

## PENGEMBANGAN *SMART WATERWAY*: INOVASI DIGITAL UNTUK TRANSPORTASI BERKELANJUTAN DI KAWASAN PERKOTAAN

Mildan Erlangga Priayi<sup>1\*</sup>, Andini Rosalina<sup>2</sup>, Ghina Fadhilah Nursya<sup>3</sup>, Dita Sri Dwi Yanti<sup>4</sup>, Fatur Rahman<sup>5</sup>

<sup>1-5</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

**Abstrak.** Di masa sekarang, perkembangan teknologi transportasi memiliki pengaruh terhadap keberlangsungan mobilitas manusia. Perubahan jenis transportasi menawarkan peluang bagi manusia untuk memperbaharui cara mereka berhubungan dengan lingkungan. Transportasi memegang peranan yang sangat penting dalam dua hal yaitu pembangunan ekonomi dan pembangunan non-ekonomi. Transportasi merupakan suatu kegiatan vital dalam kehidupan masyarakat Indonesia dan dunia. Selain memenuhi kebutuhan alat transportasi, aspek kenyamanan, keselamatan dan keamanan transportasi juga menjadi prioritas. Transportasi air memegang peranan yang sangat vital dalam kehidupan masyarakat karena mendukung berbagai sektor pembangunan, seperti ekonomi, pendidikan, pariwisata, dan perdagangan. Melalui sungai, kanal, dan pelabuhan, transportasi air mendukung perkembangan di sektor ekonomi sebagai salah satu akses jalur perdagangan.

**Kata kunci**— kanal, kapal, pengembangan sumber daya air, perdagangan, transportasi

### 1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah hasil dari pengetahuan dan teknologi yang digunakan untuk menggerakkan barang atau manusia. Ini juga menjadi cara bagi manusia untuk berinteraksi dengan lingkungan fisik mereka dengan tujuan mempermudah mobilitas. Pengembangan teknologi transportasi turut berpengaruh pada mobilitas manusia, sementara perubahan dalam jenis kendaraan memberikan kesempatan bagi manusia untuk memperbarui cara mereka berinteraksi dengan lingkungan sekitar [1].

Secara umum, transportasi memiliki peranan yang sangat penting dalam dua bidang, yakni dalam pembangunan ekonomi maupun pembangunan non-ekonomi. Salah satu tujuan yang memiliki latar belakang ekonomis ialah meningkatkan pendapatan nasional, mengembangkan industri dalam negeri, serta menciptakan serta menjaga tingkat kesempatan kerja bagi masyarakat. Seiring dengan tujuan ekonomis tersebut, juga terdapat tujuan yang bersifat non-ekonomis yaitu untuk meningkatkan kesatuan dan kebanggaan bangsa, serta memperkuat pertahanan dan keamanan nasional.

Dalam hal ini menegaskan betapa pentingnya transportasi di Indonesia, sehingga perlu dilakukan pembangunan dan peningkatan mutu layanan transportasi. Mengingat betapa vitalnya peran lalu lintas dan angkutan jalan dalam kehidupan banyak orang, yang menguasai kebutuhan dasar mereka. Oleh karena itu, kepentingan masyarakat umum sebagai pengguna layanan transportasi harus diutamakan dan diberikan pelayanan yang terbaik baik oleh pemerintah maupun oleh penyedia layanan transportasi [2].

Salah satu jenis transportasi yang digunakan di bidang industri sebagai sarana dan moda untuk pengiriman barang dan jasa adalah transportasi air. Transportasi air sendiri menawarkan banyak sekali keunggulan, seperti menjadi salah satu moda transportasi yang paling hemat energi dibandingkan dengan jalan raya dan kereta api. Transportasi ini menghasilkan jejak karbon yang lebih rendah dan lebih bersih, selain itu juga pengiriman barang melalui jalur air jauh lebih murah [3][4][5].

Saat ini, Kanal Panama menjadi moda transportasi air utama dengan panjang 80 km yang menghubungkan Samudera Atlantik dan Samudera Pasifik di Panama. Sistem pintu air yang terdapat di ujung-ujung Kanal Panama digunakan untuk mengangkat kapal ke Danau Gatón, yang merupakan danau air tawar yang dibuat dan berada 26 meter di atas permukaan laut. Danau ini dibuat dengan cara membangun bendungan di Sungai Chagres dan Danau Alajuela untuk mengurangi pekerjaan penggalian yang dibutuhkan untuk kanal tersebut. Kanal Panama menjadi pusat perekonomian global dan memberikan akses kapal untuk melewati Amerika

\* Corresponding author: [atie.juniati@univ.pancasila.ac.id](mailto:atie.juniati@univ.pancasila.ac.id)

Tengah dengan lebih efisien. Oleh sebab itu, terdapat beberapa kebijakan dan peraturan yang mengatur pemanfaatan sumber daya air dalam konteks transportasi [6].

## 2. KEBIJAKAN DAN PERATURAN

Kebijakan Kelautan Indonesia adalah Pedoman umum kebijakan kelautan dan langkah pelaksanaannya melalui program dan kegiatan kementerian/lembaga di bidang kelautan yang disusun dalam rangka percepatan implementasi Poros Maritim Dunia. Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia Tahun 2016-2019 sebagai bagian dari Kebijakan Kelautan Indonesia sebagaimana diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2017 tentang Kebijakan Kelautan Indonesia, perlu dilanjutkan secara terpadu dan berkesinambungan melalui pelaksanaan berbagai program dan kegiatan kelautan sesuai dengan target pembangunan nasional pada kementerian/lembaga dan pemerintah daerah dalam Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia Tahun 2021-2025 yang telah tertuang dalam peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2022 tentang Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia Tahun 2021-2025.

Sebagaimana dalam Pasal 2 ayat (1) Rencana Aksi ditetapkan untuk 5 (lima) tahun yakni periode Tahun 2021-2025. Kemudian pada ayat (2) Rencana Aksi disusun mengacu pada Dokumen Nasional Kebijakan Kelautan Indonesia dan Kegiatan prioritas dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020 – 2024. Selanjutnya dalam Pasal 3 Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia berfungsi sebagai:

- a. Pedoman bagi kementerian/lembaga dan pemerintah daerah untuk melakukan perencanaan, pelaksanaan, serta pemantauan dan evaluasi pembangunan kelautan untuk mewujudkan Poros Maritim Dunia; dan
- b. Acuan bagi masyarakat dan pelaku usaha dalam ikut serta melaksanakan pembangunan kelautan untuk mewujudkan Poros Maritim Dunia [7].

Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi mengoordinasikan pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi Rencana Aksi. Sebagaimana pasal 4, Menteri Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi menyampaikan laporan pelaksanaan Rencana Aksi kepada Presiden paling sedikit 1 (satu) tahun sekali atau sewaktu-waktu jika diperlukan. Dengan ditetapkannya Peraturan Presiden ini, diharapkan dapat menjadi pedoman Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia tahun 2021-2025 dan mewujudkan cita-cita Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia [8].

## 3. TEORI

Transportasi merupakan aktivitas vital dalam kehidupan masyarakat Indonesia maupun dunia. Selain memenuhi kebutuhan akan alat transportasi, aspek kenyamanan, keamanan, dan kelancaran dalam pengangkutan juga menjadi prioritas. Hal ini berperan penting dalam mendukung pembangunan, termasuk penyebaran kebutuhan pembangunan, pemerataan hasil pembangunan, serta distribusi produk pembangunan ke berbagai wilayah. Transportasi menunjang sektor-sektor seperti industri, perdagangan, pariwisata, dan pendidikan, sehingga berkontribusi pada pembangunan yang lebih merata di seluruh pelosok negeri [3].

Secara keseluruhan, transportasi memiliki peran penting dalam mendukung pembangunan, baik dalam aspek ekonomi maupun non-ekonomi. Penyelenggaraan lalu lintas dan angkutan laut perlu dilakukan secara berkesinambungan dan terus ditingkatkan untuk memperluas jangkauan serta kualitas pelayanan kepada masyarakat. Dalam pelaksanaannya, aspek kepentingan umum, kemampuan masyarakat, pelestarian lingkungan, dan ketertiban sosial harus tetap menjadi perhatian utama. Upaya ini bertujuan untuk menciptakan sistem transportasi nasional yang handal dan terintegrasi. Dengan adanya transportasi laut seperti kapal, distribusi barang dan hasil produksi dapat tersebar secara merata ke berbagai daerah. Hal ini berkontribusi pada peningkatan pendapatan regional, membuka akses ke wilayah terisolasi, dan memberikan manfaat ekonomi secara makro baik bagi daerah maupun negara [3].

Kapal merupakan sarana transportasi laut yang dirancang untuk mengangkut manusia maupun barang melintasi perairan. Seiring perkembangannya, kapal telah mengalami transformasi dalam hal desain dan bahan pembuatannya, mulai dari penggunaan kayu hingga baja, serta penggeraknya yang berkembang dari tenaga manual seperti dayung dan layar menjadi mesin uap dan diesel. Kapal dikategorikan ke dalam empat segmen utama, yaitu kapal kargo, kapal angkatan laut, kapal penumpang, dan kapal dengan fungsi khusus [9].

1. Kapal kargo merupakan komponen utama dalam perdagangan internasional, dirancang khusus untuk mengangkut barang melintasi samudra. Kapal ini terdiri dari berbagai jenis yang disesuaikan dengan kebutuhan logistik.
2. Kapal Angkatan Laut merupakan kapal yang memiliki peran strategis dalam pertahanan negara. Salah satu jenisnya, kapal induk, berfungsi sebagai pangkalan udara terapung yang mampu mengangkut hingga 90 unit pesawat.

3. Kapal penumpang merupakan kapal yang khusus dirangkai untuk mengangkut orang dengan mengutamakan kenyamanan dan keselamatan selama perjalanan.
4. Kapal Khusus merupakan kapal yang dirancang untuk fungsi tertentu yang spesifik, seperti kemampuan untuk melintasi perairan yang tertutup es di wilayah kutub, sehingga membuka jalur navigasi bagi kapal lain.
5. Kapal Keruk merupakan kapal yang berfungsi menjaga kelancaran jalur perairan dengan menghilangkan sedimen dan puing-puing dari pelabuhan serta kanal, agar tetap dapat dilalui dengan aman [10].

Transportasi air menyediakan layanan yang andal dan konsisten melalui jadwal serta rute yang telah ditetapkan secara teratur, menjadikannya pilihan yang ideal untuk perjalanan jarak jauh. Moda transportasi ini menawarkan efisiensi lebih tinggi dengan mengurangi waktu tempuh serta tidak terlalu dipengaruhi oleh kemacetan lalu lintas atau kecelakaan jalan seperti moda transportasi lainnya. Selain itu, transportasi air juga lebih tahan terhadap kondisi cuaca ekstrem, seperti badai salju atau kabut, sehingga operasionalnya cenderung berjalan lebih lancar. Keberadaan transportasi air berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dengan menghubungkan berbagai wilayah, memfasilitasi perdagangan antarnegara, serta meningkatkan perdagangan global melalui akses ke daerah terpencil yang tidak memiliki koneksi daratan. Dengan dukungan teknologi dan inovasi terkini, kapal-kapal terus mengalami perkembangan untuk memenuhi tuntutan pasar yang semakin kompleks. Kapal dengan kapasitas angkut yang besar serta efisiensi tinggi dalam penggunaan bahan bakar telah menjadi pilar utama perdagangan internasional [11].

Melalui sungai, kanal, dan pelabuhan, transportasi air mendukung perkembangan industri pariwisata dengan menyediakan layanan kapal pesiar yang mempesona dan wisata perahu sungai yang santai. Hal ini membantu mengurangi ketergantungan pada moda transportasi darat, sehingga dapat mengurangi kemacetan lalu lintas dan meminimalkan kerusakan pada infrastruktur jalan raya. Kanal atau terusan adalah saluran air buatan manusia yang dirancang untuk berbagai kebutuhan. Secara umum, kanal merupakan bagian dari aliran sungai yang diperlebar atau diperdalam pada area tertentu. Seiring perkembangannya, kanal juga berfungsi sebagai bagian dari sistem pengendalian banjir dan menjadi jalur penting untuk transportasi maupun perdagangan. Menurut Munawar (2005, hlm. 135), keunggulan transportasi sungai atau kanal terletak pada biaya yang murah, kemudahan penggunaan, tingkat keamanan yang memadai, kapasitas angkut yang tinggi, teknologi yang sederhana, serta kemampuannya untuk menyesuaikan dengan budaya masyarakat penggunanya [11][12].

Kelayakan alur pelayaran merujuk pada perairan yang memenuhi standar keamanan dan keselamatan untuk dilayari kapal berdasarkan aspek kedalaman, lebar, serta ruang bebas dari hambatan navigasi. Alur pelayaran ini tercatat dalam peta navigasi dan buku petunjuk pelayaran, serta diumumkan oleh instansi berwenang. Alur pelayaran digunakan untuk memandu kapal di jalur sungai atau danau, dengan kewajiban pelaksana pelayaran untuk melakukan perawatan alur, pemeliharaan perambuan, serta pengendalian penggunaan alur. Proses perawatan harus memastikan keselamatan pelayaran, pelestarian lingkungan, pengaturan tata ruang perairan, serta manajemen pengairan di sungai atau danau. Perencanaan alur pelayaran memiliki peran krusial dalam menjaga keselamatan pelayaran, meningkatkan produktivitas bongkar muat di pelabuhan, serta memperlancar pergerakan kapal. Faktor utama yang diperhatikan adalah keselamatan kapal yang berlayar. Data yang diperlukan untuk memahami kondisi hidrografi alur pelayaran di perairan daratan mencakup lebar alur, kedalaman alur, pola pasang surut, dan ruang bebas di atas permukaan air [12].

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. *Terusan Panama*

Pembangunan Terusan Panama merupakan salah satu pencapaian teknik rekayasa paling luar biasa dalam sejarah manusia. Terusan ini menghubungkan Samudra Atlantik dan Pasifik melalui wilayah sepanjang hampir 50 mil yang melintasi hutan dan pegunungan di Panama. Sebagai jalur tercepat dan paling langsung antara belahan timur dan barat, proyek ini memberikan manfaat besar, meskipun membutuhkan pengorbanan besar, baik dari segi biaya maupun nyawa. Selama beberapa dekade, perairan sepanjang 50 mil di Panama telah menjadi rute pilihan utama bagi perusahaan-perusahaan yang mengangkut barang bernilai miliaran dolar ke seluruh dunia. Namun, Terusan Panama telah mengalami kenaikan tarif tol hingga hampir delapan kali lipat, sekaligus memberlakukan pembatasan pada jumlah dan ukuran kapal yang dapat melintasinya. Permasalahan ini terutama disebabkan oleh rendahnya permukaan air, di mana kekeringan di wilayah Panama dapat menghentikan operasi terusan sepenuhnya. Hal ini memaksa kapal untuk mengambil jalur alternatif melalui Cape Horn, yang menambah perjalanan sejauh hampir 8.000 mil, serta meningkatkan waktu dan biaya pengiriman. Saat ini, Panama telah membatasi jumlah kapal yang diizinkan melintasi terusan dari 38 menjadi 18 kapal per hari, hanya mengizinkan kapal berukuran kecil dengan pengurangan kapasitas

muatan hingga 40%. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan, kenaikan biaya pengiriman, dan biaya tambahan seperti pajak air tawar. Sebagai solusinya, Amerika Serikat mengembangkan sistem kunci inovatif yang mampu menaikkan dan menurunkan kapal hingga 85 kaki di atas permukaan laut. Kapal-kapal ini berlayar melalui pintu-pintu air menggunakan danau buatan terbesar di dunia sebagai bagian dari sistem navigasi [6][13][14].



Gambar 1 Terusan Panama

#### **b. Kanal Jang Xiguang Dong, China**

Proyek Kanal Besar Jiangxi-Guangdong di Tiongkok, yang hampir rampung, merupakan salah satu upaya pembangunan infrastruktur terbesar di negara tersebut dengan nilai investasi yang hampir mencapai \$150 miliar setelah lebih dari satu dekade konstruksi. Kanal ini dianggap sebanding dengan Kanal Besar Tiongkok kuno, Hongzhou-Beijing, yang bersejarah dan menjadi penghubung wilayah-wilayah ekonomi utama. Proyek ini dirancang untuk membangun sistem transportasi air pedalaman yang efisien, menghubungkan kawasan ekonomi di bagian utara dan selatan Tiongkok, sehingga mempercepat pengangkutan barang antara Guangzhou dan Shanghai serta mengurangi beban pada jaringan transportasi jalan raya yang ada.

Selain itu, pembangunan kanal ini bertujuan untuk mengatasi masalah banjir di Danau Poyang dengan menciptakan jalur distribusi material baru yang terhubung dengan sistem sungai utama di Tiongkok, termasuk Sungai Yangtze dan Sungai Mutiara. Kanal ini diharapkan dapat mendukung pertumbuhan ekonomi di sepanjang wilayah yang dilewatinya, khususnya di Jiangxi dan Guangdong. Namun, pelaksanaan proyek ini menghadapi tantangan besar akibat medan pegunungan di sepanjang jalur, yang juga meningkatkan risiko erosi tanah.

Kanal Besar Jiangxi-Guangdong juga memberikan manfaat tambahan, seperti dukungan terhadap irigasi, pengendalian banjir, drainase, dan penyediaan air bersih bagi masyarakat setempat. Dengan menurunkan biaya transportasi, kanal ini akan menjadi motor utama bagi ekspansi sektor pertanian dan industri, sekaligus mendorong pertumbuhan ekonomi regional. Proyek ini sejalan dengan inisiatif *Belt and Road Initiative* (BRI), yang bertujuan mengembangkan infrastruktur perdagangan di Asia, Afrika, dan Eropa, sekaligus memperkuat peran Tiongkok dalam integrasi ekonomi global. Selain dampak ekonominya, kanal ini diharapkan turut meningkatkan pariwisata serta memperluas pertukaran budaya, membuka peluang baru dalam pengembangan konektivitas domestik dan internasional. Diperkirakan, kanal ini akan membawa manfaat bagi lebih dari 200 juta penduduk di wilayah Jiangxi dan Guangdong dengan menurunkan secara signifikan biaya pengangkutan barang. Meskipun terdapat skeptisisme mengenai dampaknya, pengalaman menunjukkan bahwa proyek infrastruktur berskala besar seperti ini biasanya berhasil memberikan dorongan signifikan terhadap perekonomian regional [15].



Gambar 2 Jiangxi-Guangdong

### c. Kanal Kra Thailand

Terusan Thailand yang diusulkan sepanjang 128 km diproyeksikan menjadi sebuah terobosan penting dalam transportasi air internasional, khususnya bagi kapal-kapal yang berlayar antara Samudra Hindia dan Pasifik. Dengan memangkas jarak pelayaran hingga 1.200 km dan mengurangi waktu tempuh sekitar tiga hari, kanal ini diharapkan memberikan manfaat ekonomi yang signifikan melalui penghematan bahan bakar dan biaya pengiriman. Efisiensi yang tercipta akan mendukung peningkatan kelancaran pengiriman global, terutama di jalur Selat Malaka, salah satu jalur maritim tersibuk di dunia yang dilintasi sekitar 990.000 kapal setiap tahun dengan nilai perdagangan mencapai \$3,5 triliun.

Kanal ini juga diharapkan dapat mengurangi kemacetan dan risiko kecelakaan di Selat Malaka, yang pada titik tersempitnya hanya selebar 3 km. Kondisi tersebut menjadikan Selat Malaka rentan terhadap hambatan navigasi dan insiden pelayaran. Sebagai alternatif, Terusan Thailand dapat mengurangi tekanan pada jalur sempit ini, sekaligus memperlancar arus lalu lintas laut di Asia Tenggara. Dari perspektif strategis, proyek ini akan memberikan keuntungan bagi Tiongkok dengan menyediakan jalur alternatif yang menghindari perairan di sekitar Singapura yang diawasi oleh militer Amerika Serikat. Namun, berbagai tantangan harus diantisipasi, seperti relokasi sekitar 60.000 penduduk, potensi kerusakan hutan dan perkebunan, serta ancaman terhadap ekosistem laut. Selain itu, terusan ini dapat menciptakan pembatas fisik di Thailand, yang berisiko memperburuk ketegangan sosial di wilayah selatan negara tersebut. Secara keseluruhan, Terusan Thailand menawarkan peluang besar untuk meningkatkan efisiensi transportasi laut dan menjadikan Thailand sebagai pusat logistik penting di Asia. Namun, perencanaan proyek ini harus dilakukan dengan cermat untuk mengurangi dampak sosial dan lingkungan yang mungkin timbul [16].



Gambar 3 Kanal Kra

### d. American Waterways

Sistem jalur air di Amerika Serikat merupakan infrastruktur penting yang telah berkontribusi pada perkembangan ekonomi dan perdagangan negara ini selama lebih dari dua abad. Keberhasilan sistem ini terlihat dari terbentuknya jaringan pelayaran terbesar di dunia, yang mencakup lebih dari 25.000 mil jalur perairan dengan 12.000 mil di antaranya aktif secara komersial. Pada masa ketika transportasi darat masih terbatas, jalur air di Amerika memungkinkan pergerakan barang tiga kali lebih cepat dan lebih murah dibandingkan dengan transportasi darat. Infrastruktur ini juga menjadi salah satu faktor kunci yang menjadikan Amerika sebagai kekuatan ekonomi global.

Saat ini, sekitar 80 persen penduduk AS tinggal dalam jarak 150 mil dari jalur air, sehingga sistem ini terus memainkan peran penting dalam distribusi barang. Selain mendukung perdagangan domestik, jalur air ini juga menghubungkan Amerika secara global dengan biaya yang lebih rendah dan dampak lingkungan yang lebih kecil. Keberhasilan proyek ini menunjukkan bagaimana infrastruktur yang dirancang dengan visi jangka panjang dapat menciptakan manfaat ekonomi, logistik, dan sosial yang signifikan, serta membentuk fondasi penting bagi posisi Amerika Serikat sebagai negara adidaya dalam bidang ekonomi dan logistik global. Smart Waterways mengacu pada sistem dan proyek inovatif yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan transportasi air melalui teknologi canggih. Inisiatif ini biasanya melibatkan integrasi sensor, analitik data, dan otomatisasi untuk meningkatkan kemampuan navigasi, logistik, serta mengurangi dampak lingkungan [5].



Gambar 4 *American Waterways*

#### e. *ToL Laut*

Tol Laut adalah program pemerintah Indonesia yang bertujuan untuk menghubungkan pulau-pulau di wilayah timur dengan pusat-pusat ekonomi di pulau-pulau besar, terutama Jawa. Inisiatif ini diharapkan dapat mengurangi kesenjangan ekonomi antar wilayah. Tol Laut merupakan langkah strategis pemerintah dalam meningkatkan perekonomian daerah dan memastikan distribusi logistik yang lebih baik di seluruh Indonesia [17].

Konsep Tol Laut merujuk pada sistem distribusi logistik yang menggunakan kapal besar untuk menghubungkan pelabuhan di jalur utama. Rute utama Tol Laut di Indonesia meliputi Nanggroe Aceh Darussalam, Jakarta, Surabaya, Nusa Tenggara, Maluku, hingga Papua. Sementara itu, distribusi ke kepulauan lain dilakukan menggunakan kapal-kapal yang lebih kecil dibandingkan dengan armada di jalur utama [3].

Kementerian Koordinator Kemaritiman dan Investasi menyatakan bahwa pembangunan Tol Laut bertujuan untuk mewujudkan konektivitas serta mengatasi kesenjangan harga antara wilayah Barat dan Timur Indonesia yang disebabkan oleh ketidakpastian ketersediaan barang. Manfaat utama dari Tol Laut adalah penurunan harga di daerah-daerah tertinggal, terpencil, terluar, dan perbatasan. Mengutip Badan Pembinaan Hukum Nasional (BPHN), menurut Peraturan Presiden (Perpres) RI Nomor 3 Tahun 2015 tentang perubahan atas Perpres No 43 Tahun 2014 tentang rencana kerja pemerintah tahun 2015, pembangunan tol laut termasuk dalam pengembangan ekonomi maritim dan kelautan. Pengembangan ekonomi maritim dan kelautan adalah sektor unggulan pemerintah Indonesia sejak 2015. Pembangunan kemaritiman sangat penting mengingat Indonesia adalah negara kepulauan yang kaya akan hasil laut [18].



Gambar 5 Tol Laut

## 5. KESIMPULAN

Transportasi air menjadi fokus utama paper ini dibuat karena banyaknya kelebihan dan kekurangan yang ingin dibahas, mulai dari mempermudah pengangkutan barang, memiliki kapasitas penumpang yang banyak, tidak memakan lahan, hingga dapat mengembangkan berbagai faktor seperti budaya, ekonomi, dan pariwisata. Transportasi air memegang peranan yang sangat vital dalam kehidupan masyarakat karena mendukung berbagai sektor pembangunan, seperti ekonomi, pendidikan, pariwisata, dan perdagangan. Transportasi air juga berkontribusi pada pemerataan pembangunan, distribusi hasil produksi, dan peningkatan akses ke wilayah terpencil yang sulit di akses. Transportasi laut, khususnya kapal, memiliki peran penting dalam mendistribusikan barang dan manusia, serta membantu meningkatkan pendapatan daerah. Seiring waktu, kapal telah mengalami transformasi dalam desain, bahan, dan teknologi penggerak, menjadikannya lebih efektif untuk berbagai kebutuhan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini kami ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan dan penyelesaian paper untuk acara Seminar Rekayasa Teknologi (SEMRESTEK) 2024. Atas dukungan yang telah diberikan serta memfasilitasi selama pelaksanaan paper ini dibuat sehingga kami dapat menyelesaikan paper ini sampai akhir.

Tim peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Atie Tri Juniati. MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan dukungan yang sangat berharga selama proses paper ini dibuat. Tidak lupa juga kami berterima kasih kepada rekan-rekan tim yang telah berkontribusi sehingga kita bisa menyelesaikan paper ini dengan lancar.

Penghargaan yang tulus kami sampaikan kepada para teman-teman reviewer yang telah memberikan masukan berharga untuk penyempurnaan paper ini. Tidak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh

responden penelitian dan pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam pengumpulan data. Kami juga berterima kasih kepada tim Seminar Rekayasa Teknologi (SEMRESTEK) 2024 yang telah memberikan kesempatan untuk mempublikasikan hasil artikel ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. A. Robert J. Sharer, "Archaeology: Discovering Our Past," books. [Online]. Available: <https://books.google.com/books/about/Archaeology.html?hl=id&id=XUErAQAAIAAJ>
- [2] W. F.D. Hobbs; penerjemah, Suprpto TM, "Perencanaan dan teknik lalu lintas," Universitas Indonesia. [Online]. Available: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=8309>
- [3] M. Kadarisman, Y. Suharto, and A. Majid, "Formulasi Kebijakan Sistem Transportasi Laut Policy Formulation of Sea Transportation System," *J. Manaj. Transp. Logistik*, vol. 03, no. 2, pp. 59–78, 2016.
- [4] T. Graphic, "Mengapa India Membangun ₹45,000 Crore Ini Sangat Besar Jaringan Jalan Raya Air," Youtube.
- [5] "The Simple Genius Of American Waterways."
- [6] T. N. Y. Times, "How Drought Is Reshaping the Panama Canal."
- [7] K. BIDANG and K. D. INVESTASI, "Rencana Aksi Kebijakan Kelautan Indonesia Tahun 2021-2025," JDIH MARVES. [Online]. Available: <https://jdih.maritim.go.id/id/rencana-aksi-kebijakan-kelautan-indonesia-tahun-2021-2025>
- [8] Kementerian Perhubungan Laut, "Permenhub Nomor PM 23 Tahun 2022," vol. 151, no. 2, pp. 10–17, 2022.
- [9] Evolution, "EVOLUTION OF SEA TRAVEL -SHIPS from 4000 BC to Present," Youtube.
- [10] Examhood, "Types of Water Transportation," Youtube.
- [11] G. Master, "10 ADVANTAGES OF WATER TRANSPORT," Youtube.
- [12] S. Burhan, M. Y. Jinca, and Y. K. D. Sutopo, "Kelayakan Kanal Panampu-Jongaya Sebagai Jalur Transportasi Air di Kota Makassar," *J. Wil. Kota Marit.*, vol. 9, no. 2, pp. 112–117, 2021, doi: 10.20956/jwkm.v9i2.1189.
- [13] Cognnize, "Why the Panama Canal is Dying | Explained," Youtube.
- [14] B. news, "How Does the Panama Canal Work?," Youtube.
- [15] C. Project Hub, "\$150 Billion Investment ! Another Mega Project by China !," Youtube.
- [16] Futurology, "Thailand's \$28BN Canal Across Itself Proposal," Youtube.
- [17] Direktorat Jendral Kemenhub RI, "Sekilas Tol Laut," Youtube.
- [18] Beterindo, "TOL LAUT-nya Pak Jokowi Apa Kabar? Sampe Mana?," Youtube.