

Arsitektur Perusahaan untuk Mendukung Transformasi Digital: *Systematic Literature Review*

Enterprise Architecture to Support Digital Transformation: Systematic Literature Review

Wahyunia Ningsih Syam¹, Bambang Soedijono W.A², Alva Hendi Muhammad³

^{1,2,3}Magister Teknik Informatika, Teknik Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta
ningsihsyam2@gmail.com¹, bambangsoedijono59@gmail.com², alva@amikom.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan perkembangan studi tentang *Enterprise Architecture* (EA) dalam mendukung Transformasi Digital. Metode *Systematic Literature Review* (SLR) digunakan untuk memperoleh 36.513 studi dengan pencarian manual di dua *database*, dan akhirnya 12 studi primer dipilih dengan batasan waktu 2018-2022. Sebanyak tujuh permasalahan/isu diidentifikasi dan dianalisis, yaitu analisis dukungan EA, analisis kelemahan EA, analisis manfaat *Enterprise Architecture Management* (EAM), evolusi EA, pengembangan metode EA, dan pengembangan model EA. Kontribusi EA dijelaskan dengan deskripsi permasalahan/isu yang telah diidentifikasi, dan sektor penelitian yang dianalisis mencakup Usaha Kecil Menengah Teknik Mesin, manufaktur, kesehatan, serta Usaha Kecil Menengah secara umum, dan beberapa penelitian yang tidak membatasi sektor penelitiannya. Hasilnya menunjukkan bahwa studi tentang EA dalam mendukung Transformasi Digital mengalami penurunan dalam lima tahun terakhir. Studi terkait manfaat EAM masih menunjukkan kelemahan EA dalam mendukung Transformasi Digital. Sektor penelitian yang terbatas terdiri dari UKM dan kesehatan. Ulasan ini memberikan beberapa pedoman bagi peneliti di masa depan yang ingin meneliti tentang topik ini.

Kata Kunci: Transformasi Digital; Arsitektur Enterprise; SLR.

Abstract

This study aims to describe the development of studies on Enterprise Architecture (EA) in supporting Digital Transformation. The Systematic Literature Review (SLR) method was used to obtain 36,513 studies with manual searches in two databases, and finally 12 primary studies were selected with a time limit of 2018-2022. A total of seven issues/issues were identified and analyzed, namely EA support analysis, EA weakness analysis, Enterprise Architecture Management (EAM) benefit analysis, EA evolution, EA method development, and EA model development. EA's contribution is explained with a description of the problems / issues that have been identified, and the research sectors analyzed include Small and Medium Enterprises in Mechanical Engineering, manufacturing, health, and Small and Medium Enterprises in general, and some studies that do not limit their research sectors. The results show that studies on EA in supporting Digital Transformation have decreased in the last five years. Studies related to the benefits of EAM still show EA's weakness in supporting Digital Transformation. The limited research sector consists of SMEs and health. This review provides some guidelines for future researchers who want to research on this topic.

Keywords: Digital Transformation; Enterprise Architecture; SLR.

Correspondence author:



Jurnal Jikom is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Transformasi Digital saat ini sangat penting bagi perusahaan sebagai sarana dalam merevolusi cara TI dan unit bisnis berkolaborasi, mampu bertahan dan bersaing pada kondisi pasar yang sangat kompetitif. Dikatakan bahwa penerapan Transformasi Digital pada proses operasi dan perdagangan secara langsung meningkatkan identifikasi upaya tertentu [1], model bisnis UKM di industri ritel [2], praktik kerja perusahaan menengah yang gesit dan manfaat yang dapat dicapai melalui teknologi dan hasilnya menunjukkan faktor-faktor yang mempengaruhi dan potensi agile manajemen [3], selain itu, evaluasi kesiapan industri 4.0 pabrik pintar dalam mempersiapkan Transformasi Digital juga dilakukan [4], kemudian pada sektor pemerintahan, walaupun proyek kasusnya tidak mencapai tujuan yang dimaksud akan tetapi organisasi proyek belajar banyak berkolaborasi dengan lembaga pemerintah yang mewakili berbagai sektor [5].

Arsitektur Perusahaan dalam dekade terakhir ini telah diusulkan memiliki potensi untuk meningkatkan dan mendukung keselarasan strategis antara bisnis dan TI. Disajikan model generik holistik untuk menyajikan teknik yang lebih komprehensif dalam memodelkan penyelarasan strategis bisnis dan TI [6], mengembangkan sistem layanan cerdas buatan (AI) yang digunakan di lingkungan kantor dan hasilnya diperoleh wawasan yang dapat ditindaklanjuti untuk manajemen risiko proyek [7], diusulkan untuk menjembatani kesenjangan antara bisnis dan sektor TI [8], kemudian pada penelitian lain, dilakukan perancangan dan pemilihan kerangka kerja Arsitektur Perusahaan dengan temuan berupa apa dan bagaimana mengoptimalkan alur kerja dan dengan demikian memaksimalkan manfaat bisnis [9], mengusulkan algoritma yang berbeda dan membuatnya gesit untuk melanjutkan ke analisis dampak perubahan dari berbagai proyek pada elemen Arsitektur Perusahaan [10].

Banyak penelitian tentang Transformasi Digital ditemukan terutama dalam konteks Ilmu Komputer begitu pula penelitian tentang Enterprise Architecture. Meskipun demikian, di antara semua studi tersebut dalam literatur yang ditinjau peneliti belum mengidentifikasi karya konseptual apa pun yang menggambarkan perkembangan studi terkait Enterprise Architecture dalam mendukung Transformasi Digital.

Melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR) yang didapatkan dari database ScienceDirect dan IEEE COMPUTER SOCIETY *Digital Library* dari tahun 2018 hingga 2022, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan perkembangan studi terkait *Enterprise Architecture* (EA) dalam mendukung Transformasi Digital.

Dalam beberapa aspek, penelitian saat ini berbeda dari yang sebelumnya yang berkaitan dengan EA dan Transformasi Digital. Pertama, penelitian ini fokus pada seluruh artikel yang diterbitkan dari tahun 2018 hingga 2022; semuanya bersumber dari dua database yaitu ScienceDirect dan IEEE COMPUTER SOCIETY *Digital Library*. Kedua, penelitian ini dikhususkan untuk menyelidiki sejumlah artikel dengan EA dalam mendukung Transformasi Digital fokus utamanya.

METODE

A. Tinjauan Desain

Systematic Literature Review (SLR) telah dipilih sebagai metode penelitian. Penelitian ini menggunakan pedoman yang diusulkan oleh Kitchenham and Charters [11]. Menurut [11], proses tinjauan pustaka sistematis terdiri dari tiga tahap berturut-turut: planning, eksekusi dan analisis hasil; dan tahap lain yang dilakukan di seluruh proses untuk menyimpan hasil dari tahap sebelumnya. Oleh karena itu, ada dua pos pemeriksaan dalam proses untuk mengevaluasi apakah proses tinjauan pustaka systematic yang dilakukan sudah benar.

Pada bagian ini, peneliti akan fokus pada tahap perencanaan yang melibatkan pendefinisian tujuan penelitian dan cara peninjauan dilakukan. Gambar 1. menguraikan semua kegiatan yang termasuk dalam setiap fase yang akan dijelaskan secara rinci dalam sub-bagian berikut.

1) Pertanyaan penelitian SLR

Mendefinisikan dan mendeskripsikan implementasi EA bukanlah masalah baru. Selama bertahun-tahun, pendekatan, metode, dan metodologi yang berbeda telah diusulkan untuk menggambarkan praktik implementasi EA. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi perkembangan penelitian terkait EA dalam mendukung Transformasi Digital dengan menganalisis permasalahan/isu, kontribusi EA dalam mendukung Transformasi Digital dan sektor yang dipilih oleh

peneliti dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Pertanyaan penelitian SLR yang ingin jawab dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pertanyaan 1 (RQ1). Permasalahan/isu yang diidentifikasi?
- Pertanyaan 2 (RQ2). Kontribusi EA dalam mendukung Transformasi Digital?
- Pertanyaan 3 (RQ3). Apa Saja Sektor yang Diidentifikasi?

2) Proses Pencarian

Penelitian SLR ini memfokuskan pada pencarian dalam *database* ilmiah daripada di buku-buku tertentu, dengan asumsi bahwa hasil penelitian utama dalam buku dan laporan juga biasanya dijelaskan atau dirujuk dalam makalah ilmiah. Untuk melakukan proses pencarian SLR, sumber-sumber berikut dipilih:

ScienceDirect (<https://www.sciencedirect.com>)

IEEE COMPUTER SOCIETY Digital Library (<https://www-computer-org.amikom.idm.oclc.org>)

Kedua basis data tersebut dipilih karena menyediakan jurnal teks lengkap dan prosiding konferensi yang paling penting dan berdampak tertinggi, yang mencakup bidang implementasi EA dan Transformasi Digital secara umum.

Operator logika AND digunakan untuk menghubungkan Enterprise Architecture dengan konsep digital transformation. Karena tidak ada definisi dan interpretasi yang jelas dari konsep-konsep tersebut di atas dan hubungannya dengan praktik EA, maka untuk kata kunci yang dipilih untuk menggambarkan Transformasi Digital adalah berdasarkan pendapat Gartner, Inc.[12], "*Digital Transformation* dapat merujuk pada apa saja, mulai dari modernisasi TI (misalnya, *Cloud Computing*), optimalisasi digital, hingga penemuan model bisnis digital baru" yaitu operasi atau latihan untuk memanfaatkan teknologi digital baru yang memungkinkan peningkatan bisnis besar dan mempengaruhi semua aspek kehidupan pelanggan".

Untuk menemukan studi yang relevan dalam judul makalah, kata kunci, dan abstrak, digunakan kata kunci pencarian "*enterprise architecture AND digital transformation*".

B. Konduksi Peninjauan

Bagian ini mendefinisikan protokol peninjauan untuk melakukan SLR. Protokol peninjauan SLR mengacu pada struktur dan aturan pelaksanaan peninjauan.

1) Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Berkenaan dengan kriteria pengecualian, makalah kandidat yang tidak menyajikan prosedur khusus untuk EA dalam mendukung Transformasi Digital tidak berada dalam ruang lingkup penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah bahwa SLR ini harus berkonsentrasi pada EA dalam mendukung Transformasi Digital. Duplikat laporan dari studi yang sama juga dikecualikan dalam SLR; hanya versi penelitian yang paling lengkap yang disertakan.

Kriteria Inklusi: studi yang memenuhi kriteria berikut dimasukkan dalam ruang lingkup SLR:

- Studi Bahasa Inggris termasuk: Conference Proceedings, Correspondence, Case Reports dan Journal Papers
- Studi yang fokus pada Enterprise Architecture dalam mendukung Transformasi Digital
- Diterbitkan mulai Tahun 2018 sampai Tahun 2022
- Open acces (ScienceDirect)
- All results (IEEE COMPUTER SOCIETY Digital Library)

Kriteria Eksklusi: studi primer yang tidak memenuhi kriteria inklusi di atas dikeluarkan dari ruang lingkup SLR ini.

2) Pemilihan Studi

Penerapan string pencarian pada mesin pencari website tujuan berkemungkinan besar menghasilkan jumlah makalah yang cukup banyak. Padahal belum tentu semua makalah tersebut relevan dengan tujuan kajian. Oleh karena itu, identifikasi lebih lanjut diperlukan untuk memperoleh makalah yang merupakan studi primer. Identifikasi dapat dilakukan dengan menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi. Penerapan kriteria inklusi dan eksklusi akan menjamin bahwa makalah yang digunakan adalah makalah yang benar-benar sesuai dengan konteks kajian. Akibatnya, pemilihan studi dilakukan melalui proses berikut:

- Cari di *database* untuk mengidentifikasi studi yang relevan menggunakan keyword pencarian.
- Mengecualikan studi berdasarkan kriteria pengecualian.
- Mengecualikan studi yang tidak relevan berdasarkan analisis judul dan abstrak mereka.

- o Mengevaluasi studi yang dipilih berdasarkan teks lengkap yang dibaca.
- o Dapatkan studi utama

Prosedur pemilihan studi dilakukan dengan teknik membaca cepat seluruh kandidat studi primer. Membaca cepat yaitu membaca bagian abstraksi dari makalah yang tersedia. Selanjutnya berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang dibuat maka dapat ditentukan apakah makalah tersebut dapat dijadikan studi primer.

3) Formulir Ekstraksi Data

Ekstraksi data memungkinkan pengumpulan informasi yang dibutuhkan dari berbagai studi yang dipilih untuk dapat menjawab pertanyaan penelitian. Tabel 1. menunjukkan data ekstraksi yang digunakan untuk semua studi primer yang dipilih untuk melakukan analisis mendalam.

Tabel 1. Formulir Ekstraksi Data

No.	Data yang diekstrak	Deskripsi:	Jenis
1.	Identitas studi	Identitas unik untuk penelitian ini	Umum
2.	Referensi bibliografi	Penulis, tahun publikasi, judul dan sumber Publikasi	Umum
3.	Jenis studi	Buku, makalah jurnal, makalah konferensi, makalah lokakarya, Buku putih	Umum
4.	Permasalahan/isu yang diidentifikasi?	Deskripsi dari permasalahan/isu yang ditemukan dalam studi primer	RQ1
5.	Kontribusi EA dalam mendukung TD berdasarkan permasalahan/isu yang telah diidentifikasi?	Deskripsi dari kontribusi EA dalam mendukung Transformasi Digital	RQ2
6.	Apa saja sektor yang diidentifikasi	Deskripsi dari kontribusi EA dalam sektor-sektor yang dipilih dalam studi primer	RQ3
7.	Temuan/kontribusi.	Menunjukkan temuan dan kontribusi studi	Umum

4) Sintesis

Tabel 2. menunjukkan jumlah kertas yang ditemukan per sumber berdasarkan pencarian kata kunci dalam database yang dipilih. Kolom kedua menunjukkan hasil penyaringan awal makalah yang ditemukan di setiap sumber. Makalah kandidat menunjukkan jumlah makalah yang dipilih setelah penghapusan kriteria pengecualian. Makalah yang dipilih menunjukkan jumlah makalah dari setiap sumber yang dipilih setelah proses inklusi berakhir.

Tabel 2. Studi Diambil Melalui Mesin Pencari

Sumber	Makalah	Calon	Dipilih
ScienceDirect	9.599	5	5
IEEE COMPUTER SOCIETY Digital Library	26.914	8	7
Total	36.513	13	12

Kesenjangan yang signifikan antara studi yang ditemukan dan studi kandidat dari dari kedua database namun yang paling terlihat pada digital library, di mana sebagian besar makalah yang ditemukan adalah judul dan abstrak tidak relevan dengan kata kunci. Gambar 2. menunjukkan jumlah studi setelah setiap proses yang ditentukan. Satu makalah ditolak dari makalah kandidat karena pembahasan lebih mendalam fokus pada Transformasi Digital, tidak menjelaskan dukungan EA.



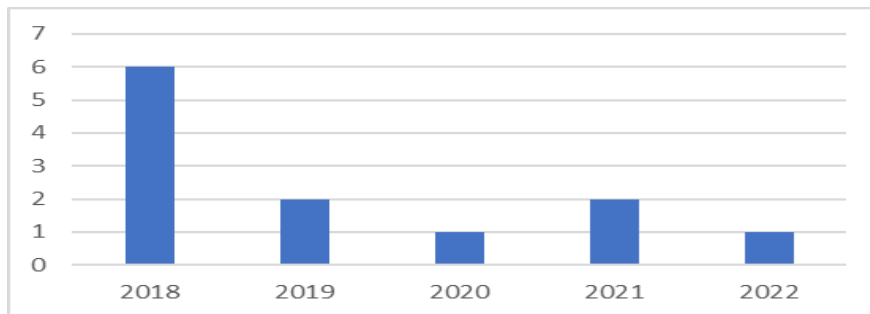
Gambar 2. Menemukan Prosedur Studi Primer

Tabel 3. mewakili jumlah jenis penelitian yang berdiri di kertas terpilih untuk ditinjau. Satu makalah Makalah konferensi sebesar 61,54% dari total makalah yang dipilih adalah kontribusi terbanyak pada studi ini dan prosiding dan makalah jurnal ditempat kedua dan ketiga kontribusi masing-masing sebesar 30,77% dan 7,69%.

Tabel 3. Jumlah Studi yang Dipilih Per Jenis

Forum Publikasi	Hitung	Persentase
Makalah Jurnal	1	7,69 %
Konferensi	7	61,54 %
Prosiding	4	30,77 %

Gambar 3. menunjukkan jumlah studi primary berdasarkan tahun publikasi. Diantara 12 studi ini, terbanyak diterbitkan tahun 2018 yaitu sebanyak 6 makalah, kemudian mengalami penurunan yang cukup drastis ditahun 2019 sebanyak 2 makalah, tahun 2020 tersisa 1 makalah kembali meningkat sebanyak 2 makalah ditahun 2021 dan turun kembali menjadi 1 makalah di tahun 2022. Peneliti berharap bahwa penelitian dengan topik ini masih dapat dikembangkan kedepannya.



Gambar 3. Jumlah Makalah Berdasarkan Tahun Publikasi

FLooking pada studi berdasarkan tahun publikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, dapat dilihat bahwa minat peneliti dengan topik ini terus mengalami penurunan selama lima tahun terakhir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah studi primer tercapai, data ekstraksi berdasarkan bentuk ekstraksi yang ditentukan dapat dilakukan. Tujuan ekstraksi data dari studi primer terpilih adalah untuk menjawab pertanyaan penelitian yang ditentukan. Dengan demikian, sesuai dengan makna masing-masing pertanyaan dan bentuk ekstraksi, diperoleh temuan SLR ini. Bagian ini mewakili temuan dan diskusi ulasan ini untuk menjawab pertanyaan penelitian SLR yang ditentukan. Sebagai result bagian ini berisi temuan dan diskusi tentang pertanyaan SLR.

RQ1. Permasalahan/Isu yang Diidentifikasi?

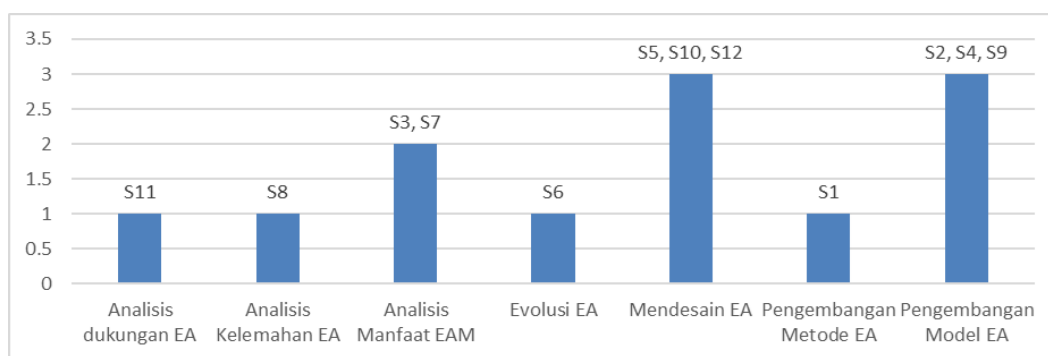
Untuk menjawab pertanyaan ini, peneliti menganalisis data, yang dikumpulkan dari baris keempat formulir ekstraksi. Tabel 4. mewakili permasalahan/isu yang diidentifikasi. Hasilnya, 7 permasalahan/isu diidentifikasi berdasarkan data yang diekstraksi dari studi primer.

Tabel 4. Permasalahan/Isu yang Teridentifikasi

Permasalahan/Isu	Definisi
Analisis dukungan EA	Dalam mendukung Transformasi Digital, mengeksplorasi komponen model EA mana yang dapat dipengaruhi oleh transformasi I4.0
Analisis Kelemahan EA	Dalam mendukung Transformasi Digital, transformasi TI menuju Industri 4.0 dan dukungan pemodelannya dalam alat EA yang tersedia saat ini.
Analisis Manfaat EAM	Dalam mendukung Transformasi Digital, kecukupan EAM untuk manajemen transformasi digital dan <i>rsearch</i> empiris tentang realisasi manfaat EAM masih terbatas.
Evolusi EA	Dalam mendukung Transformasi Digital, menganalisis pendekatan, model dan mekanisme Evolusi Arsitektur Perusahaan

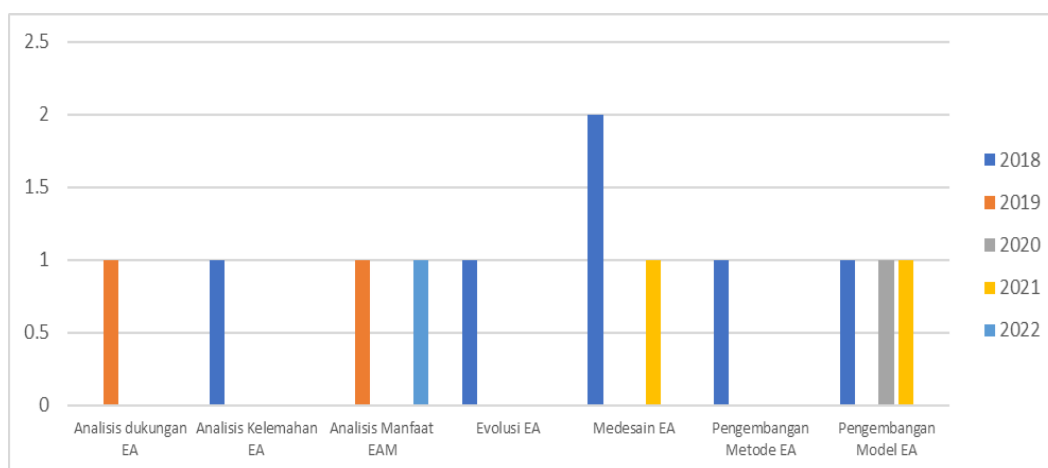
Medesain EA	Dalam mendukung Transformasi Digital, menggunakan pendekatan EA digital untuk perawatan kesehatan, perluasan untuk konteks Industri 4.0, dan belum terpenuhinya dukungan Kerangka Kerja TOGAF dan SFIA dalam praktik.
Pengembangan Metode EA	Dalam mendukung Transformasi Digital, EA dianggap terlalu kompleks dan mengakar kuat di bidang TI.
Pengembangan Model EA	Dalam mendukung Transformasi Digital, adopsi RAMI 4.0 pada usaha kecil dan menengah (UKM) masih bermunculan, dampak I4.0 pada model EA, dan manajemen arsitektur perusahaan dalam konteks perencanaan transformasi Industri 4.0.

Untuk memberikan informasi *further* terkait dengan permasalahan/isu yang diidentifikasi, peneliti mengklasifikasikan studi utama dan permasalahan/isu yang diidentifikasi. Dalam hal ini, Gambar 4. Menunjukkan jumlah studi berdasarkan permasalahan/isu yang diekstraksi dari studi primer berlabel S1 hingga S12.



Gambar 4. Jumlah Studi Berdasarkan Permasalahan/Isu

Gambar 5. menunjukkan frekuensi permasalahan/isu yang dibahas oleh studi primer terpilih dari 2018 hingga 2022. Dalam periode ini praktik terbaru atau praktik penting dinyatakan, oleh sebab itu peneliti memilih periode ini (2018-2022).



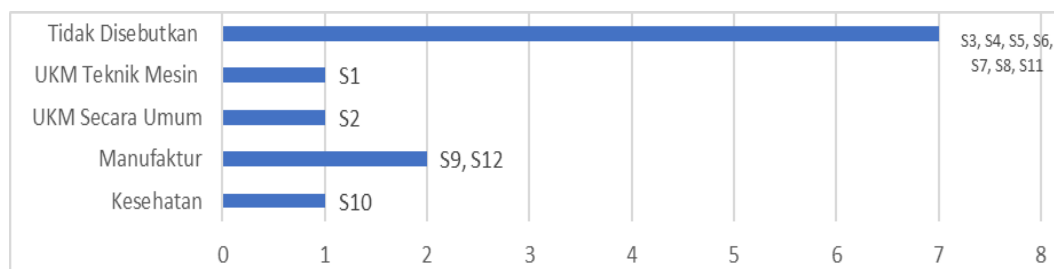
Gambar 5. Frekuensi Permasalahan/Isu yang Ditangani dari 2018 hingga 2022

RQ2. Kontribusi EA dalam mendukung Transformasi Digital?

Untuk menjawab pertanyaan ini, peneliti menganalisis data, yang dikumpulkan dari baris kelima formulir ekstraksi. Tabel 5. mewakili kontribusi EA yang diidentifikasi. Hasilnya, deskripsi penjelasan dari kontribusi EA dari permasalahan yang telah diidentifikasi berdasarkan data yang diekstraksi dari studi primer.

RQ3. Apa Saja Sektor yang Diidentifikasi?

Untuk menjawab pertanyaan ini, peneliti menganalisis data, yang dikumpulkan dari baris keenam formulir ekstraksi. Gambar 6. mewakili sektor yang diidentifikasi. Hasilnya, 5 sektor diidentifikasi berdasarkan data yang diekstraksi dari studi primer. Terdapat 7 studi yang tidak menyebutkan sektor penelitiannya karena membahas EA/EAM dalam mendukung Transformasi Digital secara umum, tidak terbatas pada sektor tertentu.



Gambar 6. Sektor yang Diidentifikasi

Tabel 5. Kontribusi EA yang Teridentifikasi

Permasalahan/Isu	Kontribusi EA
Analisis dukungan EA	TOGAF dan RAMI4.0 dipilih sebagai kerangka kerja EA. Membandingkan kedua kerangka kerja ini untuk mengidentifikasi serangkaian titik dampak potensial.
Analisis Kelemahan EA	Mengidentifikasi beberapa kelemahan alat EA yang perlu ditangani agar dapat mendukung pemodelan dan perencanaan transformasi TI secara efisien.
Analisis Manfaat EAM	Fokus pada area strategis dan menyelidiki lebih lanjut masukan informasi mana yang diperlukan untuk kegiatan Digital Transformasi Manajemen dan mengkonseptualisasikan EAM sebagai jenis kemampuan manajerial dinamis tertentu melalui pendekatan set-teoretis (fsQCA).
Evolusi EA	Menyelidiki evolusi Arsitektur Perusahaan.
Mendesain EA	Kerangka Kerja Adaptive Integrated Digital Architecture (AIDAF) untuk pendekatan Design Thinking, menutup kekurangan EA dengan menambahkan SFIA ke TOGAF, dan merancang platform perangkat lunak manajemen model dan analitik yang mendukung visi Enterprise Architecture 4.0, yaitu pendekatan Arsitektur Perusahaan yang diperluas untuk konteks Industri 4.0.
Pengembangan Metode EA	Mengembangkan metode tangkas sebagai dasar dari pendekatan EA yang dikembangkan.
Pengembangan Model EA	Mengidentifikasi beberapa tantangan mendesak yang perlu ditangani oleh organisasi agar berhasil membuat model, merencanakan, dan melaksanakan transformasi TI.

Pembahasan

Hasil dan jawaban RQ1. Pada Tabel 4 dan Gambar 4, di mana permasalahan utama yang diidentifikasi dalam EAM adalah desain EA dan pengembangan model EA, yang masing-masing dibahas oleh tiga studi yaitu mendesain EA (S5, S10, S12) dan pengembangan model EA (S2, S4, S9). Selain itu, ada dua studi yang membahas analisis manfaat EAM (S3, S7), sedangkan satu studi masing-masing membahas analisis dukungan EA (S11), analisis kelemahan EA (S8), evolusi EA (S6), dan pengembangan metode EA (S1).

Gambar 5. Sumbu vertikal menunjukkan jumlah studi dan sumbu horizontal menunjukkan nama permasalahan/isu sesuai dengan kolom pertama Tabel 4 dan tahun publikasi ditandai dengan balok berwarna. Tahun 2018 membahas hampir semua permasalahan/isu, dengan masing-masing satu studi kecuali mendesain EA yang dibahas oleh dua studi. Tahun 2019 dan 2021 masing-masing membahas

dua permasalahan/isu, sementara tahun 2020 dan 2022 masing-masing membahas satu permasalahan/isu, yaitu pengembangan model EA dan analisis manfaat EAM.

Berdasarkan Gambar 5, terjadi penurunan dalam jumlah penelitian yang mengeksplorasi kaitan antara EA dan transformasi digital dalam lima tahun terakhir. Permasalahan utama yang dibahas adalah pengembangan model EA, yang dibahas di tahun 2018, 2020, dan 2021. Mendesain EA dibahas di tahun 2018 dan 2021, sementara analisis manfaat EAM dibahas di tahun 2019 dan 2022. Analisis kelemahan EA, evolusi EA, dan pengembangan metode EA hanya dibahas di tahun 2018, dan analisis dukungan EA hanya dibahas di tahun 2019.

Hasil dan jawaban RQ2 pada Tabel 5. Tabel 5 membahas kontribusi EA dalam mendukung transformasi digital berdasarkan permasalahan yang diidentifikasi dalam RQ1. Hal ini merupakan tindak lanjut dari studi primer yang telah dilakukan.

Permasalahan/isu pengembangan model EA menjadi fokus utama dalam lima tahun terakhir, dengan dibahas pada tahun 2018, 2020, dan 2021. Beberapa studi, seperti S9 tahun 2018 [13], S4 tahun 2020 [14], dan S2 tahun 2021 [15], memberikan solusi untuk mengembangkan model EA dengan mendesain artefak baru yang dapat mengurangi masalah dan merevisi set model EA dan elemen-elemennya untuk mengakomodasi komponen Industri 4.0. Studi S2 tahun 2021 menunjukkan bahwa pendekatan EA dalam proyek percontohan dapat membantu perusahaan dalam rencana investasi jangka panjang.

Pada tahun 2018 (S5, S12) dan 2021 (S10), permasalahan mendesain EA menjadi sorotan utama. S5 tahun 2018 [16] mendesain EA dengan menambahkan SFIA ke TOGAF, menghasilkan Extended Architecture Skills Framework (EASF) dan Enterprise Architecture Role Fact Sheet (EARF). S12 tahun 2018 [17] mendesain EA untuk industri manufaktur di era Industri 4.0 dengan platform perangkat lunak manajemen model dan analitik yang mendukung visi EA 4.0. Kemudian, pada tahun 2021 [18], S10 mendesain EA menggunakan Kerangka Kerja Adaptive Integrated Digital Architecture (AIDAF) untuk pendekatan Design Thinking pada kasus rumah sakit universitas di Amerika.

S3 tahun 2019 [19] menggunakan fsQCA untuk menganalisis manfaat EAM sebagai kemampuan dinamis dalam mendukung Transformasi Digital, dengan fokus pada orkestrasi pembaruan berkelanjutan dan konfigurasi ulang sumber daya organisasi dan kemampuan operasional. S7 tahun 2022 [20] menyelidiki lebih lanjut masukan informasi yang diperlukan untuk kegiatan Digital Transformasi Manajemen dan menemukan kelemahan dalam hal informasi tentang tren pasar, informasi kontekstual dan lingkungan yang diperlukan untuk kegiatan manajemen strategi.

Terdapat tiga permasalahan/isu yang hanya dibahas di tahun 2018 yaitu analisis kelemahan EA (S8), Evolusi EA (S6), dan Pengembangan Metode EA (S1). S8 [21] menyatakan bahwa alat EA perlu ditangani agar dapat mendukung pemodelan dan perencanaan transformasi TI secara efisien. Hasilnya hanya terdapat 2 alat yang dapat menerima metamodel yang ditentukan pengguna. S6 [22] melakukan analisis untuk menyelidiki evolusi EA dalam mendukung Transformasi Digital dengan memanfaatkan integrasi arsitektur adaptif. S1 [23] mengatakan bahwa EA menawarkan cara perencanaan yang luas dan tidak fleksibel sementara perkembangan bisnis yang gesit menjadi lebih penting, oleh sebab itu peneliti melakukan pengembangan metode tangkas sebagai dasar dari pendekatan EA yang dikembangkan.

S11 tahun 2019 [24] melakukan analisis dukungan EA dengan mengeksplorasi komponen model EA yang dapat dipengaruhi oleh transformasi I4.0, menggunakan kerangka kerja EA TOGAF dan RAMI4.0 untuk mengidentifikasi titik dampak potensialnya, dan hasilnya menunjukkan beberapa konsep EA yang kompatibel dengan model referensi Industri 4.0. Namun, isu ini tidak mengalami perkembangan pembahasan selama lima tahun terakhir.

Hasil dan jawaban RQ3 pada Gambar 6. di mana teridentifikasi lima sektor yang dibahas dalam penelitian dan satu sektor yang tidak disebutkan secara spesifik dalam dukungan EA untuk Transformasi Digital. Sektor yang tidak disebutkan terdiri dari 7 studi (S3, S4, S5, S6, S7, S8, S11). Dua sektor yang paling banyak dibahas adalah sektor manufaktur (S9, S12), diikuti dengan satu studi masing-masing pada sektor UKM teknik mesin, UKM secara umum, dan kesehatan. Namun, data menunjukkan bahwa perkembangan penelitian untuk sektor-sektor yang dipilih masih sangat sedikit.

KESIMPULAN

Penelitian SLR menunjukkan bahwa penelitian tentang EA dalam mendukung Transformasi Digital mengalami penurunan dalam lima tahun terakhir. Dari tujuh permasalahan/isu yang diidentifikasi, hanya satu yang dibahas selama tiga tahun yaitu pengembangan model EA. Meskipun S3 tahun 2019 menunjukkan bahwa EAM dapat mendukung Transformasi Digital melalui fsQCA, penelitian S7 tahun 2022 menunjukkan kelemahan dalam fokus pada area strategis. Sektor yang dipilih untuk penelitian masih terbatas pada UKM dan kesehatan, dan banyak penelitian dilakukan secara umum tanpa fokus pada sektor tertentu.

Saran penelitian selanjutnya bagi yang tertarik dengan tema penelitian tentang EA dalam mendukung Transformasi Digital dapat melakukan analisis manfaat EAM dengan fokus pada area strategis dan memilih sektor penelitian yang lebih luas, seperti sektor pendidikan, pemerintahan, dan lainnya. Hal ini akan membantu menyempurnakan penggunaan EA dalam mendukung Transformasi Digital.

Lampiran studi utama dalam ulasan

ID	Kutipan
S1	D. Goerzig and T. Bauernhansl, "Enterprise Architectures for the Digital Transformation in Small and Medium-sized Enterprises," <i>Procedia CIRP</i> , vol. 67, pp. 540–545, 2018
S2	Piloting industry 4.0 in SMEs with RAMI 4.0: An enterprise architecture approach," <i>Procedia Comput. Sci.</i> , vol. 192, pp. 2826–2835, 2021
S3	M. Pattij, R. van de Wetering, and R. Kusters, "Enhanced digital transformation supporting capabilities through enterprise architecture management: A fsQCA perspective," <i>Digit. Bus.</i> , vol. 2, no. 2, p. 100036, 2022
S4	E. Kornysheva and J. Barrios, "Industry 4.0 impact propagation on enterprise architecture models," <i>Procedia Comput. Sci.</i> , vol. 176, pp. 2497–2506, 2020
S5	B. Thönssen and M. Von Dewitz, "A label is not enough - Approach for an enterprise architecture role description framework," <i>Procedia Comput. Sci.</i> , vol. 138, pp. 409–416, 2018
S6	A. Zimmermann, R. Schmidt, K. Sandkuhl, D. Jugel, J. Bogner, and M. Möhring, "Evolution of Enterprise Architecture for Digital Transformation," <i>2018 IEEE 22nd Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Work.</i> , pp. 87–96, 2018
S7	S. Assar and M. Hafsi, "Managing Strategy in Digital Transformation Context: An Exploratory Analysis of Enterprise Architecture Management Support," <i>2019 IEEE 21st Conf. Bus. Informatics</i> , pp. 165–17, 2019
S8	E. Nowakowski, M. Häusler, and R. Brey, "Analysis of Enterprise Architecture Tool Support for Industry 4.0 Transformation Planning," <i>Proc. - IEEE Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Work. EDOCW</i> , vol. 2018-Octob, pp. 184–191, 2018
S9	E. Nowakowski, M. Farwick, T. Trojer, M. Häusler, J. Kessler, and R. Brey, "Enterprise architecture planning in the context of industry 4.0 transformations," <i>Proc. - 2018 IEEE 22nd Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Conf. EDOC 2018</i> , pp. 35–43, 2018
S10	Y. Masuda, A. Zimmermann, D. S. Shepard, R. Schmidt, and S. Shirasaka, "An Adaptive Enterprise Architecture Design for a Digital Healthcare Platform : TToward Digitized Society - Industry 4.0, Society 5.0," <i>Proc. - IEEE Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Work. EDOCW</i> , pp. 138–146, 2021
S11	E. Kornysheva and J. Barrios, "Exploring the Impact produced by the Industry 4.0 on Enterprise Architecture Models," <i>Proc. - Int. Conf. Res. Challenges Inf. Sci.</i> , vol. 2019-May, pp. 1–6, 2019
S12	A. Aldea, M. E. Iacob, A. Wombacher, M. Hiralal, and T. Franck, "Enterprise architecture 4.0-A vision, an approach and software tool support," <i>Proc. - 2018 IEEE 22nd Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Conf. EDOC 2018</i> , pp. 1–10, 2018

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. G. Samper *et al.*, "Digital transformation of business models: influence of operation and trade variables," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 203, pp. 565–569, Jan. 2022, doi: 10.1016/J.PROCS.2022.07.125.
- [2] F. D. Gouveia and H. S. Mamede, "Digital Transformation for SMES in the Retail Industry," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 204, pp. 671–681, Jan. 2022, doi: 10.1016/J.PROCS.2022.08.081.
- [3] D. M. Wiechmann, C. Reichstein, R.-C. Haerting, J. Bueechl, and M. Pressl, "Agile management to secure competitiveness in times of digital transformation in medium-sized businesses," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 207, pp. 2353–2363, Jan. 2022, doi: 10.1016/J.PROCS.2022.09.294.
- [4] F. Facchini, S. Digiesi, and L. F. Rodrigues Pinto, "Implementation of I4.0 technologies in production systems: opportunities and limits in the digital transformation," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 200, pp. 1705–1714, Jan. 2022, doi: 10.1016/J.PROCS.2022.01.371.

- [5] K. H. J. Hafsel, B. Hussein, and A. R. Rauzy, "Government inter-organizational, digital transformation projects: five key lessons learned from a Norwegian case study," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 196, pp. 910–919, Jan. 2022, doi: 10.1016/J.PROCS.2021.12.092.
- [6] P. Bhattacharya, "Aligning Enterprise Systems Capabilities with Business Strategy: An extension of the Strategic Alignment Model (SAM) using Enterprise Architecture," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 138, pp. 655–662, Jan. 2018, doi: 10.1016/J.PROCS.2018.10.087.
- [7] H. Takeuchi and S. Yamamoto, "AI Service System Development Using Enterprise Architecture Modeling," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 159, pp. 923–932, Jan. 2019, doi: 10.1016/J.PROCS.2019.09.259.
- [8] I. V. Ilin, A. I. Levina, A. S. Dubgorn, and A. Abran, "Investment Models for Enterprise Architecture (EA) and IT Architecture Projects within the Open Innovation Concept," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 7, no. 1, p. 69, Mar. 2021, doi: 10.3390/JOITMC7010069.
- [9] D. Dumitriu and M. A. M. Popescu, "Enterprise Architecture Framework Design in IT Management," *Procedia Manuf.*, vol. 46, pp. 932–940, Jan. 2020, doi: 10.1016/J.PROMFG.2020.05.011.
- [10] I. Kawtar, D. Karim, and B. Salah, "Algorithms to analyze the impact of change on Enterprise Architecture," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 196, pp. 356–363, Jan. 2022, doi: 10.1016/J.PROCS.2021.12.024.
- [11] P. Brereton, B. A. Kitchenham, D. Budgen, M. Turner, and M. Khalil, "Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain," *J. Syst. Softw.*, vol. 80, no. 4, pp. 571–583, Apr. 2007, doi: 10.1016/J.JSS.2006.07.009.
- [12] G. Glossary, "Information Technology," 2020. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digital-transformation> (accessed Feb. 10, 2023).
- [13] E. Nowakowski, M. Farwick, T. Trojer, M. Haeusler, J. Kessler, and R. Brey, "Enterprise architecture planning in the context of industry 4.0 transformations," *Proc. - 2018 IEEE 22nd Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Conf. EDOC 2018*, pp. 35–43, 2018, doi: 10.1109/EDOC.2018.00015.
- [14] E. Kornysheva and J. Barrios, "Industry 4.0 impact propagation on enterprise architecture models," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 176, pp. 2497–2506, 2020, doi: 10.1016/j.procs.2020.09.326.
- [15] L. F. Baptista and J. Barata, "Piloting industry 4.0 in SMEs with RAMI 4.0: An enterprise architecture approach," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 192, pp. 2826–2835, 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.09.053.
- [16] B. Thönssen and M. Von Dewitz, "A label is not enough - Approach for an enterprise architecture role description framework," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 138, pp. 409–416, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.10.058.
- [17] A. Aldea, M. E. Iacob, A. Wombacher, M. Hiralal, and T. Franck, "Enterprise architecture 4.0-A vision, an approach and software tool support," *Proc. - 2018 IEEE 22nd Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Conf. EDOC 2018*, pp. 1–10, 2018, doi: 10.1109/EDOC.2018.00011.
- [18] Y. Masuda, A. Zimmermann, D. S. Shepard, R. Schmidt, and S. Shirasaka, "An Adaptive Enterprise Architecture Design for a Digital Healthcare Platform : T Toward Digitized Society - Industry 4.0, Society 5.0," *Proc. - IEEE Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Work. EDOCW*, pp. 138–146, 2021, doi: 10.1109/EDOCW52865.2021.00043.
- [19] M. Pattij, R. van de Wetering, and R. Kusters, "Enhanced digital transformation supporting capabilities through enterprise architecture management: A fsQCA perspective," *Digit. Bus.*, vol. 2, no. 2, p. 100036, 2022, doi: 10.1016/j.digbus.2022.100036.
- [20] S. Assar and M. Hafsi, "Managing Strategy in Digital Transformation Context: An Exploratory Analysis of Enterprise Architecture Management Support," *2019 IEEE 21st Conf. Bus. Informatics*, pp. 165–17, 2019, doi: 10.1109/CBI.2019.00026.
- [21] E. Nowakowski, M. Häusler, and R. Brey, "Analysis of Enterprise Architecture Tool Support for Industry 4.0 Transformation Planning," *Proc. - IEEE Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Work. EDOCW*, vol. 2018-October, pp. 184–191, 2018, doi: 10.1109/EDOCW.2018.00034.
- [22] A. Zimmermann, R. Schmidt, K. Sandkuhl, D. Jugel, J. Bogner, and M. Möhring, "Evolution of Enterprise Architecture for Digital Transformation," *2018 IEEE 22nd Int. Enterp. Distrib. Object Comput. Work.*, pp. 87–96, 2018, doi: 10.1109/EDOCW.2018.00023.
- [23] D. Goerzig and T. Bauernhansl, "Enterprise Architectures for the Digital Transformation in Small and Medium-sized Enterprises," *Procedia CIRP*, vol. 67, pp. 540–545, 2018, doi: 10.1016/j.procir.2017.12.257.
- [24] E. Kornysheva and J. Barrios, "Exploring the Impact produced by the Industry 4.0 on Enterprise Architecture Models," *Proc. - Int. Conf. Res. Challenges Inf. Sci.*, vol. 2019-May, pp. 1–6, 2019, doi: 10.1109/RCIS.2019.8877026.