, keunggulan Alternatif 1 tidak hanya relevan secara administratif-perizinan, tetapu juga penting sebagai prasyarat mitigasi risiko sosial-lingkungan sejak tahap awal. Lokasi yang memiliki kesiapan tapak lebih baik, aksesibilitas darat yang lebih mendukung, dan kondisi

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

lingkungan yang relatif lebih terkendali cenderung lebih memungkinkan untuk mengurangi gangguan selama tahap konstruksi maupun operasi, seperti peningkatan debu akibat mobilisasi material, kebisingan lalu lintas, dan aktivitas kepelabuhan, serta tekanan terhadap kualitas air dan sanitasi lingkungan sekitar.

Tanah Kuning yang terhubung dengan pengembangan kawasan industri, pembacaan semacam ini menjadi semakin penting. Kawasan industri sangat berkaitan dengan pencemaran udara, air, dan tanah serta peningkatan risiko kesehatan masyarakat, dan problem tersebut bahkan dapat mulai terbentuk sejak fase pembangunan dan konstruksi (Andi Putranto, 2024). Oleh karena itu, posisi Alternatif 1 yang secara komparatif memperoleh nilai lingkungan tertinggi dapat dipahami bukan hanya sebagai indikator kemudahan pemenuhan prasyarat pembangunan, tetapi juga sebagai pilihan lokasi yang relatif prospektif untuk mendukung pengendalian polusi, pengelolaan limbah, perlindungan kualitas lingkungan permukiman, dan penurunan potensi gangguan kesehatan masyarakat sekitar.

Dengan demikian, keunggulan Alternatif 1 dapat dibaca secara lebih utuh sebagai kombinasi antara kesiapan teknis, kesiapan lingkungan, dan peluang mitigasi risiko kesehatan masyarakat. Artinya, alternatif terpilih tidak semata-mata unggul karena lebih mudah dibangun dan dioperasikan, tetapi juga karena secara relatif memberi ruang pengelolaan yang lebih baik terhadap potensi paparan debu, emisi, kebisingan, dan gangguan kualitas lingkungan lainnya yang lazim menyertai pembangunan pelabuhan di kawasan pesisir-industri.

Berdasarkan sintesis hasil evaluasi, Alternatif lokasi 1 dipilih sebagai yang paling layak karena memiliki topografi yang memadai, akses jalan darat, dan potensi permintaan yang tinggi (berdasarkan data pergerakan penumpang dan barang). Kombinasi faktor tersebut secara langsung menguatkan sektor teknis, karena beberapa hal antara lain:

a. Topografi memadai mengurangi kebutuhan pematangan lahan yang berat dan meningkatkan kesiapan tapak untuk pengembangan fasilitas sisi darat (terminal, area logistik, utilitas).
b. Akses jalan darat memperkuat aksesibilitas dan integrasi dengan jaringan transportasi, sehingga mendukung kelayakan operasional dan kemudahan konstruksi/penyediaan material.
c. Potensi permintaan tinggi memberi justifikasi teknis terhadap skenario kapasitas layanan dan kebutuhan fasilitas, sehingga rancangan dasar (*basic layout design*) lebih rasional dan implementatif untuk tahap Masterplan/DED.

Dengan demikian, meskipun aspek teknis dinilai melalui beberapa variabel fisik perairan dan daratan, keunggulan Alternatif 1 terutama dikunci oleh kombinasi kesiapan tapak sisi darat (topografi) dan konektivitas akses, yang pada praktik perencanaan pelabuhan merupakan faktor dominan terhadap efektivitas pembangunan dan keberlanjutan operasi pelabuhan. Secara konseptual, skor teknis yang lebih tinggi pada alternatif terpilih umumnya terkait dengan kombinasi kesiapan tapak, aksesibilitas terhadap jaringan transportasi, serta kemudahan pemenuhan fasilitas pendukung, faktor yang juga menentukan efisiensi tahapan pengembangan pelabuhan (Zhuang dkk., 2022).

Berdasarkan hal tersebut, dengan total nilai 81,0%, Alternatif 1 masuk Kriteria B (Layak dibangun) dan direkomendasikan sebagai lokasi rencana pelabuhan Tanah Kuning yang terintegrasi dengan sistem transportasi darat serta mendukung kawasan industri (LPPM Universitas Borneo Tarakan, 2025b).

Untuk menjaga kualitas keputusan, hasil peringkat alternatif perlu dibaca sebagai keputusan berbasis bukti terbaik pada horizon data yang tersedia, bukan sebagai keputusan yang final tanpa ketidakpastian. Oleh karena itu, verifikasi lanjutan pada tahap Masterplan/DED sebaiknya difokuskan pada variabel yang paling sensitif terhadap perubahan skor, khususnya parameter teknis perairan (batimetri detail, hidrodinamika, dan sedimentasi) serta validasi isu lingkungan yang berpotensi memengaruhi desain dan perizinan. Pendekatan ini menjaga agar rekomendasi lokasi tetap robust ketika bukti teknis diperbarui pada fase desain rinci.

Implikasi Luaran bagi Mitra dan Keberlanjutan Program

Luaran kegiatan ini memperkuat kapasitas mitra dalam menyiapkan dokumen teknis prasyarat pembangunan yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, pengusulan program, serta sinkronisasi lintas lembaga. Dokumen laporan kegiatan menegaskan bahwa FS yang disusun telah disahkan dan diserahkan kepada mitra sebagai basis perencanaan lanjutan, termasuk untuk pengusulan penetapan lokasi, penyusunan Masterplan, DED, serta dokumen lingkungan (AMDAL/UKL-UPL).

Salah satu luaran yang paling operasional bagi mitra adalah Desain Dasar Lay Out Pelabuhan (*Basic Lay Out Design of the Port*). Desain dasar ini disusun dalam bentuk layout tapak pelabuhan, denah fasilitas utama dan penunjang, serta ilustrasi teknis awal (sketsa site plan). Keberadaan basic lay out design berfungsi sebagai jembatan dari keajian kelayakan menuju perencanaan teknis lanjutan (Masterplan/DED), karena mitra memperoleh gambaran spasial dan fungsional fasilitas pelabuhan yang lebih konkret dibandingkan sekedar

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

rekomendasi lokasi. Luaran berupa basic layout yang memvisualisasikan kebutuhan fasilitas dan tata letak awal sejalan degnan praktik perencanaan pelabuhan berbasis kebutuhan layanan, karena memudahkan penurunan kebutuhan kapasitas dan pengembangan bertahap (Zhuang dkk., 2022).

Dalam pelaksanaannya, penyusunan rekomendasi teknis dan desain awal tersebut dilakukan melalui serangkaian aktivitas yang mencakup penyusunan tata letak pelabuhan, estimasi kebutuhan fasilitas pokok dan penunjang, simulasi kebutuhan ruang dan kebutuhan infrastruktur aksesibilitas, serta penyajian peta dan ilustrasi teknis visual tiga dimensi. Komponen-komponen ini memperkuat kelayakan implementasi karena menghubungkan kebutuhan layanan dengan kebutuhan ruang, fasilitas, dan konektivitas akses yang dapat ditindaklanjuti pada tahap desain rinci.

Tabel 7. Ringkasan Komponen *Basic Lay Out Design* dan Manfaatnya bagi Keberlanjutan Program

Komponen	Bentuk keluaran	Manfaat langsung bagi Mitra (tahap lanjutan)
Tata letak pelabuhan	Layout tapak/ denah area pelabuhan	Basis penyusunan Masterplan; penentuan zonasi fasilitas sisi darat dan sisi laut
Estimasi fasilitas pokok & penunjang	Daftar kebutuhan fasilitas dan fungsi ruang	Input perhitungan kebutuhan kapasitas, tahapan pembangunan, dan penyusunan DED
Simulasi kebutuhan ruang & aksesibilitas	Proyeksi kebutuhan ruang + kebutuhan infrastruktur akses	Mendukung perencanaan konektivitas jalan masuk, utilitas, dan rencana pengembangan bertahap
Peta & visualisasi teknis 3D	Ilustrasi visual/3D, peta pendukung	Memudahkan komunikasi kebijakan dan koordinasi lintas pemangku kepentingan (OPD, legislatif, calon investor)

Selain sebagai luaran teknis, *basic lay out design* seperti ditampilkan pada Gambar 5, juga meningkatkan efektivitas diseminasi karena mitra dapat mempresentasikan rencana pengembangan secara visual dalam forum koordinasi.

Dari perspektif keberlanjutan program, luaran FS yang dilengkapi *basic lay out design* memungkinkan mitra untuk menempuh *roadmap* yang lebih jelas, antara lain:

a. Penguatan penetapan lokasi dan sinkronisasi dokumen tata ruang.
b. Penyusunan Masterplan dan DED.
c. Penyusunan dokumen lingkungan (AMDAL/ UKL-UPL).
d. Penguatan konsultasi publik dan koordinasi lintas pemangku kepentingan, agar penerimaan sosial dan kesiapan implementasi dapat meningkat.



Gambar 5. Visualisasi rencana layout sisi darat lokasi terpilih (Alternatif 1) dengan pembagian ruang fasilitas pelabuhan.

Selain itu, keberadaan FS dan *basic layout design* ini memiliki dua efek langsung, yaitu:

a. Mengurangi information gap pada mitra saat menyusun usulan program/pembiayaan karena kebutuhan fasilitas dan tata letak sudah "diterjemahkan" ke bentuk spasial terukur.
b. Memperkuat koordinasi lintas OPD karena bahan diskusi tidak lagi bersifat abstrak, melainkan berbasis layout dan peta tematik yang dapat diverifikasi bersama.

Dengan demikian, luaran kegaitan ini dapat diposisikan sebagai perangkat *decision-enabling* yang mempercepat transisi dari tahap perencanaan konseptual menuju tahap desain rinci dan perizinan.

Pada tahap implementasi, risiko konstruksi pelabuhan dapat memengaruhi waktu dan biaya, sehingga identifikasi peristiwa risiko utama dan rencana mitigasi sejak tahap perencanaan menjadi penting (Kaup dkk., 2022). Pertimbangan keberlanjutan operasional pelabuhan dapat diintegrasikan sejak tahap desain, misalnya melalui pengelolaan emisi dan efisiensi alokasi sumber daya operasi di area dermaga dan lapangan penumpukan (Lin dkk., 2023).

D. PENUTUP

Simpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai tujuan utama berupa tersusunnya Dokumen Studi Kelayakan Pelabuhan Tanah Kuning yang komprehensif dan aplikatif sebagai dasar pengambilan keputusan pembangunan pelabuhan. Melalui tahapan konsolidasi, pengumpulan data primer dan sekunder, analisis kalayakan multiaspek, serta validasi pertisipatif melalui FGD/seminar bersama pemangku kepentingam, kegiatan ini menghasilkan rekomendasi lokasi pelabuhan paling layak, yaitu Alternatif Lokasi 1 dengan nilai total 81,0% dan Kategori B (layak dibangun), sekaligus menghasilkan luaran pendukung berupa *executive summary*, dan *basic layout design* yang memvisualisasikan kebutuhan fasilitas dan tata letak

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

awal. Dengan kombinasi luaran tersebut, mitra memperoleh penguatan kapasitas perencanaan berbasis data serta perangkat teknis yang dapat ditindaklanjuti untuk penetapan lokasi, penyusunan Masterplan/DED, dokumen lingkungan, dan penguatan koordinasi lintas lembaga pada tahap implementasi.

Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa studi kelayakan pelabuhan pada kawasan pesisir-industri perlu dibaca tidak hanya dari sisi teknis, tata ruang, dan ekonomi-finansial, tetapi juga dari sisi sosial-lingkungan dan kesehatan masyarakat. Keunggulan komparatif Alternatif 1 dapat difahami bukan hanya sebagai indikasi kesiapan pembangunan, tetapi juga sebagai pilihan lokasi yang relatif lebih prospektif untuk mendukung pengendalian potensi mempengaruhi gangguan kesehatan masyarakat. Dengan demikian, FS Pelabuhan Tanah Kuning yang dihasilkan melalui kegiatan ini, disamping berfungsi sebagai dokumen kelayakan pembangunan, tetapi juga sebagai dasar awal untuk mendorong pembangunan pelabuhan yang lebih berkelanjutan, peka terhadap lingkungan pesisir, dan protektif terhadap masyarakat di sekitarnya.

Saran

Disarankan agar Dinas Perhubungan Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara segera menindaklanjuti hasil FS sebagai berikut:

a. Penguatan proses penetapan lokasi dan sinkronisasi dengan RTRW serta dokumen perencanaan daerah.
b. Penyusunan Masterplan dan DED berbasis *basic layout design* yang telah dihasilkan, termasuk perencanaan akses jalan, utilitas, dan tahapan pembangunan.
c. Penyusunan dokumen lingkungan (AMDAL/ UKL-UPL) dan mekanisme konsultasi publik untuk memperkuat penerimaan sosial dan mitigasi risiko.
d. Pendalaman data teknis lapangan untuk meningkatkan akurasi desain rinci, sekaligus menyiapkan strategi pembiayaan yang realistis, agar rencana pengembangan Pelabuhan Tanah Kuning dapat diimplementasikan seara bertahap, terukur, dan berkelanjutan.
e. Melakukan monitoring berkala terhadap kualitas lingkungan sekitar lokasi rencana, terutama kualitas udara, kebisingan, kualitas air pesisir, dan kondisi sanitasi lingkungan, agar perubahan risiko dapat dideteksi sejak fase konstruksi hingga operasional.
f. Memperkuat konsultasi publik dan pelibatan masyarakat secara berkelanjutan, termasuk penjaringan persepsi masyarakat terhadap potensi perubahan kondisi lingkungan kedepannya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas Perhubungan Provinsi Kalimantan Utara selaku mitra utama yang memberikan dukungan, data, serta fasilitasi selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pemangku kepentingan dan masyarakat desa Tanah Kuning, Kabupaten Bulungan, yang berpartisipasi aktif dalam kegiatan survei lapangan dan forum diskusi kelompok terarah (FGD). Selain itu, diucapkan terima kasih kepada Ketua LPPM Universitas Borneo Tarakan yang mendukung pelaksanaan kegiatan ini melalui penyediaan sumber daya dan keahlian akademik, serta berbagai pihak yang berperan penting dalam tersusunnya dokumen Studi Kelayakan Pelabuhan Tanah Kuning sebagai luaran utama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

E. DAFTAR PUSTAKA

Alamoush, A. S., Ballini, F., & Ölçer, A. I. (2024). Management of stakeholders engaged in port energy transition. *Energy Policy*, *188*, 114074. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2024.114074

Andi Putranto, H. (2024). Konstruksi Kebijakan Kesehatan Masyarakat di Kawasan Industri. *Souvereignty: Jurnal Demokrasi dan Ketahanan Nasional*, *3*(2), 128–137.

Dewi, N. K., Ishak, R. F., & Ariffien, A. (2024). Dry Port Financial Feasibility Analysis Model. *Journal of Innovation and Community Engagement*, *5*(1), 1–17. https://doi.org/10.28932/ice.v5i1.7533

Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan. (2019). *Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut No. KP.227/DJPL/2019 Tentang Pedoman Teknis Penyusunan Studi Kelayakan Pembangunan Pelabuhan*.

Do. Bagus, M. R., & Hanaoka, S. (2023). Interdependency patterns of potential seaport risk factors in relation to supply chain disruption in Indonesia. *Journal of Shipping and Trade*, *8*(1), 6. https://doi.org/10.1186/s41072-023-00137-w

Ducruet, C., Polo Martin, B., Sene, M. A., Lo Prete, M., Sun, L., Itoh, H., & Pigné, Y. (2024). Ports and their influence on local air pollution and public health: A global analysis. *Science of the Total Environment*, *915*. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.170099

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Fasya, M. N. (2024). Kajian Pra Studi Kelayakan Pembangunan Pelabuhan Laut di Pulau Pamantauang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. *Jurnal Wilayah dan Kota*, *10*(02), 126–143. https://doi.org/10.34010/jwk.v11i02.13931

González, M., Jones, D., Akbari, N., Vasconcelos, R., Melo, D., Cabral, E., Santiso, A., & Godeiro, M. (2026). A multiple criteria methodology for sustainable port location selection to support the emerging Brazilian offshore wind sector. *Journal of the Operational Research Society*, *77*(1), 271–285. https://doi.org/10.1080/01605682.2025.2489129

Gurzhiy, A., Kalyazina, S., Maydanova, S., & Marchenko, R. (2021). Port and City Integration: Transportation Aspect. *Transportation Research Procedia*, *54*, 890–899. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.144

Joka, U. (2019). Studi Kelayakan Pengembangan Pelabuhan Bolok Ditinjau Berdasarkan Aspek Finansial. *Ekuitas: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, *7*(2). https://doi.org/10.23887/ekuitas.v7i2.17208

Kaup, M., Łozowicka, D., Baszak, K., Ślączka, W., & Kalbarczyk-Jedynak, A. (2022). Risk Analysis of Seaport Construction Project Execution. *Applied Sciences*, *12*(16), 8381. https://doi.org/10.3390/app12168381

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2017). *Rencana Induk Pelabuhan Nasional*.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 50 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut*.

Kine, H. Z., Shiferaw, Z., Gebresenbet, G., Tavasszy, L., & Ljungberg, D. (2025). GIS based multi-criteria decision-making approach for dry port location analysis: The case of Ethiopia. *Research in Transportation Business & Management*, *60*, 101370. https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2025.101370

Lin, S., Zhen, L., Wang, W., & Tan, Z. (2023). Green berth and yard space allocation under carbon tax policy in tidal ports. *Maritime Policy & Management*, *50*(8), 1080–1101. https://doi.org/10.1080/03088839.2022.2047816

LPPM Universitas Borneo Tarakan. (2025a). *Executive Summary Penyusunan Studi Kelayakan Pelabuhan Tanah Kuning Provinsi Kalimantan Utara*.

LPPM Universitas Borneo Tarakan. (2025b). *Laporan Akhir Penyusunan Studi Kelayakan Pelabuhan Tanah Kuning Provinsi Kalimantan Utara*.

Ma'ruf, Ainiah, Kurotul, S., Zahra, Sabrina, R., Raihan, Wildan, A., & Ginda Noor, A. (2024). Kelayakan Infrastruktur Fasilitas Perairan Pelabuhan Bakauheni: Tinjauan Standar Regulasi dan Pengukuran Luas Area. *Innovative: Journal of Social Science Research*, *4*, 7018–7027.

Mueller, N., Westerby, M., & Nieuwenhuijsen, M. (2023). Health impact assessments of shipping and port-sourced air pollution on a global scale: A scoping literature review. Dalam *Environmental Research* (Vol. 216). Academic Press Inc. https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114460

Pemerintah Kabupaten Bulungan. (2021). *Peraturan Daerah Kabupaten Bulungan Nomor 1 Tahun 2021 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bulungan 2021-2041.*

Pemerintah Provinsi Kalimantan Utara. (2017). *Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Utara Nomor 1 Tahun 2017 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Kalimantan Utara 2017-2037.*

Rodrigue, J.-P. (2024). *The Geography of Transport Systems*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003343196

Su, J., Liu, J., & Zhang, A. (2024). Promoting regional coordinated and sustainable development of port, economy, and environment in archipelago-A case study of Zhoushan Port in China. *Ocean & Coastal Management*, *257*, 107324. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107324

Zhuang, X., Li, W., & Xu, Y. (2022). Port Planning and Sustainable Development Based on Prediction Modelling of Port Throughput: A Case Study of the Deep-Water Dongjiakou Port. *Sustainability*, *14*(7), 4276. https://doi.org/10.3390/su14074276

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)