

Perancangan Arsitektur Enterprise Untuk *Digital Maritim Development Center*(DMDC): Studi Kasus PT Integrasi Logistik Cipta Solusi (ILCS)

Shella Indah Dwi Octaviani¹, Riri Satria², Betty Purwandari³, Ni Wayan Trisnawaty⁴

shella.indah@ui.ac.id¹, ririsatria@gmail.com², bettyp@cs.ui.ac.id³, ni.wayan05@ui.ac.id⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

Informasi Artikel	Abstrak
Diterima : 6 Jan 2025 Direvisi : 7 Feb 2025 Disetujui : 15 Feb 2025	Perkembangan teknologi di sektor pelabuhan menciptakan tantangan signifikan bagi <i>Digital Maritime Development Center</i> (DMDC) dalam mendukung transformasi digital PT Integrasi Logistik Cipta Solusi (ILCS). Ketidadaan <i>Enterprise Architecture</i> (EA) yang terintegrasi menghambat DMDC dalam merancang dan mengelola inisiatif digital, sehingga komponen teknologi dan proses bisnis tidak saling mendukung secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang EA yang selaras dengan strategi bisnis ILCS dengan menggunakan kerangka kerja <i>The Open Group Architecture Framework</i> (TOGAF). Pendekatan penelitian melibatkan analisis kebutuhan bisnis, wawancara, studi dokumen, dan perancangan arsitektur di domain bisnis, aplikasi, data, dan teknologi. Hasilnya adalah rancangan EA yang meningkatkan efisiensi operasional, interoperabilitas sistem, dan inovasi berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan memberikan panduan strategis bagi DMDC dalam mengukuhkan perannya sebagai pusat pengembangan solusi digital unggul di sektor logistik maritim Indonesia.
Kata Kunci	Abstract
<i>Enterprise Architecture, TOGAF, Digital Maritime Development Center (DMDC), Transformasi Digital, Sektor Logistik Maritim</i>	<i>Technological advancements in the port sector present significant challenges for the Digital Maritime Development Center (DMDC) in supporting the digital transformation of PT Integrasi Logistik Cipta Solusi (ILCS). The absence of an integrated Enterprise Architecture (EA) hinders DMDC's ability to design and manage digital initiatives, resulting in suboptimal alignment between technology components and business processes. This study aims to design an EA aligned with ILCS's business strategy using The Open Group Architecture Framework (TOGAF). The research approach involves analyzing business needs, conducting interviews, reviewing documents, and designing architecture across business, application, data, and technology domains. The outcome is an EA design that enhances operational efficiency, system interoperability, and continuous innovation. This study is expected to provide strategic guidance for DMDC in solidifying its role as a leading center for digital solutions development in Indonesia's maritime logistics sector.</i>
Keywords	Abstract
<i>Enterprise Architecture, TOGAF, Digital Maritime Development Center (DMDC), Digital Transformation, Maritime Logistics Sector</i>	<i>Technological advancements in the port sector present significant challenges for the Digital Maritime Development Center (DMDC) in supporting the digital transformation of PT Integrasi Logistik Cipta Solusi (ILCS). The absence of an integrated Enterprise Architecture (EA) hinders DMDC's ability to design and manage digital initiatives, resulting in suboptimal alignment between technology components and business processes. This study aims to design an EA aligned with ILCS's business strategy using The Open Group Architecture Framework (TOGAF). The research approach involves analyzing business needs, conducting interviews, reviewing documents, and designing architecture across business, application, data, and technology domains. The outcome is an EA design that enhances operational efficiency, system interoperability, and continuous innovation. This study is expected to provide strategic guidance for DMDC in solidifying its role as a leading center for digital solutions development in Indonesia's maritime logistics sector.</i>

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi di sektor pelabuhan telah menjadi faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas layanan logistik global. Transformasi digital telah membawa berbagai inovasi, seperti otomatisasi proses bongkar muat, sistem manajemen pelabuhan terintegrasi, dan penggunaan perangkat *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan *real-time*. Inovasi ini tidak hanya mempercepat proses logistik, tetapi juga mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan. Sebagai negara maritim, Indonesia memandang modernisasi pelabuhan sebagai prioritas strategis untuk meningkatkan daya saing nasional, sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Pelabuhan [1].

Buku "*Port Management and Operations*" oleh A. B. N. Kumar (2018) menjelaskan integrasi teknologi informasi dan komunikasi untuk menciptakan pelabuhan yang responsif dan adaptif terhadap tantangan global. Ini sejalan dengan komitmen pemerintah untuk mengembangkan pelabuhan sebagai pusat ekonomi yang terintegrasi dan mendukung perekonomian nasional. Pelabuhan perlu bertransformasi ke arah digitalisasi yang lebih praktis. Dalam Rapat Terbatas pada 3 Agustus 2020, Presiden Joko Widodo mengusulkan lima langkah strategis untuk mempercepat transformasi digital, termasuk pengembangan infrastruktur digital, penyusunan jadwal implementasi, dan peningkatan SDM di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Salah satu langkah konkret dalam mendukung transformasi ini adalah pembentukan *Digital Maritime Development Center* (DMDC) oleh PT Integrasi Logistik Cipta Solusi (ILCS). DMDC bertujuan mengembangkan produk dan layanan inovatif dalam teknologi informasi, mendukung PT Pelabuhan Indonesia (Pelindo) untuk menjadi pemimpin global di ekosistem maritim, serta memperkuat peran ILCS dalam transformasi digital sektor logistik dan pelabuhan. DMDC mengusung tema *Agile, Impactful, dan Excellence* [2].

DMDC memiliki peran strategis dalam mendukung transformasi digital sektor maritim, baik di tingkat nasional maupun global. Sektor logistik maritim, sebagai tulang punggung perdagangan internasional, menghadapi tantangan untuk meningkatkan efisiensi, transparansi, dan keberlanjutan. Digitalisasi menjadi kunci untuk mengatasi hambatan ini, menciptakan rantai pasok yang lebih responsif dan adaptif terhadap dinamika global. Pada tingkat nasional, Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan lebih dari 17.000 pulau, sangat bergantung pada logistik maritim untuk menghubungkan wilayah-wilayahnya.

Menurut data Kementerian Perhubungan sekitar 90% volume perdagangan Indonesia dilakukan melalui laut, menjadikan pelabuhan sebagai simpul utama dalam ekosistem logistik [3]. Namun, laporan World Bank [4] menempatkan Indonesia pada peringkat 46 dalam Indeks Kinerja Logistik (LPI), menunjukkan masih ada ruang untuk peningkatan efisiensi. Secara global, sektor pelabuhan telah mengalami disrupsi teknologi dengan adopsi inovasi seperti IoT, blockchain, dan kecerdasan buatan (AI). McKinsey melaporkan bahwa pelabuhan pintar (*smart ports*) mampu meningkatkan produktivitas hingga 25% dan mengurangi biaya operasional sebesar 15–20%. Oleh karena itu, keberadaan DMDC sebagai pusat pengembangan teknologi digital maritim memberikan Indonesia peluang untuk

bersaing di pasar global dan mengintegrasikan diri dengan rantai pasok internasional [5].

Transformasi digital yang kompleks memerlukan pendekatan strategis, salah satunya adalah penerapan *Enterprise Architecture* (EA). EA bertindak sebagai kerangka kerja yang membantu organisasi menyelaraskan strategi bisnis dengan teknologi informasi, meningkatkan efisiensi, serta mempercepat inovasi. Selain itu EA mendukung transformasi digital dengan memanfaatkan teknologi seperti *cloud computing*, *big data*, dan IoT. EA memberikan panduan fleksibel untuk mengadopsi teknologi baru tanpa mengganggu sistem yang ada, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan mendorong inovasi berkelanjutan [6]. Integrasi EA menjadi kunci untuk mencapai keunggulan kompetitif dan keberlanjutan bisnis di era digital.

Guna mendukung tercapainya tujuan pembentukan DMDC, penerapan EA di DMDC menjadi sangat penting. EA berfungsi sebagai kerangka kerja yang memungkinkan DMDC merancang dan mengelola berbagai inisiatif digital secara terintegrasi, memastikan bahwa semua komponen teknologi dan proses bisnis dapat saling mendukung. Penerapan EA memungkinkan DMDC mengidentifikasi kebutuhan sistem yang ada, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, dan memastikan interoperabilitas antara berbagai solusi digital yang dikembangkan. Pendekatan ini mempercepat inovasi sekaligus meningkatkan efisiensi operasional dalam ekosistem logistik maritim.

Tabel 1. Tabel Harapan dan Kenyataan

Harapan	Kenyataan	Masalah
DMDC berperan sebagai pemimpin global dalam ekosistem terintegrasi, mendukung ILCS dalam transformasi digital logistik dan pelabuhan, serta menjadi pusat pengembangan teknologi, pelatihan, dan kolaborasi SDM di bidang teknologi informasi.	Proses transformasi digital mengalami beberapa kendala sebagai berikut: 1. Belum efisien dalam pengambilan keputusan dan memperlambat inovasi. 2. Kesulitan mengadopsi teknologi. 3. Alokasi dan pengelolaan sumber daya (baik manusia maupun teknologi) dapat menjadi tidak optimal	Ketidakhadiran EA menyulitkan DMDC dalam merancang dan mengelola inisiatif digital secara terintegrasi, sehingga komponen teknologi dan proses bisnis tidak dapat mendukung satu sama lain secara optimal.

Enterprise Architecture Framework (EAF) memberikan panduan praktis untuk menganalisis, memahami, dan menerapkan deskripsi teknis suatu arsitektur di area bisnis tertentu. Terdapat beberapa kerangka kerja yang umum digunakan, seperti Zachman, Gartner, dan TOGAF, yang masing-masing menawarkan perspektif dan pendekatan berbeda dalam pengelolaan arsitektur perusahaan. Kerangka kerja ini mencakup elemen-elemen seperti arsitektur bisnis, informasi, aplikasi, dan teknologi, yang semuanya berkontribusi pada pengembangan dan implementasi EA yang efektif [7].

Lima penelitian sebelumnya menyoroti penerapan TOGAF ADM dalam mendukung transformasi digital di berbagai sektor, seperti pelayaran kontainer, rumah sakit, perusahaan layanan *streaming*, ritel, dan pelabuhan, dengan fokus pada penyelarasan strategi bisnis dan TI untuk meningkatkan efisiensi, integrasi,

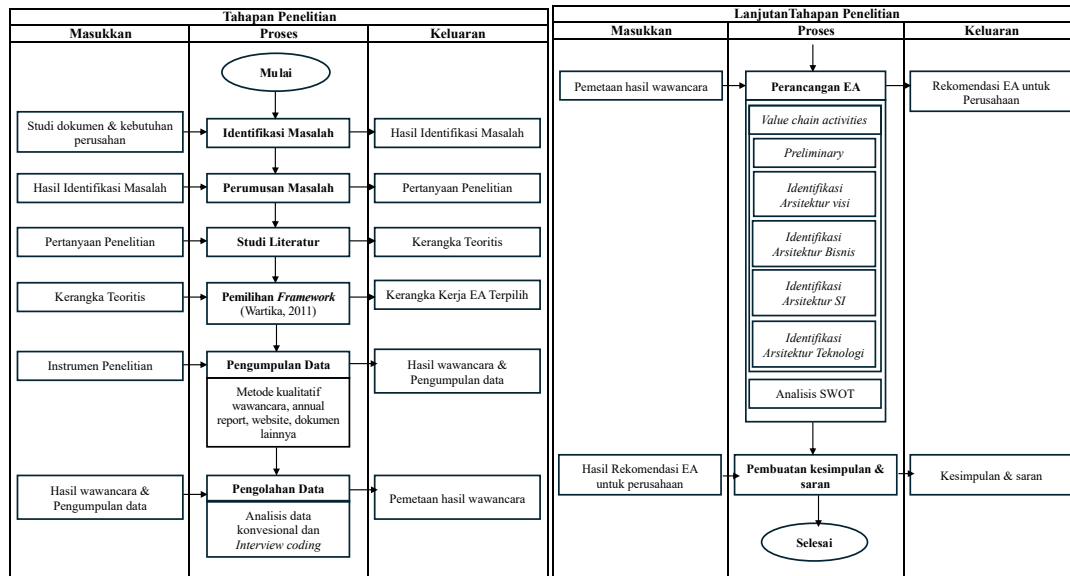
dan daya saing. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan arsitektur *enterprise* ini dapat memberikan solusi sistematis yang mencakup inovasi teknologi, pengelolaan data berbasis cloud, serta optimalisasi proses operasional untuk mencapai tujuan strategis [8] [9] [10] [11][12].

Pemilihan TOGAF untuk penelitian ini didasarkan pada rekomendasi dari berbagai studi sebelumnya yang menunjukkan keunggulan kerangka kerja ini dalam mendukung transformasi digital dan penyelarasan strategi bisnis dengan teknologi informasi. Maydanova et al. [8] dan Lepekhin et al. [12] menyoroti pentingnya pendekatan berbasis Enterprise Architecture dalam digitalisasi sektor logistik, termasuk pelabuhan dan pengiriman kontainer, yang memerlukan interoperabilitas sistem dan efisiensi operasional. Girsang dan Abimanyu [9] menunjukkan fleksibilitas TOGAF ADM dalam merancang arsitektur yang sesuai dengan kebutuhan spesifik sektor, seperti kesehatan, yang relevan dengan konteks kompleksitas yang dimiliki DMDC. Selain itu, Alisyahbana et al. [10] dan Fianty [11] menunjukkan keberhasilan implementasi TOGAF dalam sektor teknologi dan ritel, yang menekankan perannya dalam mengintegrasikan berbagai domain arsitektur untuk mendukung inovasi berkelanjutan. Dengan pendekatan sistematis, iteratif, dan fleksibel, TOGAF terbukti relevan dan efektif dalam membantu organisasi menghadapi tantangan transformasi digital, termasuk dalam sektor logistik maritim seperti yang dihadapi DMDC.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang EA yang sesuai dengan kebutuhan DMDC. Dengan mengadopsi kerangka kerja TOGAF, penelitian ini diharapkan mampu menciptakan arsitektur yang mendukung integrasi sistem, efisiensi operasional, dan inovasi berkelanjutan. Hasil dari penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi pengembangan DMDC tetapi juga memberikan kontribusi akademis dalam studi terkait perancangan EA, khususnya di sektor logistik dan maritim.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk merancang EA pada DMDC. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis untuk memastikan solusi yang dihasilkan selaras dengan kebutuhan organisasi. Tahapan penelitian ini diawali dengan identifikasi masalah, yaitu mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi DMDC melalui studi dokumen dan analisis kebutuhan perusahaan. Selanjutnya dilakukan perumusan masalah, di mana permasalahan dirumuskan berdasarkan gap antara kondisi saat ini dan tujuan yang diharapkan, menghasilkan pertanyaan penelitian yang relevan. Studi literatur menjadi langkah berikutnya untuk mengkaji teori, penelitian terdahulu, dan pendekatan terkait EA guna membentuk kerangka teori yang mendukung. Setelah itu, dilakukan pemilihan kerangka kerja dengan membandingkan berbagai kerangka EA, seperti TOGAF, Zachman, dan Gartner, berdasarkan kriteria dan kebutuhan organisasi, hingga akhirnya memilih TOGAF sebagai kerangka utama.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Proses pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi sebagai data primer, serta dokumen organisasi seperti Rencana Jangka Panjang Perusahaan (RJPP) dan laporan tahunan sebagai data sekunder. Data yang diperoleh kemudian diolah melalui pengolahan data, menggunakan teknik *coding* untuk wawancara dan analisis dokumen untuk merangkum informasi yang relevan. Tahap selanjutnya adalah perancangan EA yang meliputi beberapa fase: *Preliminary Phase*, untuk menentukan ruang lingkup, prinsip arsitektur, dan kebutuhan awal; *Architecture Vision Phase* untuk menyusun visi, misi, dan strategi arsitektur; *Business Architecture Phase* untuk menganalisis proses bisnis dan menyusun arsitektur bisnis; *Information Systems Architecture Phase* untuk merancang arsitektur data dan aplikasi; serta *Technology Architecture Phase* untuk menentukan arsitektur teknologi yang mendukung sistem. Penelitian ini diakhiri dengan kesimpulan dan saran.

Pemilihan kerangka kerja EA yang tepat pada studi kasus di DMDC mengarahkan pada kerangka kerja di antara TOGAF, Zachman dan Gartner. Mengacu pada penelitian [13], pemilihan kerangka kerja EA mempertimbangkan 2 pertimbangan yakni, perbandingan kriteria kerangka kerja, dan perbandingan komponen EA pada masing-masing kerangka kerja. Berikut adalah perbandingan antara ketiga kerangka kerja tersebut:

Tabel 2. Perbandingan Kriteria Kerangka Kerja EA

Kriteria	Zachman	TOGAF	Gartner
Taxonomy completes	4	2	1
Process completeness	1	4	3
Reference model guidance	1	3	1
Practice guidance	1	2	4
Maturity Model	1	1	2
Business focus	1	2	4
Governance guidance	1	2	3
Partitioning guidance	1	2	3

Kriteria	Zachman	TOGAF	Gartner
Prescriptive catalog	1	2	2
Vendor neutrality	2	4	1
Information availability	2	4	1
Time to Value	1	3	4
Total	17	31	29

Keterangan Nilai:

1 = Kurang (*Very Poor*); 2 = Sangat Baik (*Inadequate*),
3 = Diterima (*Acceptable*); 4 = Sangat Baik (*Very Good*)

Tabel 3. Perbandingan Kriteria Kerangka Kerja EA

Komponen	Kerangka Kerja		
	Zachman	TOGAF	Gartner
<i>Data</i>	X		
<i>Function</i>	X		
<i>Network</i>	X		
<i>People</i>	X		
<i>Time</i>	X		
<i>Motivation</i>	X		
Arsitektur Bisnis		X	X
Arsitektur Data		X	X
Arsitektur Aplikasi		X	
Arsitektur Teknis			
Arsitektur Teknologi		X	X

Berdasarkan dengan kebutuhan dan batasan penelitian maka komponen-komponen EA yang sesuai ialah TOGAF. Penting untuk memastikan bahwa kerangka kerja yang dipilih mendukung visi, misi, dan tujuan perusahaan, serta memberikan dukungan yang sesuai untuk pengelolaan dan pemeliharaan EA yang efektif. Berdasarkan dua pertimbangan di atas, TOGAF dipilih sebagai kerangka kerja acuan dalam penelitian ini.

C. Hasil dan Pembahasan

Bagian hasil dan pembahasan ini memaparkan rancangan Enterprise Architecture (EA) yang dikembangkan berdasarkan fase-fase utama TOGAF ADM, meliputi *Preliminary*, *Architecture Vision*, *Business Architecture*, *Data Architecture*, *Application Architecture*, dan *Technology Architecture*.

A. Fase Preliminary

Fase Preliminary adalah tahap awal yang mempersiapkan dan menginisiasi pengembangan arsitektur dengan menetapkan kerangka kerja, prinsip arsitektur, dan kemampuan yang diinginkan untuk mendukung pencapaian tujuan bisnis organisasi[14]. *Output* dari fase ini adalah rencana bisnis, komitmen manajemen, lingkup organisasi terhadap arsitektur, dan prinsip arsitektur.

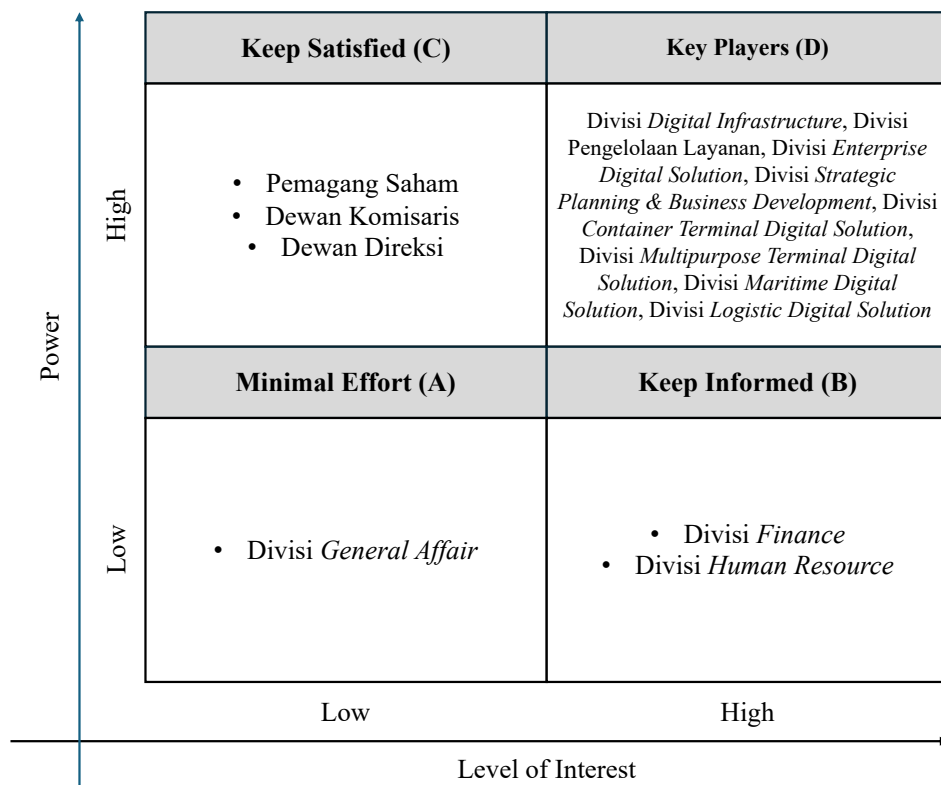
Tabel 4. Perbandingan Kriteria Kerangka Kerja EA

Prinsip Bisnis	1. Memaksimalkan manfaat bagi perusahaan 2. Manajemen informasi adalah kepentingan semua orang 3. Keberlangsungan Bisnis
Prinsip Data	1. Data adalah aset 2. Data dapat diakses 3. Data dapat dipercaya 4. Keamanan Data
Prinsip Aplikasi	1. Kemandirian Teknologi 2. Mudah Digunakan
Prinsip Teknologi	1. Perubahan teknologi berdasarkan kebutuhan 2. Kontrol terhadap keberagaman teknologi

B. Fase *Architecture Vision*

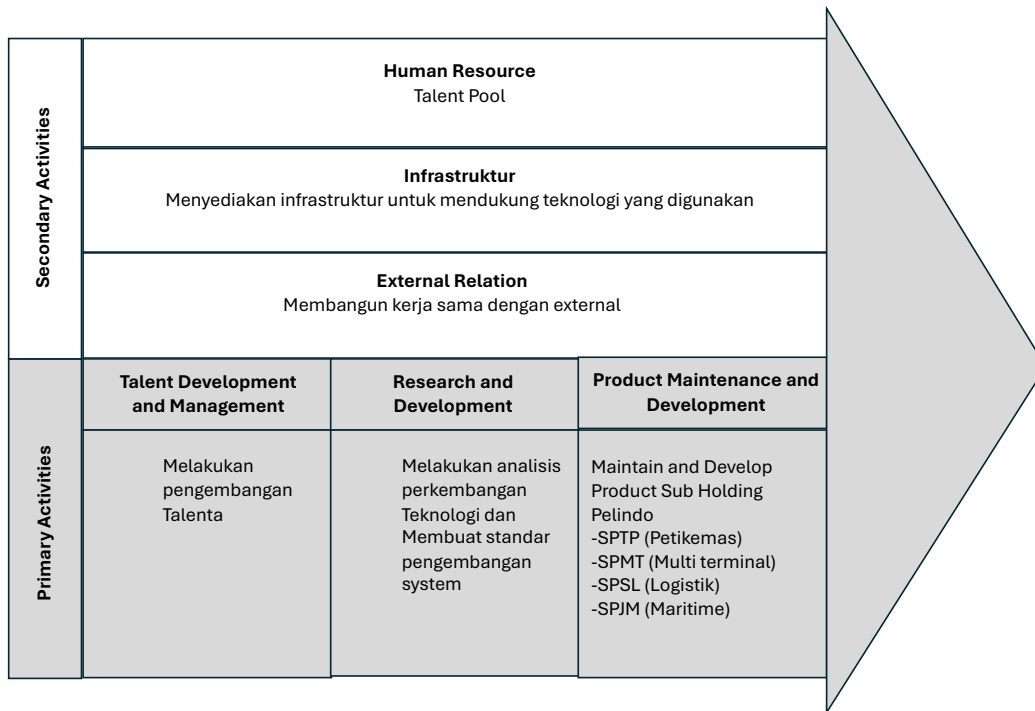
Fase *Architecture Vision* bertujuan untuk menetapkan visi awal arsitektur yang menyelaraskan kebutuhan bisnis dengan strategi TI, mendefinisikan ruang lingkup, nilai arsitektur, dan mendapatkan dukungan pemangku kepentingan sebagai panduan menuju arsitektur target.

Visi Arsitektur : “Menciptakan *enterprise* arsitektur terpadu yang mendukung transformasi digital menyeluruh, meningkatkan efisiensi, efektivitas dan daya saing melalui pengelolaan SDM dan kapabilitas data, memperkuat sistem analitik, serta mendorong inovasi dan kolaborasi yang berkelanjutan di seluruh aspek internal dan eksternal organisasi”.

**Gambar 2.** *Power Interest Matrix*

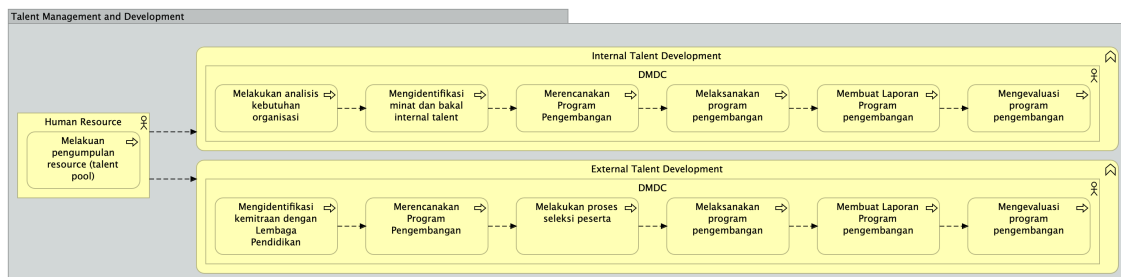
C. Fase *Business Architecture*

Fase *Business Architecture* bertujuan memahami dan merancang struktur bisnis secara holistik dengan mengidentifikasi kebutuhan bisnis, menganalisis proses, dan menyelaraskan tujuan strategis dengan kapabilitas organisasi untuk mendukung efisiensi, inovasi, dan visi perusahaan.



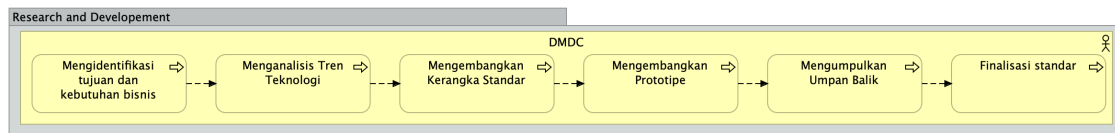
Gambar 3. *Value Chain Analysis*

Talent Development and Management: Mengelola dan mengembangkan sumber daya manusia melalui pelatihan, mentoring, sertifikasi, dan pembelajaran berkelanjutan untuk meningkatkan kompetensi, produktivitas, dan daya saing talenta demi mendukung pencapaian tujuan organisasi.



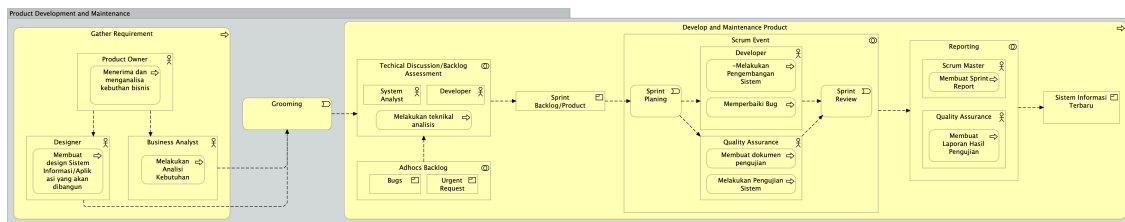
Gambar 4. *Business Architecture Talent Management and Development*

Research and Development: Menganalisis teknologi terbaru untuk mengidentifikasi peluang inovasi yang sesuai dengan kebutuhan industri maritim digital, serta menyusun standar pengembangan sistem untuk memastikan kualitas dan efisiensi solusi yang dihasilkan.



Gambar 5. Business Architecture Research and Development

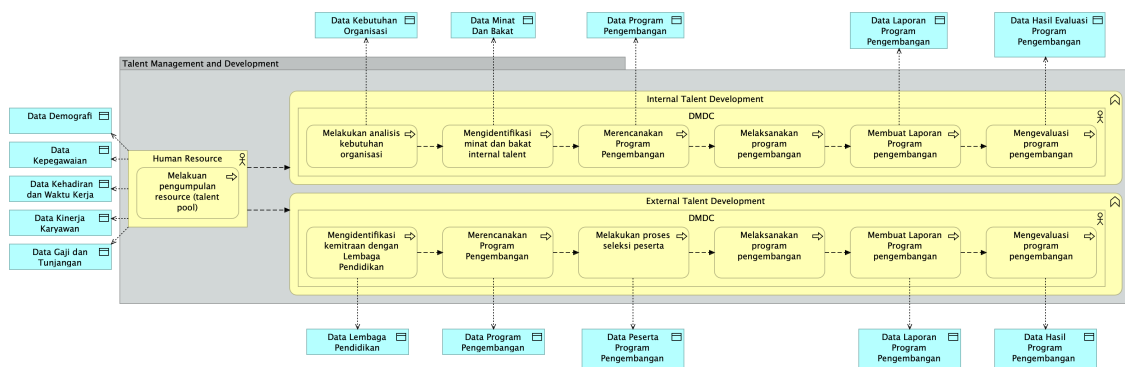
Product Maintenance and Development: Memastikan produk atau sistem informasi berjalan optimal melalui pemeliharaan rutin dan pengembangan fitur berdasarkan kebutuhan bisnis, pengguna, serta masukan pemangku kepentingan untuk mendukung tujuan strategis perusahaan.



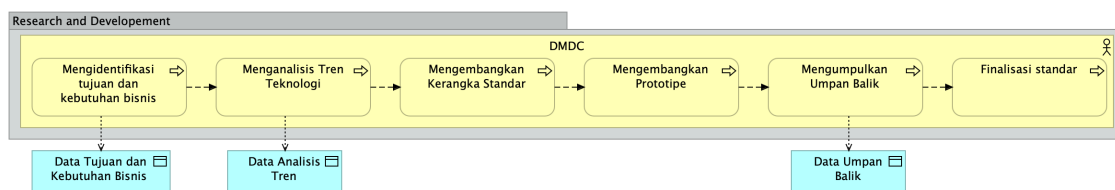
Gambar 6. Business Architecture Product Maintenance and Development

D. Fase Data Architecture

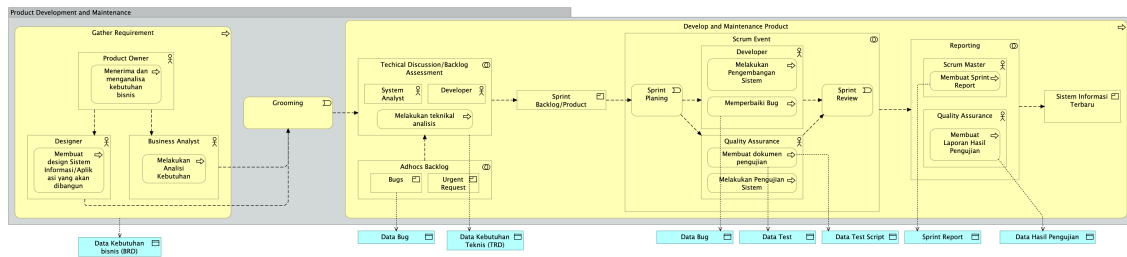
Fase *Data Architecture* berfokus pada penyusunan arsitektur data yang didasarkan pada arsitektur bisnis serta visi yang sudah ditetapkan. Tujuannya adalah menciptakan arsitektur data yang diharapkan mampu mendukung perusahaan dalam pengelolaan data dan menjadikannya landasan bagi semua pengambilan keputusan bisnis.



Gambar 7. Data Architecture Talent Mangement and Development



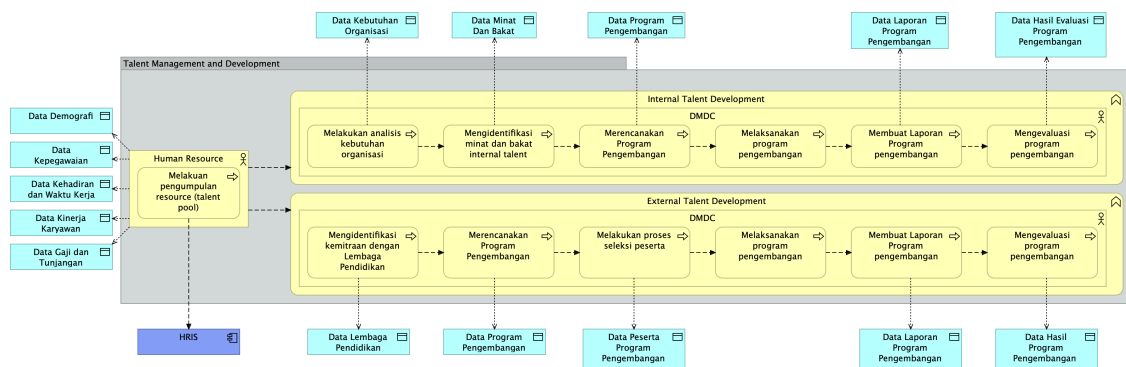
Gambar 8. Data Architecture Research and Development



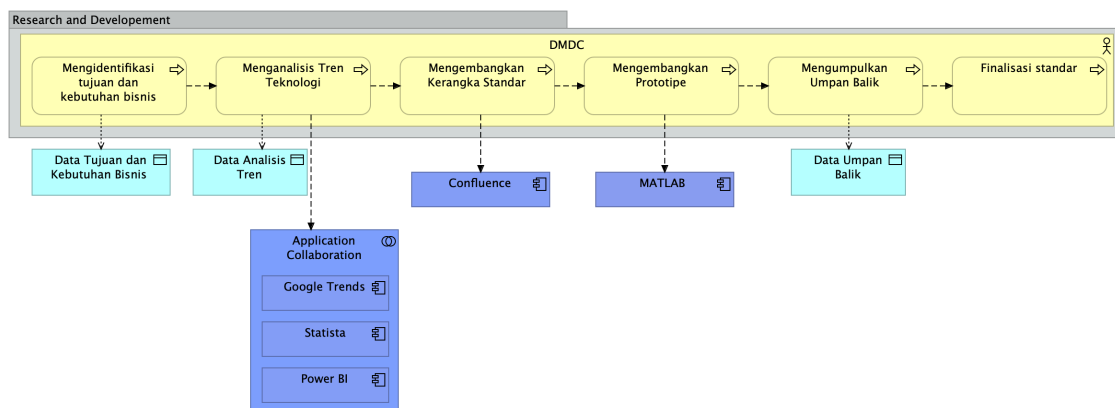
Gambar 9. Data Architecture Product Maintenance and Development

E. Fase Application Architecture

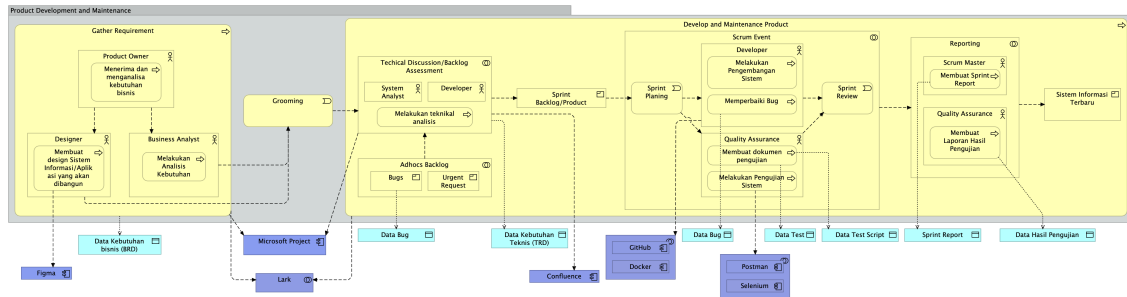
Fase *Application Architecture* bertujuan untuk merancang arsitektur aplikasi yang mendukung kebutuhan bisnis dan proses operasional organisasi. Pada tahap ini, fokus utama adalah menentukan jenis aplikasi yang diperlukan, bagaimana aplikasi tersebut berinteraksi satu sama lain, serta bagaimana aplikasi mendukung kebutuhan data dan integrasi dengan sistem lain.



Gambar 10. Application Architecture Talent Mangement and Development



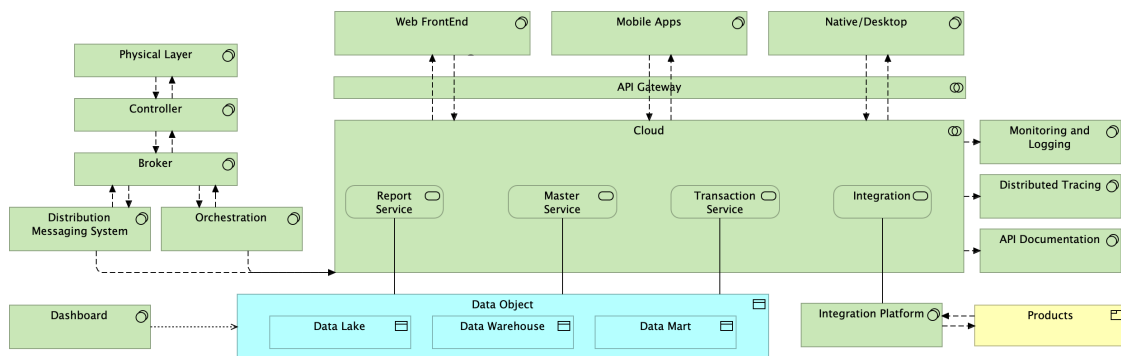
Gambar 11. Application Architecture Research and Development



Gambar 12. *Application Architecture Product Maintenance and Development*

F. Fase *Tecnhnology Architecture*

Penyusunan arsitektur teknologi pada fase ini didasarkan pada arsitektur bisnis dan visi organisasi. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan arsitektur teknologi yang optimal, dirancang khusus untuk mendukung DMDC dalam memberikan layanan yang efektif sesuai dengan kebutuhan proses bisnis perusahaan.



Gambar 13. *Technology Architecture Product Maintenance and Development*

D. Simpulan

Penelitian ini memberikan rancangan EA untuk *Digital Maritime Development Center* (DMDC) dengan menggunakan kerangka kerja TOGAF. Pendekatan ini menghasilkan rancangan arsitektur bisnis, aplikasi, data, dan teknologi yang mendukung efisiensi operasional, interoperabilitas sistem, serta inovasi berkelanjutan. Penerapan EA diharapkan mampu menjembatani kesenjangan antara teknologi dan proses bisnis, memastikan semua komponen saling mendukung untuk mencapai visi DMDC sebagai pusat pengembangan solusi digital terkemuka di sektor logistik maritim Indonesia.

E. Ucapan Terima Kasih

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Kedua Orang tua tercinta beserta keluarga dan teman-teman, tidak lupa untuk Ibu Ni Wayan Trisnawaty yang tak henti-henti membantu dan memberi semangat pada penulis.

F. Referensi

- [1] Pemerintah Republik Indonesia. (2014). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 tahun 2014 tentang Pengelolaan Barang Milik Negara/Daerah. *Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5533*, 1–113.
- [2] PT Integrasi Logistik Cipta Solusi. (2024). *Rayakan Hari Kebangkitan Nasional, ILCS Persembahkan Digital Maritime Development Center*. <https://www.ilcs.co.id/rayakan-hari-kebangkitan-nasional-ilcs-persembahkan-digital-maritime-development-center>
- [3] Kementerian Perhubungan Pusat Data Dan Teknologi Informasi. (2022). *Data Operasional Statistik Perhubungan*. <https://www.dephub.go.id/post/read/buku-statistik-data-operasional-tahun-2022>
- [4] World Bank. (2023). *Logistics Performance Index 2023*. <https://lpi.worldbank.org/>
- [5] McKinsey. (2021). *The future of automated ports*. <https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/the-future-of-automated-ports>
- [6] Perroud, T., & Inversini, R. (n.d.). *Architecture*.
- [7] Dumitriu, D., & Popescu, M. A. M. (2020). Enterprise architecture framework design in IT management. *Procedia Manufacturing*, 46, 932–940. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.05.011>
- [8] Maydanova, S., Ilin, I., Jahn, C., & Weigell, J. (2020). Global Container Shipping Line Digital Transformation and Enterprise Architecture Modelling. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 940(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/940/1/012004>
- [9] Girsang, A. S., & Abimanyu, A. (2021). Development of an enterprise architecture for healthcare using togap adm. *Emerging Science Journal*, 5(3), 305–321. <https://doi.org/10.28991/esj-2021-01278>
- [10] Alisyahbana, A. N. Q. A., Azis, F., Ramli, R. C., Matthew, F. G., & Zefanya, V. (2024). Implementation of TOGAF ADM in Designing Enterprise Architecture for Netflix Company. *Indonesian Journal of Enterprise Architecture*, 1(2), 58–66. <https://journal.lontaradigitech.com/IJEA/article/view/293>
- [11] Fianty, M. I. (2023). Designing an Enterprise Architecture Using TOGAF ADM Framework (Case Study: PT Sumber Alfaria Trijaya). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2), 693–703. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i2.2409>
- [12] Lepekhin, A. A., Levina, A. I., Dubgorn, A. S., Weigell, J., & Kalyazina, S. E. (2020). Digitalization of Seaports based on Enterprise Architecture approach. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 940(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/940/1/012023>
- [13] Wartika, S. I. (2011). Analisis Perbandingan Komponen Dan Karakteristik Enterprise Architecture Framework. *Konferensi Nasional Sistem Dan Informatika, December*.
- [14] The Open Group Standard. (2022). *The Open Group Standard TOGAF ® Standard-Architecture Development Method*. www.opengroup.org/legal/licensing.

