

Pemanfaatan TOGAF untuk Transformasi Digital yang Cyber-Resilience dan Sustainable: Systematic Literature Review

Syarifah Aflia Alkadrie¹, Silva Amelia², Danar Budi Santoso³, Muhammad Qomarul Huda⁴

¹⁻⁴Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Tangerang Selatan

E-mail: syarifah.aflialkadrie23@mhs.uinjkt.ac.id¹, silva.amelia23@mhs.uinjkt.ac.id², danar.budisantoso23@mhs.uinjkt.ac.id³, mqomarul@uinjkt.ac.id⁴

Abstrak. Transformasi digital telah menjadi agenda strategis bagi organisasi dalam menghadapi kompleksitas teknologi, persaingan global, dan meningkatnya ekspektasi pengguna. Namun, proses ini tidak lepas dari tantangan seperti fragmentasi sistem, kebutuhan interoperabilitas, keterbatasan sumber daya, serta risiko serangan siber. Penelitian ini bertujuan meninjau peran TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*) dalam mendukung transformasi digital yang berorientasi pada *cyber-resilience* dan *sustainability* melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan metode PRISMA. Sebanyak 23 artikel terpilih dianalisis menggunakan pendekatan bibliometrik untuk memetakan tren penelitian serta hubungan antar konsep. Hasil kajian menunjukkan bahwa TOGAF telah digunakan di berbagai sektor, seperti perbankan, pendidikan, pemerintahan, telekomunikasi, hingga manufaktur, dengan kontribusi utama pada peningkatan efisiensi operasional, integrasi keamanan siber, dan penguatan keberlanjutan digital. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi tantangan implementasi, termasuk keterbatasan sumber daya, kompleksitas integrasi, serta kebutuhan akan regulasi yang adaptif. Temuan ini memberikan kontribusi bagi pengembangan praktik arsitektur perusahaan yang tidak hanya selaras dengan tujuan bisnis, tetapi juga mendukung keamanan siber dan keberlanjutan jangka panjang.

Kata kunci: TOGAF, Transformasi Digital, Cyber-Resilience, Sustainability, Enterprise Architecture

Abstract. Digital transformation has become a strategic agenda for organizations facing the complexities of technology, global competition, and rising user expectations. However, this process is not without challenges such as system fragmentation, the need for interoperability, limited resources, and the risk of cyberattacks. This study aims to review the role of TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*) in supporting cyber-resilient and sustainable digital transformation. The research uses a *Systematic Literature Review* (SLR) approach with the PRISMA method. A total of 23 selected articles were analyzed using a bibliometric approach to map research trends and the relationships between concepts. The results show that TOGAF has been used across various sectors, including banking, education, government, telecommunications, and manufacturing, with key contributions to improving operational efficiency, integrating cybersecurity, and strengthening digital sustainability. Furthermore, this study identifies

implementation challenges, including resource limitations, integration complexity, and the need for adaptive regulations. These findings contribute to the development of enterprise architecture practices that are not only aligned with business goals but also support cybersecurity and long-term sustainability.

Keywords: TOGAF, Digital Transformation, Cyber-Resilience, Sustainability, Enterprise Architecture

1. Pendahuluan

Transformasi digital telah menjadi agenda strategis bagi organisasi di seluruh dunia untuk menghadapi perubahan teknologi, persaingan global, dan ekspektasi pengguna yang semakin kompleks. Perkembangan teknologi digital membawa peluang dalam menciptakan model bisnis baru dan meningkatkan efisiensi, namun juga menimbulkan tantangan serius, seperti fragmentasi sistem, kebutuhan interoperabilitas, keterbatasan sumber daya, serta meningkatnya risiko serangan siber [1]. Oleh karena itu, transformasi digital tidak hanya harus berorientasi pada efisiensi operasional, tetapi juga menekankan aspek keberlanjutan dan ketahanan siber sebagai fondasi utama bagi kelangsungan bisnis jangka panjang [2].

Dalam menjawab tantangan tersebut, *Enterprise Architecture* (EA) dipandang sebagai pendekatan yang mampu menyelaraskan strategi bisnis dengan teknologi informasi melalui kerangka integratif yang komprehensif. EA memungkinkan organisasi mengelola proses bisnis, informasi, dan infrastruktur teknologi secara sistematis, sehingga mendukung pembangunan strategi digital yang berkelanjutan dan resilien [1]. Salah satu kerangka kerja EA yang paling luas digunakan adalah *The Open Group Architecture Framework* (TOGAF) [3]. Melalui *Architecture Development Method* (ADM), TOGAF menyediakan metodologi yang terstruktur untuk merancang, mengimplementasikan, serta mengelola arsitektur organisasi agar lebih adaptif, aman, dan efisien [2][4].

Efektivitas TOGAF juga telah terbukti dalam berbagai sektor. Pada sektor perbankan, misalnya, TOGAF dapat meningkatkan efisiensi proses bisnis, mengoptimalkan alokasi sumber daya TI, dan memperkuat pengambilan keputusan strategis [5]. Pada sektor publik, khususnya e-Government, TOGAF membantu pemerintah dalam meningkatkan interoperabilitas, transparansi, serta memberikan landasan arsitektur yang lebih fleksibel dalam menghadapi kompleksitas digitalisasi layanan [6]. Di sektor usaha kecil dan menengah (SME), TOGAF 10 terbukti membantu integrasi sistem, pemenuhan regulasi, dan peningkatan ketahanan operasional [7]. Pada sektor pendidikan tinggi, TOGAF digunakan untuk mendorong transformasi digital yang berorientasi pada optimalisasi kinerja sekaligus pengelolaan data yang lebih aman [8]. Hal ini menunjukkan bahwa TOGAF dapat diimplementasikan secara lintas sektor sebagai fondasi penting untuk transformasi digital yang berdaya saing [8][9].

Meskipun penerapan TOGAF telah banyak dikaji, masih terdapat kesenjangan penelitian terkait bagaimana kerangka ini dapat secara spesifik dimanfaatkan untuk membangun transformasi digital yang berorientasi pada *cyber-resilience* dan *sustainable*. Padahal, kedua aspek ini menjadi semakin krusial di tengah maraknya serangan siber dan meningkatnya kebutuhan akan praktik bisnis ramah lingkungan. Penelitian terkini menegaskan bahwa transformasi digital tidak hanya mempercepat operasi dan inovasi, tetapi juga berkontribusi langsung terhadap ketahanan rantai pasokan dan praktik keberlanjutan [10]. Bahkan, di ekonomi berkembang, teknologi Industri 4.0 seperti IoT, AI, dan Big Data memiliki potensi besar dalam mempromosikan transisi hijau (*green transition*) dan praktik ramah lingkungan [11]. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada bagaimana memanfaatkan TOGAF sebagai *enabler* utama dalam mewujudkan transformasi digital yang tangguh terhadap ancaman siber sekaligus berkelanjutan dalam jangka panjang [1][8].

2. Metode

Penelitian ini mengikuti standar ketat *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengadopsi pendekatan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) yang memiliki langkah-langkah dalam penelitian yakni *identification*, *screening*, *eligibility* dan *include* [9][11] untuk meninjau peran TOGAF dalam mendukung transformasi digital yang berfokus pada *cyber resilience* dan *sustainability*. Metode ini dipilih karena langkah-langkahnya sistematis dan transparan, sehingga dapat memetakan penelitian terdahulu sekaligus mengidentifikasi kesenjangan pada penerapan *enterprise architecture* untuk keamanan informasi dan keberlanjutan digital [12][13].

Proses SLR dilakukan dalam tiga tahapan utama. Pertama, perencanaan, yaitu penentuan fokus kajian serta penyusunan *research question* (RQ) mengenai bagaimana TOGAF dapat mendukung pencapaian *cyber resilience* dan *sustainability*. Kedua, pelaksanaan, yang meliputi pencarian literatur pada basis data ilmiah, seleksi paper sesuai kriteria inklusi dan eksklusi, ekstraksi data, serta penilaian kualitas literatur. Ketiga, pelaporan, berupa penyusunan hasil sintesis dalam bentuk narasi terstruktur untuk menekankan kontribusi TOGAF terhadap transformasi digital yang tangguh siber dan berkelanjutan [14].

2.1. Menyusun Pertanyaan Penelitian

Peneliti merumuskan pertanyaan penelitian dengan menggunakan kerangka PICOC (*Population, Intervention, Comparison, Outcome, Context*) [15]. Pendekatan ini dipilih untuk menjaga agar tinjauan literatur tetap fokus dan sistematis, sehingga setiap elemen penelitian dapat diarahkan pada tujuan utama, yaitu memahami bagaimana TOGAF berperan dalam mendukung transformasi digital yang menekankan pada aspek *cyber resilience* dan *sustainability*.

Atribut PICOC yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Atribut PICOC

Kriteria	Cakupan
Populasi (<i>Population</i>)	Organisasi atau perusahaan yang sedang melaksanakan transformasi digital
Intervensi (<i>Intervention</i>)	Pemanfaatan <i>framework</i> TOGAF sebagai kerangka kerja arsitektur perusahaan
Perbandingan (<i>Comparison</i>)	Dibandingkan dengan kerangka arsitektur lain dalam konteks transformasi
Hasil (<i>Outcome</i>)	Peningkatan <i>cyber resilience</i> dan pencapaian <i>sustainability</i> dalam proses digitalisasi
Konteks (<i>Context</i>)	Lingkup transformasi digital berkelanjutan dengan fokus pada keamanan informasi dan resiliensi

Berdasarkan atribut PICOC di atas, peneliti kemudian merumuskan *research questions* yang menjadi arah utama tinjauan literatur. Pertanyaan ini disesuaikan dengan topik yang dipilih serta ditujukan untuk menggali bagaimana TOGAF dapat dimanfaatkan secara optimal.

Tabel 2. Research Question dan Tujuan

ID	Research Question	Tujuan
RQ1	Dalam konteks apa saja (domain/sektor) TOGAF digunakan untuk mendukung transformasi digital yang aman dan berkelanjutan?	Mengidentifikasi domain, sektor, atau konteks implementasi TOGAF terkait <i>cyber resilience</i> dan <i>sustainability</i> .
RQ2	Bagaimana peran TOGAF dalam mendukung arsitektur perusahaan untuk mencapai <i>cyber resilience</i> ?	Mengidentifikasi kontribusi TOGAF terhadap peningkatan ketahanan siber organisasi.
RQ3	Bagaimana kontribusi TOGAF terhadap pencapaian sustainability dalam transformasi digital?	Menilai sejauh mana TOGAF dapat mendorong tercapainya keberlanjutan digital.

2.2. Strategi Penelusuran

Penelusuran literatur dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan istilah dan kata kunci yang relevan untuk memastikan cakupan materi yang komprehensif [15]. Peneliti memanfaatkan *Harzing's Publish or Perish* (PoP), sebuah perangkat lunak yang memungkinkan analisis sitasi dari berbagai sumber seperti *Google Scholar*, *Scopus*, *Microsoft Academic Search*, dan lainnya [16].

Kata kunci yang digunakan meliputi "TOGAF" AND "Digital Transformation" AND (Cybersecurity OR Sustainability)" untuk *Google Scholar* dan *Scopus*, serta "TOGAF" DAN "Transformasi Digital" DAN (Keberlanjutan ATAU "Keamanan Siber") untuk *Crossref*.

2.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Proses penelusuran, kriteria inklusi dan eksklusi diterapkan untuk memastikan artikel yang diperoleh relevan dengan topik penelitian.

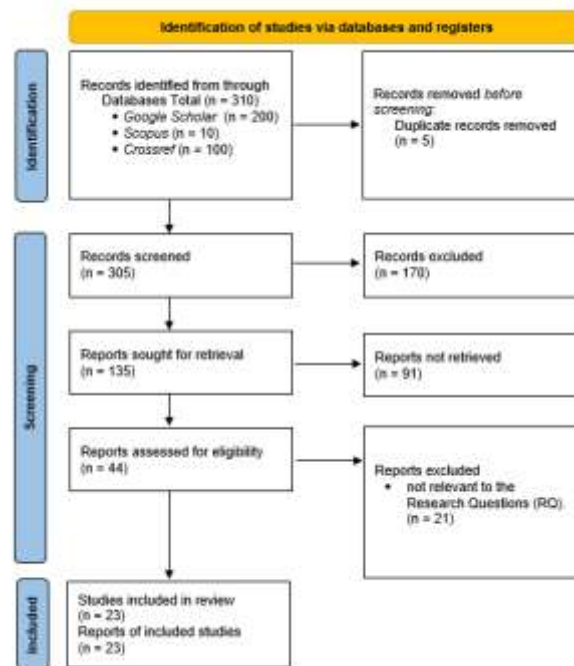
Tabel 3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Inklusi	Eksklusi
Membahas secara langsung isu-isu yang relevan dengan transformasi digital, khususnya yang terkait dengan keamanan (<i>cyber-resilience</i>), <i>sustainability</i> , serta pemanfaatan <i>Enterprise Architecture</i> TOGAF atau pendekatan sejenis.	Tidak memiliki keterkaitan langsung dengan transformasi digital, keamanan siber (<i>cyber-resilience</i>), <i>sustainability</i> , atau pemanfaatan TOGAF <i>Enterprise Architecture</i> .
Dipublikasikan dalam rentang waktu 5 tahun terakhir (2021-2025) agar mencerminkan pemikiran dan perkembangan terkini.	Dipublikasikan di luar periode yang ditentukan (sebelum tahun 2021).
Ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris untuk memastikan aksesibilitas dan pemahaman akademik.	Ditulis dalam bahasa selain Indonesia atau Inggris (misalnya Jepang, Korea, Mandarin, dan bahasa asing lainnya).
Artikel berupa kajian ilmiah atau penelitian empiris yang dapat diakses secara penuh (full-text), bukan hanya abstrak.	Hanya tersedia dalam bentuk abstrak tanpa akses ke teks lengkap.

2.4. Pelaksanaan Literature Review

Proses penelusuran literatur melalui *Publish or Perish* (PoP) di ekspor dalam format RIS. Selanjutnya, kelengkapan data setiap artikel diperiksa melalui perangkat lunak Mendeley, hasil pencarian disesuaikan terlebih dahulu dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Dari hasil pencarian, diperoleh sekitar 10 artikel dari *Scopus*, 200 artikel dari *Google Scholar*, dan 100 artikel dari *Crossref*.

Seluruh artikel kemudian disaring melalui proses *screening* bertahap. Tahap pertama dilakukan berdasarkan judul dan abstrak untuk menyaring artikel yang tidak relevan, yang menghasilkan 135 artikel untuk ditelaah lebih lanjut. Kemudian tahap kedua dilakukan dengan membaca teks lengkap artikel untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian, yang menghasilkan 44 artikel. Artikel-artikel yang tidak relevan dengan Pertanyaan Penelitian (RQ), sebanyak 21 artikel, kemudian dikeluarkan dari analisis. Akhirnya, 23 artikel yang sesuai dengan RQ dipilih untuk dianalisis lebih mendalam.



Gambar 1. Diagram PRISMA

2.5. Analisis Bibliometrik

Analisis bibliometrik pada penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan dan keterkaitan tema penelitian yang relevan dengan topik kajian. Data diperoleh dari file RIS hasil ekstraksi database *Scopus*, *CrossRef*, dan *Google Scholar*, kemudian diolah menggunakan perangkat lunak VOSviewer [17]. Melalui proses ini dihasilkan peta visual yang menampilkan kluster istilah serta hubungan antar konsep, sehingga memudahkan identifikasi tren penelitian sekaligus arah pengembangan studi mengenai pemanfaatan TOGAF dalam transformasi digital yang berkelanjutan dan tangguh terhadap ancaman siber.

File RIS yang diimpor ke perangkat lunak VOSviewer untuk analisis keterkaitan kata kunci (*co-occurrence*) dan pembentukan kluster secara otomatis. Hasil visualisasi berupa peta jaringan istilah kemudian diinterpretasikan untuk identifikasi topik dominan, keterkaitan antar konsep, serta tren penelitian terkait pemanfaatan TOGAF dalam transformasi digital yang berkelanjutan dan tangguh terhadap ancaman siber.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengembangan Publikasi Referensi

Hasil penelusuran literatur melalui *Google Scholar*, *Crossref*, dan *Scopus* menunjukkan adanya peningkatan jumlah publikasi terkait TOGAF, *cyber-resilience*, dan *sustainability* dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2021–2025). Tren ini mencerminkan semakin besarnya minat akademik terhadap topik penerapan *Enterprise Architecture* sebagai fondasi strategis dalam mendukung transformasi digital yang aman, adaptif, dan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil pengumpulan data, jumlah publikasi terus mengalami pertumbuhan signifikan dari 36 artikel pada tahun 2021 (11,61%) menjadi 92 artikel pada tahun 2024 (29,68%), yang merupakan puncak tertinggi dalam periode lima tahun terakhir. Meskipun terjadi sedikit penurunan pada tahun 2025 (74 artikel atau 23,87%), jumlah ini tetap menunjukkan minat riset yang tinggi dibandingkan dengan awal periode penelitian.

Sebagian besar publikasi berasal dari sektor teknologi informasi, industri jasa keuangan, dan pendidikan tinggi, yang menjadi pionir dalam penerapan kerangka kerja arsitektur perusahaan berbasis TOGAF. Fokus kajian umumnya berkisar pada integrasi keamanan siber dalam arsitektur TI, peningkatan ketahanan organisasi (*cyber resilience*), serta penguatan aspek keberlanjutan (*sustainability*) dalam proses transformasi digital.

Dengan semakin berkembangnya penelitian di bidang ini, terlihat bahwa *Enterprise Architecture* tidak hanya berperan sebagai alat perencanaan strategis teknologi, tetapi juga sebagai fondasi penting dalam pencapaian tujuan bisnis yang berkelanjutan, tangguh terhadap ancaman siber, dan selaras dengan perkembangan regulasi serta kebutuhan industri masa depan.

Tabel 4. Total Referensi Per Tahun (2021-2025)

Tahun Publikasi	Jumlah Referensi	Persentase
2021	36	11,61%
2022	40	12,90%
2023	68	21,94%
2024	92	29,68%
2025	74	23,87%
Jumlah	310	100,00%

Sumber: Data Gabungan dari *Google Scholar*, *Crossref*, dan *Scopus*

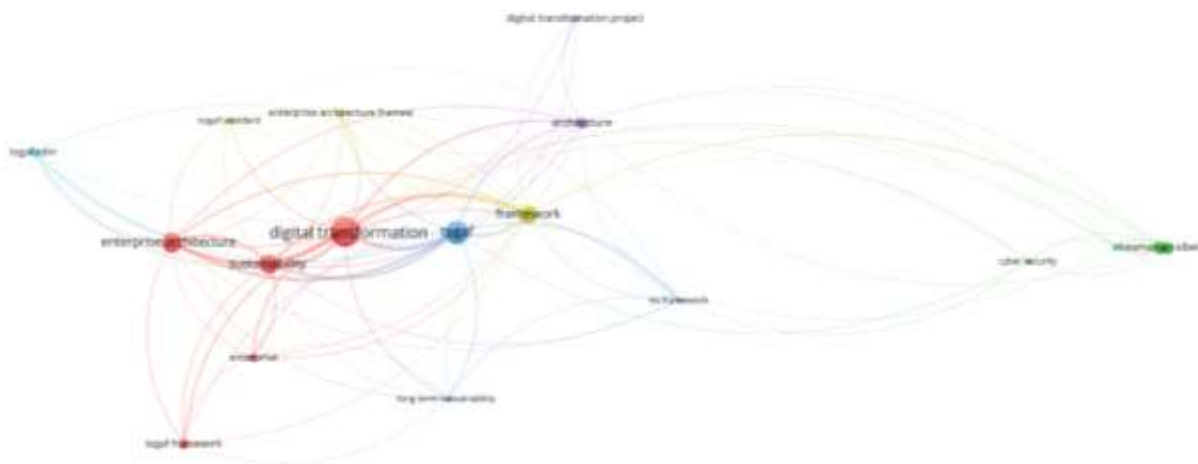
Tabel tersebut menggambarkan perkembangan publikasi referensi yang tercatat setiap tahun berdasarkan hasil penelusuran dari *Google Scholar*, *Crossref*, dan *Scopus*. Secara umum, jumlah publikasi menunjukkan tren peningkatan yang konsisten selama periode 2021–2025. Pertumbuhan paling signifikan terjadi pada tahun 2024, yang mencatatkan jumlah publikasi tertinggi sebesar 92 artikel (29,68%), mencerminkan puncak aktivitas riset terkait topik TOGAF, *cyber-resilience*, dan *sustainability* dalam kurun waktu lima tahun terakhir.

Sementara itu, grafik yang menyertai tabel memberikan ilustrasi visual mengenai tren peningkatan publikasi dari ketiga sumber tersebut. Grafik tersebut memperlihatkan bagaimana literatur akademik terus berkembang seiring meningkatnya minat peneliti terhadap penerapan *Enterprise Architecture* untuk mendukung transformasi digital yang aman, tangguh, dan berkelanjutan. Peningkatan ini juga menunjukkan adanya pergeseran fokus penelitian ke arah integrasi aspek keamanan siber, arsitektur perusahaan, dan keberlanjutan organisasi, yang semakin relevan dalam konteks transformasi digital global.



Gambar 2. Grafik Pengembangan Publikasi Referensi

3.2. Analisis Bibliometrik



Gambar 3. Peta Hubungan Antar Istilah Berdasarkan Analisis Bibliometrik Menggunakan VOSviewer

Gambar 3 menunjukkan peta hubungan antar istilah hasil analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer. Setiap node mewakili kata kunci (*keyword*) yang sering muncul pada literatur, sedangkan garis (link) menunjukkan keterkaitan atau kemunculan bersama antar kata kunci tersebut. Warna-warna yang berbeda menandakan klaster atau kelompok topik yang memiliki kedekatan secara konseptual.

Dari peta ini terlihat bahwa istilah “transformasi digital” dan “arsitektur perusahaan” (berwarna merah) menjadi pusat kluster terbesar. Istilah-istilah ini sering muncul bersamaan dengan “sustainability”, “enterprise”, serta “TOGAF framework”. Di sisi lain, ada kluster framework/TOGAF/EA framework (berwarna biru-kuning) yang menghubungkan tema arsitektur dengan aspek tata kelola, standar, dan kerangka kerja. Kluster hijau di sisi kanan menampilkan keterkaitan antara “keamanan siber” dan “keamanan siber”, menunjukkan fokus penelitian pada keamanan informasi. Sedangkan di bagian atas tampak istilah “arsitektur” dan “proyek transformasi digital” yang menghubungkan transformasi digital dengan perancangan arsitektur.

Peta ini memaparkan bahwa pembahasan TOGAF, arsitektur enterprise, transformasi digital, keamanan siber, dan ekosistem tidak berdiri sendiri, tetapi saling terkait dan membentuk ekosistem penelitian yang komprehensif. Artinya, literatur yang dianalisis tidak hanya fokus pada transformasi digital, tetapi juga berkaitan dengan aspek keamanan dan kebermanfaatan.

3.3. Dalam konteks apa saja (domain/sektor) TOGAF digunakan untuk mendukung transformasi digital yang aman dan berkelanjutan?(RQ1)

Kajian literatur menunjukkan bahwa kerangka kerja TOGAF telah diterapkan secara luas pada berbagai sektor untuk mendukung transformasi digital yang aman dan berkelanjutan. Pada sektor perbankan, penerapan TOGAF terbukti mendukung integrasi layanan inti bank digital. [18] merancang arsitektur inti bank digital di Indonesia dengan TOGAF untuk mengintegrasikan layanan simpanan, pinjaman, dan deposito secara aman dan patuh regulasi. [19] menunjukkan bahwa TOGAF juga digunakan untuk mengintegrasikan layanan reksa dana ke kanal digital perbankan, meningkatkan efisiensi serta ketahanan teknologi. [20] menemukan bahwa kombinasi TOGAF dengan big data memperkuat manajemen risiko dan pengambilan keputusan pada industri pinjaman digital. [21] menegaskan bahwa TOGAF mendukung interoperabilitas pembayaran QRIS, keamanan siber, dan kepatuhan regulasi pada industri *merchant acquiring* di Indonesia.

Di sektor real estate, [22] mengaplikasikan TOGAF ADM untuk mengoptimalkan proses bisnis leasing, penjualan properti, dan layanan rekreasi, menghasilkan integrasi data, efisiensi operasional, dan ketahanan sistem. Pada sektor pendidikan tinggi, [23] menggunakan TOGAF untuk membangun *blueprint* arsitektur universitas yang mendukung efisiensi layanan akademik dan kepatuhan perlindungan data pribadi. [24] merancang enterprise architecture berbasis TOGAF ADM 9.2 untuk meningkatkan maturitas keamanan TI pada program transformasi digital di lembaga pendidikan.

Framework TOGAF juga dimanfaatkan pada sektor telekomunikasi. [25] menunjukkan bahwa TOGAF dapat mendukung perencanaan strategis sistem informasi di PT Telkom Witel West Jakarta untuk pengambilan keputusan berbasis data dan monitoring berkelanjutan. Pada sektor utilitas air bersih, [26] mengembangkan arsitektur bisnis, data, aplikasi, dan teknologi berbasis TOGAF untuk meningkatkan efisiensi layanan publik dan kepatuhan regulasi. [27] juga menunjukkan penerapan TOGAF pada perusahaan air minum guna menghasilkan peta jalan digital yang meningkatkan fleksibilitas dan kualitas layanan kepada masyarakat.

Pada sektor manufaktur apparel, [20] menekankan peran TOGAF dalam integrasi teknologi digital seperti AI, IoT, dan analitik data besar ke dalam rantai pasok. Implementasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan inovasi produk tetapi juga memperhatikan keberlanjutan sosial dan lingkungan. Selain itu, pada sektor pemerintahan, [28] menyoroti peran enterprise architecture berbasis TOGAF sebagai enabler transformasi digital pemerintah, dengan fokus pada faktor keberhasilan dan evaluasi kematangan.

Secara keseluruhan, hasil kajian ini menegaskan bahwa TOGAF digunakan pada berbagai domain perbankan, investasi, *merchant acquiring*, *real estate*, pendidikan, telekomunikasi, utilitas air, industri apparel, hingga pemerintahan untuk mendukung transformasi digital dengan menekankan tiga aspek utama: peningkatan efisiensi operasional, penguatan keamanan informasi dan kepatuhan regulasi, serta keberlanjutan jangka panjang melalui inovasi dan fleksibilitas arsitektur.

3.4. Bagaimana peran TOGAF dalam mendukung arsitektur perusahaan untuk mencapai cyber resilience?(RQ2)

Peran TOGAF terlihat dari kemampuannya menyediakan arsitektur menyeluruh yang mendukung keamanan informasi sebagai bagian integral dari *enterprise architecture*. [29] menekankan bahwa TOGAF dapat melengkapi kerangka kerja lain seperti COBIT 2019 dalam memperkuat manajemen keamanan informasi. Hal ini sejalan dengan temuan [30] yang menunjukkan adanya kelemahan dalam klasifikasi data serta keamanan API pada bank digital di Indonesia, sehingga penerapan arsitektur yang komprehensif menjadi kebutuhan mendesak. Dari sisi regulasi, [31] menambahkan bahwa sektor jasa keuangan perlu memperkuat kerangka hukum untuk mendukung keamanan siber yang tangguh dan berkelanjutan. Oleh karena itu, TOGAF berperan strategis dalam membangun arsitektur yang tidak hanya berfokus pada efisiensi bisnis, tetapi juga meningkatkan ketahanan siber (*cyber resilience*) organisasi.

Ketahanan siber sendiri merupakan kemampuan organisasi untuk tetap beroperasi secara efektif meskipun menghadapi ancaman siber. Sebagai kerangka kerja arsitektur enterprise, TOGAF memberikan

kontribusi signifikan terhadap pencapaian tujuan tersebut melalui integrasi aspek keamanan ke dalam setiap lapisan arsitektur. Penelitian oleh [32] secara eksplisit membahas bagaimana arsitektur enterprise dapat digunakan untuk mengatasi ancaman keamanan siber sekaligus risiko bisnis. Dengan menyediakan pandangan holistik, arsitektur enterprise memungkinkan organisasi mengidentifikasi serta memitigasi potensi kerentanan di seluruh lapisan bisnis, data, aplikasi, dan teknologi.

Studi lain secara langsung berfokus pada pendekatan TOGAF dalam pengembangan arsitektur enterprise untuk industri keamanan informasi. Penelitian ini secara spesifik menyoroti peran TOGAF dalam proses identifikasi dan penilaian risiko, pengembangan kebijakan keamanan, serta implementasi solusi keamanan [33]. Hal ini menunjukkan bahwa TOGAF bukan hanya kerangka kerja umum, tetapi juga alat strategis yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan industri yang berorientasi pada keamanan.

Dalam konteks institusi pendidikan, TOGAF juga digunakan untuk memperkuat fondasi keamanan siber sebagai bagian dari upaya transformasi digital. Tujuannya adalah meningkatkan tingkat “kematangan keamanan siber TI” [24] dan mendukung ketahanan siber melalui perencanaan arsitektur yang terstruktur dan terperinci. Dengan demikian, TOGAF memfasilitasi pendekatan yang proaktif terhadap keamanan, bukan sekadar respons reaktif terhadap ancaman.

3.5. Bagaimana kontribusi TOGAF terhadap pencapaian sustainability dalam transformasi digital? (RQ3)

Meskipun belum banyak penelitian yang secara langsung mengaitkan TOGAF dengan konsep *sustainability*, literatur terkait transformasi digital di berbagai sektor menunjukkan adanya peluang besar untuk integrasi tersebut. Misalnya, [34] menekankan bahwa digitalisasi sektor perbankan perlu dipadukan dengan praktik keberlanjutan melalui program CSR dan Green HRM. [35] menunjukkan bahwa transformasi digital dalam industri fast fashion dapat mendukung pengurangan emisi dan limbah melalui implementasi supply chain berbasis kecerdasan buatan (AI). [36] serta [37] menemukan bahwa regulasi dan strategi digitalisasi UMKM memainkan peran penting dalam menjamin keberlanjutan usaha kecil. Dengan kerangka TOGAF yang menekankan alignment antara strategi bisnis dan teknologi, kontribusi terhadap tujuan keberlanjutan dapat diwujudkan melalui integrasi aspek-aspek keberlanjutan ke dalam desain arsitektur perusahaan.

Keberlanjutan dalam konteks transformasi digital mencakup lebih dari sekadar peningkatan efisiensi teknologi; ia juga melibatkan dimensi ekologis, sosial, dan ekonomi. Literatur yang telah disebutkan menunjukkan bahwa TOGAF, bersama kerangka kerja *enterprise architecture* lainnya, dapat menjadi alat strategis yang penting untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut.

Sebuah penelitian menegaskan bahwa arsitektur perusahaan menyediakan struktur yang diperlukan untuk menghubungkan tujuan transformasi digital dengan model bisnis yang berkelanjutan [38]. Pendekatan ini mencakup dukungan terhadap ekosistem, aspek sosial, dan ekonomi secara menyeluruh. Dengan menyediakan roadmap yang komprehensif, TOGAF memungkinkan organisasi merencanakan perubahan yang tidak hanya efisien tetapi juga bertanggung jawab serta berkelanjutan dalam jangka panjang.

Dalam industri telekomunikasi, pendekatan TOGAF secara eksplisit diidentifikasi sebagai kerangka kerja yang lengkap untuk merencanakan dan mengelola “transformasi sistem informasi yang berkelanjutan” [25]. Temuan ini menunjukkan bagaimana kerangka kerja tersebut dapat memastikan bahwa investasi teknologi informasi memberikan manfaat jangka panjang bagi organisasi. Demikian pula, studi tentang revolusi digital di industri pakaian menyoroti bahwa penerapan arsitektur perusahaan yang selaras dengan teknologi digital tidak hanya meningkatkan daya saing, tetapi juga berkontribusi terhadap keberlanjutan proses produksi [39].

Meskipun tidak secara langsung membahas TOGAF, sebuah studi mengenai *Sustainable Government Enterprise Architecture Framework* menegaskan bahwa arsitektur enterprise dapat dimanfaatkan dalam perencanaan strategi nasional yang berkelanjutan [40]. Temuan ini memberikan bukti tambahan bahwa kerangka kerja arsitektur, termasuk TOGAF, merupakan pilar penting dalam mendorong keberlanjutan di era transformasi digital.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa TOGAF memiliki peran penting sebagai kerangka kerja arsitektur perusahaan dalam mendukung transformasi digital yang tangguh terhadap ancaman siber dan berkelanjutan. Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* terhadap 23 artikel, ditemukan bahwa penerapan TOGAF mampu memberikan kontribusi signifikan dalam tiga aspek utama: (1) meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional melalui integrasi sistem, (2) memperkuat *cyber-resilience* dengan mengintegrasikan keamanan siber ke dalam setiap lapisan arsitektur, dan (3) mendukung pencapaian *sustainability* melalui desain arsitektur yang adaptif, ramah lingkungan, dan selaras dengan tujuan jangka panjang organisasi.

Meskipun demikian, tantangan masih ditemukan, seperti keterbatasan sumber daya, kompleksitas adopsi di berbagai sektor, serta kebutuhan harmonisasi dengan kerangka regulasi yang berlaku. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada studi empiris yang mengukur dampak implementasi TOGAF terhadap kinerja organisasi secara kuantitatif, khususnya dalam kaitannya dengan keberlanjutan digital dan ketahanan siber. Dengan demikian, TOGAF berpotensi besar menjadi fondasi strategis bagi organisasi dalam menghadapi era transformasi digital yang semakin kompleks.

5. Referensi

- [1] S. Maydanova and I. Ilin, "Digital Transformation Strategy Development in an Enterprise Architecture Context," *Technoeconomics*, vol. 2, no. 1, pp. 64–75, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.57809/2023.2.1.4.6>
- [2] Y. Ji, P. Zhang, C. Qiu, P. Li, and D. Wang, "How TOGAF® can address government interoperability problems A case study of the government of Canada," *eapj.org*. [Online]. Available: <https://eapj.org/wp-content/uploads/2022/08/How-TOGAF-can-address-government-interoperability-problems.pdf>
- [3] T. S. Syamfithriani, Y. Wibisono, M. Munir, L. A. Wibowo, and A. Rahayu, *Systematic Literature Review: The Role of Enterprise Architecture in Digital Transformation in the Era of the Fourth Industrial Revolution*, no. Gcbme 2023. Atlantis Press International BV, 2024. doi: 10.2991/978-94-6463-443-3_55.
- [4] D. Campos Ruiz, G. Vargas Araujo, and J. Dextre Alarcon, "Enterprise Architecture to Optimize the Sales Process Using the TOGAF ADM Cycle in Companies in the Retail Sector," *Int. Conf. Web Inf. Syst. Technol. WEBIST - Proc.*, no. Webist 2024, pp. 218–225, 2024, doi: 10.5220/0012928500003825.
- [5] R. B. M. A. R. R. D. Dhaipullah, "Enterprise Architecture Dalam Transformasi Digital Perbankan: Studi Literatur Sistematis Menggunakan Kerangka Kerja TOGAF ADM," *J. Ilmu Komput.*, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.or.id/index.php/jilkom/article/view/1>
- [6] D. K. W. W. Mahendra, S. Sulistyo, and G. D. Putra, "Enterprise Architecture in E-Government Application: A Systematic Literature Review," *2024 Int. Electron. Symp. Shap. Futur. Soc. 5.0 Beyond, IES 2024 - Proceeding*, no. August, pp. 353–358, 2024, doi: 10.1109/IES63037.2024.10665873.
- [7] L. A. D. Sari, R. Mulyana, and I. Y. Mukti, "A TOGAF 10-Based Enterprise Architecture Framework for Digital Transformation in SME Banks," *J. Tek. Inform.*, 2025, [Online]. Available: <https://jutif.if.unsoed.ac.id/index.php/jurnal/article/view/4329>
- [8] W. Febriyani and S. Samsudin, "Digital Transformation and Performance Optimization at XYZ Higher Education through TOGAF-Based Enterprise Architecture," *SISTEMASI*, 2024, [Online]. Available: <https://sistemasi.ftik.unisi.ac.id/index.php/stmsi/article/view/4630>
- [9] F. A. Rustianto, M. Raihan, and M. Febriyansyah, "Analisis Literatur Peran Framework TOGAF dalam Transformasi Digital dan Pengembangan Arsitektur Bisnis," *J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–38, 2025.
- [10] M. Alquraish, "Digital Transformation, Supply Chain Resilience, and Sustainability: A Comprehensive Review with Implications for Saudi Arabian Manufacturing," *Sustain.*, vol. 17, no.

- 10, 2025, doi: 10.3390/su17104495.
- [11] Lohit N and Nalin Kumar, "Digital Transformation and Sustainability in Developing Economies: How Industry 4.0 Drives Green Practices: A Systematic Literature Review," *Metall. Mater. Eng.*, vol. 31, no. 4, pp. 910–921, 2025, doi: 10.63278/1533.
- [12] Achmad Mukhlis, Baiq Laila Alfila, and Aliya Zhafira Wastuyana, "Ancaman dan Langkah Pengamanan Sistem Informasi Menggunakan Metode Systematic Literature Review," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 143–152, 2023, doi: 10.55606/juisik.v3i2.496.
- [13] H. Pratama, F. F. Lubis, and J. Sembiring, "ANALISIS TIPE DATA CAMPURAN : SEBUAH TINJAUAN," vol. 7, pp. 210–218, 2024.
- [14] S. Saepudin, A. Fauzi, and A. Pujiwati, "Pengaruh Pelatihan, Lingkungan Kerja dan Kompensasi Terhadap Kinerja Pegawai: SLR," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 156–171, 2023, [Online]. Available: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
- [15] L. Tantowi and L. Wijayanti, "Peluang Dan Tantangan Penyimpanan Cloud Storage Pada Dokumen Digital," *Shaut Al-Maktabah J. Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi*, vol. 15, no. 1, pp. 118–131, 2023, doi: 10.37108/shaut.v15i1.803.
- [16] J. Fadhilah, C. A. A. Layyinna, R. Khatami, and F. Fitroh, "Pemanfaatan Teknologi Digital Wallet Sebagai Solusi Alternatif Pembayaran Modern: Literature Review," *J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 89–97, 2021, doi: 10.36596/jcse.v2i2.219.
- [17] I. H. Arlda Rochmadona, M. Nursalim Malay, "SYTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR) AND BIBLIOMETRIC ANALYSIS ON JOB CRAFTING," 2024.
- [18] S. Sentosa, R. E. Indrajit, and E. Dazki, "Enterprise Architecture of the Basic Banking Feature for a New Challenger of Digital Banking in Indonesia," *Sink. J. dan Penelit. ...*, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/14116>
- [19] A. F. Akbar, E. Indrajit, and E. Dazki, "The Enterprise Architecture for Enhanced Mutual Fund Service Integration in Digital Channel in the Banking Industry," *Sink. J. dan Penelit. ...*, 2025, [Online]. Available: <https://www.jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/14496>
- [20] A. Yudhistira and A. N. Fajar, "Integrating togaf and big data for digital transformation: case study on the lending industry," *Sink. J. dan Penelit. Tek. ...*, 2024, [Online]. Available: <https://www.jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/13648>
- [21] S. Praharto and A. R. Yohanis, "Implementing TOGAF Enterprise Architec-ture in Indonesia's Merchant Acquiring In-dustry: A Framework for Digital Trans-formation," *Sink. J. dan Penelit. Tek. ...*, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/14668>
- [22] H. Widjaja, R. E. Indrajit, and E. Dazki, "Transforming Real Estate: Leveraging TOGAF ADM for Digital Optimization in Enterprise Architecture," *Sink. J. dan Penelit. ...*, 2025, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/14219>
- [23] H. G. Afiansyah and N. A. Kadarwati Febriyani, "Penyusunan Kebijakan Pengamanan dan Pengelolaan Infrastruktur Operasi Keamanan Siber Menggunakan NIST CSF 2.0 dan ISO/IEC 27001:2022," *Info Kripto*, vol. 17, no. 3. Politeknik Siber dan Sandi Negara, 2023. doi: 10.56706/ik.v17i3.81.
- [24] P. Febrianto, A. A. N. Fajrillah, and ..., "ENTERPRISE ARCHITECTURE FOR EDUCATION: A TOGAF APPROACH TO ACHIEVE DIGITAL TRANSFORMATION AND OPTIMAL PERFORMANCE (A CASE ...," *J. Syntax ...*, 2024, [Online]. Available: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=25410849&AN=177805894&h=wj%2FUapGnT1TZrIFx4HYceznOoRzaYF2lzToee9cMfxx4wjIgWiqfMihce6zFIYQsE3%2Fd7igWYmYioX5%2BvtU3Q%3D%3D&crl=c>
- [25] W. Santika, "Analysis and Strategic Planning of Information Systems Using the Togaf ADM Framework at PT Telekomunikasi Witel West Jakarta.," *J. Indones. Sos. Teknol.*, 2024, [Online]. Available:

- <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=27236609&AN=182294272&h=RplqhSBUEjpCRwQcbTVVKnjQ5mmQNVjERmZfRBhnfk64naWiBe2oB8%2BNW2YvoiULWMdxLodvTHByonqEKJjzbg%3D%3D&crl=c>
- [26] D. Amanda, A. Makmur, and H. Santoso, "Implementation of Governance in the Treated Water Industry using the Enterprise Architecture Framework," *Sink. J. dan ...*, 2023, [Online]. Available: <https://www.jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/11937>
- [27] D. Amanda, D. Hindarto, E. Indrajit, and ..., "Proposed use of TOGAF-Based Enterprise Architecture in Drinking Water Companies," *Sink. J. dan ...*, 2023, [Online]. Available: <https://www.jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/12477>
- [28] E. Juraida and D. I. Sensuse, "Enterprise Architecture As An Enabler Of Digital Transformation In The Government Sector: Success Factors And Maturity Evaluation Methodology," *Eduvest-Journal Univers. ...*, 2024, [Online]. Available: <http://eduvest.greenvest.co.id/index.php/edv/article/view/43677>
- [29] F. Nugraha and B. Hendrik, "Perbandingan Framework COBIT2019 dan TOGAF dalam Manajemen Keamanan Informasi," *Journal of Education Research*, vol. 6, no. 2. Perkumpulan Pengelola Jurnal PAUD Indonesia, pp. 462–467, 2025. doi: 10.37985/jer.v6i2.2156.
- [30] G. Fauziyyah, R. Selamat, and D. Tjahjadi, "Analisis Keamanan Data pada Sistem Perbankan Digital di Indonesia: Tantangan dan Solusi dalam Era Transformasi Digital," *Jurnal Inovasi Global*, vol. 3, no. 8. Riviera Publishing, 2025. doi: 10.58344/jig.v3i8.396.
- [31] D. Luthfah, "Penguatan Keamanan Siber Pada Sektor Jasa Keuangan Indonesia," *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*. Universitas Trisakti, pp. 259–267, 2023. doi: 10.25105/pdk.v9i1.18643.
- [32] L. Judijanto, D. Hindarto, and ..., "Edge of enterprise architecture in addressing cyber security threats and business risks," *International Journal pdfs.semanticscholar.org*, 2023. [Online]. Available: <https://pdfs.semanticscholar.org/0f2c/c27de0917d4159bbf6ceaa1681309bb79b13.pdf>
- [33] R. S. Hidayat, R. E. Indrajit, and E. Dazki, "TOGAF's Approach in Developing an Enterprise Architecture for the Information Technology Security Industry," *J. La Multiapp*, 2024, [Online]. Available: <https://www.newinera.com/index.php/JournalLaMultiapp/article/view/1524>
- [34] H. Hasanudin and D. P. Faeni, "TRANSFORMASI STRATEGI BISNIS PERBANKAN KONVENSIIONAL MELALUI INOVASI, KEBERLANJUTAN, DAN PENGUATAN SDM DI ERA DIGITAL," *SINERGI : Jurnal Riset Ilmiah*, vol. 2, no. 9. Lembaga Pendidikan dan Penelitian Manggala Institute, pp. 4324–4333, 2025. doi: 10.62335/sinergi.v2i9.1714.
- [35] F. Cloudia, "Strategi Keberlanjutan dan Transformasi Digital di Industri Fast Fashion: Studi Kasus Uniqlo," *AKADEMIK: Jurnal Mahasiswa Humanis*, vol. 5, no. 1. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Pustek, pp. 531–538, 2025. doi: 10.37481/jmh.v5i1.1271.
- [36] M. Arbani, "Tinjauan Regulasi Umkm dalam Mendukung Transformasi dan Keberlanjutan Bisnis di Era Digital," *Jurnal Syntax Admiration*, vol. 6, no. 3. Ridwan Institute, pp. 1401–1410, 2025. doi: 10.46799/jsa.v6i3.2116.
- [37] N. N. Halisa, D. Rusvitawati, and I. Irwansyah, "Transformasi Digital dan Keberlanjutan Usaha Pedagang Pasar Grosir di Kota Banjarmasin," *Jurnal Riset Inspirasi Manajemen dan Kewirausahaan*, vol. 9, no. 2. Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen Indonesia - STIMI - Banjarmasin, pp. 118–124, 2025. doi: 10.35130/1130031.
- [38] H. Alghamdi, "Integrating Emerging Technologies into Enterprise Architecture: Challenges and Opportunities," *Access Journal. journal.access-bg.org*, 2025. [Online]. Available: https://journal.access-bg.org/journalfiles/journal/issue-6-1-2025/integrating_emerging_technologies_into_enterprise_architecture-challenges_and_opportunities.pdf
- [39] D. Hindarto, "Supporting University Management System Digital Transformation with Enterprise Architecture," *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan ... pdfs.semanticscholar.org*, 2023.

- [Online]. Available:
<https://pdfs.semanticscholar.org/5904/9ee560639d1e454b7f9a41497e24fa9cb4bb.pdf>
- [40] M. Thirasakthana and S. Kiattisin, "Sustainable government enterprise architecture framework," *Sustainability*. mdpi.com, 2021. [Online]. Available: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/2/879>