



# Journal of Data Mining and Information Systems

<https://journal.y3a.org/index.php/JDMIS>

DOI Prefix: 10.54259/jdmis.v2i2

Vol. 2, No. 2, August 2024



**Diterbitkan Oleh:**

Yayasan Pendidikan Penelitian Pengabdian Algero

Jl. Glugur Rimbun, Perum. Medan Hills, Cluster Eboni, Blok J No. 3. Indonesia

Website: <https://journal.y3a.org/index.php/jdmis>

Email: [jurnal.jdmis@gmail.com](mailto:jurnal.jdmis@gmail.com)



## Volume 2 Nomor 2 (Agustus 2024)

Perencanaan Enterprise Architecture Sistem Informasi pada Akademik: Studi Literatur

***Nando Phan, Aditya Kristianto, Jovin Kendrico, Winar Joko Alexander***

Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Kualitas Udara di Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Algoritma C4.5

***Az Zahra Dwi Nur Adiya, Amanda Fitria Desvita, Anindya Fidela, Dwi Amelia, Tri Astuti***

Perbandingan Perencanaan Enterprise Manufaktur pada Berbagai Perusahaan Manufaktur

***Erick, Daniel Pannata, Kelvin Tanaka, Jefferson Luckianto***

Tinjauan Terhadap Kerangka Kerja Enterprise Architecture: Analisis Perbandingan Studi Kasus di Perguruan Tinggi

***Brian Albert, Calvin Tantonno, Derick Chainatra, Jackie Tanoto, Marcello Stevin Halim, Ade Maulana***

Kajian Literatur terhadap Audit Sistem Informasi pada Perusahaan Perbankan

***Jacky Angelo, Sully Tania, Friska Loren, Angeline***

Kajian Literatur terhadap Penerapan Enterprise Architecture dalam Institusi Pendidikan

***Daniel Lexandrosth Halim, Davidsen Cuaca, John Michael Chenardy, Owen Felix, Ade Maulana***

Tinjauan Literatur terhadap Persiapan dan Tantangan Implementasi Enterprise Architecture di Pemerintahan

***Stephanie, Rosita Darianty, Ayumi, Angela Fayola***



**Diterbitkan Oleh:**

Yayasan Pendidikan Penelitian Pengabdian Algero

Jl. Glugur Rimbun, Perum. Medan Hills, Cluster Eboni, Blok J No. 3. Indonesia

Website: <https://journal.yip3a.org/index.php/jdmis>

Email: [jurnal.jdmis@gmail.com](mailto:jurnal.jdmis@gmail.com)

## **JDIMS (Journal of Data Mining and Information Systems)**

### **Vol. 2 No. 2 (Agustus 2024)**

#### **EDITOR IN CHIEF**

Jefri Junifer Pangaribuan (Scopus ID: 57213221087, Universitas Pelita Harapan, Jakarta, Indonesia)

#### **EDITORIAL BOARD**

1. Mirza Ilhami (Scopus ID: 56703365400, Universitas Mikroskil, Medan, Indonesia)
2. Eddy Kurniawan (Scopus ID: 57215113944, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum, Jombang, Indonesia)
3. Ali Akbar Lubis (Scopus ID: 57214068544, Universitas Negeri Medan, Indonesia)
4. Faisal Nadjar (Scopus ID: 57988165100, Universitas Pelita Harapan, Jakarta, Indonesia)
5. Erlangga (Google Scholar: nyaoWYgAAAAJ, Universitas Bandar Lampung, Indonesia)
6. Jusin (Scopus ID: 57211317974, Universitas Pelita Harapan, Jakarta, Indonesia)
7. Raissa Amanda Putri (Scopus ID: 57207730940, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia)
8. Muhamad Fahmi Nugraha (Google Scholar: UBy3dMwAAAAJ, Universitas Ma'soem, Sumedang, Indonesia)
9. Segar Napitupulu (Google Scholar: 0kVXTn4AAAAJ, Universitas Mikroskil, Medan, Indonesia)

#### **REVIEWER BOARD**

1. Prof. Dr. Dahlan Abdullah, ST, M.Kom, IPU, ASEAN Eng. (Scopus ID: 57205132023, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)
2. Dr. Ronsen Purba, M.Sc. (Scopus ID: 57215525192, Universitas Mikroskil, Medan, Indonesia)
3. Romindo, S.Kom., M.Kom. (Scopus ID: 57222623835, Universitas Pelita Harapan, Medan, Indonesia)

4. Kelik Sussolaikah, S.Kom., M.Kom. (Scopus ID: 57209271915, Universitas PGRI, Madiun, Indonesia)
5. Ade Maulana, S.Kom., M.T.I. (Scopus ID: 57211039635, Universitas Pelita Harapan, Medan, Indonesia)
6. Darsono Nababan, S.Kom., M.Kom. (Scopus ID: 57203861998, Universitas Timor, Kefamenanu, Indonesia)
7. Yudhistira Adhitya Pratama, S.Kom., M.Kom. (Scopus ID: 57987583100, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia)
8. I Made Ardwi Pradnyana, S.T., M.T. (Scopus ID: 57202607891, Universitas Pendidikan Ganesha, Bali, Indonesia)
9. Dr. Adli Abdillah Nababan, S.Kom., M.Kom. (Scopus ID: 57202310083, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia)
10. Oman Somantri, S.Kom., M.Kom. (Scopus ID: 57208898676, Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia)
11. Frans Mikael Sinaga, S.Kom., M.Kom. (Scopus ID: 57215527202, Universitas Mikroskil, Medan, Indonesia)

## **JDIMS (Journal of Data Mining and Information Systems)**

### **Vol. 2 No. 2 (Agustus 2024)**

#### **Daftar Isi**

Perencanaan Enterprise Architecture Sistem Informasi pada Akademik: Studi Literatur

*Nando Phan, Aditya Kristianto, Jovin Kendrico, Winar Joko Alexander* .....50-58

Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Kualitas Udara di Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Algoritma C4.5

*Az Zahra Dwi Nur Adiya, Amanda Fitria Desvita, Anindya Fidela, Dwi Amelia, Tri Astuti* .....59-65

Perbandingan Perencanaan Enterprise Manufaktur pada Berbagai Perusahaan Manufaktur

*Erick, Daniel Pannata, Kelvin Tanaka, Jefferson Luckianto* .....66-74

Tinjauan Terhadap Kerangka Kerja Enterprise Architecture: Analisis Perbandingan Studi Kasus di Perguruan Tinggi

*Brian Albert, Calvin Tantonno, Derick Chainatra, Jackie Tanoto, Marcello Stevin Halim, Ade Maulana* .....75-81

Kajian Literatur terhadap Audit Sistem Informasi pada Perusahaan Perbankan

*Jacky Angelo, Sully Tania, Friska Loren, Angeline* .....82-89

Kajian Literatur terhadap Penerapan Enterprise Architecture dalam Institusi Pendidikan

*Daniel Lexandrosth Halim, Davidsen Cuaca, John Michael Chenardy, Owen Felix, Ade Maulana* .....90-96

Tinjauan Literatur terhadap Persiapan dan Tantangan Implementasi Enterprise Architecture di Pemerintahan

*Stephanie, Rosita Darianty, Ayumi, Angela Fayola*.....97-104

# Perencanaan *Enterprise Architecture* Sistem Informasi Pada Akademik: Studi Literatur

Nando Phan<sup>1</sup>, Aditya Kristianto<sup>2</sup>, Jovin Kendrico<sup>3</sup>, Winar Joko Alexander<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Sistem Informasi, Universitas Pelita Harapan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>03081190049@student.uph.edu, <sup>2</sup>03081210022@student.uph.edu, <sup>3</sup>03081210010@student.uph.edu,

<sup>4</sup>03081210011@student.uph.edu

## ABSTRAK

Kemajuan zaman dan juga perkembangan teknologi yang pesat, telah mendorong perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya untuk mengadopsi *Enterprise Architectur* (EA) sebagai pendekatan strategis dalam merencanakan dan mengelola sistem informasi mereka. Perencanaan EA dimulai dengan analisis mendalam terhadap lingkungan akademik studi literatur, termasuk pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan dan tantangan yang dihadapi. Selanjutnya, pemetaan kebutuhan bisnis dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan dan objektif strategis yang harus dicapai oleh sistem informasi. Pendekatan terstruktur seperti TOGAF (*The Open Group Architecture Framework*) sering digunakan sebagai panduan dalam perencanaan EA untuk memastikan kekonsistenan dan keberlanjutan sistem informasi. Selain itu, penting untuk mencatat bahwa perencanaan EA tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga melibatkan aspek organisasi, manusia, dan proses. Ini melibatkan pemetaan peran dan tanggung jawab dalam pengelolaan sistem informasi, pengembangan keahlian dan kapabilitas SDM, serta perancangan proses bisnis yang efektif. Dengan adopsi perencanaan *Enterprise Architecture* sistem informasi pada akademik studi literatur, institusi pendidikan dapat memanfaatkan teknologi informasi secara optimal untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas dalam proses pembelajaran dan penelitian. EA juga memungkinkan integrasi yang lebih baik antara sistem informasi yang ada dengan sistem yang akan datang, sehingga institusi dapat menghadapi tantangan masa depan dengan lebih siap.

**Kata Kunci:** Perencanaan Arsitektur Enterprise, Kerangka Kerja TOGAF, Artefak ADM, Analisis SWOT

## ABSTRACT

*The progress of time and rapid technological advancements have driven higher education institutions and other educational organizations to adopt Enterprise Architecture (EA) as a strategic approach to planning and managing their information systems. EA planning begins with an in-depth analysis of the academic literature study environment, including a deep understanding of the needs and challenges faced. Subsequently, business requirement mapping is conducted to identify the strategic goals and objectives that the information system must achieve. Structured approaches like TOGAF (The Open Group Architecture Framework) are often used as a guide in EA planning to ensure consistency and sustainability of the information system. Additionally, it is important to note that EA planning does not solely focus on technical aspects but also involves organizational, human, and process aspects. This includes mapping roles and responsibilities in information system management, developing the skills and capabilities of human resources, and designing effective business processes. By adopting Enterprise Architecture planning for academic literature studies, educational institutions can optimize the use of information technology to enhance efficiency, productivity, and quality in the learning and research processes. EA also enables better integration between existing information systems and future systems, allowing institutions to be better prepared for future challenges.*

**Keywords:** Enterprise Architecture Planning, TOGAF Framework, ADM Artifacts, SWOT Analysis

## Penulis Korespondensi:

Winar Joko Alexander

Email: 03081210011@student.uph.edu

## Article Info

Diterima: 23 Juli 2023

Direvisi: 26 Juli 2023

Disetujui: 25 Juni 2024

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



## 1. PENDAHULUAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Purna, Chalifa Chazar [2] dalam jurnal "Perencanaan Cetak Biru Sistem Informasi Terintegrasi Berbasis E2AF dan Metodologi EAP (Studi Kasus Universitas Muhammadiyah Surakarta)", ditemukan sebuah blueprint sistem informasi yang terdiri dari arsitektur data, arsitektur aplikasi, dan arsitektur teknologi. Mereka mengidentifikasi dan mendefinisikan fungsi bisnis serta merencanakan implementasi dari blueprint tersebut. Selain itu, penelitian oleh [3] dalam jurnal "Perancangan Blueprint Sistem Informasi Menggunakan Metodologi Enterprise Architecture Planning (EAP) pada SMAN 3 Surakarta" juga memberikan hasil yang relevan. Mereka menyusun blueprint sistem informasi dengan metode EAP untuk sekolah menengah. Hasilnya adalah sebuah blueprint sistem informasi yang mencakup 18 entitas data dan 7 kandidat aplikasi yang dapat dikembangkan untuk mendukung proses bisnis di sekolah. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode EAP dapat diterapkan dalam pengembangan sistem informasi di berbagai lingkungan organisasi, termasuk pendidikan. Dengan demikian, penggunaan metode EAP dalam perencanaan sistem informasi manajemen anggaran perguruan tinggi swasta dapat memberikan panduan yang efektif untuk merancang sebuah sistem informasi yang terintegrasi dengan memperhatikan arsitektur data, aplikasi, dan teknologi yang dibutuhkan.

Namun, meskipun penelitian terdahulu telah memberikan wawasan yang berharga tentang perencanaan arsitektur enterprise dalam konteks akademik, masih terdapat celah pengetahuan yang perlu diisi. Terutama, ada kebutuhan untuk memahami lebih dalam bagaimana penerapan kerangka kerja TOGAF (The Open Group Architecture Framework) [4] dalam proses perencanaan arsitektur enterprise dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam pengembangan sistem informasi akademik. Selain itu, sedikit penelitian yang telah melibatkan analisis kualitatif mendalam dengan pemangku kepentingan utama, seperti dosen, mahasiswa, dan staf, untuk memahami perspektif mereka tentang perencanaan arsitektur enterprise akademik.

Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan pendekatan penelitian kualitatif dengan metode studi literatur. Kami akan melakukan tinjauan menyeluruh terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan perencanaan arsitektur enterprise dalam konteks akademik, termasuk penggunaan kerangka kerja TOGAF. Selain itu, kami akan melibatkan wawancara mendalam dengan pemangku kepentingan utama, seperti dosen, mahasiswa, dan staf, untuk mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang perspektif mereka terkait perencanaan arsitektur enterprise akademik. Melalui pendekatan ini, kami berharap dapat mengidentifikasi tantangan, keberhasilan, dan praktik terbaik dalam perencanaan arsitektur enterprise akademik.

Pendahuluan ini telah menggambarkan pentingnya perencanaan arsitektur enterprise dalam lingkungan akademik dan menyajikan tinjauan literatur terkait. Selanjutnya, kami akan membahas latar belakang yang lebih rinci tentang perencanaan arsitektur enterprise, termasuk konsep dasar dan kerangka kerja TOGAF. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan sumbangan baru dalam pemahaman dan pengembangan sistem informasi akademik yang efektif dan terintegrasi.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Arsitektur Enterprise

Arsitektur enterprise merupakan kerangka kerja sistematis yang digunakan untuk merencanakan, mendesain, dan mengelola infrastruktur teknologi informasi dalam suatu organisasi atau lembaga. Hal ini melibatkan integrasi antara strategi bisnis, strategi teknologi informasi, serta partisipasi aktif dari pemangku kepentingan.

### 2.2 Peran Arsitektur Enterprise dalam Lingkungan Akademik

Di era digital saat ini, perguruan tinggi dan lembaga pendidikan menghadapi tantangan kompleks dalam membangun dan menjaga sistem informasi akademik yang efisien, terintegrasi, dan skalabel. Arsitektur enterprise menjadi relevan sebagai kerangka kerja yang membantu meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan daya saing lembaga pendidikan.

### 2.3 Analisis SWOT

Analisis SWOT adalah suatu analisis yang didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan peluang dan juga kekuatan, namun secara bersamaan dapat juga untuk meminimalkan kelemahan dan juga ancaman [5]. Tujuannya adalah untuk menentukan usaha yang realistis dan juga sesuai dengan kondisi aktual dari perusahaan.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Enterprise Architecture Planning Untuk Merencanakan Sistem Informasi Manajemen Anggaran Perguruan Tinggi Swasta

Pada penelitian ini, pertama dilakukan pengumpulan data dengan observasi pada proses manajemen anggaran dan keuangan dengan tujuan untuk memperoleh data proses bisnis kegiatan manajemen anggaran dan belanja. Data dari hasil wawancara akan menjadi acuan dalam proses perancangan informasi anggaran yang meliputi hasil profil dari perguruan tinggi, proses bisnis yang terjadi di dalamnya, infrastruktur dan sistem informasi yang ada di perguruan tinggi. Alur penelitian adalah yang pertama

mengumpulkan data, kemudian pemilihan metode yang dimana, metode yang digunakan adalah metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP), tahap selanjutnya adalah inisialisasi perencanaan yaitu mendefinisikan visi, misi, dan tujuan dari organisasi. Selanjutnya mendefinisikan kondisi *Enterprise* saat ini dan juga rencana untuk masa depannya. Yang terakhir rencana tersebut diimplementasikan dan juga dibuat *prototype* aplikasinya.[6]

### **3.2. Enterprise Architecture Planning Sistem Informasi Akademik dengan TOGAF ADM.**

Penelitian ini menggunakan beberapa metode untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada. Pertama, perumusan masalah dilakukan dengan mengumpulkan dan menyatukan permasalahan yang ditemukan menjadi satu *research question*, yang akan menjadi panduan fokus penelitian. Kemudian, studi literatur dilakukan untuk mencari referensi yang relevan seperti buku teks dan jurnal ilmiah sebagai bahan *review* dan pembanding. Pengumpulan data dilakukan secara kualitatif melalui observasi, wawancara, dan analisis dokumen terkait penelitian. Selanjutnya, metode analisis deskriptif digunakan untuk *mendiskripsikan* alur proses akademik di STMIK Muhammadiyah *Paguyangan* dan menghasilkan rancangan *Blueprint*, termasuk arsitektur data, aplikasi, dan teknologi. Setelahnya, *blueprint* tersebut akan diverifikasi dan divalidasi. Akhirnya, penelitian ini akan menyajikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil yang diperoleh.

Dalam metode pengumpulan data, penelitian ini menggunakan dua pendekatan, yaitu observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan kunjungan langsung ke objek penelitian untuk mengamati dan mencatat data terkait sistem akademik saat ini. Sementara itu, wawancara dilakukan dengan pihak-pihak terkait dan pimpinan STMIK Muhammadiyah *Paguyangan* untuk memastikan data yang didapatkan sesuai dengan fakta. Seluruh alur penelitian disesuaikan dengan kerangka kerja TOGAF ADM, yang akan menghasilkan sebuah model arsitektur *enterprise* melalui fase *Preliminary*, *Architecture Vision*, *Business Architecture*, *Information System Architecture*, dan *Technology Architecture*. [7]

### **3.3 Enterprise Architecture Planning (EAP) dalam Penyusunan Perancangan Sistem Informasi Akademik yang Terintegrasi : Studi Kasus Amik Dian Cipta Cendikia (DCC) Banda Lampung**

Enterprise Architecture (Arsitektur Enterprise) adalah deskripsi dari misi pemangku kepentingan yang mencakup informasi, fungsionalitas, lokasi organisasi, dan parameter kinerja. Ini adalah rencana untuk mengembangkan sistem atau kumpulan sistem dalam sebuah organisasi. Enterprise Architecture Planning (EAP) adalah proses untuk mendefinisikan arsitektur yang menggunakan informasi untuk mendukung bisnis dan rencana untuk mengimplementasikannya. EAP menggunakan dua lapisan kerangka kerja Zachman: tahap tinjauan "Ballpark" dan tinjauan "Owner's". Tujuh komponen dan empat lapisan dalam EAP melibatkan perspektif perencana, pemilik, perancang, pembangun, subkontraktor, dan fungsional dalam mendefinisikan arsitektur perusahaan.

Zachman Framework adalah skema klasifikasi untuk mengorganisir artifak dalam enterprise. Terdiri dari enam tingkat arsitektur, mulai dari konseptual hingga detail rancangan dan konstruksi sistem. Framework ini membedakan tiga jenis arsitektur: data, proses (aplikasi), dan jaringan (teknologi) [8]. EAP menggunakan baris 1 sampai 2 dari kolom 1, 2, dan 3 dalam Zachman Framework untuk menggambarkan perspektif perencana, pemilik, perancang, pembangun, subkontraktor, dan fungsional.

Model Rantai Nilai (Value Chain Analysis) oleh Porter membagi fungsi utama dalam organisasi menjadi dua kelompok besar: aktivitas utama (primary activities) dan aktivitas pendukung (support activities). Aktivitas utama meliputi inbound logistic, operations, outbound logistic, marketing & sales, dan service. Sementara aktivitas pendukung melibatkan infrastruktur perusahaan, manajemen sumber daya manusia, pengembangan teknologi, dan pengadaan sumber daya. Value Chain Analysis membantu organisasi memahami cara mereka menciptakan nilai bagi pelanggan.

Four Stage Life Cycle adalah alat yang digunakan untuk menganalisis fungsi bisnis yang terkait dengan produk atau layanan yang diberikan oleh suatu organisasi. Terdapat empat tahap dalam siklus ini: Requirements, Planning, Measurement and Control; Acquisition; Stewardships; dan Retirement/Disposition. Tahap-tahap ini membantu dalam mendefinisikan dan memahami proses bisnis dan tanggung jawab organisasi dalam menciptakan, mengelola, dan mengakhiri produk atau layanan yang mereka sediakan.

Secara keseluruhan, Enterprise Architecture Planning (EAP) berfokus pada pengembangan rencana arsitektur untuk mendukung bisnis, sedangkan Zachman Framework, Value Chain Analysis, dan Four Stage Life Cycle membantu dalam menganalisis, mengorganisir, dan memahami proses bisnis dan nilai yang diciptakan oleh organisasi.[9]

### **3.4 Enterprise Architecture Planning untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Zachman Framework**

Ringkasnya, metodologi penelitian ini menggunakan beberapa instrumen untuk pengumpulan data, seperti wawancara, observasi, studi pustaka, dan kuesioner untuk pengujian kevaliditasan sistem. Penelitian ini terdiri dari beberapa langkah, yaitu tahap mulai, perumusan masalah, pengumpulan data, analisis fungsi aplikasi, dan perancangan *Enterprise Architecture* (EA) dengan metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP).

Dalam tahap pemodelan kondisi enterprise saat ini, penulis melakukan pemodelan proses bisnis dengan mengidentifikasi dan mendokumentasikan struktur organisasi, fungsi bisnis, dan hubungan antara fungsi bisnis dengan unit organisasi. Bidang yang dibahas dalam tulisan ini adalah bidang Pendidikan (Akademik).

Tahap selanjutnya adalah identifikasi sistem dan teknologi yang digunakan dalam enterprise saat ini dengan mengumpulkan data dan membuat Katalog Sumber Daya Informasi (Information Resource Catalog atau IRC) yang berisi ringkasan sistem dan teknologi yang digunakan.

Metodologi penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya informasi dalam enterprise dan menciptakan blueprint (cetak biru) sebagai panduan untuk mendefinisikan arsitektur informasi yang dapat memenuhi kebutuhan bisnis. [10]

### **3.5 Enterprise Architecture Planning untuk Pengembangan Sistem Informasi Perguruan Tinggi**

Penelitian ini menggunakan metodologi *Enterprise Architecture Planning* (EAP) sebagai kerangka utama. Tahapan penelitian terdiri dari beberapa langkah. Pertama, dilakukan Studi Kepustakaan untuk mencari literatur yang relevan dengan topik penelitian dan mendapatkan landasan teori dari EAP dalam pengembangan sistem informasi. Langkah berikutnya adalah Pengumpulan Data, yang dilakukan melalui observasi langsung di lokasi penelitian dan wawancara dengan pejabat/pegawai di perguruan tinggi yang terkait dengan teknologi informasi.

Setelah itu, dilakukan Inisialisasi Perencanaan, yang melibatkan identifikasi aturan-aturan di perguruan tinggi terkait dengan perencanaan arsitektur *enterprise* untuk sistem informasi, termasuk visi, misi, dan metodologi perencanaan. Tim perencanaan juga dibentuk untuk memastikan proyek EAP terarah dan selesai tepat waktu.

Tahap berikutnya adalah Tinjauan Kondisi Enterprise Saat Ini, yang meliputi pemodelan proses bisnis untuk mengidentifikasi struktur organisasi dan fungsi bisnis yang ada. Selain itu, sistem dan teknologi saat ini juga diidentifikasi dan didokumentasikan.

Perancangan Arsitektur merupakan langkah selanjutnya, yang mencakup Arsitektur Data, Arsitektur Aplikasi, dan Arsitektur Teknologi. Arsitektur Data melibatkan identifikasi dan pendefinisian entitas data yang diperlukan untuk mendukung fungsi bisnis, serta merelasikan entitas data dengan fungsi bisnis. Arsitektur Aplikasi melibatkan identifikasi dan pendefinisian aplikasi-aplikasi yang dibutuhkan untuk mengelola data dan mendukung fungsi bisnis. Arsitektur Teknologi melibatkan identifikasi dan pendefinisian prinsip teknologi yang dibutuhkan dalam *enterprise* untuk mengelola data dan menjalankan fungsi bisnis. Terakhir, dilakukan Rencana Implementasi, yang berdasarkan pada arsitektur yang telah dibuat. Rekomendasi rencana implementasi disusun dengan menentukan urutan prioritas pengembangan aplikasi, membuat estimasi pelaksanaan implementasi, dan menyimpulkan perencanaan arsitektur *enterprise*. [11]

### **3.6 Metodologi Penelitian**

Pada penelitian kali ini, metode penelitian yang akan digunakan adalah studi literatur sebagai sumber data utama. Metode Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian [12]. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mencari dan memilih sumber data dari berbagai *database* dan situs web yang dapat diakses secara *online*. Proses seleksi akan dilakukan dengan melihat abstrak dan ringkasan dari dokumen tersebut, serta dengan memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusif yang telah ditentukan.

Dokumen dan juga literatur yang akan menjadi subyek penelitian adalah dokumen dan juga literatur yang berkaitan dengan *Enterprise Architecture Planning*. Dokumen yang relevan dengan bahasan penelitian akan digunakan sebagai bahan analisis dan juga pembahasan dalam penelitian yang dilakukan.

Data yang terkumpul kemudian akan dianalisis dengan menggunakan metode analisis isi. Metode analisis isi adalah metode yang menganalisis isi dari teks. Penggunaan angka dalam membuat metode analisis isi akan berhubungan dengan angka, tetapi segala sesuatu yang berhubungan teks adalah kualitatif [13]. Hasil analisis tersebut akan dibuat rangkuman tentang topik penelitian yang akan dibahas untuk kemudian diinterpretasikan oleh peneliti untuk mendapatkan kesimpulan yang relevan dengan tujuan penelitian.

## **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Metode Enterprise Architecture Planning Untuk Merencanakan Sistem Informasi Manajemen Anggaran Perguruan Tinggi Swasta**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan (observasi) untuk mengamati secara langsung proses dalam manajemen anggaran dan keuangan di Perguruan Tinggi, serta pengumpulan data terhadap sistem dan teknologi yang dimiliki Perguruan Tinggi. Selain itu, wawancara dilakukan dengan pihak terkait, seperti Wakil Rektor II (bidang Keuangan Sarana Prasarana dan Rumah Tangga), Biro Keuangan, Sarana Prasarana dan Rumah Tangga, serta Bagian SIM (Sistem Informasi Manajemen), untuk mendapatkan data yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Tahapan pengamatan dan wawancara ini bertujuan untuk memahami proses bisnis yang ada di Perguruan Tinggi, terutama bagian manajemen anggaran dan belanja. Selanjutnya, dalam tahap inisiasi perencanaan, dipilih metodologi *Enterprise Architecture Planning* (EAP) sebagai metode utama untuk mengembangkan *blueprint* sistem informasi. Metodologi EAP dipilih karena memiliki alur yang berurutan dan lengkap dalam mengembangkan sistem informasi, mulai dari perencanaan hingga implementasi dan migrasi. *Blueprint* yang akan disusun akan mencakup Sistem Informasi Manajemen anggaran dan belanja Perguruan Tinggi, dengan tujuan akhir yang sesuai dengan visi misi institusi untuk menjadi penyelenggara organisasi yang sehat dengan dukungan sistem pendidikan tinggi

berdasarkan perkembangan IPTEK. Tim pengembangan yang terdiri dari tim eksekutif dan penanggung jawab, tim IT, tim keuangan, dan tim pendukung akan bertanggung jawab dalam menyusun *blueprint* ini berdasarkan kapasitas dan keahlian masing-masing.

Setelah melakukan perbandingan antara arsitektur sistem informasi yang digunakan saat ini dengan arsitektur yang disusun, terdapat beberapa perbedaan yang masih harus diperhatikan, yang disebut sebagai "Gap". Total keseluruhan Gap terdiri dari 32 entitas, dengan rincian entitas yang perlu ditambahkan (*Add*) sebanyak 17 entitas, yang perlu dipertahankan (*Retain*) sebanyak 1 entitas, dan yang perlu diganti (*Replace*) sebanyak 14 entitas. Namun, tidak ada entitas yang perlu dihilangkan (*Remove*). Secara persentase, perbedaan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut: untuk Gap arsitektur sistem informasi, *Add* sebesar 53,125%, *Retain* sebesar 3,125%, *Replace* sebesar 43,75%, dan *Remove* 0%. Sementara itu, untuk hasil analisis Gap arsitektur teknologi, *Add* sebesar 28,57%, *Retain* sebesar 14,29%, *Replace* sebesar 57,14%, dan *Remove* 0%.[6]

#### 4.2. Enterprise Architecture Planning Sistem Informasi Akademik Dengan TOGAF ADM.

Penelitian ini merupakan analisis dan perancangan arsitektur sistem untuk STMIKMPB dengan menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM. Tahap awal adalah Fase *Preliminary*, di mana dilakukan inisiasi perencanaan dan persiapan dengan tujuan memenuhi kriteria arah bisnis institusi. Prinsip-prinsip arsitektur juga ditentukan untuk menjadi dasar pengambilan keputusan terkait teknologi informasi yang sesuai dengan visi dan misi STMIKMPB.

Fase berikutnya adalah *Architecture Vision*, di mana ditetapkan perancangan sistem informasi/teknologi yang relevan dengan permasalahan aktual yang dihadapi institusi secara strategis maupun operasional. Misinya diidentifikasi sebagai menjadi sekolah tinggi yang mandiri, inovatif, dan bertaraf internasional dalam bidang komputer, serta mengabdikan kepada kepentingan kemanusiaan dan nilai-nilai Islam. Pada Fase *Business Architecture*, dilakukan pemahaman kondisi proses bisnis saat ini untuk merumuskan usulan perbaikan dengan memodelkan arsitektur bisnis. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan area fungsional menjadi aktivitas utama dan pendukung serta mengidentifikasi proses bisnis dalam berbagai tingkatan. Evaluasi kondisi saat ini dilakukan dengan analisis SWOT, menggambarkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan tantangan yang dihadapi oleh STMIKMPB.

Dalam hasil analisis SWOT, terdapat beberapa kekuatan seperti jaringan perguruan tinggi Muhammadiyah yang bisa diajak bekerja sama, lokasi strategis kampus, dan peningkatan jumlah mahasiswa baru setiap tahun. Namun, ada juga kelemahan seperti keterbatasan ruangan untuk perkuliahan dan fasilitas praktikum yang kurang memadai. Terdapat peluang besar dengan tingginya minat terhadap program studi SI/TI di Kabupaten Brebes. Namun, tantangan yang dihadapi adalah meningkatnya kebutuhan sumber daya manusia di bidang teknologi informasi dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang.

Hasil dari analisis dan perancangan arsitektur sistem ini diharapkan dapat membantu STMIKMPB untuk mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang yang ada guna mencapai visi dan misi institusi. Dengan pendekatan TOGAF ADM, diharapkan perancangan arsitektur SI/TI yang dihasilkan menjadi lebih relevan dengan kebutuhan dan strategi bisnis institusi. Dalam tahap Fase *Information System Architecture*, dilakukan pembagian menjadi dua tahapan. Tahapan pertama adalah membangun arsitektur data, yang mencakup pemodelan data dan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung pengambilan keputusan di setiap unit kerja dan pertukaran data/informasi antar unit kerja. Dalam tahapan ini, calon kandidat *class* data diidentifikasi untuk merumuskan arsitektur data yang dibutuhkan. Hasil analisis menghasilkan daftar kandidat *class* yang mencakup berbagai entitas seperti login, jadwal kuliah, mahasiswa, dosen, mata kuliah, dan sebagainya.

Tahapan kedua adalah membangun pemodelan arsitektur aplikasi, yang berfokus pada jenis-jenis aplikasi utama yang dibutuhkan untuk mengolah data dan mengatur fungsi bisnis di STMIKMPB. Tujuan dari arsitektur aplikasi adalah untuk menentukan aplikasi yang stabil namun dapat mengalami perubahan pada fitur dan kemampuan, sementara teknologi yang digunakan akan berubah seiring perkembangan teknologi.

Pada tahap Fase *Technology Architecture*, dilakukan pendefinisian kebutuhan teknologi yang harus disediakan dalam lingkungan bisnis untuk menjalankan arsitektur data dan aplikasi yang telah dibuat sebelumnya. Arsitektur teknologi menjadi inti untuk mendukung jalannya data dan aplikasi yang digunakan oleh institusi. Hasil dari tahap ini berkontribusi pada portofolio aplikasi yang disarankan atau diusulkan untuk diterapkan di STMIKMPB. Setelah melakukan analisis dan perancangan arsitektur sistem informasi akademik menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM, dilakukan juga pengujian *blueprint* arsitektur sistem informasi dengan model *Human Organizations Technology (Hot Fit)* dan melibatkan para ahli di bidang terkait. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *blueprint* arsitektur sistem informasi akademik di STMIKMPB mendapatkan nilai yang baik di faktor *Human, Organization, dan Technology*.

Secara keseluruhan, analisis dan perancangan arsitektur sistem informasi akademik ini memberikan rekomendasi untuk implementasi aplikasi-aplikasi yang relevan dan dapat mendukung tujuan dan strategi bisnis institusi. Dengan demikian, diharapkan STMIKMPB dapat memanfaatkan arsitektur sistem informasi yang telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional serta mencapai visi dan misi institusi [7].

#### 4.3 Enterprise Architecture Planning (EAP) dalam Penyusunan Perancangan Sistem Informasi Akademik yang Terintegrasi : Studi Kasus Amik Dian Cipta Cendikia (DCC) Banda Lampung

Hasil pembuatan model arsitektur *enterprise* menggunakan metode *Enterprise Architecture Planning (EAP)* dengan beberapa tahapan telah dilakukan. Tahapan pertama adalah inisiasi perencanaan, di mana ruang lingkup dan sasaran dari EAP

telah ditetapkan berdasarkan misi AMIK DCC Bandar Lampung sebagai sebuah organisasi pendidikan tinggi yang menyelenggarakan layanan akademik untuk mahasiswa.

Selanjutnya, visi AMIK DCC Bandar Lampung telah diidentifikasi sebagai perguruan tinggi terkemuka dalam bidang teknologi informasi, yang menghasilkan lulusan yang profesional, mampu bersaing secara global, mandiri, dan berakhlak mulia. Berdasarkan visi tersebut, visi pengembangan sistem informasi telah dirumuskan untuk memberikan layanan informasi yang terintegrasi, handal, dan mendukung kegiatan akademis dan non-akademis pada AMIK DCC Bandar Lampung.

Metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP) yang digunakan telah disesuaikan dengan kerangka kerja *Zachman Framework*. EAP terdiri dari empat lapisan, yaitu inisiasi perencanaan, pemodelan bisnis dan analisis, arsitektur data, aplikasi, dan teknologi, serta implementasi.

Selanjutnya, dalam tahap pemodelan proses bisnis, metode *value chain* digunakan untuk memeriksa dan mengidentifikasi seluruh kegiatan organisasi. Dengan mempertimbangkan tri dharma perguruan tinggi (pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat), aktivitas utama di AMIK DCC Bandar Lampung telah dikelompokkan menjadi bidang pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Hasil dari keseluruhan proses ini akan membantu AMIK DCC Bandar Lampung dalam memahami, merencanakan, dan mengimplementasikan arsitektur teknologi informasi yang sesuai dengan visi dan misi organisasi, serta mendukung kegiatan akademik dan operasional secara efisien. Dengan demikian, organisasi dapat mencapai keunggulan kompetitif dan memanfaatkan teknologi informasi secara optimal dalam mencapai tujuan bisnis dan akademiknya.

Setelah menyelesaikan penelitian ini, beberapa kesimpulan penting dapat diambil. Pertama, dalam pemodelan bisnis utama AMIK DCC Bandar Lampung, *value chain* telah berhasil menggambarkan aktivitas utama, seperti penerimaan mahasiswa, operasional akademik, dan kelulusan mahasiswa. Hal ini memberikan pemahaman yang jelas mengenai proses bisnis inti yang menjadi fokus dalam pengembangan arsitektur *enterprise*.

Kedua, meskipun AMIK DCC Bandar Lampung telah mengidentifikasi *value chain* dan aktivitas utama, pemanfaatan sistem informasi dan teknologi informasi (SI/TI) masih belum optimal dalam pengelolaan sumber daya informasi. Penggunaan SI/TI yang efektif dapat menjadi solusi untuk menghasilkan informasi yang berkualitas dan mendukung kegiatan akademik serta operasional secara lebih efisien.

Ketiga, AMIK DCC Bandar Lampung memiliki beberapa kampus yang tersebar di wilayah Bandar Lampung. Namun, pengolahan data belum terintegrasi dalam sistem informasi yang menyebabkan pengelolaan informasi tidak dapat dilakukan secara maksimal. Oleh karena itu, perlu mengembangkan sistem informasi terintegrasi guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data di seluruh kampus.

Keempat, hasil dari pendefinisian arsitektur *enterprise* pada AMIK DCC Bandar Lampung melibatkan 51 entitas dan 41 usulan kandidat aplikasi. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan arsitektur *enterprise* memerlukan perencanaan yang cermat dan menyeluruh untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan dan tujuan organisasi.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan penting mengenai kondisi bisnis dan pemanfaatan sistem informasi di AMIK DCC Bandar Lampung, serta memberikan panduan untuk pengembangan arsitektur *enterprise* yang lebih efektif dan terintegrasi guna mendukung pertumbuhan dan keberlanjutan institusi pendidikan ini [9].

#### **4.4 Enterprise Architecture Planning untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Zachman Framework**

Hasil dari penelitian ini mencakup beberapa aspek dalam perancangan *enterprise architecture planning*. Pertama adalah arsitektur data, yang mencakup daftar kandidat entitas berdasarkan fungsi bisnis utama. Entitas bisnis tersebut kemudian dihubungkan dengan entitas data melalui pemetaan dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD).

Kemudian, dalam arsitektur aplikasi, dilakukan identifikasi aplikasi yang dibutuhkan untuk mendukung fungsi bisnis utama. Deskripsi setiap aplikasi dijelaskan dan dihubungkan dengan entitas data serta fungsi bisnis yang telah didefinisikan sebelumnya.

Selanjutnya, pada arsitektur teknologi, ditentukan konfigurasi platform teknologi berdasarkan kebutuhan strategi distribusi data dan aplikasi. Konfigurasi ini mencakup arsitektur jaringan *enterprise* dan arsitektur sistem bisnis yang diperlukan untuk mendukung jalannya data dan aplikasi dalam organisasi.

Pengujian kelayakan dilakukan dengan menggunakan kuesioner terhadap pihak yang terkait dengan pengembangan *enterprise architecture*. Hasil dari kuesioner menunjukkan bahwa perancangan sistem informasi yang direncanakan sudah sesuai dengan kebutuhan dan analisis dampak dari tiap-tiap aplikasi telah dilakukan.

Dalam implikasi penelitian, ditekankan pentingnya integrasi sistem yang dapat mengatasi tumpang tindih data antar fakultas. Penggunaan perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan yang sesuai juga menjadi faktor penting dalam merancang arsitektur *enterprise* yang efektif. Keseluruhan penelitian ini memiliki dampak positif dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem informasi di organisasi, sehingga mampu mendukung kebutuhan bisnis dengan lebih baik.

Implikasi dari penelitian ini mencakup aspek sistem yang membutuhkan integrasi sistem agar data tidak tumpang tindih antar fakultas. Dalam aspek *hardware*, perancangan menggunakan perangkat keras seperti komputer HP DL 380 G6 dan SPARC Enterprise M4000, serta media penyimpanan seperti *Magnetic Tape*, *Fixed Disk*, dan *Compact Disc*. Sedangkan untuk aspek *software*, digunakan Ms. Word, Ms. Excel, Ms. Power Point, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Windows 2007, Windows XP,

Linux, PostgreSQL, Delphi, FoxPro, PHP, dan antivirus Kaspersky dan AVG. Jaringan yang digunakan adalah jaringan intranet dan internet, dengan penerapan server utama di pusat yang menyaring informasi dari luar dan mendistribusikannya ke bagian-bagian yang membutuhkan.[10]

#### 4.5 Enterprise Architecture Planning untuk Pengembangan Sistem Informasi Perguruan Tinggi

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi kasus pada Universitas Mulawarman Samarinda, yang merupakan perguruan tinggi di Indonesia. Visi dan misi Universitas Mulawarman Samarinda adalah menjadi universitas berstandar internasional yang berperan dalam pembangunan bangsa melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat yang bertumpu pada sumber daya alam, terutama hutan tropis lembab, dan lingkungannya.

Terdapat enam fungsi utama (primary activities) yang menjadi fokus penelitian ini, yaitu pendidikan dan pengajaran, penelitian, pengabdian pada masyarakat, sistem informasi akademik, portal registrasi, dan portal penelitian. Selain itu, ada pula fungsi pendukung (support activities) seperti manajemen keuangan, manajemen kepegawaian, asset management, dan pusat teknologi informasi dan komunikasi.

Namun, dalam tinjauan kondisi enterprise saat ini, ditemukan beberapa permasalahan. Beberapa masalah yang diidentifikasi antara lain adalah kurangnya dokumentasi yang baik terkait business process, keterbatasan sumber daya manusia dan infrastruktur pendukung, serta belum maksimalnya pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung fungsi bisnis. [11]

#### 4.6 Hasil Analisis terhadap 5 jurnal yang dianalisis

Berdasarkan hasil pembahasan kelima jurnal di atas, dapat disimpulkan bahwa metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP) adalah metode yang paling sering digunakan dalam konteks perancangan sistem informasi di lingkungan perguruan tinggi. Metode ini digunakan untuk merencanakan, mengembangkan, dan mengintegrasikan sistem informasi dalam institusi perguruan tinggi.

1. Teks 4.1: Penelitian ini menggunakan metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP) untuk merencanakan Sistem Informasi Manajemen Anggaran di perguruan tinggi swasta. EAP dipilih karena memiliki alur yang berurutan dan lengkap dalam mengembangkan sistem informasi, mulai dari perencanaan hingga implementasi dan migrasi.
2. Teks 4.2: Penelitian ini menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM yang merupakan bagian dari *Enterprise Architecture Planning* (EAP) dalam merancang sistem informasi akademik untuk STMIKMPB.
3. Teks 4.3: Penelitian ini juga menggunakan metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP) dalam penyusunan perancangan Sistem Informasi Akademik di AMIK Dian Cipta Cendikia (DCC) Banda Lampung.
4. Teks 4.4: Hasil penelitian ini mencakup perancangan *enterprise architecture planning* dengan mempertimbangkan arsitektur data, aplikasi, dan teknologi untuk mengembangkan sistem informasi akademik menggunakan *Zachman Framework*.
5. Teks 4.5: Studi kasus pada Universitas Mulawarman Samarinda menggunakan metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP) untuk merancang sistem informasi perguruan tinggi, khususnya dalam mendukung fungsi utama dan pendukung universitas.

*Enterprise Architecture Planning* (EAP) merupakan metode yang paling efektif dalam perancangan sistem informasi di lingkungan perguruan tinggi karena beberapa alasan berikut:

1. Pendekatan holistik: EAP melibatkan pendekatan holistik yang melihat institusi sebagai kesatuan yang terintegrasi, bukan sebagai entitas terpisah. Metode ini mempertimbangkan seluruh aspek bisnis dan teknologi yang terkait dengan sistem informasi. Dengan demikian, EAP membantu memastikan bahwa solusi yang dihasilkan memenuhi kebutuhan bisnis secara keseluruhan dan tidak hanya berfokus pada bagian-bagian terpisah.
2. Visi dan strategi: EAP memulai dengan menetapkan visi dan strategi institusi sebagai panduan dalam perancangan sistem informasi. Dengan mengetahui visi dan strategi yang diinginkan oleh perguruan tinggi, solusi yang dihasilkan dapat diarahkan untuk mendukung tujuan jangka panjang institusi. Hal ini membantu mencegah adanya proyek-proyek teknologi yang tidak terarah dan tidak relevan dengan misi institusi.
3. Terintegrasi dengan perencanaan bisnis: EAP secara kuat terintegrasi dengan perencanaan bisnis institusi. Metode ini memahami dan memodelkan proses bisnis serta mencari cara-cara untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional melalui penggunaan teknologi informasi. Dengan demikian, EAP membantu perguruan tinggi dalam mencapai tujuan bisnis dan meningkatkan kualitas layanan.
4. Kesenambungan dan fleksibilitas: EAP mempertimbangkan aspek kesinambungan dan fleksibilitas dalam perancangan sistem informasi. Metode ini menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan bisnis dan teknologi yang terjadi seiring waktu. Hal ini membantu sistem informasi tetap relevan dan mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan kebutuhan dan tuntutan institusi.
5. Inovasi dan pemilihan teknologi yang tepat: EAP memungkinkan perguruan tinggi untuk mengidentifikasi dan menerapkan teknologi yang tepat untuk mendukung bisnis mereka. Metode ini mendorong inovasi dalam penggunaan teknologi informasi dan membantu perguruan tinggi untuk mengoptimalkan sumber daya yang tersedia.

6. Melibatkan berbagai pihak terkait: EAP melibatkan berbagai pihak terkait di dalam institusi, termasuk tim eksekutif, tim IT, tim keuangan, dan tim pendukung. Dengan melibatkan berbagai pihak, EAP memastikan bahwa semua kepentingan dan perspektif diperhitungkan dalam perancangan sistem informasi.
7. Terukur dan dipertanggungjawabkan: EAP menawarkan kerangka kerja yang terukur dan dipertanggungjawabkan dalam merencanakan dan mengembangkan sistem informasi. Metode ini memungkinkan institusi untuk mengidentifikasi dan mengukur hasil yang diharapkan dari proyek-proyek IT, sehingga dapat mengevaluasi keberhasilan implementasi dan memberikan perbaikan jika diperlukan.

Dengan kombinasi dari semua aspek di atas, EAP membantu perguruan tinggi untuk menghasilkan perencanaan dan implementasi sistem informasi yang efektif, terintegrasi, dan sesuai dengan visi serta tujuan institusi. Hal ini memungkinkan perguruan tinggi untuk mencapai keunggulan kompetitif, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan layanan yang lebih baik kepada mahasiswa dan *stakeholder* lainnya.

## 5. KESIMPULAN

Metodologi penelitian yang digunakan meliputi perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, analisis dan perancangan. Hasil analisis dan perancangan digunakan sebagai panduan dalam membuat *blueprint* arsitektur sistem informasi akademik yang baik. Dalam pengujian *blueprint* ini, hasilnya menunjukkan bahwa arsitektur sistem informasi akademik di STMIKMPB memiliki nilai baik dalam faktor *Human, Organization, dan Technology*.

Dalam penelitian ini, juga ditemukan bahwa STMIKMPB memiliki kekuatan dalam jaringan perguruan tinggi Muhammadiyah yang dapat diajak bekerja sama, lokasi kampus yang strategis, dan peningkatan jumlah mahasiswa baru setiap tahun. Namun, terdapat kelemahan seperti kurangnya ruangan yang digunakan untuk perkuliahan dan fasilitas praktikum yang kurang memadai. Terdapat peluang dalam minat program studi SI dan TI di Kabupaten Brebes yang sangat besar, serta meningkatnya kebutuhan SDM di bidang Teknologi Informasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan dalam hal pengelolaan data yang terpusat dan terintegrasi, serta pengembangan aplikasi yang dibutuhkan untuk pengolahan dan pendistribusian data/informasi. Hasil analisis dan perancangan arsitektur sistem informasi akademik di STMIKMPB menunjukkan bahwa *blueprint* arsitektur tersebut memiliki nilai baik dalam faktor *Human, Organization, dan Technology*. Dengan menggunakan TOGAF ADM sebagai kerangka kerja perencanaan arsitektur *enterprise*, penelitian ini berhasil menghasilkan model arsitektur yang sesuai dengan visi misi STMIKMPB dan dapat membantu dalam perbaikan kinerja proses bisnis dan sistem informasi di bagian akademik secara menyeluruh.

## 6. SARAN

Kami mendorong para pembaca untuk mengadopsi TOGAF sebagai kerangka kerja dalam pengembangan arsitektur perusahaan mereka, dengan mengidentifikasi langkah-langkah awal yang harus diambil, melibatkan tim arsitektur yang beragam, dan memastikan pemantauan dan evaluasi berkala untuk memastikan kesuksesan implementasi. Hal ini penting untuk meningkatkan pengalaman praktis mahasiswa dalam bidang teknologi komputer. Kedua, ada peluang besar untuk mengembangkan program studi Sistem Informasi dan Teknologi Informasi. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pasar tenaga kerja di bidang teknologi informasi. Terakhir, perlu ditingkatkan kerja sama dan kolaborasi dengan lembaga dan institusi terkait untuk mendorong kreativitas dan inovasi berkelanjutan dalam bidang teknologi komputer.

## REFERENSI

- [1] N. Desyawulansari, K. Ghozali, and R. V. H. Ginardi, "Perancangan Enterprise Architecture Menggunakan TOGAF (The Open Group Architecture Framework) pada Pelayanan Pembayaran Pelanggan PT. Anugerah Lapocino Abadi," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 11, no. 2, pp. A73–A78, 2022.
- [2] A. Purna and K. Chalifa Chazar, "PERENCANAAN CETAK BIRU SISTEM INFORMASI TERINTEGRASI BERBASIS E2AF DAN METODOLOGI EAP (Studi Kasus Universitas Muhammadiyah Surakarta)."
- [3] N. S. Nia Ambarsari, "PERANCANGAN BLUEPRINT SISTEM INFORMASI MENGGUNAKAN METODOLOGI ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING (EAP) PADA SMAN 3 SURAKARTA," 2016.
- [4] I. , & F. M. Nugraha, "Penerapan TOGAF dalam Perencanaan Arsitektur Enterprise Sistem Informasi Akademik Universitas ABC," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, pp. 122–128, 2021.
- [5] I. Gusti, N. Alit, B. Putra, and J. P. Ekonomi, "ANALISIS SWOT SEBAGAI STRATEGI MENINGKATKAN KEUNGGULAN PADA UD. KACANG SARI DI DESA TAMBLANG," 2017.
- [6] A. W. Nugroho, S. Setiyowati, and A. Kusumaningrum, "Metode Enterprise Architecture Planning Untuk Merencanakan Sistem Informasi Manajemen Anggaran Perguruan Tinggi Swasta," *Jurnal Ilmiah SINUS*, vol. 18, no. 2, p. 43, Jul. 2020, doi: 10.30646/sinus.v18i2.477.
- [7] A. Basir, A. Fadlil, I. Riadi, A. Dahlan Jl Soepomo, and J. Yogyakarta, "Enterprise Architecture Planning Sistem Informasi Akademik Dengan TOGAF ADM," 2019. [Online]. Available: <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsaktiEnterpriseArchitecturePlanning>

- 
- [8] D. Y. Bernanda, M. F. Isputrawan, Y. Krishartanto, Y. P. Setiawan, and D. Haeraini, "Perancangan Enterprise Architecture Menggunakan Zachman Framework (Study Case : Perusahaan Farmasi)," *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, pp. 1–8.
- [9] F. Ardhy, "ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING (EAP) DALAM PENYUSUNAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK YANG TERINTERGRASI : STUDI KASUS AMIK DIAN CIPTA CENDIKIA (DCC) BANDAR LAMPUNG."
- [10] D. Nurnaningsih, "Enterprise Architecture Planning untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Menggunakan Zachman Framework," *Jurnal Teknik*, vol. 6, no. 2, 2017.
- [11] D. M. Khairina, "Enterprise Architecture Planning untuk Pengembangan Sistem Informasi Perguruan Tinggi," 2012.
- [12] E. D. Kartiningrum, "PANDUAN PENYUSUNAN STUDI LITERATUR," 2015.
- [13] R. Maria, "ANALISIS HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS) TAKSONOMI BLOOM DALAM BUKU TEKS SEJARAH INDONESIA," 2018.

# Penerapan Data Mining untuk Klasifikasi Udara di Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Algoritma C4.5

Az Zahra Dwi Nur Adiya<sup>1</sup>, Amanda Fitria Desvita<sup>2</sup>, Anindya Fidela<sup>3</sup>, Dwi Amelia<sup>4</sup>, Tri Astuti<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Sistem Informasi, Universitas Amikom Purwokerto, Indonesia

Email: <sup>1</sup>azzahradwinuradiya@email.com, <sup>2</sup>amandafitria719@email.com, <sup>3</sup>fidelaanindya88@email.com, <sup>4</sup>dwiameiaaa06@gmail.com, <sup>5</sup>tri\_astuti@amikompurwokerto.ac.id

## ABSTRAK

Pencemaran udara merupakan masalah lingkungan global yang menjadi perhatian serius di berbagai wilayah di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Kualitas udara yang buruk memiliki dampak negatif terhadap kesehatan manusia, ekosistem, dan pertumbuhan ekonomi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengklasifikasikan kualitas udara yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta. Klasifikasi dilakukan dengan menggunakan teknik *data mining* dengan algoritma C4.5 atau *decision tree*. Hasil dari analisa yang telah diteliti menggunakan algoritma C4.5 menggunakan data berjumlah 5822 dan *sample* pengganti sebanyak 20 *instances* dengan perulangan sebanyak 100 kali jadi hasil dari penelitian ini didapatkan 7 keputusan atau *leaves* dengan tingkat akurasi keberhasilan sebesar 99.9485% dan tingkat kegagalan 0.0515%.

**Kata Kunci:** Kualitas Udara, Klasifikasi, Daerah Istimewa Yogyakarta, Algoritma C4.5

## ABSTRACT

*Air pollution is a global environmental problem that is of serious concern in various regions around the world, including in Indonesia. Poor air quality has negative impacts on human health, ecosystems and economic growth. The purpose of this research is to classify the air quality in the Special Region of Yogyakarta. Classification is done using data mining techniques with the C4.5 algorithm or decision tree. The results of the analysis that has been studied using the C4.5 algorithm used 5822 data and 20 replacement samples with 100 repetitions, so the results of this study obtained 7 decisions or leaves with a success rate of 99.9485% and a failure rate of 0.0515%.*

**Keywords:** Air quality, Classification, Daerah Istimewa Yogyakarta, C4.5 Algorithm

## Penulis Korespondensi:

Az Zahra Dwi Nur Adiya

Email: azzahradwinuradiya@gmail.com

## Article Info

Diterima: 24 Juni 2024

Direvisi: 25 Juni 2024

Disetujui: 26 Juni 2024

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



## 1. PENDAHULUAN

Pencemaran udara merupakan masalah lingkungan global yang menjadi perhatian serius di berbagai wilayah di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Kualitas udara yang buruk memiliki dampak negatif terhadap kesehatan manusia, ekosistem, dan pertumbuhan ekonomi. Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) sebagai salah satu provinsi di Indonesia juga menghadapi tantangan serupa terkait kualitas udara yang perlu diatasi. *Data mining* adalah salah satu teknik yang digunakan untuk menggali informasi yang berharga dari data yang besar dan kompleks. Salah satu metode *data mining* yang populer untuk klasifikasi adalah algoritma C4.5. Algoritma ini digunakan untuk membangun model klasifikasi berbasis pohon keputusan yang mampu menghasilkan aturan-aturan yang dapat digunakan untuk memprediksi atau mengklasifikasikan data yang belum diketahui.

Dalam konteks ini, penerapan *data mining* menggunakan algoritma C4.5 dapat menjadi solusi yang efektif dalam menganalisis dan mengklasifikasikan kualitas udara di Daerah Istimewa Yogyakarta. Dengan menganalisis data udara yang telah

dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti stasiun pemantauan udara, sensor udara, dan data cuaca, algoritma C4.5 dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola dan hubungan yang berkaitan dengan kualitas udara.

Melalui penelitian ini, dapat dihasilkan model klasifikasi yang dapat memprediksi kualitas udara di DIY berdasarkan atribut-atribut yang relevan. Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi yang berharga bagi pemerintah dan masyarakat untuk mengambil langkah-langkah yang tepat dalam menjaga dan meningkatkan kualitas udara di DIY. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem pemantauan dan peringatan dini terkait kualitas udara di DIY.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode *data mining* menggunakan algoritma C4.5 untuk klasifikasi kualitas udara di Daerah Istimewa Yogyakarta. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam memahami faktor-faktor yang memengaruhi kualitas udara, serta membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dalam upaya menjaga kualitas udara yang sehat dan berkelanjutan di DIY.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada gambar di bawah ini, dapat dilihat bagaimana penelitian ini dilakukan berdasarkan alur yang dapat dijelaskan pada masing-masing poin.



Gambar 1. Alur Penelitian

### 2.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan *dataset* yang berasal dari Kaggle berdasarkan data yang dilaporkan pada tahun 2021. Data mencakup informasi seperti tanggal dan waktu pengukuran, pengukuran materi partikular, pengukuran belerang dioksida, pengukuran karbon monoksida, pengukuran ozon, pengukuran natrium dioksida, nilai pengukuran tertinggi, komponen yang memiliki nilai pengukuran tertinggi, dan kategori kualitas udara berdasarkan peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

### 2.2 Seleksi Fitur

Seleksi fitur bertujuan guna mengurangi atribut, sebab banyaknya fitur pada *dataset* yang digunakan dapat mengakibatkan *overfitting* dan perlu menentukan fitur yang dibutuhkan dalam pengolahan data. Selain itu, dilakukan normalisasi dan pemilihan atribut yang paling berpengaruh dalam klasifikasi kualitas udara.

### 2.3 Klasifikasi dengan Algoritma C4.5

Klasifikasi merupakan salah satu teknik dalam pengolahan data yang bekerja dengan cara objek yang dipergunakan dibagi menjadi kelas-kelas dengan jumlah kelas sesuai dengan yang diinginkan. Klasifikasi dapat menciptakan suatu pola yang dapat memisahkan tiap-tiap kelas data yang bertujuan guna menentukan objek yang tergolong ke dalam kategori tertentu dilihat dari perilaku serta atribut dari kelompok yang telah didefinisikan. Proses termasuk dalam membangun pohon keputusan untuk mendapatkan model klasifikasi yang optimal.

### 2.4 Evaluasi

Model klasifikasi yang dihasilkan dievaluasi menggunakan metrik evaluasi klasifikasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Selain itu, validitas model juga diuji dengan menggunakan data uji yang tidak terlibat dalam proses pembangunan model.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pre-Processing

*Dataset* yang digunakan didapatkan dari Kaggle dalam bentuk format CSV (*Comma Separated Values*). *Dataset* tersebut berbentuk *file* terpisah berdasarkan bulan, dari bulan Januari hingga bulan Desember 2021. *Dataset* ini berisi mengenai pengukuran kualitas udara di Daerah Istimewa Yogyakarta yang dilaporkan pada tahun 2021. Penjelasan variabel atau parameter yang terdapat pada *dataset* adalah sebagai berikut:

- *Date*: tanggal pengukuran kualitas udara
- *Time*: waktu pengukuran kualitas udara
- PM10: pengukuran partikel udara yang berukuran lebih kecil dari 10 mikron (mikrometer)
- PM2.5: pengukuran partikel udara yang berukuran lebih kecil dari 2.5 mikron (mikrometer)
- SO<sub>2</sub>: pengukuran sulfur/belerang dioksida
- CO: pengukuran karbon monoksida
- O<sub>3</sub>: pengukuran ozon
- NO<sub>2</sub>: pengukuran natrium dioksida
- Max: nilai pengukuran tertinggi dari seluruh komponen yang diukur dalam waktu yang sama
- *Critical Component*: komponen yang memiliki nilai pengukuran tertinggi
- *Category*: kategori kualitas udara yang diperoleh dari perhitungan rata-rata komponen PM10, PM2.5, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, dan NO<sub>2</sub> kemudian diklasifikasi berdasarkan ISPU (Indeks Standar Pencemaran Udara)

Tabel 1. Indeks ISPU

No	Nilai ISPU	Kategori
1	0 - 15	Baik
2	15 - 65	Sedang
3	66 - 150	Tidak Sehat
4	151 - 250	Sangat Tidak Sehat
5	>250	Berbahaya

Secara keseluruhan, *dataset* ini memuat 8760 *record* data dengan 10 atribut dan 1 kelas. Atribut-atribut yang terdapat dalam *dataset* ini antara lain *Date*, *Time*, PM10, PM2.5, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, Max, *Critical Component*, dan *Category*.

Date	Time	PM10	PM2.5	SO2	CO	O3	NO2	Max	Critical Component	Category
01/01/2021	0:00:00	13	40	0	25	0	0	40	PM2.5	Good
02/02/2021	1:00:00	19	60	19	26	41	7	60	PM2.5	Moderate
03/03/2021	2:00:00	39	89	22	15	12	4	89	PM2.5	Moderate
04/04/2021	3:00:00	55	26	22	22	20	5	26	PM2.5	Good
05/05/2021	4:00:00	25	56	16	7		6	56	PM2.5	Moderate
06/06/2021	5:00:00	40	66		11		7	66	PM2.5	Moderate
07/07/2021	6:00:00	16	34		12		4	34	PM2.5	Good
08/08/2021	7:00:00	36	59		3		4	59	PM2.5	Moderate
09/09/2021	8:00:00	11	23		8		3	23	PM2.5	Good
10/10/2021	9:00:00	12	22	7	5	33	4	33	O3	Good
11/11/2021	10:00:00	3	8	3	13	54	3	54	O3	Moderate
12/12/2021	11:00:00	17	0	1	14	11	1	17	PM10	Good
13/01/2021	12:00:00	5	17	20	19	19	2	20	SO2	Good
14/01/2021	13:00:00	5	16	20	19	27	3	27	O3	Good
15/01/2021	14:00:00	15	50	24	26	29	3	50	PM2.5	Good
16/01/2021	15:00:00	18	55	21	22	37	3	55	PM2.5	Moderate
17/01/2021	16:00:00	19	57	25	28	28	4	57	PM2.5	Moderate
18/01/2021	17:00:00	16	51	23	22	15	4	51	PM2.5	Moderate
19/01/2021	18:00:00	20	59	28	24	35	5	59	PM2.5	Moderate
20/01/2021	19:00:00	25	62	24	26	31	5	62	PM2.5	Moderate
21/01/2021	20:00:00	16	51	24	26	27	4	51	PM2.5	Moderate
22/01/2021	21:00:00	18	55	22	27	44	5	55	PM2.5	Moderate
23/01/2021	22:00:00	27	67	23	26	48	4	67	PM2.5	Moderate
24/01/2021	23:00:00	34	77	25	29	41	7	77	PM2.5	Moderate
25/01/2021	0:00:00	32	79	21	24	25	5	79	PM2.5	Moderate
26/01/2021	1:00:00	26	68	21	24	37	5	68	PM2.5	Moderate
27/01/2021	2:00:00	8	28	21	22	39	3	39	O3	Good
28/01/2021	3:00:00	4	13	17	17	35	2	35	O3	Good
29/01/2021	4:00:00	16	53	21	28	41	4	53	PM2.5	Moderate
30/01/2021	5:00:00	22	68	22	32	51	4	68	PM2.5	Moderate
31/01/2021	6:00:00	25	67	20	26	42	6	67	PM2.5	Moderate

Gambar 2. Tabel Penggabungan Data

Proses selanjutnya adalah data *selection* atau seleksi data. Pada penelitian ini mengambil sebanyak 7 kolom dengan 6 atribut seperti PM10, PM2.5, SO2, CO, O3, NO2, dan *Category*. Kemudian masuk ke tahap *cleaning* data untuk menghapus serta memperbaiki dan menemukan data yang rusak atau tidak akurat dengan melakukan pengaturan kembali pada data-data yang ada pada catatan, tabel, atau *database*. Hasil dari *cleaning* data dari 8760 baris data menghasilkan 5822 data. Sampel data yang perlu dilakukan *cleaning* data adalah sebagai berikut:

PM10	PM2.5	SO2	CO	O3	NO2	Category
13	40	0	25	0	0	Good
19	60	19	26	41	7	Moderate
39	89	22	15	12	4	Moderate
55	26	22	22	20	5	Good
25	56	16	7		6	Moderate
40	66		11		7	Moderate
16	34		12		4	Good
36	59		3		4	Moderate
11	23		8		3	Good
12	22	7	5	33	4	Good
3	8	3	13	54	3	Moderate
17	0	1	14	11	1	Good
5	17	20	19	19	2	Good
5	16	20	19	27	3	Good
15	50	24	26	29	3	Good
18	55	21	22	37	3	Moderate
19	57	25	28	28	4	Moderate
16	51	23	22	15	4	Moderate
20	59	28	24	35	5	Moderate
25	62	24	26	31	5	Moderate

Gambar 3. Tabel Sampel *Cleaning* Data

Setelah dilakukan proses *cleaning* data maka didapatkan data siap olah. Berikut *output* yang dihasilkan setelah melakukan *preprocessing* data. Data inilah yang selanjutnya akan dilakukan klasifikasi menggunakan *Tools* Weka. Berikut tampilan data siap olah:

PM10	PM2.5	SO2	CO	O3	NO2	Category
13	40	0	25	0	0	Good
19	60	19	26	41	7	Moderate
39	89	22	15	12	4	Moderate
55	26	22	22	20	5	Good
12	22	7	5	33	4	Good
3	8	3	13	54	3	Moderate
17	0	1	14	11	1	Good
5	17	20	19	19	2	Good
5	16	20	19	27	3	Good
15	50	24	26	29	3	Good
18	55	21	22	37	3	Moderate
19	57	25	28	28	4	Moderate
16	51	23	22	15	4	Moderate
20	59	28	24	35	5	Moderate
25	62	24	26	31	5	Moderate
16	51	24	26	27	4	Moderate
18	55	22	27	44	5	Moderate
27	67	23	26	48	4	Moderate
34	77	25	29	41	7	Moderate
32	79	21	24	25	5	Moderate

Gambar 4. Tabel Data Siap Olah

### 3.2. Proses Klasifikasi dan Pohon Keputusan

Algoritma C4.5 menggunakan pohon keputusan dengan langkah-langkah sebagai berikut. Pertama, pilih atribut sebagai akar pohon keputusan. Kemudian, cabang dibuat untuk setiap nilai di dalam akar. Selanjutnya, bagi kasus dalam cabang. Proses ini diulang untuk setiap cabang hingga semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama. Dalam pemilihan atribut akar, algoritma C4.5 menggunakan metode gain. Gain dihitung untuk setiap atribut yang tersedia, dan atribut dengan gain tertinggi dipilih sebagai atribut akar. Rumus yang digunakan untuk menghitung gain adalah sebagai berikut:

$$Gain(S,A) = Entropy(S) \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|}$$

Keterangan :

- S = Himpunan kasus
- A = Atribut
- N = Jumlah partisi atribut A
- |Si| = Jumlah kasus pada partisi ke-i
- |S| = Jumlah kasus dalam S

Sementara itu, penghitungan nilai entropi dapat dilihat pada persamaan:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - pi * \log_2 pi$$

Keterangan :

- S = Himpunan kasus
- A = Atribut
- N = Jumlah partisi S
- Pi = Proporsi dari Si terhadap S

Berikut hasil klasifikasi dan perhitungan pohon keputusan di Tools Weka.

```
Classifier output

J48 pruned tree
-----

PM2.5 <= 50
|  O3 <= 46
|  |  SO2 <= 49: Good (3893.57/3.0)
|  |  SO2 > 49
|  |  |  SO2 <= 50: Good (12.17)
|  |  |  SO2 > 50: Moderate (17.23/0.23)
|  O3 > 46
|  |  O3 <= 50
|  |  |  SO2 <= 38: Good (29.22)
|  |  |  SO2 > 38: Moderate (18.1/0.1)
|  |  O3 > 50: Moderate (178.23/1.23)
PM2.5 > 50: Moderate (1673.49/9.49)

Number of Leaves :      7

Size of the tree :      13

Time taken to build model: 0.22 seconds
```

Gambar 5. Hasil Klasifikasi

Sementara itu, gambar 6 di bawah ini adalah *output klasifikasi*.

```

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances      5819      99.9485 %
Incorrectly Classified Instances     3         0.0515 %
Kappa statistic                     0.9988
Mean absolute error                 0.0048
Root mean squared error             0.0335
Relative absolute error             1.1055 %
Root relative squared error         7.1552 %
Total Number of Instances          5822

=== Detailed Accuracy By Class ===

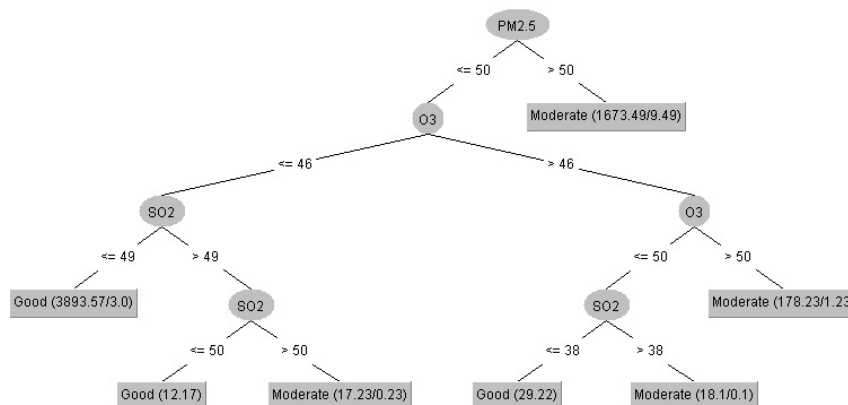
          TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  MCC      ROC Area  PRC Area  Class
1,000    0,002    0,999    1,000    1,000    0,999    0,999    0,998    Good
0,998    0,000    1,000    0,998    0,999    0,999    0,999    0,999    Moderate
Weighted Avg.    0,999    0,001    0,999    0,999    0,999    0,999    0,999    0,999

=== Confusion Matrix ===

  a    b  <-- classified as
3943  0 |  a = Good
  3 1876 |  b = Moderate
    
```

Gambar 6. Output Klasifikasi

Akhirnya didapatkan pohon keputusan yang dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Pohon Keputusan

Berdasarkan pohon keputusan dari algoritma C4.5 untuk melakukan klasifikasi kualitas udara Daerah Istimewa Yogyakarta pada Gambar 4, diperoleh nilai sebagai berikut :

1. Jika nilai PM2.5 lebih besar dari 50 maka masuk kedalam kategori *moderate* (sedang).
2. Jika nilai PM2.5 kurang dari sama dengan 50 tetapi O<sub>3</sub> lebih dari 46 dan O<sub>3</sub> lebih dari 50 maka masuk kedalam kategori *moderate* (sedang).
3. Jika nilai PM2.5 kurang dari sama dengan 50 tetapi O<sub>3</sub> lebih dari 46 dan O<sub>3</sub> kurang dari sama dengan 50 dan SO<sub>2</sub> lebih dari 38 maka masuk kedalam kategori *moderate* (sedang).
4. Jika nilai PM2.5 kurang dari sama dengan 50 tetapi O<sub>3</sub> lebih dari 46 dan O<sub>3</sub> kurang dari sama dengan 50 dan SO<sub>2</sub> kurang dari sama dengan 38 maka masuk kedalam kategori *good* (baik).
5. Jika nilai PM2.5 kurang dari sama dengan 50 tetapi O<sub>3</sub> kurang dari sama dengan 46 dan SO<sub>2</sub> lebih dari 49 dan SO<sub>2</sub> lebih dari 50 maka masuk kedalam kategori *moderate* (sedang).
6. Jika nilai PM2.5 kurang dari sama dengan 50 tetapi O<sub>3</sub> kurang dari sama dengan 46 dan SO<sub>2</sub> lebih dari 49 dan SO<sub>2</sub> kurang dari sama dengan 50 maka masuk kedalam kategori *good* (baik). Jika nilai PM2.5 kurang dari sama dengan 50 tetapi O<sub>3</sub> kurang dari sama dengan 46 dan SO<sub>2</sub> kurang dari sama dengan 49 maka masuk kedalam kategori *good* (baik).

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan data yang telah diuji dengan menggunakan metode Algoritma C.45 untuk mengklasifikasi kualitas udara di Daerah Istimewa Yogyakarta berdasarkan data yang diambil dari Kaggle, data tersebut menggunakan 7 parameter pengukuran kualitas udara yaitu PM10, PM2.5, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, dan *Category*. Melalui penerapan algoritma C4.5 dalam *data mining* untuk klasifikasi kualitas udara di Daerah Istimewa Yogyakarta, ditemukan bahwa kualitas

udara diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu *good* (baik) dan *moderate* (sedang), dengan rasio yang berbeda setiap harinya. Setelah melakukan proses klasifikasi, dapat disimpulkan bahwa kualitas udara yang dianalisis dari Januari hingga Desember 2021 masuk dalam kategori *good* (baik), hal ini dapat dilihat dari tingkat akurasi klasifikasi yang mencapai 99.9485%. Hasil ini menunjukkan bahwa model klasifikasi berhasil mengidentifikasi dan memprediksi dengan akurasi yang tinggi bahwa sebagian besar data pengukuran kualitas udara berada dalam kategori yang memenuhi standar kualitas udara yang baik.

## REFERENSI

- [1] Firmansyah, A., Dewi, A. L., Hirna, E. S., Briliyanto, M. B. A., Nurjannah, M., & Nooraeni, R., "Pengelompokan Titik Wilayah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Berdasarkan Kualitas Udara Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means", *Jurnal Matematika dan Statistika serta Aplikasinya*, vol. 8, no. 2, Juli-Desember 2020.
- [2] Novianto, H., Azis, M. M., & Arini, H. M., "Analisis Perubahan Sistem Kualitas Udara Kota Yogyakarta Pada Masa Pandemi Covid-19", *Jurnal Rekayasa Proses*, vol. 16, no. 2, 2020.
- [3] Ergianzah R S. 2021. Pemetaan Sebaran Kualitas Udara Ambien Kawasan Perkotaan Yogyakarta Dengan Parameter SO<sub>2</sub>, CO, dan NO<sub>2</sub> Metode Inverse Distance Weighting (IDW). Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia.
- [4] Astriyani, M., Laela, I. N., Lestari, D. P., Anggraeni, L., & Astuti, T., "Analisis Klasifikasi Data Kualitas Udara DKI Jakarta Menggunakan Algoritma C4.5", *Jurnal Sistem & Teknologi Informasi Komunikasi*, vol. 6, no.1.
- [5] Kirono, A. A. H., Asror, I., & Wibowo, Y. F. A., "Klasifikasi Tingkat Kualitas Udara DKI Jakarta Menggunakan Algoritma Naive Bayes", *e-Proceeding of Engineering*, vol. 9, no. 3, Juni 2022.
- [6] Julianto H. 2021. Klasifikasi Kualitas Udara Menggunakan Algoritma Learning Vector Quantization di Kota Pekanbaru. Tugas Akhir. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.
- [7] Sodiq, M. J., & Sela, E. I. 2019. Perbandingan Metode Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor pada Klasifikasi Kualitas Udara di DKI Jakarta. Tugas Akhir. Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro. Universitas Teknologi Yogyakarta.
- [8] Alkabbani, H., Ramadan, A., Zhu, Q., Elkamel, A. An Improved Air Quality Index Machine Learning-Based Forecasting with Multivariate Data Imputation Approach. *Atmosphere* 2022, 13, 1144. doi: 10.3390/atmos3071144.
- [9] A. Amalia, A. Zaidiah and I. N. Isnainiyah, *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 7, no. 2, pp. 496-507, 2021.
- [10] K. y. Ananta, E. Anugrayningtyas, F. A. Abdul Aziz and D. Hartanti, "Penerapan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN) Dalam Klasifikasi Kualitas Udara di Provinsi DKI Jakarta," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, pp. 709-712, 2023.
- [11] A. S. Handayani, S. Soim, T. E. Agusdi, Rumiasih and A. Nurdin, "KLASIFIKASI KUALITAS UDARA DENGAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE," *JIRE (Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, vol. 3, no. 2, pp. 187-199, 2020.
- [12] A. Inez Sang, E. Sutoyo and I. Darmawan, "ANALISIS DATA MINING UNTUK KLASIFIKASI DATA KUALITAS UDARA DKI JAKARTA MENGGUNAKAN ALGORITMA DECISION TREE DAN SUPPORT VECTOR MACHINE," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 8, no. 5, pp. 8964-8963, 2021.
- [13] S. Nurjanah and M. A. K. D. S. Siregar, "PENERAPAN ALGORITMA K – NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK KLASIFIKASI PENCEMARAN UDARA DI KOTA JAKARTA," *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, vol. 1, no. 2, pp. 71-76, 2020.
- [14] I. I. Ridho and G. Mahalisa, "ANALISIS KLASIFIKASI DATASET INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA (ISPU) DI MASA PANDEMI MENGGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)," *Technologia*, vol. 14, no. 1, pp. 38-41, 2023.
- [15] A. Umri, S. S, M. S. Firdaus and A. Primajaya, "ANALISIS DAN KOMPARASI ALGORITMA KLASIFIKASI DALAM INDEKS PENCEMARAN UDARA DI DKI JAKARTA," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. 4, no. 2, pp. 98-104, 2021.

# Perbandingan Perencanaan Enterprise Manufaktur pada Berbagai Perusahaan Manufaktur

Erick<sup>1</sup>, Daniel Pannata<sup>2</sup>, Kelvin Tanaka<sup>3</sup>, Jefferson Luckianto<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup> Sistem Informasi, Universitas Pelita Harapan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>03081180012@student.uph.edu, <sup>2</sup>03081210006@student.uph.edu, <sup>3</sup>03081210014@student.uph.edu,

<sup>4</sup>03081210033@student.uph.edu

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbandingan perencanaan enterprise manufaktur yang diterapkan pada berbagai perusahaan manufaktur. Dalam lingkup yang semakin kompetitif dan beragam, keberhasilan perusahaan manufaktur sangat ditentukan oleh kemampuannya untuk mengelola dan mengoptimalkan seluruh rantai nilai produksi mereka. Oleh karena itu, penelitian ini menganalisis metode dan teknik perencanaan yang digunakan oleh beberapa perusahaan manufaktur dengan fokus pada perencanaan kapasitas, perencanaan produksi, peramalan permintaan, dan manajemen persediaan. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, survei, dan analisis dokumentasi untuk mendapatkan gambaran menyeluruh tentang proses perencanaan yang diimplementasikan oleh masing-masing perusahaan. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi tantangan dan hambatan yang dihadapi oleh perusahaan manufaktur dalam mengadopsi dan mengintegrasikan sistem perencanaan *enterprise*. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan dalam pendekatan perencanaan yang digunakan oleh perusahaan manufaktur yang berbeda, serta pengaruhnya terhadap efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Berdasarkan temuan ini, penelitian memberikan rekomendasi dan *best practice* bagi perusahaan manufaktur untuk meningkatkan efektivitas perencanaan mereka dan menghadapi tantangan di masa depan.

**Kata Kunci:** Perencanaan Enterprise Manufaktur, Perusahaan Manufaktur, Efisiensi Operasional, Rantai Nilai Produksi, Tantangan dan Hambatan

## ABSTRACT

*This study aims to compare Manufacturing Enterprise Planning (MEP) implemented in various manufacturing companies. Manufacturing Enterprise Planning is an integrated approach to planning, controlling, and managing production resources with the goal of enhancing efficiency and effectiveness in the manufacturing industry. In an increasingly competitive and diverse scope, the success of manufacturing companies heavily relies on their ability to manage and optimize their entire production value chain. Therefore, this research analyzes the methods and techniques used in MEP by several manufacturing companies, with a focus on capacity planning, production planning, demand forecasting, and inventory management. Data was collected through in-depth interviews, surveys, and document analysis to gain a comprehensive overview of the planning processes implemented by each company. Additionally, this study identifies the challenges and obstacles faced by manufacturing companies in adopting and integrating enterprise planning systems. The results show significant differences in the planning approaches used by different manufacturing companies and their impact on operational efficiency and customer satisfaction. Based on these findings, the research provides recommendations and best practices for manufacturing companies to enhance their planning effectiveness and face future challenges.*

**Keywords:** Manufacturing Enterprise Planning, Manufacturing Companies, Operational Efficiency, Production Value Chain, Challenges and Obstacles

## Penulis Korespondensi:

Kelvin Tanaka

Email: 03081210014@student.uph.edu

## Article Info

Diterima: 27 Juli 2023

Direvisi: 26 Juni 2024

Disetujui: 26 Juni 2024

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



## 1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur merupakan sektor ekonomi yang memiliki peran krusial dalam memenuhi kebutuhan manusia akan berbagai produk dan barang konsumsi. Dalam menghadapi persaingan dengan skala global yang semakin ketat dan tuntutan konsumen yang semakin bervariasi, perusahaan manufaktur dituntut untuk mampu beradaptasi dan berinovasi untuk tetap relevan dan juga mempunyai daya saing. Salah satu aspek penting dalam mencapai kesuksesan di industri manufaktur adalah efisiensi dan efektivitas dalam perencanaan dan pengelolaan industri [1]. Perencanaan Enterprise Manufaktur (*Manufacturing Enterprise Planning*) menjadi kunci utama untuk mencapai tujuan tersebut.

Perencanaan Enterprise Manufaktur adalah suatu pendekatan yang holistik dan terintegrasi dalam perencanaan, pengendalian, dan manajemen sumber daya produksi di seluruh perusahaan manufaktur [2]. Dengan pendekatan ini, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan kualitas produk dan pelayanan kepada pelanggan. Namun, implementasi Perencana Enterprise Manufaktur bukanlah hal yang mudah. Setiap perusahaan manufaktur memiliki keunikan tersendiri, seperti jenis produk, skala produksi, lingkungan operasional, serta kebutuhan dan tantangan yang berbeda. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana berbagai perusahaan manufaktur menerapkan dan mengintegrasikan strategi perencanaan mereka

Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut yang menganalisis perbandingan Perencanaan Enterprise Manufaktur pada berbagai perusahaan manufaktur menjadi sangat relevan. Melalui analisis komprehensif terhadap perencanaan kapasitas, perencanaan produksi, peramalan permintaan, dan manajemen persediaan di berbagai perusahaan, dapat diidentifikasi pola dan praktek terbaik yang dapat diterapkan dalam berbagai konteks industri.

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam memahami perbedaan strategi perencanaan yang diadopsi oleh berbagai perusahaan manufaktur, serta dampaknya terhadap efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Dengan mengidentifikasi tantangan dan hambatan yang dihadapi oleh perusahaan dalam mengadopsi perencanaan enterprise, hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi perusahaan manufaktur dalam meningkatkan efektivitas perencanaan mereka dan menghadapi tantangan di masa depan.

Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi pengembangan strategi perencanaan enterprise yang lebih baik dan dapat diaplikasikan di berbagai industri manufaktur. Dengan demikian, perusahaan-perusahaan manufaktur dapat meningkatkan daya saingnya, mencapai keberlanjutan operasional, dan memberikan produk berkualitas tinggi yang sesuai dengan tuntutan pasar.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Perencanaan Enterprise Manufaktur

Pendekatan Enterprise Manufaktur adalah pendekatan terintegrasi dalam perencanaan, pengendalian, dan manajemen sumber daya produksi yang mencakup berbagai aspek produksi di dalam suatu perusahaan manufaktur [3]. Tujuan utama dari perencanaan *enterprise* manufaktur adalah untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan fleksibilitas dalam proses produksi, sehingga perusahaan dapat merespons dengan cepat terhadap perubahan permintaan dan kebutuhan pelanggan. Karakteristik dari Perencanaan Enterprise Manufaktur menurut Safitri S[4] meliputi :

1. Integrasi Sistem: Perencanaan *enterprise* manufaktur mengintegrasikan berbagai sistem dan proses yang ada di dalam perusahaan, termasuk manajemen persediaan, manajemen produksi, manajemen distribusi, manajemen kualitas, dan lainnya. Integrasi ini memungkinkan informasi dan data dapat berbagi secara real-time antar departemen, mengurangi kesenjangan dan ketidakefisienan yang mungkin terjadi.
2. Penggunaan Teknologi Informasi: Perencanaan *enterprise* manufaktur didukung oleh sistem informasi dan teknologi mutakhir, seperti *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Manufacturing Execution Systems* (MES), dan *Supply Chain Management* (SCM). Teknologi ini membantu mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan informasi penting secara cepat dan akurat, yang diperlukan dalam pengambilan keputusan strategis.
3. Perencanaan Kapasitas: Dalam perencanaan *enterprise* manufaktur, perusahaan mempertimbangkan kapasitas produksi saat ini dan masa depan. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa permintaan pelanggan dapat dipenuhi dengan tepat waktu tanpa kelebihan atau kekurangan produksi.
4. Keterlibatan Pelanggan: Perencanaan *enterprise* manufaktur juga mencakup keterlibatan pelanggan yang lebih erat. Informasi yang diperoleh dari pelanggan, seperti permintaan produk, preferensi, dan umpan balik, digunakan dalam proses perencanaan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan.
5. Fleksibilitas dan Responsivitas: Dalam perencanaan *enterprise* manufaktur, perusahaan berusaha untuk menjadi lebih fleksibel dalam menghadapi perubahan permintaan pasar atau keadaan yang tak terduga. Kemampuan untuk merespons dengan cepat dapat memberikan keunggulan kompetitif dalam industri yang cepat berubah.
6. Pengoptimalan Sumber Daya: Perencanaan *enterprise* manufaktur memastikan penggunaan sumber daya yang efisien dan optimal. Ini termasuk bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan fasilitas produksi. Dengan memaksimalkan penggunaan sumber daya ini, biaya produksi dapat ditekan dan kualitas produk dapat ditingkatkan.
7. Kolaborasi antar Tim: Perencanaan *enterprise* manufaktur mendorong kolaborasi dan sinergi antar tim di dalam perusahaan. Tim produksi, tim pemasaran, tim penjualan, dan tim lainnya saling bekerja sama untuk mencapai tujuan

bersama.

Dengan menggunakan perencanaan *enterprise* manufaktur, perusahaan manufaktur dapat mencapai tingkat efisiensi dan kualitas yang lebih tinggi, meningkatkan layanan pelanggan, dan menjadi lebih adaptif terhadap perubahan pasar yang dinamis.

## 2.2 Efisiensi dan Efektivitas Produksi

Efisiensi dan efektivitas produksi adalah dua konsep krusial dalam mengukur kinerja operasional perusahaan manufaktur. Keduanya berfokus pada upaya untuk mencapai tujuan produksi dengan cara yang optimal, namun memiliki makna yang sedikit berbeda:

### 1. Efisiensi Produksi

Efisiensi produksi mengacu pada kemampuan perusahaan untuk menggunakan sumber daya yang tersedia (seperti tenaga kerja, bahan baku, mesin, waktu, dan energi) secara efisien, sehingga dapat menghasilkan jumlah produk yang maksimal dengan biaya yang minimal. Dalam hal ini, efisiensi mencerminkan seberapa baik perusahaan memanfaatkan sumber daya yang dimilikinya tanpa pemborosan atau kelebihan penggunaan.

Indikator efisiensi produksi meliputi tingkat produksi per unit waktu, tingkat penggunaan mesin dan peralatan, rasio produksi terhadap bahan baku, tingkat kesalahan atau cacat dalam produksi, dan lain sebagainya. Efisiensi yang tinggi menunjukkan bahwa perusahaan dapat mencapai hasil produksi yang diinginkan dengan biaya dan sumber daya yang efisien.

### 2. Efektivitas Produksi

Efektivitas produksi, di sisi lain, berfokus pada sejauh mana perusahaan mencapai tujuan dan hasil yang diinginkan dari proses produksinya. Efektivitas menekankan pada pencapaian target kualitas produk, kepuasan pelanggan, dan pencapaian tujuan perusahaan secara keseluruhan.

Indikator efektivitas produksi meliputi tingkat kepuasan pelanggan, tingkat penjualan dan pangsa pasar, tingkat kualitas produk, dan lain sebagainya. Efektivitas yang tinggi menunjukkan bahwa perusahaan dapat memenuhi kebutuhan dan ekspektasi pelanggan, menghasilkan produk berkualitas tinggi, dan mencapai tujuan perusahaan dengan baik.

## 2.3 Rantai Nilai Produksi

Rantai nilai produksi adalah konsep yang menggambarkan proses dan aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan dalam menciptakan, memproduksi, dan mengantarkan produk atau layanan kepada pelanggan akhir.[5] Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Michael Porter pada tahun 1985 dalam bukunya yang berjudul "*Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance.*"

Rantai nilai produksi terdiri dari dua elemen utama, yaitu aktivitas primer dan aktivitas pendukung, [5] yang bersama-sama menciptakan nilai bagi produk atau layanan yang dihasilkan.

### 1. Aktivitas Primer:

Aktivitas primer adalah serangkaian kegiatan yang langsung terlibat dalam penciptaan, produksi, distribusi, dan pelayanan produk atau layanan kepada pelanggan. Terdapat lima aktivitas primer dalam rantai nilai produksi, yaitu:

- Inbound Logistics* (Logistik Masuk): Melibatkan kegiatan pengelolaan, penerimaan, dan penyimpanan bahan baku serta pengangkutan produk-produk yang dibutuhkan untuk produksi.
- Operations* (Operasi): Merupakan proses transformasi bahan baku menjadi produk jadi melalui berbagai tahapan produksi.
- Outbound Logistics* (Logistik Keluar): Melibatkan distribusi produk jadi kepada pelanggan, termasuk kegiatan pengemasan, penyimpanan, dan pengiriman produk.
- Marketing and Sales* (Pemasaran dan Penjualan): Mencakup kegiatan pemasaran, promosi, dan penjualan produk untuk menarik minat dan permintaan dari pelanggan.
- Service* (Pelayanan): Melibatkan kegiatan purna jual, seperti perbaikan, perawatan, dan dukungan teknis, untuk memastikan kepuasan pelanggan.

### 2. Aktivitas Pendukung

Aktivitas pendukung adalah kegiatan yang tidak langsung terlibat dalam penciptaan produk, tetapi mendukung kelancaran operasi dan aktivitas primer. Terdapat empat aktivitas pendukung dalam rantai nilai produksi, yaitu:

- Procurement* (Pengadaan): Melibatkan proses perolehan bahan baku dan barang modal dari pemasok eksternal.
- Technology Development* (Pengembangan Teknologi): Termasuk riset, pengembangan produk, serta penerapan teknologi baru untuk meningkatkan proses produksi dan kualitas produk.
- Human Resource Management* (Manajemen Sumber Daya Manusia): Menyediakan tenaga kerja yang berkualitas dan terampil, serta memberikan pelatihan dan pengembangan karyawan.
- Firm Infrastructure* (Infrastruktur Perusahaan): Melibatkan aktivitas manajemen umum, keuangan, akuntansi, dan aspek hukum perusahaan yang mendukung kelancaran operasional.

## 2.4 Tantangan dan Hambatan

Dalam penelitian ini, tantangan dan hambatan yang dihadapi oleh perusahaan manufaktur dalam mengadopsi dan

mengintegrasikan sistem perencanaan *enterprise* dapat bervariasi, tergantung pada situasi dan karakteristik masing-masing perusahaan. Beberapa tantangan dan hambatan yang umumnya dihadapi dalam konteks perencanaan *enterprise* manufaktur antara lain:

1. **Kompleksitas Sistem:**  
Sistem perencanaan *enterprise* dapat menjadi sangat kompleks, terutama jika melibatkan banyak unit bisnis, fasilitas produksi, dan rantai pasokan yang berbeda. Integrasi seluruh elemen ini dalam satu sistem yang terkoordinasi dapat menjadi tantangan yang signifikan.
2. **Ketersediaan dan Kualitas Data:**  
Perencanaan *enterprise* membutuhkan akses ke data yang akurat dan terperinci tentang berbagai aspek produksi dan rantai pasokan. Namun, sering kali perusahaan menghadapi masalah dalam mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola data ini dengan benar.
3. **Integrasi Teknologi dan Sistem yang Berbeda:**  
Banyak perusahaan memiliki sistem informasi dan teknologi yang berbeda untuk berbagai fungsi, seperti perencanaan produksi, manajemen persediaan, dan peramalan permintaan. Mengintegrasikan semua sistem ini menjadi satu entitas yang kohesif dapat menjadi tantangan teknis dan organisasional.
4. **Perubahan Budaya dan Organisasi:**  
Mengadopsi pendekatan perencanaan *enterprise* memerlukan perubahan dalam budaya perusahaan dan cara kerja. Penerapan perubahan ini dapat menghadapi resistensi dari karyawan dan pemangku kepentingan lainnya.
5. **Keterbatasan Sumber Daya:**  
Implementasi perencanaan *enterprise* memerlukan investasi dalam infrastruktur teknologi, pelatihan karyawan, dan sumber daya manusia yang berkualifikasi. Bagi perusahaan dengan anggaran terbatas, ini bisa menjadi hambatan.
6. **Perubahan Kebijakan dan Regulasi:**  
Kebijakan dan regulasi yang berubah-ubah dapat mempengaruhi perencanaan dan mengharuskan perusahaan untuk beradaptasi dengan cepat. Fleksibilitas dalam sistem perencanaan dapat menjadi tantangan.
7. **Ketergantungan pada Pihak Ketiga:**  
Beberapa perusahaan mungkin mengandalkan penyedia layanan pihak ketiga untuk menyediakan solusi perencanaan *enterprise*. Ketergantungan ini dapat menyebabkan tantangan dalam mengelola hubungan dengan penyedia layanan dan mengamankan ketersediaan layanan tersebut.
8. **Keamanan dan Privasi Data:**  
Dengan semakin banyaknya data sensitif yang digunakan dalam perencanaan *enterprise*, perusahaan harus memastikan bahwa data tersebut diamankan dengan baik dan privasi pelanggan terjaga.
9. **Perubahan Permintaan dan Pasar:**  
Perubahan dalam permintaan pasar dan perubahan kondisi ekonomi dapat menyebabkan gangguan dalam perencanaan produksi dan manajemen persediaan.

### 3. METODE PENELITIAN

Menurut Sugiyono [6] metode penelitian merupakan sebuah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan juga kegunaan yang spesifik. Berdasarkan hal tersebut maka terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan, yaitu cara ilmiah, data, tujuan dan kegunaan.

#### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian akan dilangsungkan dengan menggunakan metode deskriptif komparatif. Metode deskriptif komparatif adalah salah satu pendekatan dalam penelitian yang digunakan untuk membandingkan dua ataupun lebih kelompok atau variabel dengan tujuan untuk mengidentifikasi perbedaan dan kesamaan di antara mereka [7]. Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran atau deskripsi yang detail dan objektif mengenai karakteristik atau fenomena yang diteliti. Dalam hal ini, penelitian akan menggambarkan perencanaan Enterprise Manufaktur yang diterapkan pada beberapa perusahaan manufaktur. Penelitian komparatif akan digunakan untuk membandingkan kelima jurnal yang dipilih

#### 3.2 Sumber Data

Data untuk penelitian ini akan dikumpulkan dari lima jurnal ilmiah yang relevan dan terkait dengan topik perencanaan Enterprise Manufaktur pada berbagai perusahaan manufaktur. Jurnal-jurnal ini akan dipilih berdasarkan relevansi dan keakuratan informasi yang disajikan.

#### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data akan dikumpulkan melalui analisis dokumen dari kelima jurnal yang dipilih. Analisis akan mencakup informasi tentang metode dan teknik perencanaan yang digunakan oleh masing-masing perusahaan manufaktur, serta tantangan dan hambatan yang dihadapi dalam mengadopsi dan mengintegrasikan sistem perencanaan *enterprise*.

### 3.4 Seleksi Jurnal

Tahap pertama adalah memilih lima jurnal ilmiah yang sesuai dengan topik penelitian. Seleksi jurnal dilakukan dengan menggunakan kriteria inklusi, seperti relevansi topik, keakuratan data, dan keberagaman informasi yang disajikan.

### 3.5 Analisis Dokumen

Data dari kelima jurnal akan dianalisis secara rinci. Informasi yang relevan tentang perencanaan Enterprise Manufaktur yang diterapkan pada berbagai perusahaan manufaktur akan diekstraksi. Selain itu, tantangan dan hambatan yang dihadapi oleh perusahaan-perusahaan tersebut dalam mengadopsi sistem perencanaan *enterprise* juga akan dicatat.

### 3.6 Identifikasi Perbedaan dan Kesamaan

Setelah data dari kelima jurnal dianalisis, perbedaan dan kesamaan dalam metode perencanaan yang digunakan akan diidentifikasi. Dalam tahap ini, akan ditemukan apakah ada pendekatan perencanaan tertentu yang lebih umum digunakan di kalangan perusahaan manufaktur.

### 3.7 Perbandingan dan Analisis

Hasil analisis akan digunakan untuk membandingkan perencanaan Enterprise Manufaktur yang diterapkan oleh berbagai perusahaan manufaktur. Perbandingan ini akan memberikan wawasan tentang kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode perencanaan yang digunakan.

## 4. HASIL PEMBAHASAN

### 4.1 Jurnal Penerapan Metode Asosiatif untuk Menganalisis Pengaruh Penetapan Harga dan Promosi terhadap Kepuasan Penggunaan Provider

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa dalam melakukan penetapan harga dalam suatu promosi di kalangan Mahasiswa UINSU di Kota Medan, terdapat pengelompokan berdasarkan kriteria umur dan jenis kelamin. Berdasarkan analisis pengamatan, pihak wanita mendominasi tingkat kepuasan terhadap penetapan harga dalam promosi, terutama terkait dengan provider. Dengan banyaknya pengguna wanita yang merasa puas dengan penetapan harga dalam promosi, hal ini dapat membantu mengetahui seberapa besar pengaruh harga yang sudah ditetapkan dalam mempromosikan produk provider dengan banyak jenis yang tersedia.

Dalam hasil penelitian ini, ditemukan bahwa provider Indosat menjadi pilihan terbanyak di kalangan Mahasiswa UINSU. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti promosi besar-besaran dari provider Indosat yang memberikan reward berupa kuota banyak dan penerapan promo "buy one get one." Selain itu, keunggulan jaringan sinyal yang kuat dan stabil juga menjadi faktor utama bagi banyak mahasiswa dalam memilih provider ini. Penggunaan provider Indosat di kalangan Mahasiswa UINSU dinilai dapat membantu menghemat pengeluaran keuangan, sehingga tingkat kepuasan dalam menggunakan jenis provider ini sangat baik.

Pengaruh penetapan harga dalam mempromosikan produk provider Indosat ini memberikan tingkat kepuasan yang tinggi bagi penggunanya. Sistem yang menerapkan banyak reward dan keunggulan jaringan sinyal menjadi faktor utama yang meningkatkan pendapatan perusahaan dan jumlah tingkat pembelian produknya. Sehingga, pemilihan dan penetapan harga dalam promosi terhadap provider Indosat di kalangan Mahasiswa UINSU memiliki dampak yang signifikan terhadap tingkat kepuasan konsumen dan tingkat penggunaan provider tersebut.

Kesimpulannya, penelitian ini menunjukkan bahwa penetapan harga dalam promosi terkait provider Indosat memiliki pengaruh besar terhadap tingkat kepuasan mahasiswa. Wanita lebih dominan dalam merasa puas dengan penetapan harga dalam promosi, dan provider Indosat menjadi pilihan utama di kalangan Mahasiswa UINSU karena promosi besar-besaran, reward yang menguntungkan, dan keunggulan jaringan sinyal. Dengan menerapkan strategi ini, perusahaan Indosat dapat meningkatkan pendapatan dan tingkat kepuasan penggunaannya. [8]

### 4.2 Perencanaan Enterprise Architecture pada Perusahaan Manufaktur PT. X

PT. X adalah perusahaan yang mengkhususkan diri dalam produksi baja lapis aluminium dan seng berkualitas tinggi (BJLAS) sebagai nilai utama yang ditawarkannya. Perusahaan ini menargetkan seluruh produsen rangka atap baja ringan atau genteng metal (*roll former*) di seluruh Indonesia sebagai segmen pelanggannya. PT. X menggunakan saluran distribusi melalui kemitraan dengan PT. Naga Surya dan PT. Siba, dua perusahaan logistik, untuk mengirimkan produk ke pelanggan di seluruh wilayah Indonesia dan beberapa pasar internasional.

Untuk menjaga hubungan pelanggan yang baik, PT. X fokus pada respon cepat dan pengiriman tepat waktu, serta menawarkan peluang *co-branding* untuk saling menguntungkan bagi kedua belah pihak. Konfigurasi nilai perusahaan melibatkan proses penjualan dan pemasaran, proses produksi di pabrik, proses pembelian bahan baku, dan proses keuangan dan akuntansi untuk transaksi keuangan. Kompetensi inti PT. X terletak pada harga yang stabil, kualitas produk yang terjamin,

dan pelayanan cepat kepada pelanggan.

Struktur biaya PT. X mencakup pengeluaran untuk pembelian bahan baku, gaji karyawan, izin distribusi, biaya pemeliharaan peralatan, dan biaya operasional seperti listrik, air, dan telepon. Model pendapatan perusahaan ini sederhana, yaitu pendapatan dihasilkan dari penjualan produknya.

Dalam hal pemodelan proses bisnis, PT. X mengikuti diagram dekomposisi fungsional. Salah satu contoh dari proses bisnis adalah proses penerimaan pesanan. Pelanggan dapat melakukan pemesanan melalui telepon atau datang langsung ke kantor PT. X. Perusahaan akan merespons dengan memberikan total harga dan tanggal pengiriman. Pesanan kemudian diproses melalui berbagai tahap, termasuk pembelian bahan baku, produksi, pemeriksaan kualitas, pengiriman, pemrosesan pembayaran, dan dukungan pelanggan.

Data dalam perusahaan diidentifikasi dan diatur dalam empat tahap siklus hidup data: Kebutuhan, Akuisisi, Pemeliharaan, dan Disposisi. Setiap tahap sesuai dengan entitas dan atribut data yang digunakan dalam berbagai proses bisnis. Entitas data ini saling terkait melalui Diagram Hubungan Entitas (ERD), yang membantu membangun hubungan antara elemen data yang berbeda dalam organisasi.

Terakhir, untuk meningkatkan antarmuka data antara berbagai sub-sistem dalam perusahaan, sub-sistem pemasaran dan penjualan membutuhkan akses ke data produk dan produksi, serta data personalia dari sub-sistem personalia. Sub-sistem pembelian memerlukan akses ke data faktur penjualan dan pembelian, sementara sub-sistem produksi memerlukan data dari sub-sistem pemasaran dan penjualan, serta pembelian. Sub-sistem keuangan dan akuntansi memerlukan data dari kedua sub-sistem pemasaran dan penjualan, serta pembelian, dan data personalia dari sub-sistem personalia. Integrasi data dan manajemen antarmuka yang tepat memastikan operasional PT. X berjalan lancar dan efisien.[9]

#### 4.3 Perencanaan Enterprise Architecture pada Perusahaan Manufaktur PT. Z

PT. Z adalah perusahaan yang berfokus pada produksi berbagai jenis cat dengan fungsi yang berbeda. Mereka memiliki berbagai *Value Proposition*, seperti *Decorative Solvent Base Paint*, *Floor Coating*, *General Industrial Coating*, *Heavy Duty Coating*, *Refinish Paint For Automotive*, dan *Thinner*. *Target Customer* mereka adalah para pengusaha toko bahan bangunan yang telah berfungsi sebagai distributor bahan bangunan di daerahnya, pengusaha eceran bahan bangunan, dan toko bahan bangunan yang belum menjual cat.

Untuk mendistribusikan produk mereka, PT. Z memiliki beragam saluran distribusi, termasuk pengiriman menggunakan truk perusahaan, kunjungan langsung oleh *salesmen* untuk menjelaskan produk, serta acara *gathering* untuk memperkenalkan produk dan membagikan sampel gratis. PT. Z juga memberikan *reward* kepada pelanggan setia yang melakukan pembelian berulang dan pembayaran tepat waktu, seperti *cashback*, potongan transportasi barang, dan hadiah emas jika mencapai target pembelian tertentu.

Dalam menjalankan proses bisnisnya, PT. Z menggunakan *Functional Decomposition Diagram* untuk memperinci proses-proses yang terjadi di perusahaan. Proses-proses ini mencakup berbagai hal mulai dari penjualan, pembelian, retur barang, produksi, *maintenance*, hingga proses pemasaran produk dan pengelolaan karyawan.

PT. Z juga mengelola data mereka dengan membaginya menjadi 4 kategori: *Requirements*, *Acquisitions*, *Stewardship*, dan *Disposition*. Proses-proses seperti rekrutmen pegawai, penilaian karyawan, absensi, penggajian, pencatatan piutang dan hutang, serta perencanaan produksi menjadi bagian dari *Requirements*. Sementara pembuatan *purchase order*, pembayaran supplier, dan pembuatan formula termasuk dalam kategori *Acquisitions*. *Stewardship* mencakup proses produksi, stok opname, penggunaan bahan baku, dan proses *maintenance*. Terakhir, *disposition* mencakup proses order dan pembayaran *customer*, retur barang, serta pembuatan faktur penjualan dan rencana kirim.

Data *interface* juga dijelaskan untuk menggambarkan bagaimana berbagai sub sistem dalam perusahaan saling berhubungan dan membutuhkan data dari satu sama lain. Sub sistem pegawai, pembelian, penjualan, ekspedisi, warehouse, produksi, dan *finance* memerlukan data yang berbeda untuk menjalankan operasional mereka.

Secara keseluruhan, PT. Z adalah perusahaan yang berfokus pada inovasi dan kualitas produk cat. Mereka memiliki strategi distribusi yang beragam dan memberikan *reward* kepada pelanggan setia. Dalam menjalankan proses bisnisnya, mereka menggunakan *Functional Decomposition Diagram* untuk memahami proses-proses yang terjadi di dalam perusahaan dan mengelola data dengan baik untuk memastikan berbagai sub sistem dapat berjalan secara efisien.[10]

#### 4.4 Perencanaan Enterprise Architecture pada Perusahaan Manufaktur PT. X dengan Metode Enterprise Architecture Planning

*Enterprise Architecture Planning* (EAP) adalah metode yang dikembangkan oleh Steven Howard Spewak untuk membentuk arsitektur *enterprise* berdasarkan dorongan data dan dorongan bisnis. EAP bukan tentang merancang secara detail sisi bisnis dan arsitektur, melainkan tentang mendefinisikan kebutuhan bisnis dan arsitektur suatu perusahaan secara keseluruhan. Metode ini terdiri dari langkah-langkah perencanaan yang terstruktur, dimulai dari penetapan lingkup dan sasaran perencanaan untuk mengidentifikasi faktor-faktor pendukung dan penghambat perubahan melalui sistem informasi.

Portofolio Aplikasi di PT. X memiliki empat kategori berdasarkan kontribusinya terhadap kesuksesan proses bisnis. Aplikasi *Strategic* adalah yang paling vital untuk kesuksesan bisnis di masa depan dan mendorong perubahan dalam cara perusahaan beroperasi. Aplikasi *Key Operational* menopang pekerjaan operasional yang krusial dan harus ada secepat mungkin untuk menjaga kelancaran bisnis. Aplikasi *High Potential* memiliki potensi untuk menjadi penting di masa depan,

sementara aplikasi Support meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan, tetapi bukan merupakan keharusan untuk diimplementasikan.

Arsitektur Teknologi di PT. X didesain menggunakan pola *client/server* dengan menerapkan *service-oriented architecture* (SOA) untuk fleksibilitas dan kecepatan pengembangan. SOA memastikan bahwa implementasi aplikasi tidak terikat pada platform teknologi tertentu, sehingga perusahaan dapat dengan mudah mengintegrasikan aplikasi yang berbeda. Data *interface* dibentuk untuk memahami atribut data yang digunakan dalam penyimpanan data pada setiap aplikasi, sehingga memudahkan pertukaran data antar aplikasi.

Diagram jaringan perusahaan menunjukkan satu modem, satu *router*, satu server, lima *switch*, dan dua puluh satu komputer terpisah di empat lokasi berbeda. Server utama menggunakan spesifikasi Xeon® E5-2603v3, RAM 8GB, dan OS Windows Server 2012. Workstation saat ini sudah memenuhi kebutuhan, sehingga tidak perlu diganti saat ini. Namun, spesifikasi program yang dibutuhkan untuk ke depan telah dipertimbangkan untuk mengantisipasi pertumbuhan perusahaan.

Keseluruhan, EAP dan portofolio aplikasi serta arsitektur teknologi yang diterapkan di PT. X mendukung efisiensi, kecepatan, dan fleksibilitas dalam menghadapi kebutuhan bisnis dan perkembangan perusahaan di masa depan.[11]

#### 4.5 Perencanaan Arsitektur Sistem Informasi Berbasis Cloud Computing dengan Menggunakan Metode EAP (Enterprise Architecture Planning) (Studi Kasus : PT. Ma' Soem)

Pada tahapan analisis dan perancangan sistem, PT Ma'soem melakukan inisialisasi perencanaan (*Planning Initiation*) dengan mendefinisikan visi, misi, ruang lingkup, dan sasaran sistem informasi dan teknologi. Sasaran sistem yang diidentifikasi adalah pemesanan barang, penerimaan barang, penjualan barang, dan layanan konsumen.

Setelah itu, dilakukan pemodelan bisnis (*Business Modeling*) dengan mengidentifikasi dan mendefinisikan fungsi bisnis utama dan pendukung PT Ma'soem. Fungsi bisnis utama meliputi logistik, operasional, pemasaran, penjualan, dan layanan pelanggan. Sedangkan fungsi bisnis pendukung meliputi pengembangan teknologi, manajemen sumber daya manusia, dan keuangan.

Selanjutnya, dibuat arsitektur data (*Data Architecture*) dengan mengidentifikasi kandidat entitas data yang mendukung fungsi bisnis. Entitas data yang diidentifikasi meliputi pengadaan barang, penerimaan barang, penjualan, layanan pelanggan, manajemen sumber daya manusia, dan manajemen keuangan.

Arsitektur aplikasi (*Applications Architecture*) juga dibuat dengan mengidentifikasi kandidat aplikasi yang diperlukan untuk mengelola data dan mendukung proses bisnis. Beberapa aplikasi yang diidentifikasi adalah EPURCHASE, EINVENTORY, ESELL, ECS, ESDM, dan EFINANCE.

Setelah itu, ditentukan relasi antara entitas dan aplikasi serta urutan implementasi aplikasi berdasarkan ketergantungan data (*data dependency*). Rencana implementasi dibuat dengan mempertimbangkan faktor-faktor sukses, seperti keterlibatan manajemen, kualitas sumber daya manusia, dan penyusunan SOP yang jelas.

Terakhir, dilakukan perencanaan arsitektur teknologi berbasis *cloud computing* untuk mendukung implementasi sistem informasi di PT Ma'soem. Rencana ini meliputi arsitektur jaringan komputer dan arsitektur *cloud computing* yang mencakup *Software as a Service* sebagai layanan di cloud.[12]

#### 4.6 Perbandingan Isi dari Kelima Jurnal

Perbandingan isi kelima jurnal tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

##### 4.6.1 JURNAL 1:

Isi jurnal ini berfokus pada hasil penelitian mengenai penetapan harga dalam promosi terhadap *provider* Indosat di kalangan Mahasiswa UINSU di Kota Medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wanita mendominasi tingkat kepuasan terhadap penetapan harga dalam promosi, terutama terkait dengan *provider*. *Provider* Indosat menjadi pilihan utama di kalangan Mahasiswa UINSU karena promosi besar-besaran, *reward* yang menguntungkan, dan keunggulan jaringan sinyal. Penelitian ini menunjukkan pengaruh besar penetapan harga terhadap tingkat kepuasan mahasiswa dan penggunaan *provider* tersebut.

##### 4.6.2. JURNAL 2:

Jurnal ini membahas tentang PT. X, sebuah perusahaan yang mengkhususkan diri dalam produksi baja lapis aluminium dan seng berkualitas tinggi. Mereka menargetkan produsen rangka atap baja ringan atau genteng metal sebagai pelanggan utama. PT. X menggunakan saluran distribusi melalui kemitraan dengan perusahaan logistik. Fokus perusahaan adalah pada respons cepat, pengiriman tepat waktu, dan penawaran *co-branding*. PT. X menggunakan *Functional Decomposition Diagram* untuk memodelkan proses bisnis mereka dan mengelola data dalam empat tahap siklus hidup data.

##### 4.6.3 JURNAL 3:

Jurnal ini menggambarkan perusahaan PT. Z yang berfokus pada produksi berbagai jenis cat dengan berbagai *Value Proposition*. Target pelanggan mereka adalah toko bahan bangunan dan distributor di daerah-daerah tertentu. PT. Z menggunakan berbagai saluran distribusi dan memberikan *reward* kepada pelanggan setia. *Functional Decomposition Diagram*

digunakan untuk memahami proses bisnis perusahaan ini dan data mereka diorganisir dalam empat tahap siklus hidup data.

#### 4.6.4. JURNAL 4:

Jurnal ini membahas tentang *Enterprise Architecture Planning* (EAP) dan penerapannya di PT. X. EAP merupakan metode perencanaan yang berfokus pada mendefinisikan kebutuhan bisnis dan arsitektur secara keseluruhan. PT. X memiliki portofolio aplikasi yang dikategorikan berdasarkan kontribusinya terhadap kesuksesan proses bisnis. Arsitektur teknologi perusahaan didesain dengan pola *client/server* dan menerapkan *service-oriented architecture* (SOA) untuk fleksibilitas dan kecepatan pengembangan.

#### 4.6.5. JURNAL 5:

Jurnal ini merupakan studi kasus mengenai penerapan metode EAP (*Enterprise Architecture Planning*) di PT. Ma' Soem. Langkah-langkah perencanaan dari EAP meliputi perumusan visi, misi, sasaran, pemodelan bisnis, arsitektur data, dan arsitektur aplikasi. Selain itu, juga dilakukan perencanaan arsitektur teknologi berbasis *cloud computing* untuk mendukung implementasi sistem informasi di perusahaan.

Secara singkat, kelima jurnal tersebut membahas topik-topik yang berbeda. Jurnal 1 berfokus pada hasil penelitian mengenai penetapan harga dalam promosi *provider* Indosat di kalangan mahasiswa. Jurnal 2 membahas tentang perusahaan PT. X yang mengkhususkan diri dalam produksi baja lapis aluminium dan seng. Jurnal 3 membahas perusahaan PT. Z yang berfokus pada produksi berbagai jenis cat. Jurnal 4 membahas tentang metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP) dan penerapannya di PT. X. Jurnal 5 adalah studi kasus mengenai penerapan metode EAP di PT. Ma' Soem. Setiap jurnal memiliki fokus, tujuan, dan konteks perusahaan atau topik yang berbeda-beda.

## 5. KESIMPULAN

*Enterprise Architecture* (EA) dalam bidang manufaktur adalah pendekatan yang komprehensif untuk merancang dan mengelola struktur organisasi, proses bisnis, data, dan teknologi informasi dalam perusahaan manufaktur. Tujuan dari EA adalah untuk menciptakan kerangka kerja yang terpadu dan koheren, sehingga perusahaan dapat beroperasi secara efisien dan efektif, serta dapat dengan cepat beradaptasi dengan perubahan pasar dan teknologi.

Dalam konteks manufaktur, EA berfokus pada pengoptimalan proses produksi, pengelolaan rantai pasok, dan integrasi sistem otomasi industri. Hal ini mencakup penerapan teknologi yang tepat untuk mengotomatisasi dan memantau proses produksi, memastikan kualitas produk yang konsisten, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

Salah satu aspek penting dari EA di bidang manufaktur adalah penerapan *Internet of Things* (IoT) dan teknologi terkait lainnya, yang memungkinkan perangkat dan mesin di pabrik terhubung dan saling berkomunikasi. Dengan mengumpulkan data dari berbagai perangkat dan mesin, perusahaan manufaktur dapat menerapkan analisis data untuk mengoptimalkan proses produksi, melakukan perawatan prediktif pada mesin, dan meningkatkan produktivitas keseluruhan.

Selain itu, EA dalam manufaktur juga mencakup pengelolaan rantai pasok yang terintegrasi, di mana perusahaan dapat berkomunikasi dengan pemasok, mitra bisnis, dan distributor secara efisien. Integrasi ini memungkinkan perusahaan untuk merespons perubahan permintaan pasar dengan lebih cepat, menghindari kekurangan bahan baku, dan mengoptimalkan persediaan.

Dengan penerapan *Enterprise Architecture* yang tepat, perusahaan manufaktur dapat mencapai efisiensi operasional, meningkatkan kualitas produk, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan tetap kompetitif di pasar yang terus berkembang.

Berdasarkan kelima jurnal di atas, dapat disimpulkan bahwa setiap jurnal memiliki fokus, tujuan, dan konteks perusahaan atau topik yang berbeda-beda. Jurnal 1 menyajikan hasil penelitian tentang penetapan harga dalam promosi *provider* Indosat di kalangan Mahasiswa UINSU, dengan penekanan pada dominasi wanita dalam merasa puas dengan penetapan harga dalam promosi. Jurnal 2 membahas perusahaan PT. X yang mengkhususkan diri dalam produksi baja lapis aluminium dan seng, dengan penggunaan *Functional Decomposition Diagram* untuk memodelkan proses bisnis dan arsitektur teknologi berbasis *cloud computing*. Jurnal 3 menggambarkan perusahaan PT. Z yang berfokus pada produksi berbagai jenis cat, dengan penekanan pada strategi distribusi dan kebijakan *reward* untuk pelanggan. Jurnal 4 membahas metode *Enterprise Architecture Planning* (EAP) dan penerapannya di PT. X, dengan penekanan pada pengelolaan portofolio aplikasi dan arsitektur teknologi menggunakan *service-oriented architecture* (SOA). Jurnal 5 merupakan studi kasus penerapan EAP di PT. Ma' Soem dengan fokus pada pemodelan bisnis, arsitektur data, dan arsitektur aplikasi berbasis *cloud computing*.

Secara keseluruhan, kelima jurnal tersebut memberikan wawasan yang berharga mengenai berbagai aspek bisnis dan teknologi di bidang yang berbeda. Jurnal-jurnal tersebut menyajikan informasi tentang hasil penelitian, strategi perusahaan, proses bisnis, dan penerapan metode tertentu seperti EAP dan *Functional Decomposition Diagram*. Penelitian dan studi kasus tersebut memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana strategi dan arsitektur teknologi dapat mempengaruhi keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuan bisnisnya, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan mencapai efisiensi operasional.

## REFERENSI

- [1] N. Ananda Putri Harahap, F. Al Qadri, D. Indah Yani Harahap, M. Situmorang, and S. Wulandari, "Analisis

- Perkembangan Industri Manufaktur Indonesia,” vol. 4, no. 6, p. 1444, 2023.
- [2] Y. Cahyana, “Perencanaan Arsitektur Enterprise Sistem Informasi Manufaktur Menggunakan TOGAF (Studi Kasus PT.Indo Deli Pulp and Peper Mills),” *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [3] A. U. Widyaningdyah, “Implementasi enterprise resource planning dan proses akuntansi: Studi eksploratori pada perusahaan manufaktur skala besar,” *Journal of Business and Information Systems (e-ISSN: 2685-2543)*, vol. 1, no. 2, pp. 89–102, Nov. 2019, doi: 10.36067/jbis.v1i2.25.
- [4] S. N. Safitri, “4 Karakteristik Utama ERP dan Keuntungannya untuk Bisnis.”
- [5] O. P. Wulandari, “Analisis Rantai Nilai (Value Chain) untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Produksi Cement Retarder”.
- [6] Sugiyono, *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. 2014.
- [7] S. Althur, J. Pendidikan Bahasa, D. Seni, and F. Uncen, “PERSESUAIAN SUBJEK-VERBA BAHASA BIAK DAN BAHASA TERNATE (SEBUAH KAJIAN DESKRIPTIF-KOMPARATIF).”
- [8] Suhairi, K. A. Prasetyo, A. Wulandari, and R. A. Simbolon, “Penerapan Metode Asosiatif Untuk Menganalisis Pengaruh Penetapan Harga dan Promosi Terhadap Kepuasan Penggunaan Provider,” *JDMIS: Journal of Data Mining and Information Systems*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [9] M. Jodjana, S. Rostianingsih, and L. W. Santoso, “Perencanaan Enterprise Architecture pada Perusahaan Manufaktur PT.X”.
- [10] O. V. Hartedja, L. W. Santoso, and S. Rostianingsih, “Perencanaan Enterprise Architecture pada Perusahaan Manufaktur PT. Z.”
- [11] W. S. Nyoto, A. Wibowo, and L. P. Dewi, “Perencanaan Enterprise Architecture pada Perusahaan Manufaktur Plastik PT. X dengan Metode Enterprise Architecture Planning.”
- [12] M. F. Nugraha, “Accounting Information System PERENCANAAN ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI BERBASIS CLOUD COMPUTING DENGAN MENGGUNAKAN METODE EAP (ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING) (Studi Kasus: PT. Ma’soem).”

# Tinjauan Terhadap Kerangka Kerja *Enterprise Architecture*: Analisis Perbandingan Studi Kasus di Perguruan Tinggi

Brian Albert<sup>1</sup>, Calvin Tanton<sup>2</sup>, Derick Chainatra<sup>3</sup>, Jackie Tanoto<sup>4</sup>, Marcello Stevin Halim<sup>5</sup>, Ade Maulana<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Pelita Harapan Medan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>03081210027@student.uph.edu, <sup>2</sup>03081210028@student.uph.edu, <sup>3</sup>03081210031@student.uph.edu,

<sup>4</sup>03081190042@student.uph.edu, <sup>5</sup>03081210004@student.uph.edu, <sup>6</sup>ade.maulana@lecturer.uph.edu

## ABSTRAK

Pada setiap arsitektur perusahaan terdapat kerangka kerja yang dapat dijadikan acuan dalam menjadikan aktivitas dalam merancang dan mengembangkan arsitektur perusahaan tersebut. Banyaknya kerangka kerja yang dapat dijadikan panduan dalam melakukan aktivitas tersebut menyebabkan perbedaan dalam mengaplikasikan aktivitas kerangka kerja yang sama. Aktivitas yang akan dilakukan pada penelitian ini akan dilakukan dengan tahapan studi literatur dan perbandingan terhadap setiap tahapan atau aktivitas yang ada pada kerangka kerja TOGAF ADM. TOGAF ADM merupakan salah satu kerangka kerja arsitektur perusahaan yang terdiri dari sembilan tahapan didalamnya. Aktivitas tersebut biasanya terdapat empat tingkat seperti bisnis, data, aplikasi, dan teknologi. Hasil dari perbandingan setiap tahapan atau aktivitas kerangka kerja TOGAF ADM, didapatkan suatu aktivitas inti yang harus dilakukan untuk mencapai kerangka kerja yang efektif. Dengan dilakukannya keempat tahapan itu, maka struktur dari arsitektur perusahaan sudah terbentuk dengan jelas dan rinci. Meskipun beberapa aktivitas tidak dilakukan atau dilaksanakan, tujuan dari arsitek perusahaan tersebut sudah dapat terstruktur dengan baik.

**Kata Kunci:** Arsitektur Perusahaan, TOGAF, Universitas

## ABSTRACT

*In each enterprise architecture there is a framework that can be used as a reference in making activities in designing and developing the enterprise architecture. The number of frameworks that can be used as a guide in carrying out these activities causes differences in applying the same framework activities. The activities that will be carried out in this study will be carried out by means of a literature study and a comparison of each stage or activity in the TOGAF ADM framework. TOGAF ADM is one of the enterprise architectural frameworks which consists of nine stages in it. There are usually four levels of activity such as business, data, application, and technology. The results of the comparison of each stage or activity of the TOGAF ADM framework, a core activity is obtained that must be carried out to achieve an effective framework. By carrying out these four stages, the structure of the enterprise architecture has been formed clearly and in detail. Even though some activities were not carried out or carried out, the goals of the company's architects were well structured.*

**Keywords:** Enterprise Architecture, TOGAF, University

## Penulis Korespondensi:

Ade Maulana

Email: ade.maulana@lecturer.uph.edu

## Article Info

Diterima: 26 Juli 2023

Direvisi: 27 Juli 2023

Disetujui: 26 Juni 2024

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



## 1. PENDAHULUAN

Universitas sebagai lembaga pendidikan tertinggi yang memiliki peran penting dalam menghasilkan dan menyebarkan pengetahuan serta memberikan layanan pendidikan yang berkualitas kepada mahasiswa. Dalam zaman sekarang yang terus berkembang, perguruan tinggi dituntut untuk membangun sistem informasi yang efektif untuk mendukung operasional mereka, meningkatkan efisiensi, dan memberikan pengalaman yang berharga bagi mahasiswa. Dalam hal ini, Enterprise Architecture (EA) muncul sebagai kerangka kerja yang relevan untuk memahami dan merencanakan infrastruktur sistem informasi yang sesuai dengan tujuan strategis universitas. Enterprise Architecture meliputi pemodelan dan analisis menyeluruh terhadap proses bisnis, sistem informasi, dan teknologi informasi

Arsitekture Enterprise menjelaskan enterprise architecture untuk merancang dan membangun teknologi informasi yang mengarah pada organisasi sehingga terpadu pada organisasi. Dalam Enterprise Architecture, pendekatan logis yang komprehensif untuk merancang dan mengimplementasikan sistem secara bersama-sama dalam suatu organisasi. Pemodelan arsitektur teknologi melibatkan pertimbangan pilihan-pilihan alternatif dalam pemilihan teknologi yang dibutuhkan. Untuk merancang Arsitektur Enterprise, perlu memperhatikan infrastruktur pendukung yang baik agar bisa mendukung teknologi tersebut.

Dalam merancang dan membangun suatu enterprise arsitektur dibutuhkan suatu kerangka kerja yang dapat membantu sebagai panduan dalam merancang sehingga dapat diimplementasikan dengan baik. Enterprise architecture framework merupakan suatu alat yang dapat digunakan sebagai panduan dalam merancang enterprise architecture[1]. Terdapat berbagai macam kerangka kerja yang dapat dijadikan panduan dalam merancang suatu enterprise architecture. Dalam penggunaan kerangka kerja tersebut memiliki beberapa aktivitas yang dapat memberikan suatu pemahaman yang lebih baik dalam melakukan perancangan enterprise architecture. Hal ini yang merupakan suatu masalah dalam penggunaan kerangka kerja enterprise architecture. Kerangka kerja yang dipilih bisa tidak sesuai dengan panduan yang telah dibuat. Hasil dari penggunaan kerangka kerja ini dapat memiliki hasil yang berbeda. Sesekali ketika sudah menggunakan salah satu kerangka kerja yang sama tetapi hasil yang didapatkan dapat berbeda dari setiap aktivitasnya. Hal ini yang menjadi bahan dalam penelitian saat ini sebagai tinjauan dalam penggunaan kerangka kerja enterprise architecture. Pada penelitian ini, kami akan membandingkan tahap-tahap yang ada pada kerangka kerja terhadap beberapa jurnal. Dengan membandingkan tahapan yang ada pada kerangka kerja TOGAF ADM maka mungkin akan didapatkan suatu kesimpulan maupun perbedaan.

## 2. METODE PENELITIAN

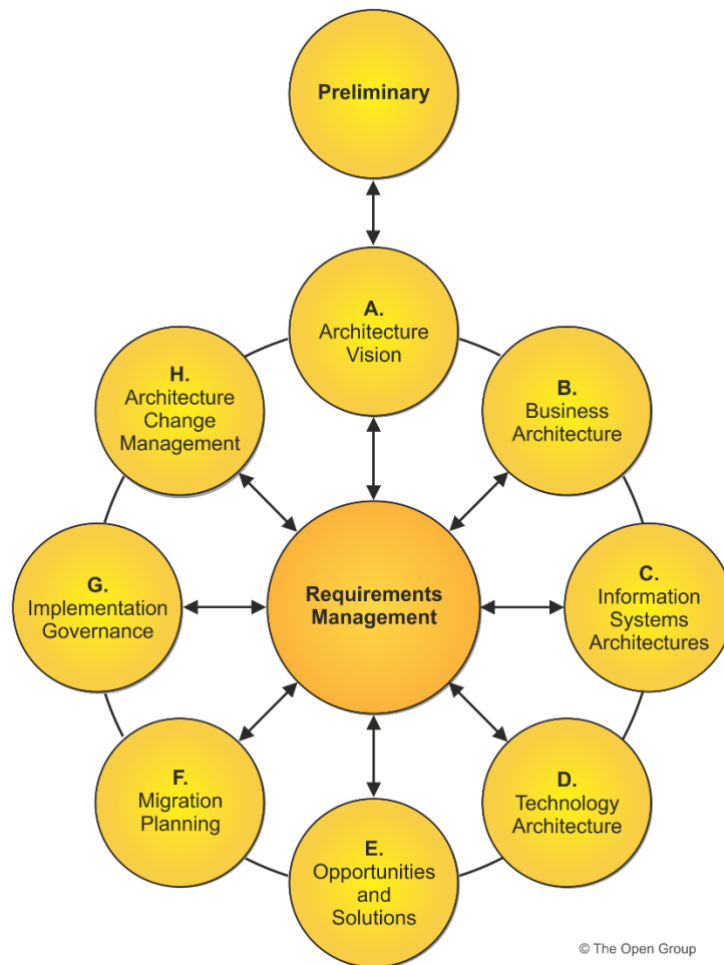
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber literatur seperti buku, jurnal, makalah, dan sumber-sumber lainnya yang relevan untuk menjadi dasar dalam pelaksanaan penelitian. Proses pengumpulan kajian jurnal dilakukan dengan teliti, dan kemudian jurnal-jurnal tersebut dianalisis dengan cara mengidentifikasi, memahami, dan membandingkan metode serta hasil-hasil yang terdapat dalam jurnal-jurnal tersebut. Subjek yang dipilih dalam literatur penelitian ini adalah topik yang berkaitan dengan kinerja sistem informasi pada perguruan tinggi di Indonesia. Melalui analisis terhadap jurnal-jurnal tersebut, dilakukan pengkajian, deskripsi, perbandingan kelebihan dan kekurangan, serta pengambilan pelajaran yang dapat diambil dari hasil penelitian ini.

Selain itu, juga dihasilkan beberapa kesimpulan berdasarkan penelitian. Studi literatur ini memainkan peran penting dalam menyediakan dasar pengetahuan yang mendalam tentang topik penelitian. Dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber literatur yang relevan, peneliti dapat memperoleh wawasan yang luas tentang metode dan temuan terkini dalam bidang yang diteliti. Melalui proses ini, penelitian dapat memberikan kontribusi yang berharga dalam pemahaman dan pengembangan pengetahuan di bidang sistem informasi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini, kerangka kerja yang akan dibandingkan adalah TOGAF. TOGAF merupakan kerangka kerja yang dibuat dan dikembangkan oleh *The Open Group's Architecture Framework* pada tahun 1995. [2] . Terdapat beberapa bagian utama TOGAF sebagai *framework* dari *enterprise architecture*. TOGAF *Architecture Development Method* (ADM) yang menggambarkan secara spesifik dalam proses pengembangan dan perancangan *enterprise architecture*. TOGAF ADM memiliki fitur yang penting dan berguna bagi organisasi dalam mendefinisikan proses bisnis dan kebutuhan bisnis sehingga dapat membangun arsitektur secara spesifik untuk memenuhi kebutuhan bisnis yang terjadi. [3] Salah satu tujuan penggunaan TOGAF adalah TOGAF adalah metode yang fleksibel yang bisa mengantisipasi berbagai macam teknik pemodelan untuk perancangan karena metode ini bisa disesuaikan dengan kebutuhan selama perancangan dibutuhkan. [4]

Penelitian ini akan membahas mengenai perbandingan yang terjadi pada setiap jurnal sehingga akan mendapatkan suatu informasi terkait kerangka kerja yang sesuai dengan kebutuhan bisnis. Bagaimana kerangka kerja yang dipilih dapat mempengaruhi atau membantu dalam merancang *enterprise architecture* terhadap universitas. Hasil yang didapatkan terhadap penggunaan kerangka kerja TOGAF ADM dalam merancang dan juga perbedaan yang terjadi dari hasil yang didapatkan. Aktivitas setiap jurnal memiliki perbedaan sebagai panduan kerangka kerja TOGAF ADM. Kelebihan dan kekurangan yang dihasilkan dalam menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM pada universitas.



Gambar 1. 1 TOGAF sebagai kerangka kerja arsitektur perusahaan [5]

### 3.1. Fase Preliminary

Pada fase ini akan dibahas kelima jurnal bagaimana diimplementasikan. Kemudian akan didapatkan hasilnya, kesimpulan, kelebihan, kekurangan. Sama setiap Fase lainnya. Pada fase ini akan dijelaskan tentang persiapan dan kegiatan yang perlu dilakukan untuk mencapai arahan dari tujuan bisnis terhadap suatu model enterprise arsitektur yang akan dirancang dan dikembangkan. [6] Pada Jurnal 1 dikonfirmasi komitmen dari manajemen dan *stakeholder*, menentukan ruang lingkup dan prinsip enterprise arsitektur beserta kerangka kerja yang akan digunakan. Pada jurnal 2 tidak menggunakan strategi yang akan dibuat sehingga jurnal ini langsung menuju pada kerangka kerja yang berada pada fase *Business Architecture Phase*. Pada jurnal 3 analisis dilakukan terhadap sistem informasi yang ada terhadap kondisi yang sedang terjadi saat itu juga. Pada jurnal 4 ditampilkan suatu kondisi sistem informasi saat ini dengan keterangan kelompok sistem, aktivitas yang dilaksanakan dan juga keterangan. Pada Jurnal 5 keterangan yang dibuat cukup memadai dimulai dari visi arsitektur dari pemodelannya dan juga proses bisnis. Pada fase ini semua jurnal sudah menunjukkan kondisi sistem ataupun persiapan pada setiap arsitektur enterprise yang akan dibangun dan dirancang, tetapi tidak ada jurnal yang membahas suatu kegiatan dan aktivitas yang perlu dilakukan agar mencapai tujuan dari proses bisnis tersebut. Jurnal pertama sudah dapat menentukan ruang lingkup enterprise arsitektur dan juga mendapatkan persetujuan dari pihak manajemen yang mana kegiatan ini sudah masuk pada fase *architecture vision*.

### 3.2. Fase Architecture Vision

Pada fase ini akan dibahas apa tujuan dari fase awal dari ADM, yang memiliki tujuan mengidentifikasi visi dari pihak manajemen organisasi terhadap kemampuan arsitektur enterprise, ruang lingkup yang dibangun, identifikasi stakeholder, serta mendapatkan persetujuan dalam mengembangkan arsitektur enterprise. Pada Jurnal 1, dapat dikonfirmasi memiliki kebutuhan, antara lain yaitu penjabaran visi, misi dan tujuan organisasi. Pada Jurnal 2, tidak membahas mengenai *Architecture Vision*, melainkan langsung menuju ke fase *Business Architecture*, *Information System Architecture*, dan *Technology Architecture*. Pada Jurnal 3, tidak membahas mengenai fase ini melainkan melakukan Analisa terhadap sistem-sistem. Pada Jurnal 4, dikonfirmasi menjelaskan mengenai kebutuhan seperti pendefinisian Visi dan Misi. Tujuannya organisasi serta sasaran dan strategi dalam pencapaian pada STP Sahid Jakarta. Pada Jurnal 5, dikonfirmasi untuk menentukan ruang

lingkup permasalahan, dan menentukan harapan kedepannya dari arsitektur tersebut. Proses tersebut dilakukan dengan melihat permasalahan yang ada dalam mendukung ide pemodelan sistem informasi. Pada jurnal 2 dan jurnal 3 tidak dibahas untuk penentuan dan persetujuan dalam merancang dan mengembangkan enterprise arsitektur, hal ini bisa disimpulkan bahwa kerangka kerja tidak diikuti dalam penelitian tersebut. Pada fase ini merupakan salah satu bagian yang penting dan tidak bisa dilewati sehingga dapat menyebabkan suatu permasalahan yang fatal dikarenakan tidak menunjukkan visi yang detail dan sesuai dengan proses bisnis. Keadaan ini membuat tidak diketahuinya tujuan dari arsitektur perusahaan sehingga proses yang dibuat atau yang ingin dirancang akan menjadi tidak beraturan dibandingkan dengan jurnal yang telah membuat tujuan dari perancangan dan pengembangan arsitektur perusahaan.

### 3.3. Fase Business Architecture

Pada fase ini, bertujuan untuk memahami secara menyeluruh bagaimana bisnis beroperasi saat ini, termasuk struktur organisasi, proses bisnis yang ada, sistem teknologi yang digunakan, serta aspek lainnya. Setelah itu, akan mengembangkan target arsitektur bisnis secara merinci yang perlu dilakukan untuk mencapai tujuan bisnis sesuai dengan strategi organisasi. Pada Jurnal 1, dapat dikonfirmasi dijelaskan definisi kondisi awal arsitektur bisnis, dan menentukan model bisnis atau aktivitas bisnis yang diinginkan sesuai dengan scenario yang ada. Pada Jurnal 2, dijabarkan dan digambarkan model bisnis nya yang sedang berjalan, keadaan struktur bidang ini dapat ditangani dengan pengelolaan beasiswa yang internal dan eksternal pada Universitas Kristen Maranatha. *Scope* proses ini dijalankan dengan pemodelan proses bisnis *flowchart*. Pada Jurnal 3, tidak menggunakan Fase *Business Architecture*, pembahasan pada jurnal ini lebih menganalisis sistem dan teknologi dan membahas arsitektur data. Pada Jurnal ke 4, Fase ini memiliki usulan yaitu Arsitektur Bisnis Penerimaan Mahasiswa Baru dan Arsitektur Bisnis Pendidikan dan Pembelajaran. Jurnal tersebut menjelaskan lebih ke perumusan turunan bisnis dari fungsi bisnis utama yang terdapat pada *Function Decomposition Diagram* (FDD), kemudian proses bisnis tersebut memiliki usul dengan menggunakan *Business Process Modeling Notation* (BPMN). Pada jurnal 5, Universitas Nahdlatul Cirebon memiliki proses bisnis utama sebagai Lembaga penyelenggara Pendidikan tinggi, arsitektur bisnis tersebut digambarkan dengan Teknik *Function Decomposition Diagram* (FDD) dan *Business Process Modeling Notation* (BPMN). Aktivitas ini intinya yaitu proses bisnis penerimaan mahasiswa baru seperti pendaftaran seleksi dan pelaporan persyaratan mahasiswa. Pada tahapan ini, Kelima jurnal sudah dapat dibahas dengan baik aktivitas dari kerangka kerja TOGAF yang menyebutkan kondisi awal dari arsitektur bisnis yang sedang berjalan, tetapi terdapat beberapa jurnal yang tidak menjelaskan aktivitas yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan bisnis atau universitas.

### 3.4. Fase Information System Architecture

Pada fase ini berkombinasi dari arsitektur data dan arsitektur aplikasi. Yang bertujuan untuk mengembangkan target sistem data dan aplikasi yang digunakan oleh organisasi. Arsitektur data lebih menjelaskan bagaimana data akan digunakan agar dapat memenuhi kebutuhan proses bisnis dan layanan. Arsitektur aplikasi lebih pada perencanaan kebutuhan model aplikasi yang akan dirancang. Pada Jurnal 1, arsitektur aplikasi yang digunakan membahas mengenai aplikasi yang ada saat ini dan aplikasi yang dirancang pada STMK Widya Pratama Pekalongan, Arsitektur data yang digunakan dalam merancang database dalam pembuatan rancangan sistem informasi yang masih belum dimiliki. Jurnal 2, arsitektur data yang digunakan memiliki 2 bagian yaitu *Baseline Architecture* dan *Target Architecture*. Pada *Baseline Architecture*, memiliki data yang terdapat beasiswa yang memiliki komponen data yaitu No Persetujuan, NRP, Nama mahasiswa dan lain sebagainya. Sedangkan pada *Target Architecture* digambarkan dalam bentuk *entity relationship diagram*. Pada Arsitektur aplikasi, sama juga memiliki 2 bagian yaitu *Baseline Architecture* dan *Target Architecture*. Pada *Baseline Architecture*, prosedur layanan beasiswa memiliki 4 tahap yaitu tahapan pengajuan, rekomendasi, penetapan presentase dan penerbitan surat penerimaan. Sedangkan pada *Target Architecture* lebih menggunakan *Use Case Diagram* yang terdapat 9 aktor yaitu Admin, Mahasiswa, Unit Kerja Fakultas, Bidang Kesejahteraan Mahasiswa, Wakil Rektor III, Rektor, Direktorat Keuangan, Direktorat Sumber Daya dan Pengembangan Insani. Pada Jurnal 3, Hanya memiliki Arsitektur Data, tidak memiliki Arsitektur Aplikasi. Arsitektur Data memiliki 2 bagian yaitu Pendefinisian Data dan Daftar Entitas Data. Pendefinisian Data dijelaskan membutuhkan enterprise yang merupakan Langkah awal dari perancangan arsitektur sistem informasi akademik, Daftar Entitas Data yaitu objek dari orang, tempat yang mempunyai informasi dalam bisnis, tahap ini dilakukan dengan mendaftar semua kandidat entitas data yang sesuai dengan fungsi bisnis utama dan fungsi pendukung. Jurnal 4, fase tersebut lebih membahas kepada cara arsitektur itu dikembangkan oleh arsitektur data, yang akan digunakan oleh STP Sahid Jakarta. Arsitektur data ini menjelaskan jenis data utama yang dibutuhkan dalam mendukung beberapa fungsi tersebut. Pada Jurnal 5, Arsitektur data dilakukan bertujuan untuk mendukung fungsi bisnis yang terdefinisi dalam model bisnis Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon. Arsitektur bisnis menggambarkan menggunakan class diagram, karena arsitektur data hanya dapat mengidentifikasi entitas data yang ada. Arsitektur aplikasi yang digunakan bertujuan untuk mendefinisikan aplikasi yang diperlukan untuk mengelola data dan mendukung fungsi bisnis yang ada. Arsitektur aplikasi menggunakan Teknik *Application Portfolio Catalog* dengan mendefinisikan daftar aplikasi yang dibutuhkan. Pada kelima jurnal ini sudah dibahas dengan baik dalam menjalankan aktivitas kerangka kerja TOGAF, sudah mengikuti aturan sebagai panduan dalam menjalankan pengembangan dan perancangan enterprise arsitektur. Setiap arsitektur yang dipecah dan dibahas pada kelima jurnal sudah dapat dijelaskan dan dirancang sesuai dengan kebutuhan setiap perguruan tinggi.

### 3.5. Fase Technology Architecture

Tujuan dari fase ini adalah mengembangkan arsitektur teknologi yang mendukung strategi bisnis dan kebutuhan organisasi, mengidentifikasi teknologi dan produk yang sesuai dengan sistem dan layanan. Pada fase ini, kita menentukan jenis teknologi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan. Fase ini dilakukan untuk menentukan alternatif-alternatif lain yang bisa dipakai untuk memilih teknologi yang paling cocok untuk arsitektur. Pada Jurnal 1, Arsitektur teknologi di STMIK WIDya Pratama diterapkan untuk mendefinisikan kebutuhan teknologi dalam mengolah data serta menjalankan aplikasi. Untuk mewujudkan hal tersebut, langkah pertama yang bisa dilakukan adalah menentukan prinsip dasar arsitektur teknologi. Lalu kita juga bisa menentukan strategi distribusi data dan aplikasi yang digunakan. Di Jurnal 2, fase ini juga terbagi menjadi 2 yaitu baseline arsitektur dan target arsitektur. Di Baseline architecture, terbagi atas 2 lagi menjadi spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak. Pada spesifikasi perangkat keras, kita menggunakan spesifikasi Microsoft Windows 7, Processor yang digunakan adalah Intel core I3, RAM yang dipakai sebanyak 4 GB, dan dengan tempat penyimpanan sebanyak 500GB. Lalu untuk spesifikasi software, kita menggunakan Microsoft Office Word 2007 dan Excel 2007. Lalu untuk target architecture dibagi menjadi 2 lagi yaitu: sisi client dan sisi server. Untuk sisi client, spesifikasi baseline architecture tetap dapat digunakan. Lalu ada juga Gap Analysis dimana pada baseline architecture yang hanya menggunakan Microsoft Excel saja yang bisa menyebabkan kerusakan data. Tetapi pada target architecture, ada database yang bisa digunakan untuk menyimpan data-data. Dan bisa menggunakan storage dengan jumlah slot yang banyak, yang tentunya akan mempercepat performa. Di Jurnal 3 hanya menjelaskan landasan dan prinsip teknologi saja, dan tidak menjelaskan mengenai teknologi utama yang dibutuhkan. Di jurnal 4, arsitektur teknologi yang dihasilkan lebih ke arah konseptual dan tidak menampilkan hasil analisa kebutuhan secara detail. Dari model yang telah dibahas, maka teknologi akan mengacu pada TOGAF technical Reference Model (TRM). Dan untuk Jurnal 5, arsitektur teknologi yang dihasilkan berupa konseptual dan bukan analisis secara mendetail, hanya merupakan gambaran umum yang perlu ditinjau kembali. Langkah awal yang bisa dilakukan adalah dengan mendefinisikan kandidat teknologi yang akan digunakan berdasarkan prinsip dasar teknologi. Dari kelima jurnal yang telah dipilih ini, maka dapat disimpulkan bahwa dari kelima jurnal tersebut, hanya ada 1 jurnal yang hanya membahas arsitektur teknologi secara singkat yang hanya menjelaskan mengenai landasan dan prinsip teknologi saja, tetapi di keempat jurnal lainnya, dalam fase teknologi arsitektur ini sudah dibahas dengan sangat baik, dimana proses arsitektur sudah tergambar dengan sangat mendetail dan keempat jurnal ini juga sudah mengikuti aturan dan bisa menjadi panduan dalam mengembangkan enterprise arsitektur. Keempat jurnal ini sudah dibahas sesuai dengan kebutuhan setiap perguruan tinggi.

### 3.6. Fase Opportunities & Solutions

Fase ini menjelaskan pendefinisian manfaat yang dapat diperoleh dari arsitektur enterprise yang meliputi arsitektur bisnis, sistem informasi dan teknologi yang sudah dibuat pada fase sebelumnya. Bagi Stakeholder ini menjadi bagian dasar dalam pemilihan arsitektur yang akan diimplementasi. Pada Jurnal 1, 2,3 dan 4 tidak membahas mengenai fase ini. Jurnal tersebut hanya mengikuti masing-masing fase mereka yang ada. Pada Jurnal 5, membahas program kerja yang beragam dari Tri Dharma Perguruan Tinggi, yaitu penelitian, pembelajaran dan pengabdian masyarakat.

### 3.7. Fase Migration Planning

Fase ini bertujuan mendeskripsikan perencanaan pelaksanaan dari baseline ke target arsitektur yang telah dibuat. Kegiatan dalam fase ini adalah dengan melakukan penilaian terhadap rencana migrasi sistem informasi. Pada jurnal 1, fase ini sudah tidak dilakukan karena penelitian tersebut hanya berfokus pada arsitektur visi, bisnis, aplikasi, data dan teknologi. Sehingga pada fase ini, jurnal pertama tidak menjelaskan dan melakukan terhadap fase ini. Pada jurnal 2,3 dan 4, migration planning tidak disebutkan dan dijelaskan. Pada jurnal 5 dijelaskan bahwa penyusunan terhadap prioritas dari arsitektur yang telah dibangun dan rencana migrasi ini dilakukan dengan matrik penilaian aplikasi yaitu matrik penilaian dan keputusan terhadap kebutuhan utama dan pendukung yang dibutuhkan. Hasilnya adalah dengan membuat suatu *roadmap* dalam mengimplementasikan aplikasi yang akan direncanakan. Fase ini menjadi sangat penting dikarenakan keberhasilan implementasi akan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang harus didefinisikan yang akan menjadi penentu dalam keberhasilan suatu sistem yang telah dirancang dengan enterprise arsitektur. Keempat jurnal lainnya diharapkan dapat menjalankan fase ini agar dapat mengetahui bagaimana suatu sistem dapat berjalan dengan baik dan saling berhubungan.

### 3.8. Fase Implementation Governance

Fase ini berfokus pada pengelolaan arsitektur yang sudah siap dirancang, dan mengontrol hasil implementasi tersebut sudah sesuai dengan tujuan, standar, dan kebijakan organisasi. Tujuan dari fase ini adalah untuk memastikan implementasi arsitektur sudah memenuhi standar-standar yang sudah ditetapkan seperti konsisten, terkontrol, sesuai dengan rencana. Pada jurnal 1, fase ini tidak dibahas sama sekali karena pada jurnal 1, hanya berfokus pada visi, bisnis, aplikasi, data dan teknologi, dan pada jurnal 1, hanya membahas sampai pada fase teknologi saja. Dan untuk jurnal 2, fase ini juga tidak dibahas karena jurnal ini lebih berfokus pada blueprint arsitektur perusahaan bukan pada pemerintahan. Di Jurnal 3 dan 4 juga tidak membahas mengenai fase ini. Tetapi di jurnal 5, hanya disebutkan sekilas saja dimana mereka memiliki tolak ukur dan kontrol dalam menentukan keberhasilan pelaksanaan tata kelola TI di Pemerintahan. Fase ini penting karena membantu memastikan apakah implementasi arsitektur yang dilakukan sudah sesuai dengan standar atau belum. Jika fase ini tidak dilakukan, maka

akan memperbesar resiko bahwa implementasi sudah menyimpang dari tujuan strategis. Keempat jurnal yang telah ditulis, diharapkan untuk bisa menjelaskan lebih detail mengenai fase ini, karena fase ini termasuk fase yang penting.

### 3.9. Fase Architecture Change Management

Pada Fase Change management, ini kita memastikan arsitektur yang dikembangkan akan memperoleh value bisnis yang sudah ditargetkan sebelumnya. Di fase ini, kita juga akan menetapkan apakah diperlukannya pengembangan arsitektur yang lebih lanjut. Fase ini juga menjadi standar apakah arsitektur yang dibuat ini sudah efektif bagi perusahaan dan sudah dapat dikategorikan sukses atau belum. Pada jurnal 1, fase ini tidak dibahas sama sekali karena pada jurnal 1, hanya berfokus pada visi, bisnis, aplikasi, data dan teknologi, dan pada jurnal 2, hanya membahas sampai pada fase teknologi saja. Untuk jurnal 2, fase ini juga tidak dibahas karena jurnal ini lebih berfokus pada blueprint arsitektur perusahaan bukan pada pemerintahan. Di Jurnal 3, 4, dan 5 juga tidak membahas mengenai fase ini. Fase ini penting karena membantu memastikan apakah perubahan yang dilakukan sudah tepat atau belum, karena perubahan adalah bagian alami dari perkembangan bisnis dan teknologi, maka dalam lingkungan yang semakin berubah-ubah, maka change management dilakukan untuk membantu organisasi memahami, mengevaluasi, dan mengelola dampak perubahan secara efektif dan mengurangi resiko yang bisa merugikan organisasi. Kelima jurnal yang telah ditulis, diharapkan untuk bisa menjelaskan lebih detail mengenai fase ini, karena fase ini adalah fase yang menentukan apakah organisasi tersebut masih bisa bertahan atau tidak.

### 3.10. Hasil Perbandingan

Pada perbandingan kelima jurnal yang membahas tentang kerangka kerja TOGAF ADM, dapat disimpulkan bahwa terdapat jurnal yang membahas pada beberapa layer atau beberapa fase saja. Meskipun hanya menerapkan beberapa fase, yang terpenting adalah struktur ada poin penting dalam kerangka kerja sudah dilakukan. Yang terpenting dalam kerangka kerja ini adalah *Business Architecture*, *Information System Architecture*, dan *Technology Layer*. Jika ketiga fase ini sudah dilakukan, sebenarnya proses dari perancangan dan pengembangan *enterprise architecture* sudah dapat dilaksanakan dengan kerangka kerja TOGAF ADM. Pada fase *Business Architecture* segala jurnal membahas dan memodelkan suatu aktivitas bisnis dari perguruan tinggi yang sedang terjadi secara spesifik meskipun pengukuran yang digunakan berbeda-beda. Pada fase *Information System Architecture*, keseluruhan jurnal diharapkan mengembangkan target terhadap sistem dan aplikasi pada *enterprise architecture*. Pada jurnal kedua dan ketiga lebih berfokus terhadap arsitektur data yang akan dilakukan secara spesifik meskipun pada fase ini merupakan kombinasi dari data dan aplikasi. Hal ini dibahas pada kedua jurnal tersebut dikarenakan fokus yang berbeda. Pada kerangka kerja yang dijelaskan sudah dijelaskan terhadap arsitekturnya. Pada fase *Technology Architecture* menggambarkan pengembangan arsitektur teknologi yang dapat mendukung suatu kegiatan atau tujuan dari bisnis perguruan tinggi. Jurnal yang sudah dianalisis dan dibandingkan sudah dapat disimpulkan sesuai dengan kebutuhan dari perguruan tinggi. Tentang teknologi yang dibutuhkan dan menjadi panduan sebagai pengembangan arsitektur teknologi. Pada intinya kerangka kerja TOGAF memiliki tiga fase arsitektur yang utama yaitu *Business Architecture*, *Information System Architecture*, dan *Technology Architecture*. Menurut kami, *Architecture Vision* menjadi salah satu hal yang penting pada kerangka kerja ini agar mendapatkan apa tujuan dari pengembangan dan perancangan terhadap arsitektur enterprise. Dapat dibandingkan dengan jurnal yang tidak membahas *Architecture Vision*, tidak diketahui apa tujuan bisnis ataupun tujuan dari arsitektur perguruan tinggi. Sehingga dapat dianggap tujuan dari pengembangan arsitektur tidak sesuai dengan visi dan misi dari perguruan tinggi. Jurnal yang tidak membahas fase selain 3 fase tersebut, memiliki hasil yang sama pada setiap jurnalnya. Karena fase yang terpenting sudah dirancang dan dimodelkan dengan baik. Jadi untuk menghemat waktu dan biaya dapat dilakukan 4 fase utama dalam kerangka kerja tersebut yaitu *Architecture Vision*, *Business Architecture*, *Information System Architecture*, dan *Technology Architecture*. Karena ketika sudah membahas empat fase ini, maka akan sama hasilnya dengan jurnal yang membahas keseluruhan dari aktivitas kerangka kerja TOGAF ADM. Hanya saja fase yang berada pada layer *implementation dan imigration* sebagai panduan dukungan dalam mengaplikasikannya. Karena ketika sudah mengetahui arsitektur yang ada pada ketiga fase maka pasti sudah dapat diketahui tentang cara implementasi yang akan dilakukan. Tetapi lebih baik lagi jika seluruh kerangka kerja dilakukan sesuai dengan kerangka kerja TOGAF ADM.

## 4. KESIMPULAN

Terdapat perbedaan dari setiap jurnal yang menggunakan kerangka kerja TOGAF ADM terhadap *enterprise architecture*. Pada intinya kerangka kerja TOGAF ADM memiliki tahapan yang utama pada kerangka kerja tersebut. Tahapan tersebut merupakan inti dari tahapan dalam kerangka kerja yang dibuat. Meskipun suatu aktivitas tidak dilakukan pada kerangka kerja tersebut, tetapi inti dari kerangka kerja sudah dilakukan dengan baik. Dari analisis dan hasil yang diteliti dapat diterapkan propek studi lanjut terhadap kerangka kerja TOGAF dengan kerangka kerja lainnya seperti *Zachman*. Sehingga studi lanjut kedepannya dengan membandingkan satu kerangka kerja dengan kerangka kerja lainnya. Hasil dari studi lanjut tersebut dapat dibahas tentang perbedaan dari kerangka kerja, hasil dan pembahasan yang akan didapatkan.

## REFERENSI

- [1] C. Yulianto Rusli, P. Sulistyorini, P. Studi Teknik Informatika, S. Widya Pratama Pekalongan, and P. Studi Sistem Informasi, *Seminar Nasional Edusainstek Penerapan Model The Open Group Architectural Framework (Togaf) Untuk Perancangan Arsitektur Enterprise (Studi Kasus Stmik Widya Pratama Pekalongan)*. 2018.
- [2] gigih, "The Open Group Architecture Framework (TOGAF) – Architecture Development Method (ADM)," *Gigih Forda Nama / Teknik Informatika*, Nov. 28, 2012. <http://gigih.if.unila.ac.id/tag/togaf-architecture-development-method-togaf-adm/> (accessed Jul. 13, 2023).
- [3] "TOGAF ADM," *Togaf The Open Group Architecture Framework (TOGAF) Repository*, Jun. 14, 2012. <https://togafsae.wordpress.com/2012/06/14/togaf-adm/> (accessed Jul. 13, 2023).
- [4] "TOGAF ( The Open Group Architecture Framework)," *Grow With It*, Apr. 19, 2018. <https://anisahmufidah.wordpress.com/2018/04/19/togaf-the-open-group-architecture-framework/> (accessed Jul. 13, 2023).
- [5] TOGAF, "The TOGAF® Standard 10 Edition," *Open Group*, 2011.
- [6] Admin, "The Open Group Architecture Framework (TOGAF)," *PRAKOM Banjarmasin*, Oct. 28, 2021.

# Kajian Literatur Terhadap Audit Sistem Informasi pada Perusahaan Perbankan

Jacky Angelo<sup>1</sup>, Sully Tania<sup>2</sup>, Friska Loren<sup>3</sup>, Angeline<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Sistem Informasi, Universitas Pelita Harapan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>03081210013@student.uph.edu, <sup>2</sup>03081210016@student.uph.edu, <sup>3</sup>03081210019@student.uph.edu,

<sup>4</sup>03081210003@student.uph.edu

## ABSTRAK

Pada era teknologi informasi yang berkembang cukup pesat saat ini, berbagai perusahaan seperti perbankan sering berpegang dan mengimplementasikan teknologi informasi dalam menunjang kegiatan operasional suatu perusahaan. Perusahaan-perusahaan perbankan membutuhkan audit sistem informasi untuk menjaga integrasi dan kerahasiaan informasi nasabahnya. Metode Penelitian yang digunakan adalah studi literatur yang bertujuan untuk mengidentifikasi audit dilakukan pada penelitian-penelitian terdahulu dengan memanfaatkan kerangka kerja COBIT dan ISO dalam mendukung proses audit itu sendiri. Dalam proses audit, model kematangan digunakan sebagai pengukur tingkat kematangan penerapan teknologi informasi pada suatu perusahaan. Tujuan dilakukannya studi literatur adalah untuk mengetahui bagaimana sebuah proses audit dilakukan dalam perusahaan perbankan, dampak dari penerapan kerangka teknologi informasi, serta kerangka kerja yang dapat dimanfaatkan dalam proses audit. Penelitian ini menganalisis pentingnya audit teknologi informasi dalam menjaga keamanan data nasabah dan meningkatkan efektivitas serta efisiensi proses bisnis perusahaan perbankan yang akan menghasilkan sebuah rekomendasi, dengan harapan dapat menjadi pedoman bagi perusahaan perbankan dalam mengoptimalkan kualitas audit teknologi informasi serta membantu perkembangan perusahaan.

**Kata Kunci:** Audit, COBIT, ISO, Perusahaan Perbankan

## ABSTRACT

*In the current era of rapidly advancing information technology, various companies, especially those in the banking sector, frequently embrace and implement information technology to support their operational activities. Banking institutions require information system audits to uphold the integration and confidentiality of customer information. This research employs a literature review method to identify audits conducted in previous studies, utilizing the COBIT and ISO frameworks to support the audit process. Throughout the audit process, a maturity model is utilized as a metric to measure the level of maturity in the implementation of information technology within a company. The aim of this literature review is to understand how an audit process is conducted in banking companies, the impact of implementing information technology frameworks, and the frameworks applicable to the audit process. This research also analyzes the significance of information technology audits in safeguarding customer data and enhancing the effectiveness and efficiency of business processes in banking companies. The findings of this research are expected to generate recommendations, serving as a guide for banking institutions to optimize the quality of information technology audits and contribute to the development of the company.*

**Keywords:** Audit, COBIT, ISO, Banking Company

## Penulis Korespondensi:

Friska Loren

Email: 03081210019@student.uph.edu

## Article Info

Diterima: 18 Desember 2023

Direvisi: 31 Januari 2024

Disetujui: 19 Agustus 2024

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat menyebabkan setiap bidang perusahaan mulai beralih dan berlomba-lomba dalam menerapkan teknologi informasi untuk mendukung proses bisnis dan kegiatan operasional perusahaan. Salah satu bidang perusahaan yang paling dipengaruhi oleh perkembangan teknologi informasi adalah perbankan. Perusahaan perbankan sangat memerlukan dukungan teknologi informasi karena hampir seluruh proses bisnis dari perusahaan tersebut memiliki hubungan dengan teknologi informasi dan dijalankan secara *online*, misalnya mesin untuk *teller*, mesin untuk membantu *customer service*, *ATM (Automated Teller Machine)*, dan juga *mobile-banking* yang dapat membantu nasabah dalam melakukan proses transaksi secara *online*. Teknologi informasi yang saat ini sangat berkembang dapat memberikan manfaat dan keuntungan yang besar bagi perusahaan perbankan dalam meningkatkan kinerja, serta keefektivitasan dan keefisienan proses bisnis, tetapi dapat menjadi ancaman tersendiri jika penerapannya dilakukan dengan tidak tepat. Dengan itu, diperlukan proses audit pada sistem atau teknologi informasi perusahaan dengan tujuan untuk mengukur tingkat kematangan (*maturity level*) dan keamanan dari penerapan sistem informasi tersebut.

Audit sistem informasi merupakan sebuah proses evaluasi terhadap sistem dan teknologi informasi perusahaan, beserta prosedur yang sedang berjalan pada perusahaan tersebut. Audit sistem informasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kematangan dari penerapan SI/TI agar penggunaan dari teknologi informasi dapat diimplementasikan secara optimal [1]. Audit sistem informasi sangat diperlukan pada perusahaan perbankan karena perusahaan memiliki hubungan yang erat dalam menjaga ketersediaan, integritas, dan kerahasiaan data pribadi nasabah. Seiring berjalannya waktu, penerapan dari sistem dan teknologi informasi, baik dari segi *SOP* TI belum memiliki tingkat kematangan yang seharusnya, sehingga proses bisnis dan kegiatan operasional pada perusahaan menjadi tidak efektif dan efisien. Tidak hanya itu, penerapan dan pengendalian kontrol keamanan yang kurang memadai dapat menyebabkan keamanan sistem informasi menjadi berkurang sehingga tidak jarang terjadi penipuan beratas nama bank dan juga kebocoran data yang menyebabkan kerugian pada nasabah yang berakibat pada tercorengnya nama baik perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan aktivitas audit yang dilakukan secara berkala pada perusahaan perbankan dengan tujuan untuk menjaga keamanan dari data nasabah dan juga meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses bisnis dari perusahaan.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, proses audit pada beberapa perusahaan dilakukan dengan tujuan yang hampir sama, yaitu untuk mengetahui tingkat kematangan dari penerapan manajemen TI dan juga keamanan dari penerapan TI. Proses audit yang dilakukan pada penelitian tersebut menggunakan kerangka kerja audit TI, seperti COBIT, ISO, dan *ITIL* untuk mendukung proses audit TI. Kebanyakan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan *Maturity Model* sebagai sebuah ukuran untuk mengukur tingkat kematangan penerapan TI pada sebuah perusahaan. *Maturity Model* merupakan sebuah metode penilaian yang dapat digunakan organisasi untuk menilai tingkat kematangan dari penerapan TI organisasi tersebut, mulai dari tidak ada kematangan (*non-existent*) hingga kematangan yang optimis (*optimized*) [2]. Dengan adanya *maturity model* sebagai pengukuran tingkat kematangan penerapan TI, proses pelaporan hasil audit kepada manajemen perusahaan dapat dimudahkan dengan menjelaskan hasil pengukuran tingkat kematangan pada saat ini dan yang ingin dicapai kedepannya, serta *gap analysis* untuk menghasilkan sebuah rekomendasi untuk melakukan tindakan korektif untuk meminimalisir *gap* yang terjadi [3].

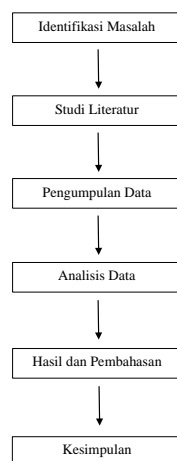
Tujuan dari penulisan *paper* adalah untuk mengetahui bagaimana proses audit TI dilakukan pada beberapa perusahaan perbankan yang telah diteliti. Kemudian, untuk mengetahui kerangka kerja atau *framework* TI yang dapat digunakan dalam proses audit TI, serta untuk mengetahui dampak dari penerapan *framework* TI pada proses audit pada beberapa penelitian yang akan digunakan. *Paper* juga merangkum hasil dari implementasi kerangka kerja TI, serta ingin mengetahui apakah *framework* TI mendorong proses audit TI untuk meningkatkan kinerja dari proses bisnis TI sebuah perusahaan.

Audit TI sudah semestinya dilakukan pada perusahaan perbankan yang memiliki hampir seluruh proses bisnis yang berhubungan dengan teknologi informasi secara *online*. Audit TI dapat mengukur tingkat kematangan dan keamanan dari penerapan TI sehingga dapat mendukung kegiatan operasional perusahaan sehingga selaras dengan keuntungan yang akan diterima oleh perusahaan. Dengan itu, kajian terhadap beberapa penelitian proses audit pada perusahaan perbankan diharapkan dapat menjadi sebuah pedoman atau patokan yang dapat digunakan kedepannya untuk melakukan proses audit yang dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan kinerja perusahaan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan adalah studi literatur. Studi literatur merupakan serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data, membaca sekaligus mencatat, dan pengelolaan bahan penelitian. Tujuannya adalah untuk mengkaji temuan dari penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Selain itu studi literatur juga bertujuan untuk memperdalam pengetahuan peneliti mengenai masalah dan bidang yang hendak diteliti.

Dalam meningkatkan pemahaman penulis terhadap ide studi, maka dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas. Sumber dari studi literatur dapat berasal dari jurnal Indonesia, jurnal internasional, dan sumber lainnya yang berhubungan dengan topik.



Gambar 1 Flowchart Diagram Metode Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Metodologi Audit yang digunakan pada Perusahaan Perbankan

##### a. Audit Sistem Informasi Absensi Pada PT. Bank Central Asia Tbk. Menggunakan COBIT 4.1

Jurnal ini melakukan penelitian terkait dengan penerapan sistem informasi absensi yang ada pada PT. Bank Central Asia dengan menggunakan metode COBIT 4.1 [4]. Penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah sistem informasi yang saat ini diterapkan sudah memberikan kemudahan bagi perusahaan atau masih memiliki beberapa celah yang harus diperbaiki. PT. Bank Central Asia menggunakan COBIT 4.1 untuk dapat mengukur kinerja dari penerapan tata kelola TI yang telah diimplementasikan sehingga dengan adanya hasil kinerja tersebut dapat digunakan untuk mencari tahu sejauh mana *maturity level* yang sedang berjalan. Dari hasil proses *auditing* yang dilakukan, ditemukan bahwa PT. Bank Central Asia memiliki tingkat kematangan pada setiap proses TI yang terdapat dalam sub-domain AI4 dan DS4 yang masih berada pada *level* dibawah 3 yaitu 2.25 dan 2.4 (*Repeatable but Intuitive*) dan untuk sub-domain DS1, DS5, DS10, dan ME2 masih berada pada *level* 3 (*Defined Process*). Keberadaan terkait tata kelola teknologi informasi telah terdefinisi dengan baik dan formal, namun masih membutuhkan adanya peningkatan. Oleh karena itu, terdapat beberapa saran untuk dapat memaksimalkan kinerja dari tata kelola TI, yaitu dengan melakukan evaluasi tata kelola secara rutin dengan periode waktu tertentu, kegiatan evaluasi harus dilakukan oleh internal audit secara periodik yang nantinya akan di audit oleh *external* audit, serta pelatihan terkait COBIT 4.1 kepada karyawan yang terlibat dengan kegiatan evaluasi.

##### b. Audit Sistem Informasi Pada Sistem Manajemen Layanan Satu Atap (SIMANTAP) Menggunakan Kerangka COBIT 5.0

Jurnal ini melakukan penelitian terkait dengan penerapan Sistem Manajemen Layanan Satu Atap (SIMANTAP) yang ada pada Bank Indonesia dengan menggunakan metode COBIT 5.0 [5]. Penelitian bertujuan untuk dapat memperoleh penilaian terkait *level* proses pelaksanaan SIMANTAP dan juga untuk menyajikan proses audit sistem informasi yang selaras dengan tujuan SIMANTAP dan Bank Indonesia. Proses audit dimulai dengan cara melakukan pengumpulan data, yaitu dengan menyiapkan kuesioner yang dipetakan dengan model *RACI* untuk mengetahui apakah hasil kuesioner telah tepat sasaran. Model *RACI* sendiri dapat membantu perusahaan dalam menggambarkan peran dan tanggung jawab dari setiap anggota atau tim proyek tanpa memperlumahkan seberapa besar proyek yang dikerjakan [6]. Berikutnya, proses penentuan tingkat kapabilitas terhadap aktivitas-aktivitas yang telah didapatkan melalui hasil kuesioner. Proses penilaian aktivitas dilakukan dengan menggunakan skala *likert* yang menghitung jumlah jawaban akan dibagi dengan jumlah pertanyaan kuesioner dan dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat kapabilitas dari SIMANTAP berada pada *level* 4,1 yang memiliki *gap* sebesar 0,9 untuk mencapai *level* tingkat kapabilitas yang diinginkan. Setelah melakukan proses penilaian tingkat kapabilitas, dilakukan analisis terhadap validasi kuesioner yang bertujuan untuk mengetahui tingkat korelasi jawaban dengan pertanyaan pada kuesioner yang diajukan. Proses validasi dilakukan dengan metode korelasi *Pearson Product Moment* yang digunakan untuk menghitung uji validitas instrumen penelitian pada setiap subbab pada domain COBIT 5. Hasil proses validasi menunjukkan bahwa setiap pertanyaan pada sub-domain COBIT 5 memiliki pengukuran standar yang valid. Dari proses audit yang telah dilakukan, ditemukan bahwa rata-rata tingkat kapabilitas pada SIMANTAP telah berada pada *level* 4 (*predictable process*) yang artinya setiap aktivitas dan prosedur yang berjalan telah menghasilkan layanan atau informasi optimal yang telah di-*monitor* dan dianalisis. Sebagai upaya untuk mencapai *level* 5 (*optimizing process*) diperlukan sebuah strategi untuk melakukan pengembangan dan memaksimalkan aktivitas dengan cara membuat *SOP* terkait dengan proses-proses seperti di bawah berikut.

1. *Ensure Governance* Kerangka *Setting* dan *Maintenance*
2. *Ensure Benefits Delivery*

3. *Ensure Risk Optimization*
4. *Ensure Resource Optimization*
5. *Ensure Stakeholder Transparency*
6. *Manage Quality*
7. *Manage Assets*
8. *Manage Continuity*
9. *Manage Performance and Conformance*

c. Audit Keamanan Informasi Pada PT. Bank Rakyat Indonesia (PERSERO) Tbk. *Unit Sukomoro*

Jurnal ini berisi penelitian mengenai audit keamanan informasi pada PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. pada unit Sukomoro dengan bantuan ISO 27002 [7]. Pada saat ini, Bank Indonesia belum mengambil *sampling* dari Kantor Bank Rakyat Indonesia Unit Sukomoro. Oleh karena itu, tujuan dilakukannya penelitian adalah untuk mengetahui sejauh mana tingkat keamanan informasi yang sudah diterapkan oleh Kantor Unit Sukomoro. Audit dilakukan dengan memanfaatkan regulasi dari Surat Edaran Bank Indonesia Nomor 9/30/DPNP tanggal 12 Desember 2007 untuk mengetahui kesesuaian operasional Unit Sukomoro dengan kebijakan dari Bank Indonesia. Penelitian memanfaatkan ISO 27002 sebagai acuan untuk membantu pemeriksaan kontrol keamanan karena pada *framework* ini, kontrol keamanan yang diperiksa lebih rinci dan jelas daripada Surat Edaran dari Bank Indonesia yang hanya berisi poin-poin utamanya.

Pada tahap pertama, perencanaan audit, akan dilakukan studi literatur, identifikasi proses bisnis dan TI, penentuan ruang lingkup dan tujuan, dan persetujuan *engagement letter* oleh perusahaan. Tujuan dilakukannya studi literatur adalah untuk mengumpulkan informasi-informasi yang dapat berguna untuk menguraikan aspek teoritis dan aspek praktis pada penelitian. Adapun informasi-informasi tersebut berisi pembahasan mengenai audit, Surat Edaran Bank Indonesia Nomor 9/30/DPNP tanggal 12 Desember 2007, keamanan informasi, serta ISO 27002. Identifikasi proses bisnis dan TI dilakukan dalam upaya untuk mengetahui proses bisnis dan TI yang sedang berjalan untuk menghasilkan visi pada Bank Rakyat Indonesia cabang Sukomoro yang ingin menjadi bank komersial ternama yang mengedepankan kenyamanan dan kepuasan nasabah. Setelah mengidentifikasi proses bisnis dan teknologi informasi bank, akan dilakukan penentuan ruang lingkup dan tujuan dilakukannya penelitian. Ruang lingkup audit pada penelitian meliputi pengamanan aset, prosedur keamanan operasional TI, prosedur pengamanan aset, dan prosedur penanganan insiden keamanan informasi. Kemudian akan dibentuk *engagement letter* sebagai sebuah kontrak yang perlu disetujui oleh perusahaan, dimana surat tersebut memuat hal-hal yang akan diaudit, tanggung jawab auditor, kesepakatan poin-poin yang diaudit sekaligus syaratnya, dan persetujuan *deadline*.

Pada tahap persiapan audit, akan dibuat sebuah Audit *Working Plan*, penyusunan pernyataan, penilaian risiko, dan pembentukan pertanyaan. Audit *Working Plan* berisi dokumen-dokumen, seperti informasi mengenai bisnis klien, prosedur audit, alur proses bisnis, serta informasi-informasi lainnya yang diberikan oleh klien [8]. Pada Audit *working plan*, terdapat panjang waktu dari setiap kegiatan yang dilakukan, tujuannya agar auditor tidak melewati jangka waktu yang telah ditetapkan. Penyusunan pernyataan sesuai Surat Edaran Bank Indonesia Nomor 9/30/DPNP tanggal 12 Desember 2007, yaitu mengenai pelaksanaan manajemen risiko dalam pemakaian teknologi informasi oleh Bank Umum [9]. memiliki tujuan untuk mendefinisikan implementasi dan kontrol yang dilaksanakan. Penilaian risiko dilakukan dengan pendekatan aset atau sesuai pengelompokan aset yang dimiliki. Aset dikelompokkan sesuai kerahasiaan, kelengkapan, dan ketersediaannya. Daftar aset yang dimiliki oleh Bank Rakyat Indonesia Unit Sukomoro, meliputi *hardcopy* berkas pinjaman, *hardcopy* berkas simpanan, server, *Uninterruptible Power Supply* (UPS), *Air Conditioner* server, brankas tanam, clash anti api, lemari besi anti api, parabola BRINET, *hardcopy* bukti transaksi harian, aplikasi BRINET, aplikasi BRIVA, aplikasi LAS, printer passbook, brankas jinjing, *hardcopy* dan *softcopy* laporan transaksi harian, *softcopy* informasi pinjaman dan simpanan nasabah, mesin ATM, printer laser, *hard-disk* eksternal, genset, CCTV, *Personal Computer* (PC), parabola ATM, printer inkjet, tabungan pemadam. Setelah menentukan aset-aset, langkah selanjutnya adalah menentukan risiko yang mungkin saja terjadi apabila tidak terdapat pengendalian risiko terkait aset. Setiap risiko akan dianalisis kerawannya dan diberi penilaian inheren, yang terdiri dari kecenderungan, dampak, dan Nilai Risiko Dasar (NRD). Setelah menentukan NRD, selanjutnya akan ditentukan nilai risiko, meliputi nilai *Low*, *Medium*, dan *High* yang diinginkan sesuai harapan perusahaan mengenai keamanan terhadap aset informasi milik mereka. Penyusunan pertanyaan harus diperhatikan, karena satu pernyataan dapat mengandung lebih dari satu pertanyaan, dan setiap pertanyaan wajib mewakili pertanyaan yang dilontarkan ketika melakukan wawancara.

Tahap pelaksanaan audit terdiri dari 3 proses, yakni pengumpulan bukti, pengecekan data dan bukti, serta analisis pengecekan. Pengumpulan bukti dapat dilakukan dengan cara wawancara dengan Kepala Unit dan observasi lingkungan perusahaan. Kemudian akan dilakukan pengkajian dan penyusunan data, agar bukti yang didapatkan melalui wawancara dan bukti yang didapatkan melalui observasi dapat menjadi satu kesatuan yang utuh. Hasil pengkajian dijadikan sebagai dasar untuk mengisi kecenderungan, dampak residu, dan Nilai Risiko Akhir (NRA). Sehingga penilaian residu dapat menjadi acuan agar auditor dapat memberikan rekomendasi atau saran kepada bank.

Pada tahap terakhir pelaporan audit, akan dilakukan penyusunan sekaligus persetujuan laporan audit, dan pemberitaan laporan audit tersebut. Dalam penyusunan laporan, auditor akan memberikan saran berdasarkan penilaian residu yang didapatkan dari *risk register* sebelumnya. Dari hasil analisis *risk register*, diketahui bahwa lima aset, yaitu

*hardcopy*, server, UPS, *air conditioner*, dan *generator set* berada di *level medium*. Kekurangan tersebut perlu dibenahi untuk menjamin keamanan dan kenyamanan bertransaksi nasabah. Apabila laporan audit sudah disetujui, tahap berikutnya adalah melaporkan atau pemberitaan laporan tersebut. Jika laporan sudah diterima oleh pihak bank, maka audit dianggap selesai.

Setelah 4 tahapan tersebut, didapatkan rekomendasi terhadap keamanan informasi PT. Bank Rakyat Indonesia Unit Sukomoro, meliputi menerapkan pembatasan hak akses *hardcopy* bukti transaksi harian, menerapkan pembatasan hak akses terhadap penyimpanan *hardcopy* laporan transaksi harian, menerapkan pembatasan hak akses *hardcopy* berkas simpanan, mengadakan *maintenance* terhadap server, *personal computer*, UPS, AC ruangan server, dan genset sebanyak 1 bulan sekali, mengadakan tabung pemadam pada ATM. Dari hasil audit yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa Nilai Risiko Akhir (NRA) keamanan informasi PT. BRI Unit Sukomoro 23 aset mencapai tingkat *low* sebesar 82%, 5 aset mencapai tingkat *medium* sebesar 18%, dan tidak ada aset yang mencapai tingkat *high*. Selanjutnya, aset-aset yang menjangkau NRA pada tingkat *low* secara keseluruhan berada pada *level 2*, sehingga perlu melengkapi dokumen mengenai prosedur dan kebijakan yang telah berlaku untuk dapat menaikkan *level*. Selain itu, aset-aset yang mencapai tingkat *medium* masih berada pada *level 3*, sehingga perlu dilakukan perawatan, penyimpanan, pemeliharaan, dan perlengkapan dokumen prosedur dan kebijakan agar dapat berubah menjadi *level satu*.

d. Audit Sistem Informasi Absensi Menggunakan Aplikasi Jaktem *Framework COBIT 5*

Jurnal ini melakukan penelitian terkait kesenjangan atau *GAP* antara *maturity level* dari penerapan sistem informasi absensi dengan nilai yang telah ditargetkan [10]. Metodologi penelitian yang digunakan dalam jurnal meliputi identifikasi masalah, pengumpulan data yang diperoleh dari data primer dan sekunder, observasi, wawancara, kuesioner, dan studi pustaka. Selain itu, jurnal ini juga menggunakan teknis analisis dan *framework COBIT 5* sebagai pedoman. COBIT 5 merupakan salah satu *framework* atau kerangka kerja yang mencakup *best practices* untuk tata kelola dan manajemen TI dalam memastikan bahwa implementasi TI dapat memberikan nilai yang optimal bagi sebuah organisasi, baik dari segi pemanfaatan sumber daya hingga risiko. Dalam penerapannya, dibutuhkan keahlian dan pemahaman untuk menyesuaikan berbagai komponen TI organisasi sehingga dapat berkoordinasi dalam mencapai tujuan [11].

Dalam penelitiannya terdapat beberapa domain yang diukur, seperti MEA01 dan DSS01. Domain MEA01 adalah bagian dari domain MEA yang berkaitan dengan pada monitor, evaluasi, dan penilaian kinerja teknologi informasi yang digunakan perusahaan, sedangkan domain DSS01 adalah bagian dari domain DSS yang berfokus pada pengiriman layanan dan dukungan bisnis, serta prosedur operasi, seperti manajemen data serta fasilitas operasional [12][13]. Berdasarkan hasil yang diperoleh untuk *domain* MEA01, dapat di simpulkan bahwa pada *subdomain* MEA01.01 (*Establish a Monitoring Approach*) Bank DKI memperoleh nilai 13.90 untuk *Maturity Indeks*, pada *subdomain* MEA01.02 (*Set Performance and Conformance Targets*) Bank DKI memperoleh nilai 20.30 untuk *Maturity Indeks*, pada *subdomain* MEA01.03 (*Collect and Process Performance and Conformance Data*) Bank DKI memperoleh nilai 20.49 untuk *Maturity Indeks*, pada *subdomain* MEA01.04 (*Analyse and Report Performance*) Bank DKI memperoleh nilai 20.80 untuk *Maturity Indeks*, dan pada *subdomain* MEA01.05 (*Ensure the Implementation of Corrective Actions*) Bank DKI memperoleh nilai 21.14 untuk *Maturity Indeks*.

Dari hasil tersebut, *Maturity Level Domain* MEA01 yang diperoleh adalah 19.33 atau 193.3% (Nilai diperoleh dari Total *Maturity Indeks*: 5) dan sudah berada pada *level F* atau *Fully Achieved* dengan hasil kapabilitas *Repeatable but Intuitive*.

Berdasarkan hasil yang diperoleh untuk *domain* DSS01, dapat di simpulkan bahwa pada *subdomain* DSS01.01 (*Perform Operational Procedures*) Bank DKI memperoleh nilai 14.32 untuk *Maturity Indeks*, pada *subdomain* DSS01.02 (*Manage Outsourced IT Services*) Bank DKI memperoleh nilai 14.50 untuk *Maturity Indeks*, pada *subdomain* DSS01.03 (*Monitor IT Infrastructure*) Bank DKI memperoleh nilai 14.47 untuk *Maturity Indeks*, dan pada *subdomain* DSS01.04 (*Manage the Environment*) Bank DKI memperoleh nilai 14.24 untuk *Maturity Indeks*.

Dari hasil tersebut, *Maturity Level Domain* DSS01 yang diperoleh adalah 14.38 atau 143.8% (Nilai diperoleh dari Total *Maturity Indeks* : 4) dan sudah berada pada *level F* atau *Fully Achieved* dengan hasil kapabilitas Intial.

Dari hasil penelitian yang diperoleh, audit sistem informasi absensi pegawai pada PT Bank DKI dengan *Framework COBIT 5* dari skala rating sudah berada pada *level F* atau *Fully Achieved*, dimana sudah terdapat pendekatan yang sistematis. Selain itu, hasil perhitungan *GAP* untuk kedua domain terdapat pada *level 4* atau sudah mencapai *target level* yang diharapkan. Hal tersebut dikarenakan, dari hasil *GAP Capability Level* dapat disimpulkan bahwa *subdomain* MEA01.01 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 13.90, dan *level target 5* dengan *GAP* 8.90, *subdomain* MEA01.02 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 20.30, dan *level target 5* dengan *GAP* 15.30, *subdomain* MEA01.03 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 20.49, dan *level target 5* dengan *GAP* 15.49, *subdomain* MEA01.04 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 20.80, dan *level target 5* dengan *GAP* 15.80, *subdomain* MEA01.05 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 21.14, dan *level target 5* dengan *GAP* 16.14, *subdomain* DSS01.01 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 14.32, dan *level target 5* dengan *GAP* 9.32, *subdomain* DSS01.02 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 14.50, dan *level target 5* dengan *GAP* 9.50, *subdomain* DSS01.03 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 14.47, dan *level target 5* dengan *GAP* 9.47, dan *subdomain* DSS01.04 memperoleh hasil *maturity level* dengan nilai 14.46, dan *level target 5* dengan *GAP* 9.46.

Berdasarkan hasil dari penelitian jurnal, terdapat juga rekomendasi yang diberikan kepada Bank DKI seperti menyiapkan perangkat-perangkat pendukung, membuat laporan mengenai progres penyelesaian masalah, memonitor dampak berkelanjutan dari permasalahan yang belum terselesaikan, dan melakukan pencatatan terhadap manajemen perubahan mengenai progres dalam menyelesaikan masalah dan kesalahannya selama proses penyelesaian masalah. Rekomendasi ini bertujuan untuk membantu Bank DKI untuk terus mengoptimalkan kesenjangan dan meningkatkan kapabilitas sesuai dengan target yang sudah ditetapkan.

e. Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Perusahaan Perbankan Skala Kecil Menggunakan *Framework* COBIT

Jurnal ini melakukan penelitian terkait pemetaan *IT Process* yang akan dioperasikan dengan baik oleh bank skala kecil terhadap nilai kematangannya saat ini [14]. Metode penelitian yang digunakan dalam jurnal meliputi metode kualitatif dan metode *scoring* dalam membentuk data kuantitatif untuk mengukur 7 buah *IT Process* dari *framework* COBIT yang sesuai dengan kondisi TI Bank X.

Dalam penelitiannya terdapat beberapa domain yang diukur, seperti domain *Planning and Organization, Acquire and Implementation, Delivery and Support*, dan *Monitoring and Evaluation*. Berdasarkan hasil audit pada Bank X, diketahui bahwa tingkat kematangan tata kelola pada *Domain IT Planning and Organization* berada pada *level 4* dengan nilai 4.4 (*Managed*). Dalam hal ini, Bank X telah melakukan berbagai aktivitas dan mekanisme perencanaan TI berdasarkan *Control Objective* yang sistematis, namun belum merujuk ke *Best Practice*, tingkat Kematangan tata kelola pada *Domain IT Acquire and Implementation* berada pada *Level 4* dengan nilai 4.05 (*Managed*). Dalam hal ini, mekanisme pengadaan TI dilakukan secara “terkelola dan terukur” dan proses pengadaan sumber daya TI dilaksanakan dengan proses yang tepat dengan mempertimbangkan *Risk Assessment*, tingkat Kematangan tata kelola pada *Domain IT Delivery and Support* berada pada *level 3* dengan nilai 3.85 (*Defined*). Dalam hal ini, mekanisme layanan TI dari bagian *electronic data processing officer* ke berbagai *end-user* belum *optimal* meskipun sudah dioperasikan berdasarkan model tertentu, dan tingkat Kematangan tata kelola pada *Domain IT Monitoring and Evaluation* berada pada *level 4* dengan nilai 4.5 (*Managed*). Dalam hal ini, metode evaluasi terhadap TI di Bank X dilakukan secara “terkelola dan terukur” berdasarkan prosedur yang terstruktur dan merujuk pada indikator *control* tertentu.

Dari hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa hasil audit tata kelola TI pada Bank X secara keseluruhan terdapat pada *level 4* dengan nilai 4.15 (*Managed and Measurable*). Dalam meningkatkan tingkat kematangannya, Bank X disarankan untuk menerapkan proses manajemen TI berdasarkan *best practice* seperti *IT Framework* COBIT untuk memperoleh tingkat kematangan yang lebih baik lagi pada domain *IT Delivery*.

### 3.2. Persamaan dan Perbedaan dari Berbagai Perusahaan Perbankan di Indonesia

Dari artikel-artikel yang telah dikaji, dapat dinyatakan bahwa setiap bank memanfaatkan teknologi informasi untuk kelancaran operasionalnya. Hampir semua bank yang diaudit, meliputi Bank Central Asia, Bank Indonesia Provinsi Bengkulu, PT. Bank DKI, dan perusahaan perbankan berskala kecil “X” menggunakan kerangka kerja COBIT untuk melakukan proses audit TI, kecuali PT. Bank Rakyat Indonesia Unit Sukomoro. Dari hasil temuan yang telah dikaji, artikel-artikel tersebut menggunakan COBIT untuk melakukan pengukuran terhadap tingkat kematangan (*Maturity Level*) dari penerapan TI pada perusahaan perbankan. Hasil temuan menunjukkan bahwa semua bank yang diaudit menggunakan teknik pengumpulan data secara kuantitatif atau kualitatif, seperti survei, kuesioner, observasi, dan juga wawancara. Selain itu, dari 4 *paper* yang memanfaatkan kerangka kerja COBIT, semua bank memanfaatkan COBIT versi 5 dengan panduan ISACA (*Information Systems Audit and Control Association*), kecuali audit yang dilakukan pada Bank Central Asia yang memanfaatkan COBIT versi 4.1.

Perusahaan-perusahaan perbankan yang menggunakan kerangka kerja COBIT 5, melakukan pengukuran tingkat kematangan atau kapabilitas terhadap sub-domain, yang meliputi *Enable Operation and Use (AI4)*, *Define and Manage Service Levels (DS1)*, *Ensure Continuous Service (DS5)*, *Manage Problem (DS10)*, dan *Monitor and Evaluate Internal Control (ME2)*. Hal-hal yang berkaitan dengan pemakaian teknologi informasi untuk mengotomatisasi segala proses dan transaksi pada perusahaan diatur oleh sub-domain AI4. Di sisi lain, sub-domain DS1 melingkupi manajemen layanan teknologi informasi mengenai kebutuhan bisnis serta optimalisasi sumber daya dan kapabilitas TI [15], sedangkan sub-domain DS5 meliputi layanan, pengiriman, serta dukungan TI untuk bisnis [16]. Segala hal yang berhubungan tentang pengelolaan masalah dan mengoptimalkan kualitas layanan TI diatur oleh sub-domain DS10 [17]. Sub-domain terakhir, yaitu ME2, meneliti area manajemen dan mengawasi pengelolaan teknologi informasi dalam perusahaan agar setiap desain dan kontrolnya sesuai dengan kebijakan atau regulasi yang berlaku [16]. Hasil audit yang dilakukan pada penelitian-penelitian terdahulu yang dikaji menunjukkan bahwa penerapan teknologi informasi pada beberapa perusahaan perbankan, yakni Bank Indonesia Provinsi Bengkulu, PT Bank DKI, dan Bank X telah berada pada tingkat kematangan level 4, yaitu *Managed and Measurable*, sedangkan praktik teknologi informasi pada PT. Bank Central Asia KCP Mangga Besar, Jakarta, belum mencapai tingkat kematangan yang diharapkan.

Berdasarkan analisis dari hasil audit 5 perbankan yang telah dilakukan, proses audit yang dilakukan pada perusahaan perbankan PT BRI Tbk. Unit Sukomoro memiliki tujuan yang berbeda dari lainnya, yaitu untuk mengetahui tingkat keamanan sistem informasi. Proses audit dilakukan dengan cara melakukan studi literatur terhadap dokumen mengenai proses audit pada bank dan surat Bank Indonesia, kemudian melakukan proses identifikasi terhadap proses bisnis, ruang lingkup, dan tujuan dilakukannya proses audit. Setelah itu, proses persiapan audit dapat mulai dilakukan dengan menyiapkan *working plan*, pemetaan

peraturan Bank Indonesia terhadap ISO 27002:2013. Kemudian, tahap penilaian risiko dilakukan dengan cara melakukan identifikasi dan penilaian terhadap aspek *CIA* (*Confidentiality, Integrity, dan Availability*) pada aset TI perusahaan, serta pengisian *risk register* awal dan membuat pertanyaan yang akan ditanyakan kepada *auditee* pada saat proses wawancara. Pada tahap pelaksanaan audit, dilakukan observasi dan wawancara terhadap Kepala Unit dari BRI Unit Sukomoro untuk menghasilkan sebuah dokumen bukti yang kemudian akan dilakukan pemeriksaan. Dari hasil analisis pemeriksaan, penilaian dan pengisian pada *risk register* nantinya dapat digunakan untuk menyimpulkan apakah nilai risiko akhir telah mencapai nilai risiko yang diharapkan. Jika belum tercapai, maka auditor akan menyiapkan sebuah dokumen temuan yang kemudian akan menghasilkan rekomendasi yang telah dipetakan sesuai dengan kontrol keamanan. Terakhir, proses audit akan ditutup dengan melakukan hasil laporan audit kepada *auditee* pada BRI Unit Sukomoro.

Pada empat penelitian yang melakukan proses audit menggunakan *framework* COBIT, ditemukan bahwa audit yang dilakukan pada Bank BCA KCP Mangga Besar menggunakan *framework* dengan versi yang berbeda dari *paper* yang lain, yaitu COBIT 4, sedangkan tiga *paper* lainnya menggunakan COBIT 5. Proses audit yang dilakukan pada Bank DKI hanya berfokus pengukuran tingkat kematangan pada sub-domain pada domain DSS01 dan MEA01, sedangkan proses audit perusahaan lainnya melakukan pengukuran pada beberapa sub-domain lainnya. Pada proses pengukuran tingkat kematangan, hasil penelitian pada Bank BCA KCP Mangga Besar tidak menunjukkan atau menjelaskan metode analisis data yang digunakan untuk mendapatkan nilai pengukuran terhadap sub-domain. Pada audit sistem informasi Bank Indonesia Provinsi Bengkulu, dijelaskan bagaimana proses perhitungan rata-rata tingkat kematangan penerapan TI pada perusahaan didapatkan dengan cara menghitung nilai dari setiap sub-domain melalui metode pengumpulan data melalui kuesioner. Selain itu, RACI juga digunakan untuk membantu menentukan objek yang akan terlibat dalam kegiatan audit melalui kuesioner dan wawancara. Dari data tersebut kemudian dilakukan penilaian rekapitulasi atau ringkasan kapabilitas dengan cara melakukan pemetaan terhadap penilaian indeks kapabilitas yang telah dilakukan sebelumnya untuk menghitung nilai rata-rata penerapan TI. Pada kasus PT Bank DKI, proses perhitungan tingkat kematangan dilakukan dengan cara menghitung analisis data dari hasil yang telah didapatkan melalui kuesioner yang telah dibagikan. Hasil data yang didapatkan melalui kuesioner dianalisis dan dihitung tingkat kematangannya secara terpisah per domain dan sub-domain, untuk kemudian dihitung rata-rata tingkat kapabilitas *sub-domain* pada domain tersebut. Kemudian dari hasil tersebut ditemukan bahwa tingkat kematangan pada domain yang diukur telah mencapai di atas level yang diharapkan. Penelitian yang dilakukan pada Bank "X" tidak menjelaskan metode perhitungan dan analisis terhadap tingkat kematangan hingga menghasilkan angka tingkat kematangan seperti yang ditemukan pada *paper*. Setelah melakukan kajian beberapa penelitian tersebut, dari tiga *paper* yang melakukan proses pengumpulan data menggunakan kuesioner, yaitu *paper* 1, 2, dan 4 ditemukan bahwa hanya audit pada Bank Indonesia Provinsi Bengkulu yang melakukan analisis terhadap validasi kuesioner. Validasi kuesioner dilakukan dengan metode korelasi *Pearson Product Moment* yang bertujuan untuk memvalidasi tingkat korelasi antara pertanyaan dan jawaban yang diajukan. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa setiap pertanyaan yang diajukan untuk setiap domain memiliki status valid.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil kajian yang telah dilakukan melalui lima buah *paper* mengenai topik audit terhadap perusahaan perbankan, dapat disimpulkan bahwa seluruh proses audit yang dilakukan pada setiap *paper*, memanfaatkan kerangka kerja, yakni COBIT dan ISO 27002 untuk membantu prosesnya. Penggunaan *framework* untuk mempermudah proses audit, harus disesuaikan dengan tujuan dilakukannya audit sistem informasi, atau merujuk pada objek pada perusahaan yang ingin diaudit. Melalui studi literatur ini, ditemukan bahwa versi COBIT yang paling sering digunakan untuk melakukan audit terhadap tingkat kematangan penerapan TI pada perusahaan perbankan adalah COBIT 5.0, sedangkan untuk melakukan audit terhadap keamanan sistem informasi perusahaan perbankan dapat menggunakan kerangka kerja ISO 27002. Kerangka kerja COBIT melakukan pengukuran terhadap tingkat kematangan pada setiap IT *domain* melalui data-data yang telah dianalisis, sehingga dapat membantu perusahaan untuk menganalisis *gap* dari tingkat kematangan dari penerapan TI saat ini dan yang diharapkan, untuk kemudian menghasilkan rekomendasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan tingkat kematangan dari penerapan TI. Pada audit sistem informasi yang memanfaatkan *framework* ISO, proses audit dimulai dengan mengumpulkan data terkait aset yang digunakan dalam penerapan TI melalui individu yang mengaksesnya. Kemudian, proses identifikasi risiko dan penilaian risiko dilakukan sebelum dihasilkan rekomendasi terkait kontrol yang harus ditetapkan perusahaan untuk meningkatkan keamanan dari sistem informasi.

Hasil proses *auditing* yang dilakukan pada PT. Bank Central Asia cabang Mangga Besar, Jakarta menyatakan bahwa tingkat kematangan setiap proses TI pada sub-domain AI4 dan DS4 berada pada *level* 2.25 dan 2.4 (*Repeatable but Intuitive*), sedangkan sub-domain DS1, DS5, DS10, dan ME2 masih berada pada *level* 3 (*Defined Process*). Rekomendasi yang dapat diimplementasi oleh PT. BCA untuk mencapai level yang diharapkan adalah dengan mengevaluasi tata kelola secara rutin oleh internal audit dan nantinya akan di audit oleh *external* audit secara periodik, serta pelatihan mengenai *framework* COBIT 4.1 kepada karyawan yang terlibat dengan kegiatan evaluasi. Di sisi lain, tingkat kapabilitas Sistem Manajemen Layanan Satu Atap (SIMANTAP) pada Bank Indonesia Provinsi Bengkulu berada pada *level* 4,1 yang memiliki jarak sebesar 0,9 untuk mencapai tingkat kapabilitas yang diinginkan. Dalam upaya untuk mencapai tingkat 5 (*optimizing process*), Bank ini perlu membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) mengenai proses-proses, yakni *Ensure Governance* Kerangka *Setting* dan *Maintenance*, *Ensure Benefits Delivery*, *Ensure Risk Optimization*, *Ensure Resource Optimization*, *Ensure Stakeholder Transparency*, *Manage Quality*, *Manage Assets*, *Manage Continuity*, dan *Manage Performance and Conformance*. Sementara itu, berdasarkan audit keamanan informasi yang dilakukan pada PT. BRI Unit Sukomoro, ditemukan bahwa NRA 23 aset mencapai *level low*, 5 aset

mencapai *level medium*, dan tidak ada aset yang mencapai *level high*. Aset-aset yang mencapai tingkat *low* perlu melengkapi dokumen prosedur dan kebijakan yang berlaku untuk menaikkan *level*, sedangkan aset-aset yang berada pada tingkat *medium*, perlu melakukan perawatan, penyimpanan, pemeliharaan, serta pelengkapan dokumen prosedur dan kebijakan untuk mencapai *level* yang maksimal. Selanjutnya, hasil pengukuran *gap* atau kesenjangan pada PT Bank DKI menunjukkan bahwa domain DSS01 dan MEA01 sudah mencapai *level* yang diinginkan, yaitu di atas *level 4*. Untuk memaksimalkannya, pihak bank dapat melakukan beberapa hal, seperti menyiapkan perangkat-perangkat pendukung, membuat laporan progres penyelesaian masalah, memantau dampak berkelanjutan, dan mencatat manajemen perubahan tentang progres penyelesaian masalah dan kesalahan. Selain itu, Bank “X” yang telah melakukan audit terhadap tata kelola TI perusahaan memperoleh hasil tingkat kematangan tata kelola keseluruhan pada level 4, yaitu *Managed and Measurable* dari pengukuran domain *Planning and Organization, Acquire and Implementation, Delivery and Support, dan Monitoring and Evaluation*. Untuk meningkatkan *maturity level* pada domain *IT Delivery*, Bank “X” dapat mengimplementasi proses manajemen TI berdasarkan *best practice* dari *framework* COBIT. Sebagai penutup, penerapan kerangka kerja, seperti COBIT dan ISO sangat mendukung berjalannya proses *auditing* karena dapat memberikan pedoman bagaimana sebuah manajemen TI dapat berjalan dan menghasilkan sebuah saran atau rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas, serta kematangan pada penerapan TI sesuai dengan *framework* masing-masing.

## REFERENSI

- [1] R. Patawala and A. D. Manuputty, ‘Audit Sistem Informasi Pada Dinas Perpustakaan Dan Kearsipan Kota Salatiga Menggunakan Framework COBIT 4.1 Domain Monitor And Evaluate’, *Sebatik*, vol. 25, no. 1, pp. 42–49, Jun. 2021, doi: 10.46984/sebatik.v25i1.1322.
- [2] A. F. Wijaya, ‘Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Bagian Pengelolaan Data Menggunakan Framework COBIT 4.1 Pada Bank Jateng’, 2014.
- [3] Amnah, ‘Audit Sistem Informasi Pada Perusahaan Dagang Aneka Gemilang Bandar Lampung Menggunakan Framework COBIT 4.1’, *Jurnal Informatika*, vol. 12, no. 2, pp. 128–135, 2012.
- [4] Jelvino and J. F. Andry, ‘Audit Sistem Informasi Absensi Pada PT. Bank Central Asia Tbk. Menggunakan COBIT 4.1’, *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 259–268, Aug. 2017.
- [5] A. Vatesia, P. N. P. Tambunan, and A. Erlansari, ‘Audit Sistem Informasi Pada Sistem Manajemen Layanan Satu Atap (SIMANTAP) Menggunakan Kerangka COBIT 5.0’, *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 9, no. 5, pp. 1029–1036, Oct. 2022.
- [6] W. Hoogenraad, ‘Matriks Penugasan Tanggung Jawab (Model RACI)’, ITpedia.
- [7] O. P. Wibowo, ‘Audit Keamanan Informasi Pada PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Unit Sukomoro’, 2015.
- [8] M. Fadhil, ‘Kertas Kerja Audit: Pengertian, Fungsi, dan Contohnya’.
- [9] ‘Surat Edaran Bank Indonesia Nomor 9/30/DPNP Tahun 2007’, Hukum Online.
- [10] Y. K. S. Putri and E. Zuraidah, ‘Audit Sistem Informasi Absensi Menggunakan Aplikasi Jaktrem Framework Cobit 5’, *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 829–840, Oct. 2023.
- [11] pusilkom, ‘Kerangka Kerja IT Audit Berbasis COBIT 5 Term-2 2021’.
- [12] I. Governance Indonesia, ‘Audit Tata Kelola TI Menggunakan Framework COBIT 5 Berdasarkan Domain APO12’, ITGID.
- [13] S. Wahyuddin *et al.*, *Audit Sistem Informasi*. Global Eksekutif Teknologi, 2023.
- [14] Rendra Trisyanto Surya, Sulistia Suwondo, Fatmi Hadiani, and Riauli Susilawaty Hutapea, ‘Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Perusahaan Perbankan Skala Kecil Menggunakan Framework COBIT’, *Jurnal Sosial dan Sains*, vol. 2, no. 7, Jul. 2022.
- [15] M. P. Utami, A. P. Widodo, and K. Adi, ‘Evaluasi Kinerja Tata Kelola Teknologi Informasi terhadap Sistem Aplikasi Elektronik Program Keluarga Harapan dengan COBIT 5’, *Jurnal Komunika: Jurnal Komunikasi, Media dan Informatika*, vol. 10, no. 1, p. 24, Sep. 2021, doi: 10.31504/komunika.v10i1.3529.
- [16] M. Setiati and A. Sabila Putri, ‘Implementasi Tata Kelola TI Menggunakan Framework COBIT -5 Pada PT. MBA Consulting’, vol. 3, no. 1, 2022.
- [17] Normah, B. Rifai, and Afitta, ‘Audit Tata Kelola Teknologi Informasi Menggunakan Cobit 4.1 PT. Daya Cipta Kemasindo Tangerang’, *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, vol. 8, no. 2, pp. 163–172, Dec. 2022.

# Kajian Literatur Terhadap Penerapan *Enterprise Architecture* dalam Institusi Pendidikan

Daniel Lexandrosth Halim<sup>1</sup>, Davidsen Cuaca<sup>2</sup>, John Michael Chenardy<sup>3</sup>, Owen Felix<sup>4</sup>, Ade Maulana<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Sistem Informasi, Universitas Pelita Harapan, Medan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>03081220025@student.uph.edu, <sup>2</sup>03081220040@student.uph.edu, <sup>3</sup>03081220008@student.uph.edu,

<sup>4</sup>03081220010@student.uph.edu, <sup>5</sup>ade.maulana@lecturer.uph.edu

## ABSTRAK

*Enterprise Architecture* (EA) merupakan sebuah kerangka kerja yang membantu pengembangan tata Kelola sebuah bisnis. Namun dalam beberapa institusi Pendidikan, sering menghadapi kendala seperti kompleksitas tinggi dan kurangnya integrasi dalam sebuah sistem informasi yang dibangun. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan dampak positif penerapan *Enterprise Architecture* (EA) dan memberikan wawasan mengenai berbagai metode dalam penerapan EA. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode *literature review* melalui berbagai *database* akademik. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa institusi pendidikan menghadapi tantangan dalam mengelola data kompleks dan koordinasi antar sistem, yang dapat diatasi dengan implementasi *Enterprise Architecture* (EA) menggunakan kerangka kerja seperti TOGAF ADM, dll. Penelitian ini menitikberatkan pada lima jenis arsitektur: visi, bisnis, data/informasi, teknologi, dan aplikasi, dengan metode analisis seperti Value Chain, Use Case, ERD, Class Diagram, dan McFarlan's Strategic Grid. Kesimpulannya, penerapan EA dengan kerangka kerja dan metode analisis yang efektif dapat meningkatkan integrasi sistem informasi, meningkatkan akurasi data, efisiensi operasional, optimalisasi sumber daya, dan mendukung pencapaian visi serta misi institusi pendidikan.

**Kata Kunci:** *Enterprise Architecture*, TOGAF ADM, Institusi pendidikan

## ABSTRACT

*Enterprise Architecture* (EA) is a framework that aids in developing business governance. However, educational institutions often face challenges such as high complexity and a lack of integration within their information systems. This research aims to demonstrate the positive impact of EA implementation and provide insights into various EA methods. The study uses qualitative methods, gathering data through literature reviews from various academic databases. The findings indicate that educational institutions struggle with managing complex data and system coordination, issues that can be addressed by implementing EA frameworks like TOGAF ADM. The research focuses on five types of architecture: vision, business, data/information, technology, and application, using analysis methods such as Value Chain, Use Case, ERD, Class Diagram, and McFarlan's Strategic Grid. In conclusion, implementing EA with effective frameworks and analysis methods can enhance system integration, improve data accuracy, boost operational efficiency, resource optimization, and alignment of business strategies with institutional goals.

**Keywords:** *Enterprise Architecture*, TOGAF ADM, educational institutions

## Penulis Korespondensi:

Ade Maulana

Email: ade.maulana@lecturer.uph.edu

## Article Info

Diterima: 23 Juli 2024

Direvisi: 17 Agustus 2024

Disetujui: 26 Agustus 2024

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



## 1. PENDAHULUAN

*Enterprise Architecture* (EA) merupakan sebuah *masterplan* yang dapat bertindak sebagai kolaborator di beberapa aspek perencanaan, mulai dari visi, misi, tujuan, strategi, hingga prinsip tata kelola proses bisnis yang baik. EA juga merupakan kerangka kerja yang merumuskan perencanaan operasional yang terkomputerisasi seperti sistem database, infrastruktur teknologi TI institusi, pemodelan bisnis, hingga teknologi yang mendukung perencanaan bisnis institusi[1]. Banyak organisasi dan institusi, terutama dalam industri pendidikan, menerapkan EA dalam menjalankan proses bisnisnya. Mengingat bahwa sebuah industri pendidikan memiliki kompleksitas yang tinggi dalam menjalankan dan memenuhi kebutuhan mahasiswa atau civitas di dalamnya. Masalah umum yang sering dihadapi adalah kurang keintegrasian dalam sistem informasi yang dibangun dengan kurangnya keefektifan kinerja antar sistem[2].

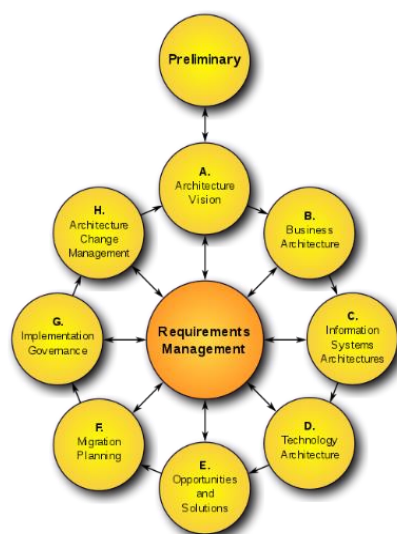
Keberagaman permasalahan dalam penerapan *Enterprise Architecture* merupakan salah satu praktik nyata yang harus dilalui sebuah institusi. Namun, jika praktik EA diterapkan secara terstruktur, hal tersebut dapat membantu meminimalisir masalah-masalah baik yang berprioritas tinggi maupun rendah dalam institusi pendidikan[3]. Adanya pemanfaatan EA dalam industri pendidikan mampu mengoptimalkan kualitas layanan pendidikan terhadap mahasiswa, mengoptimalkan efisiensi dalam ranah operasional, serta membantu mengorganisasi dan menyusun kebijakan institusi seperti kebijakan biaya kebutuhan institusi, cakupan atau goals yang harus dicapai institusi, dan kebijakan lainnya. Praktik penerapan keberhasilan EA membutuhkan banyak metode yang harus diaplikasikan dalam setiap bagian penting pembangunan perencanaan.

[4] Dalam konteks pendidikan, *Enterprise Architecture* sangat penting untuk mengatasi berbagai tantangan. Berdasarkan hasil *literature review*, ditemukan hampir seluruh instansi pendidikan mengalami masalah dalam pengelolaan data siswa dan kinerja pendidik. Dengan menggunakan pendekatan EA, institusi pendidikan seperti sekolah dan universitas dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional nya. TOGAF ADM dapat dijadikan panduan yang jelas melalui 8 (delapan) fase utama dalam pengembangan pemeliharaan arsitektur TI. Implementasi EA yang tepat dalam institusi pendidikan dapat menyelaraskan visi dan misi mereka dengan teknologi informasi yang digunakan sehingga dapat meningkatkan standar pengelolaan dan strategi bisnis.

Praktik penerapan EA bukan semata-mata hanya untuk meningkatkan kualitas sebuah institusi dan mengikuti era perkembangan teknologi saja. Dalam praktiknya, penerapan EA oleh sebagian besar institusi memiliki faktor pendorong dalam latar belakangnya. Faktor utama pendorong penerapan EA adalah institusi yang masih belum memiliki sistem terkomputerisasi dikarenakan masih menggunakan sistem yang manual terhadap setiap bagian proses bisnisnya[5]. Sistem manual meningkatkan risiko kesalahan dan ketidakakuratan data, yang dapat menurunkan kualitas institusi. Institusi yang tidak sejalan dengan visi, misi, dan strategi yang ditetapkan akan kesulitan mencapai tujuan mereka.

Pendekatan yang dilakukan dalam karya tulis ini adalah melakukan analisis terhadap beberapa institusi pendidikan yang belum menerapkan *Enterprise Architecture* dalam proses bisnisnya. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada institusi pendidikan maupun industri lain yang mengalami masalah serupa dalam menjalankan proses bisnisnya agar dapat mempertimbangkan penerapan *Enterprise Architecture* sebagai salah satu solusinya.

Hasil analisis yang diharapkan dari karya tulis ini adalah memberikan wawasan yang lengkap mengenai beberapa jenis metode yang dapat digunakan dalam penerapan EA. Dengan demikian diharapkan karya tulis ini dapat dijadikan panduan terutama pada industri pendidikan. *Framework* TOGAF ADM menjadi bagian dari metode analisa yang akan dibahas. Penerapan EA yang efektif dapat meningkatkan pengelolaan institusi pendidikan, dimana sebuah standar EA harus diikuti untuk memastikan keselarasan antara strategi bisnis dan teknologi informasi

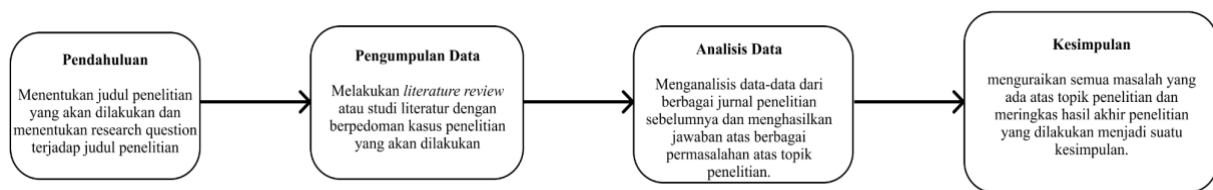


Gambar 1. *Requirements Management*[4]

Karya tulis ini menitik beratkan inti pembahasannya hanya pada kelima jenis arsitektur. Bagian-bagian arsitektur yang akan dibahas meliputi arsitektur visi, arsitektur bisnis, arsitektur data, arsitektur informasi, arsitektur teknologi dan arsitektur aplikasi. Tujuan kami adalah membahas lima metode analisis ini karena mereka paling umum dan sering digunakan dalam institusi pendidikan. Setiap langkah pembuatan arsitektur enterprise yang disebutkan membutuhkan metode pembangunan yang dirangkai menggunakan kerangka kerja terstruktur. Kerangka kerja tersebut menggambarkan model bisnis institusi, model aplikasi, pengolahan data dan entitas data, hingga pemodelan jaringan yang akan digunakan.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang (judul). Penelitian ini menggunakan metode *literature review* [6], yang merupakan metode penelitian yang mengumpulkan, mengidentifikasi, dan menilai secara kritis penelitian yang relevan dari data penelitian yang ada [7] [8]. *Literature review* itu sendiri dapat diartikan sebagai pengumpulan data dan informasi dengan cara mencari informasi atau ilmu dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, diktat, catatan kuliah, dan sumber lain yang memiliki keterkaitan dengan objek penelitian [9] [10]. *Literature review* bermanfaat jika tujuannya adalah untuk mengembangkan teori [11]. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi semua bukti empiris untuk menghasilkan pemikiran baru terkait dengan topik atau masalah tertentu sehingga dapat menjawab pertanyaan penelitian dalam tinjauan pustaka yang dapat menjadi dasar penulisan ilmiah [12]. Jadi dengan menggunakan metode yang sistematis dan eksplisit ketika meninjau artikel atau semua sumber yang ada akan meminimalkan bias, sehingga data dapat dipercaya dan dapat digunakan untuk menarik kesimpulan [13]. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti fokus pada perancangan *Enterprise Architecture* (EA) dalam institusi pendidikan. Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan berbagai kata kunci, yaitu: “*Enterprise Architecture*”, “Perancangan *Enterprise Architecture*”, dan “Perancangan *Enterprise Architecture* dalam institusi pendidikan”. Pengumpulan data dilakukan dengan metode studi literatur, menggunakan hasil penelitian sebelumnya yang diperoleh dari beberapa *database* akademik, seperti Google Scholar, *website* universitas, dan berbagai buku yang relevan dengan kata kunci yang telah ditetapkan. Dalam proses pengumpulan data, peneliti menetapkan kriteria inklusi untuk memilih jurnal, artikel, dan buku yang digunakan. Kriteria inklusi tersebut meliputi relevansi dengan topik *Enterprise Architecture* dan perancangannya dalam institusi pendidikan, serta ketersediaan data secara *online*. Jurnal non-penelitian yang bersifat deskriptif, serta jurnal, buku, atau artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi, tidak akan digunakan.

Berbagai data penelitian yang telah dikumpulkan akan dianalisis untuk mengetahui informasi yang diperlukan sesuai dengan topik penelitian. Data yang diambil dari setiap jurnal, buku, atau artikel akan disimpan menggunakan *reference manager* seperti Mendeley untuk memudahkan pengkategorian data dengan filter yang tersedia. Pada tahap terakhir, saat penulisan kesimpulan, peneliti akan menganalisis dan mensintesis data yang telah diperoleh dari hasil penelitian. Tujuannya adalah untuk membantu memahami perancangan *Enterprise Architecture* dalam institusi pendidikan. Hal ini akan memungkinkan peneliti memberikan wawasan tentang masalah yang mungkin dihadapi dan metode yang tepat dalam merancang *Enterprise Architecture* di institusi pendidikan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil *literature review* yang diikuti dengan sekumpulan data yang telah didapatkan. Selanjutnya akan dilakukan pemetaan pembahasan pada 5 (lima) jurnal inti pembahasan karya tulisan ini. Dalam pembahasan, akan dibahas perihal faktor pendorong pemakaian *Enterprise Architecture* (EA). Penjelasan inti pembahasan juga akan disertai dengan jenis perancangan EA beserta metodologi yang dijalankan dalam menggunakan *Enterprise Architecture*.

### 3.1. Pendorong Pemakaian Enterprise Architecture (EA)

Setelah melakukan tinjauan terhadap kelima jurnal utama tersebut, ditemukan beberapa faktor yang mendorong penggunaan *Enterprise Architecture* (EA) di institusi pendidikan. Dari kelima jurnal tersebut, terdapat kesamaan bahwa institusi-institusi tersebut belum memiliki sistem pendukung yang terkomputerisasi dan menginginkan peningkatan kualitas pendidikan dan layanan. Hal ini dikarenakan kualitas pendidikan merupakan aspek utama dalam institusi pendidikan. Diharapkan dengan

adanya implementasi *Enterprise Architecture* (EA), seluruh institusi tersebut dapat menyelesaikan masalah yang mereka hadapi. Berikut merupakan tabel mengenai faktor faktor apa saja yang mendorong pemakaian *Enterprise Architecture* (EA).

Tabel 1. Pendorong Pemakaian Enterprise Architecture (EA)

Faktor Pendorong	Jurnal				
	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]
Masih belum adanya sistem pendukung yang dilakukan secara komputerisasi.	√	√		√	√
Sistem Informasi masih belum berjalan dengan baik dan membutuhkan banyak peningkatan.		√	√		
Kurangnya efektivitas dalam pembagian data dan informasi karena masih manual.		√		√	√
Banyak data-data yang dibuat menjadi kompleks dan sulit dihimpun serta diakses dan mengakibatkan kesulitan dalam berkoordinasi dan berkomunikasi.	√			√	
Sistem manual kurang mendukung proses pembelajaran sekolah dan proses operasi bisnis.				√	
Sistem manual beresiko akan menghasilkan sebuah informasi yang tidak akurat, sehingga menyebabkan banyak kesalahan.	√			√	
Peningkatan kualitas pendidikan dan layanan.	√	√	√	√	√
Untuk menunjang visi dan misi dari institusi					√

### 3.2. Perbandingan Metode Analisis Tahapan TOGAF ADM

Pada bagian ini , kami akan menganalisis beberapa tahapan TOGAF ADM berdasarkan dari hasil penelitian sebelumnya. Analisis ini akan memberikan wawasan mengenai metode-metode yang paling sering dan efektif untuk merancang arsitektur bisnis, data, visi, aplikasi dan teknologi dalam suatu institusi pendidikan.

#### 3.2.1. Metode Analisis dalam Arsitektur Visi

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, diketahui bahwa dalam perancangan Arsitektur Visi hanya menggunakan satu metode analisis yaitu metode *Value Chain*. Metode tersebut sering digunakan untuk merancang Arsitektur Visi karena mampu memberikan pemahaman secara menyeluruh terhadap berbagai aktivitas dalam suatu institusi. Dengan memetakan aktivitas utama dan pendukung, menggunakan metode value chain dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pada berbagai area-area dalam suatu institusi. *Value Chain* juga memungkinkan para pemimpin untuk melihat gambaran terhadap semua proses yang terjadi dan bagaimana kontribusi terhadap visi dan misi untuk jangka panjang. Sehingga dengan analisa *Value Chain* dapat membantu dalam merencanakan strategi yang lebih tepat, dan juga dapat memastikan bahwa aktivitas yang dilakukan sesuai dengan visi dan misi dari suatu institusi tersebut.

#### 3.2.2. Metode Analisis dalam Arsitektur Bisnis

Berdasarkan dari hasil penelitian sebelumnya, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa metode analisis yang digunakan untuk merancang arsitektur bisnis. Namun terdapat 2 metode analisis yang paling sering digunakan untuk merancang Arsitektur Bisnis yaitu metode *Value chain* dan *Use Case*. Penggunaan kedua metode tersebut merupakan solusi yang tepat untuk membantu institusi pendidikan dalam meningkatkan proses bisnis mereka. *Value Chain* dapat membantu dalam mengidentifikasi dan menganalisis aktivitas utama maupun pendukung yang berkontribusi dalam memberikan nilai-nilai dalam suatu institusi.

Sedangkan untuk metode *Use Case* berfokus pada hubungan interaksi antara pengguna dengan sistem, sehingga dapat membantu merencanakan kebutuhan dan ekspektasi pengguna. Dengan adanya pemodelan skenario dapat membantu institusi dalam merencanakan suatu strategi agar sistem ataupun strategi yang dirancang dapat berpengaruh dalam meningkatkan proses bisnis dari institusi tersebut. Dengan kombinasi dari penggunaan kedua metode tersebut dapat sangat berpengaruh besar dalam merancang arsitektur bisnis yang efisien dan responsif terhadap kebutuhan dari *stakeholder* yang ada dalam suatu institusi pendidikan. Berikut adalah tabel hasil analisis penelitian sebelumnya:

Tabel 2. Metode Analisis dalam Arsitektur Bisnis

Metode analisis	Paper											
	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]
Value Chain				√	√	√	√					

BPMN	√			√								
Use case		√	√			√		√				
GAP Analysis	√											√
Bisnis Model Canvas											√	

### 3.2.3. Metode Analisis dalam Arsitektur Teknologi

berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, diketahui bahwa perancangan topologi merupakan metode yang paling sering digunakan dalam merancang Arsitektur Teknologi karena terdapat dalam 5 *paper* yang peneliti kumpulkan. Perancangan topologi sering digunakan karena merupakan metode tersebut merupakan suatu kerangka dasar dalam merancang suatu infrastruktur jaringan dan teknologi dalam sebuah institusi. Dengan adanya perancangan topologi memungkinkan pengaturan perangkat dan jaringan menjadi semakin optimal, sehingga lalu lintas data yang berjalan dapat dikelola dengan baik (13). Sebagai contoh dalam suatu institusi pendidikan, banyak mahasiswa ataupun guru yang mengakses segala sumber daya secara bersamaan dalam waktu yang sama, jaringan yang dirancang dengan baik sangat berperan untuk mendukung proses belajar mengajar yang efisien dan lancar.

Selain itu, dengan perancangan topologi dapat membantu dalam mengidentifikasi dan mengatasi berbagai potensi masalah terkait dengan jaringan sejak awal. hal tersebut sangat penting untuk memastikan bahwa institusi dapat mengelola pertumbuhan dan perubahan teknologi di masa yang akan datang, seperti adopsi teknologi baru, dan lain sebagainya. Sehingga perancangan topologi tidak hanya mendukung operasional namun juga membantu jaringan untuk terus bertumbuh dan beradaptasi terhadap kebutuhan yang berubah-ubah seiring dengan waktu, sehingga mendukung tujuan jangka panjang dari suatu institusi pendidikan. Berikut adalah tabel hasil analisis penelitian sebelumnya:

Tabel 3. Metode Analisis dalam Arsitektur Teknologi

Metode analisis	Paper											
	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]
GAP Analysis	√				√							
Konsep Arsitektur Jaringan												√
Perancangan Topologi		√				√			√		√	√

### 3.2.4. Metode Analisis dalam Arsitektur Informasi dan Data

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, pada bagian perancangan Arsitektur Informasi dan Data terdapat 2 metode analisis yang sering digunakan untuk merepresentasikan struktur data dan hubungan antar data yaitu: metode ERD dan *Class Diagram*. metode ERD (*Entity-Relationship Diagram*) memiliki peran dalam memodelkan hubungan antar entitas seperti mahasiswa, dosen,dll sehingga. sehingga membantu dalam menggambarkan bagaimana data tersebut saling berinteraksi antar satu sama lain. Hal ini dapat memudahkan para *stakeholder* untuk memahami struktur data dan bagaimana data tersebut saling terkait.

sedangkan untuk metode *Class Diagram* memiliki peran untuk merincikan struktur dan hubungan antar kelas yang terdapat dalam sebuah sistem. *Class Diagram* juga membantu dan merancang perilaku dan fungsi sistem, membantu memastikan bahwa semua aspek fungsional dan data dapat saling terintegrasi dengan baik. sehingga penggunaan kedua metode tersebut dapat membantu dalam mengorganisir informasi dan data yang ada menjadi lebih efisien dan mudah dipahami bagi suatu institusi pendidikan. Berikut adalah tabel hasil analisis penelitian sebelumnya:

Tabel 4. Metode Analisis dalam Arsitektur Informasi dan Data

Metode analisis	Paper											
	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]
ERD	√			√			√	√				
Class Diagram		√	√		√	√						

### 3.2.5. Metode Analisis dalam Arsitektur Aplikasi

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, dapat diketahui bahwa pada perancangan Arsitektur Aplikasi terdapat metode yang termasuk cukup sering untuk digunakan dalam membantu perancangan aplikasi. Metode tersebut adalah McFarlan's Strategic Grid, metode tersebut cukup sering digunakan karena memberikan kerangka kerja yang efektif untuk mengevaluasi dan memprioritaskan aplikasi berdasarkan dampak terhadap strategi bisnis dan operasional bisnis. Metode McFarlan's Strategic Grid membagi perancangan aplikasi menjadi 4 kuadran: yaitu *strategic*, *high potential*, *key operational*, dan *support*, yang membantu dalam pengambilan keputusan setiap perancangan aplikasi.

McFarlan's Strategic Grid memungkinkan untuk mengidentifikasi aplikasi mana yang penting untuk kesuksesan institusi untuk jangka panjang. Dengan begitu memungkinkan lembaga untuk mengalokasikan sumber daya dan investasi dengan lebih efektif. Dan juga dengan metode tersebut dapat membantu memastikan bahwa aplikasi yang dirancang merupakan aplikasi yang paling prioritas. Sehingga metode tersebut membantu dalam perencanaan pengembangan dan pemeliharaan aplikasi sesuai dengan kebutuhan di masa yang akan datang dalam suatu institusi. Berikut adalah tabel hasil analisis penelitian sebelumnya:

Tabel 5. Metode Analisis dalam Arsitektur Aplikasi

Metode analisis	Paper											
	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]
GAP Analysis	√											
McFarlan's Strategic Grid		√						√				
Flowchart							√					
Application Portofolio and Interface Catalog	√											
Roadmap	√											
Usecase Diagram			√									

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa penerapan *Enterprise Architecture* (EA) dalam institusi pendidikan dapat memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan pendidikan. Institusi pendidikan sering menghadapi tantangan kompleksitas dalam mengelola data yang beragam dan dalam jumlah besar serta memastikan koordinasi yang lancar di antara sistem yang berbeda. Masalah yang umum terjadi adalah kurangnya integrasi sistem informasi dan inefisiensi dalam proses manual. Dengan adanya adopsi *Enterprise Architecture* (EA), masalah ini dapat diminimalkan, menawarkan solusi untuk meningkatkan manajemen data, efektivitas operasional, dan keselarasan dengan tujuan institusional.

Implementasi *Enterprise Architecture* (EA) yang tepat dapat meningkatkan integrasi sistem informasi, mengurangi risiko kesalahan data, dan mendukung pencapaian visi dan misi institusi pendidikan. Penggunaan kerangka kerja seperti TOGAF ADM sangat bermanfaat bagi institusi pendidikan karena memberikan panduan yang jelas melalui delapan fase utama. Namun, penelitian ini hanya membahas lima fase jenis arsitektur yang mencakup arsitektur visi, arsitektur bisnis, arsitektur data/informasi, arsitektur teknologi, dan arsitektur aplikasi. Kelima komponen ini sangat penting dalam perencanaan *Enterprise Architecture* (EA). Setiap komponen seperti visi, bisnis, data/informasi, teknologi, dan aplikasi membutuhkan metode analisis yang efektif. Sebagai contoh hasil penelitian yang ada bahwa, *Value Chain* dan *Use Case* sering digunakan dalam arsitektur bisnis, sementara ERD dan Class Diagram sangat penting untuk arsitektur data dan informasi. Demikian pula, McFarlan's Strategic Grid sangat penting dalam arsitektur aplikasi, membantu memprioritaskan dan menyelaraskan aplikasi dengan strategi bisnis.

Secara keseluruhan, implementasi EA yang efektif dengan menggunakan kerangka kerja dan metode yang terstruktur dapat mentransformasi institusi pendidikan dengan meningkatkan akurasi data, efisiensi operasional, pengoptimalan sumber daya, dan penyelarasan strategis dengan tujuan institusi. Oleh karena itu, EA tidak hanya penting untuk meningkatkan kualitas institusi dan mengikuti perkembangan teknologi, tetapi juga untuk mencapai tujuan strategis jangka panjang institusi pendidikan. Penelitian ini juga memberikan panduan komprehensif bagi institusi pendidikan yang sedang mempertimbangkan implementasi EA untuk mengatasi tantangan operasional yang kompleks dan meningkatkan kinerja institusi secara keseluruhan.

## REFERENSI

- [1] J.- Leonidas and J. F. Andry, "PERANCANGAN ENTERPRISE ARCHITECTURE PADA PT.GADINGPUTRA SAMUDRA MENGGUNAKAN FRAMEWORK TOGAF ADM," *Jurnal Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, p. 71, Jul. 2020, doi: 10.33365/jti.v14i2.642.

- [2] Lathifah and Suaidah, "Penerapan Enterprise Architecture Pada Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan TOGAF Di Universitas X Palembang," 2020. [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [3] I. D. Reja, "Survei Paper Tentang Enterprise Architecture di Sektor Publik," 2022.
- [4] F. Loren, J. Angelo, and S. Tania, "Penerapan Enterprise Architecture untuk Integrasi Sistem Informasi Pendidikan: Studi Literatur," *JDMIS: Journal of Data Mining and Information Systems*, vol. 2, no. 1, pp. 9–16, 2024, doi: 10.54259/jdmis.v2i1.1879.
- [5] D. Mutia Aulia, M. Bukhori, and P. Handayani, "Analisis Penerapan Enterprise Architecture untuk Mengkaji Sistem Informasi Sekolah pada SD Lazuardi Cordova," *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/reputasi>
- [6] D. Moher, "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement," *Ann Intern Med*, vol. 151, no. 4, p. 264, Aug. 2009, doi: 10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135.
- [7] "TATA KELOLA TEKNOLOGI INFORMASI DI LINGKUNGAN PERGURUAN TINGGI: HAMBATAN, TANTANGAN, DAN PELUANG," 2016.
- [8] E. Triandini, S. Jayanatha, A. Indrawan, G. Werla Putra, and B. Iswara, "Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia," *Indonesian Journal of Information Systems*, vol. 1, no. 2, p. 63, Feb. 2019, doi: 10.24002/ijis.v1i2.1916.
- [9] H. Snyder, "Literature review as a research methodology: An overview and guidelines," *J Bus Res*, vol. 104, pp. 333–339, Nov. 2019, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.
- [10] A. Liberati, "The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration," *Ann Intern Med*, vol. 151, no. 4, p. W, Aug. 2009, doi: 10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00136.
- [11] R. F. Baumeister and M. R. Leary, "Writing Narrative Literature Reviews," *Review of General Psychology*, vol. 1, no. 3, pp. 311–320, Sep. 1997, doi: 10.1037/1089-2680.1.3.311.
- [12] S. P. Handayani, R. P. Sari, and W. Wibisono, "LITERATURE REVIEW MANFAAT SENAM LANSIA TERHADAP KUALITAS HIDUP LANSIA," *BIMIKI (Berkala Ilmiah Mahasiswa Ilmu Keperawatan Indonesia)*, vol. 8, no. 2, pp. 48–55, Dec. 2020, doi: 10.53345/bimiki.v8i2.143.
- [13] D. Moher, "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement," *Ann Intern Med*, vol. 151, no. 4, p. 264, Aug. 2009, doi: 10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135.
- [14] Y. Dewi, U. Latifah, and F. Samopa, "Enterprise Architecture Integrated Management Information System Untuk Optimalisasi Layanan Manajemen Pendidikan Tinggi," 2024.
- [15] Y. Y. Y. Turukay, A. De Kweldju, and L. Y. Baisa, "Perancangan Arsitektur Enterprise Teknologi Informasi Menggunakan Metode TOGAF ADM (Studi Kasus : SMK Negeri 1 Manokwari)," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 8, no. 3, pp. 1518–1532, Jul. 2024, doi: 10.33379/gtech.v8i3.4345.
- [16] S. Rachman and D. Kurniadi, "Perencanaan Arsitektur Enterprise Sistem Informasi SMK Negeri 4 Pariaman Menggunakan TOGAF Architecture Development Method (ADM)," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, vol. 8, no. 2, p. 18, Aug. 2020, doi: 10.24036/voteteknika.v8i2.109118.
- [17] D. A. Oktaviani, M. Fahmi Nugraha, and T. Trianto, "Perencanaan Arsitektur Sistem Informasi Sekolah Menggunakan Metode Togaf di SMK PGRI 35," vol. 3, no. 2, pp. 142–155, 2024, doi: 10.32627.
- [18] M. S. R. A. M. N. A. M. T. D. M. M. F. H. Akhli Munazilin, "PERANCANGAN ARSITEKTUR ENTERPRISE PADA SMK IBRAHIMY SUKOREJO MENGGUNAKAN TOGAF ADM 9.1".
- [19] Rakhmadi Rahman, "PERENCANAAN ENTERPRISE RESOURCE PLANNING MENGGUNAKAN TOGAF ARCHITECTURE DEVELOPMENT METHODE SEBAGAI SALAH SATU STRATEGI PENGEMBANGAN PERUSAHAAN (Studi kasus di Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie)," *JURNAL ILMIAH SAINS TEKNOLOGI DAN INFORMASI*, vol. 1, no. 2, pp. 33–49, Apr. 2023, doi: 10.59024/jiti.v1i2.237.
- [20] A. S. A. I. S. Putri Yunita, "Perencanaan Enterprise Architecture Planning Arsitektur Enterprise Pada Labor Komputer STMIK Dumai Dengan".
- [21] D. Saras, W. Maduri, M. Tirta, R. Sumanti, S. Yunita, and W. M. Mulyaning, "Analisis Strategi Perancangan Arsitektur Enterprise Sistem Informasi Menggunakan TOGAF ADM (Studi Kasus: TK Negeri Pembina Kota) Penulis Korespondensi." [Online]. Available: <http://www.jurnal.umk.ac.id/sitech>
- [22] R. A. Firmansah, R. E. Indrajir, and E. Dazki, "Perancangan Digital Enterprise Architect Smart course Pada Industri Pendidikan," *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 01–12, Dec. 2022, doi: 10.33372/stn.v8i2.876.
- [23] R. E. Pariama and A. W. R. Emanuel, "Enterprise Arsitektur Planning (EAP) untuk Universitas Pattimura Menggunakan TOGAF ADM," vol. 7, no. 2, pp. 2407–4322, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id/jatisi@mdp.ac.idn25>
- [24] F. Thaib and A. R. Emanuel, "Perancangan Enterprise Architecture UNIPAS Morotai Menggunakan TOGAF ADM," *Teknika*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, Jul. 2020, doi: 10.34148/teknika.v9i1.247.
- [25] Nur Aflaha, Bambang Prasetya Adhi, and Hamidillah Ajie, "PERANCANGAN ENTERPRISE ARCHITECTURE DENGAN MENGGUNAKAN FEDERAL ENTERPRISE ARCHITECTURE FRAMEWORK (FAEF) DALAM STANDAR PEMBIAYAAN PENDIDIKAN DI SMK KARYA GUNA JAKARTA," *PINTER : Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 14–24, Jun. 2023, doi: 10.21009/pinter.7.1.3.

# Tinjauan Literatur terhadap Persiapan dan Tantangan Implementasi *Enterprise Architecture* di Pemerintahan

Stephanie<sup>1</sup>, Rosita Darianty<sup>2</sup>, Ayumi<sup>3</sup>, Angela Fayola<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Sistem Informasi, Universitas Pelita Harapan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>03081220016@student.uph.edu, <sup>2</sup>03081220014@student.uph.edu, <sup>3</sup>03081220019@student.uph.edu, <sup>4</sup>03081220023@student.uph.edu

## ABSTRAK

*Enterprise Architecture* merupakan kegiatan pengorganisasian data untuk mencapai tujuan proses bisnis organisasi dan berfungsi sebagai cetak biru untuk mengintegrasikan elemen TI dengan manajemen informasi. Namun, dalam praktiknya, banyak organisasi gagal dalam mencapai ekspektasi mereka terkait implementasi EA sehingga menciptakan hasil yang ambigu. Meski demikian, pemerintah Indonesia percaya bahwa implementasi *enterprise architecture* adalah langkah yang krusial guna mewujudkan tata kelola pemerintahan yang efektif dan efisien. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan yang perlu disiapkan dalam konteks sektor pemerintahan, serta mengidentifikasi tantangan-tantangan yang mungkin dihadapi pemerintahan Indonesia dan negara lain dalam proses implementasi EA. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa Indonesia masih memiliki peluang besar untuk memajukan diri dan mengejar ketertinggalannya dari standar yang dianggap baik di berbagai negara. Tahapan dan tantangan implementasi EA pada pemerintahan di Indonesia dan negara lain memiliki kesamaan dalam berbagai aspek, dengan perbedaan utama terletak pada jenis kasus dan kebutuhan unik dari setiap pemerintahan. Penelitian ini juga mengemukakan prospek pengembangan penelitian ini, terutama rekomendasi strategis untuk memperbaiki implementasi arsitektur ini di masa mendatang, terutama bagi pemerintahan.

**Kata Kunci:** *Enterprise Architecture*, Persiapan Pemerintahan, Tantangan Pemerintahan, Pemerintahan

## ABSTRACT

*Enterprise Architecture (EA)* is a data organizing activity that aims to achieve organizational business goals and acts as a blueprint to integrate IT elements with information management. However, in practice, many organizations had failed to achieve their expectations in their attempt to implement EA and instead produced an ambiguous result. Even so, the Indonesian government believes implementing EA is a crucial step to attain effective and efficient governance. This research aims to identify the preparation needed in the context of the government sector and the challenges that the Indonesian government and governments abroad may face in the process of implementing EA. This literature review shows that Indonesia shows a promising potential to advance itself and catch up with standards that are excellent in worldwide. Additionally, it is found that the process and challenges of implementing EA in governments in Indonesia and abroad hold various similarities, with the main differences lies in the type of case and the unique needs of each government. This research also outlines opportunities for future development for advancement, offering strategic recommendations to further enhance its implementation in governmental contexts.

**Keywords:** *Enterprise Architecture*, Government Preparation, Government Challenges, Government

## Penulis Korespondensi:

Stephanie

Email: 03081220016@student.uph.edu

## Article Info

Diterima: 20 Juli 2024

Direvisi: 27 Agustus 2024

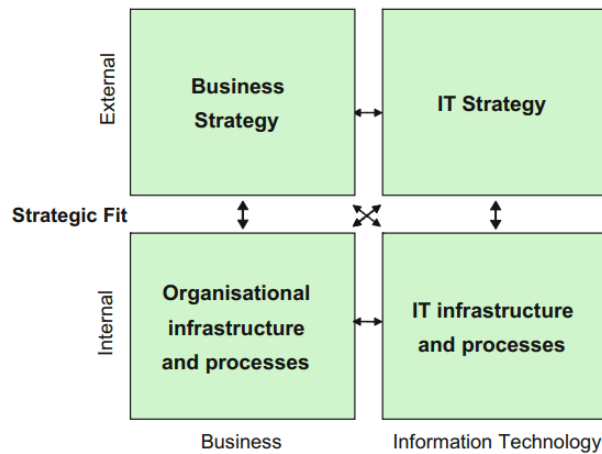
Disetujui: 28 Agustus 2024

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



## 1. PENDAHULUAN

*Enterprise Architecture* (EA) merupakan kegiatan pengorganisasian data untuk mencapai tujuan proses bisnis organisasi. Selain itu, EA juga dapat berperan sebagai cetak biru yang menjelaskan bagaimana elemen TI dan manajemen informasi dapat bekerja sama menjadi satu kesatuan yang utuh [1], seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1. Dalam pengelolaan teknologi informasi, EA merupakan pendekatan yang sangat efektif dalam mencapai tujuan dan strategi organisasi, serta mendapatkan hasil yang optimal. Namun, dalam praktiknya, banyak organisasi gagal dalam mencapai ekspektasi mereka terkait implementasi EA [2]. Di Indonesia sendiri, implementasi EA sering kali berakhir dengan kegagalan dan berujung pada hasil yang ambigu [3]. Salah satu penyebab utamanya meliputi kurangnya kemampuan sumber daya manusia (SDM) dalam mengelola sistem yang telah dibangun [4]. Banyak organisasi juga lebih memilih untuk memanfaatkan proses bisnis yang konvensional, meskipun sudah ada proses bisnis yang lebih efisien [5].



Gambar 1. Cara Kerja *Enterprise Architecture* [6]

Di sisi lain, organisasi cenderung pasif dan menunggu solusi terkait implementasi EA dari pihak ketiga atau konsultan daripada mengambil inisiatif sendiri untuk mengarahkan dan memimpin proses penyelesaian masalah secara internal [2]. Ada juga yang kurang termotivasi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dan dibiarkan terus menerus meski telah mengalami berbagai hambatan ketika mengimplementasikan EA. Kurangnya komunikasi terkait hambatan ini kemudian memberikan ketidakjelasan dan ketidakefektifan terhadap implementasi EA dalam organisasi [3]. Hal inilah yang kemudian menyebabkan beberapa organisasi, terutama di Indonesia, sering gagal dalam memaksimalkan implementasi EA. Meski demikian, ini tidak menutup kemungkinan bahwa implementasi EA yang baik dan tepat dapat membantu dalam memastikan keselarasan strategi bisnis dan proses bisnis dengan lini bisnis, memberikan solusi-solusi, serta gambaran yang lebih besar terkait masalah yang mungkin dihadapi di masa yang akan mendatang [7].

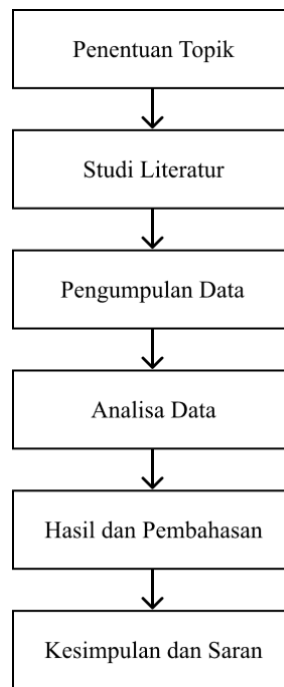
Dengan demikian, implementasi dari EA telah menjadi hal yang krusial, terutama bagi organisasi yang berskala besar seperti pemerintahan. Implementasi EA di pemerintahan telah terbukti efektif dalam mengurangi potensi terjadinya korupsi. Hal ini dicapai dengan meningkatkan transparansi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan tingkat kepercayaan masyarakat terhadap pemerintahan [8]. Di Indonesia, pemerintahan juga telah mengadopsi berbagai konsep EA, salah satunya pada Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) atau yang dikenal dengan *e-government*. Pemerintah Indonesia sendiri yakin bahwa implementasi EA dapat mewujudkan tata kelola pemerintahan yang efektif dan efisien [9]. Semangat dan ambisi pemerintahan terkait implementasi EA tercermin dalam Peraturan Presiden No. 95 Tahun 2018, yang menekankan SPBE merupakan implementasi teknologi informasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan publik [10].

Berdasarkan penjabaran di atas, jurnal ini akan membahas kebutuhan yang perlu disiapkan oleh pemerintahan, serta mengidentifikasi tantangan-tantangan yang mungkin dihadapi pemerintahan dalam proses implementasi EA. Pembahasan ini tidak hanya akan menyoroti pentingnya persiapan yang matang sebelum implementasi EA, tetapi juga akan menggali lebih dalam berbagai hambatan yang mungkin menjadi penghalang dalam memaksimalkan tujuan dari implementasi EA.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan adalah metode kualitatif, dimana berkaitan erat dengan pemahaman dan analisis mendalam terhadap permasalahan atau topik tertentu [11]. Dalam penelitian, metode kualitatif berfokus pada pemahaman objektif dari sudut pandang subjek atau topik yang diteliti. Hal ini kemudian membuat hasil penelitian dari metode kualitatif cenderung bersifat deskriptif [12]. Metode kualitatif juga sangat menekankan kesesuaian dan relevansi data terhadap topik yang diteliti [13]. Selain itu, penarikan kesimpulan ataupun interpretasi dari data yang diperoleh juga dapat dilakukan dengan mudah [14]. Dalam kasus ini, penelitian akan menggunakan metode kualitatif dan pendekatan *systematic literature review*, yang memanfaatkan studi literatur sebagai cara untuk mengumpulkan data atau informasi yang relevan dengan topik tertentu [15]. Penelitian akan dimulai dengan menentukan topik utama yang akan dibahas pada jurnal ini. Kemudian, studi literatur dan pengumpulan data dilakukan

melalui *Google Scholar* yang mencakup berbagai artikel jurnal. Data yang terkumpul kemudian dilakukan analisis secara komparatif untuk menemukan jawaban terhadap permasalahan penelitian. Hasil analisis kemudian disusun menjadi pembahasan utama jurnal ini, serta diikuti dengan kesimpulan dan saran. Gambar 2 menunjukkan alur penelitian dari awal hingga akhir.



Gambar 2. Alur Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan jurnal yang telah dikumpulkan, penulis akan memberikan gambaran umum, serta memaparkan semua data yang ditemukan. Kemudian, penulis akan menjelaskan berbagai jurnal tersebut dan mendiskusikan hasil tinjauan untuk mencapai tujuan penelitian yang telah disebutkan pada bagian pendahuluan. Hasil tinjauan juga akan mencakup analisis mendalam yang membandingkan implementasi EA di pemerintahan Indonesia dengan di negara lain, dengan tujuan mengevaluasi perbedaan tersebut dan mengidentifikasi praktik terbaik yang dapat diadopsi oleh Indonesia.

#### 3.1. Temuan Sebelumnya

Untuk mendapatkan hasil tinjauan, penulis mengumpulkan enam jurnal yang relevan dengan topik yang diteliti. Enam jurnal tersebut meliputi tiga temuan dari Indonesia dan tiga temuan lainnya dari negara luar. Tabel 1 menunjukkan ringkasan temuan-temuan dari Indonesia dan Tabel 2 menunjukkan ringkasan temuan-temuan dari negara luar.

Tabel 1. Ringkasan Temuan dari Indonesia

Jurnal	Latar Belakang Penelitian	Metode Penelitian	Temuan
[16]	Implementasi EA di pemerintahan Indonesia menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan efektivitas dan efisiensi layanan pemerintah. Hal ini dilatarbelakangi oleh posisi Indonesia yang masih tertinggal dalam implementasi <i>e-government</i> yang berada di peringkat 88 dunia pada tahun 2020 menurut Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dalam <i>e-Government Development Index</i> (EGDI). Transformasi digital di tingkat pemerintahan desa melalui konsep <i>smart village</i> ini diharapkan dapat mewujudkan pemerintahan yang selaras dengan <i>Sustainable Development Goals</i> (SGDs).	Kajian pustaka dan <i>sampling</i>	Penelitian ini menghasilkan cetak biru EA untuk <i>smart village</i> yang dapat menjadi pedoman dalam merancang strategi pengembangan digital pada <i>e-government</i> . Cetak biru yang dihasilkan dibuat berdasarkan sampel yang didapat dari desa-desa di pemerintahan Kabupaten Sragen. Cetak biru ini mencakup berbagai platform aplikasi untuk manajemen layanan administrasi publik, aspirasi pembangunan publik, dan manajemen dokumen pemerintahan desa. Selain itu, ditekankan akan pentingnya pengembangan berkelanjutan dari konsep <i>smart village</i> dengan memperhatikan potensi, kebutuhan, dan karakteristik setiap desa.
[17]	Perkembangan teknologi informasi telah mendorong organisasi untuk menggunakan TI demi meningkatkan keunggulan kompetitif. Saat ini sistem pelayanan di PBB-P2 (Pajak Bumi & Bangunan Pedesaan dan Perkotaan) & BPHTB (Bea Perolehan Hak atas Tanah & Bangunan) masih belum terintegrasi satu sama lain. Proses-proses mulai dari pendaftaran, pendataan, penetapan, penerimaan,	Kajian pustaka	Hasil pembahasan dan observasi menghasilkan perancangan cetak biru untuk bidang PBB-P2 (Pajak Bumi & Bangunan Pedesaan dan Perkotaan) & BPHTB (Bea Perolehan Hak atas Tanah & Bangunan). Hasil cetak biru memiliki beberapa bagian, diantaranya visi arsitektur, arsitektur bisnis, arsitektur sistem informasi, arsitektur teknologi, dan peluang & solusi pada sistem PBB-P2 & BPHTB. Arsitektur yang dirancang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan arsitektur bisnis,

	penagihan, hingga pelaporan, akan berjalan lebih efisien dan efektif jika sistem-sistem ini terintegrasi secara menyeluruh. Maka dirancang EA demi menyelaraskan strategi TI/SI organisasi.		aplikasi, data, dan teknologi guna efektivitas dan optimalisasi di masa mendatang.
[18]	Masuknya era digitalisasi serta perkembangan teknologi yang pesat memberikan kesempatan kepada pemerintah untuk meningkatkan pelayanan yang ada dari sisi efektivitas, biaya, dan keselarasan terhadap kepentingan masyarakat ( <i>e-government</i> ). Meskipun memiliki potensi yang besar, perkembangan dan implementasi dari <i>e-gov</i> sering kali menghadapi hambatan mengenai asimilasi dan juga sinkronisasi dari sistem yang sudah ada sebelumnya dengan sistem yang baru.	Kajian pustaka	Temuan dari penelitian ini menghasilkan sebuah cetak biru EA untuk pengembangan sistem <i>e-government</i> . Cakupan dari cetak biru ini terdiri dari: (1) arsitektur aplikasi yang mencakup bagian penyelenggaraan dan pengawasan aplikasi, (2) arsitektur teknologi yang aman mencakup keamanan dari sistem dan perangkat keras organisasi, serta (3) arsitektur informasi yang mencakup pengelolaan data dan informasi yang efektif. Hasil dari implementasi <i>e-gov</i> memegang potensi yang cukup tinggi dalam meningkatkan efisiensi operasional, kualitas layanan, dan keamanan dari privasi dan data organisasi dikarenakan EA mengintegrasikan beberapa sistem, meningkatkan transparansi dalam organisasi, serta pemahaman yang lebih mendalam akan mekanisme yang berhubungan atas penyimpanan dan lalu lintas data.

Tabel 2. Ringkasan Temuan dari Negara Luar

Jurnal	Latar Belakang Penelitian	Metode Penelitian	Temuan
[19]	Transformasi digital dilihat sebagai sebuah langkah strategis yang penting untuk meningkatkan kinerja layanan, meningkatkan pengalaman pengguna, merampingkan operasi bisnis serta menciptakan model bisnis yang baru. Oleh karena itu, penting bagi organisasi untuk memahami hubungan antara penggunaan teknologi digital dan perubahan yang terjadi pada berbagai elemen organisasi, serta bagaimana cara menangani perubahan dari transformasi digital.	Wawancara, observasi dan data sekunder (dokumentasi).	Penelitian ini menunjukkan bagaimana transformasi digital (DT) dapat meningkatkan fleksibilitas dalam struktur birokratis seperti Pemerintah Provinsi Zhejiang (ZPG). Selain itu, <i>Enterprise Architecture</i> (EA) memainkan peran penting dalam mendukung implementasi DT, sehingga perubahan teknologi dapat diimplementasikan secara efektif. Dukungan dari pimpinan, keterlibatan pemangku kepentingan, dan pemilihan teknologi yang tepat sangatlah berpengaruh dalam tahapan transisi ke era DT. Namun, hambatan yang sering kali muncul dalam implementasi EA sebagai hasil dari DT adalah resistensi terhadap perubahan, keterbatasan sumber daya, dan kompleksitas teknologi.
[20]	Regulasi yang semakin ketat seperti GDPR EU telah mendorong perusahaan untuk memodifikasi proses bisnis, struktur organisasi, dan infrastruktur TI mereka. Manajemen EA dianggap krusial dalam mendukung perencanaan implementasi regulasi ini. Maka dari itu, dalam konteks perencanaan <i>roadmap</i> untuk implementasi <i>General Data Protection Regulation</i> (GDPR), EA yang terdokumentasi dengan baik dan <i>Enterprise Architecture Management</i> (EAM) yang efektif sangat diperlukan.	<i>Literature Analysis</i> dan Studi kasus deskriptif	Penelitian ini menekankan pada peran <i>Enterprise Architecture Framework</i> (EAF) dalam mengelola keamanan dan mendukung implementasi <i>General Data Protection Regulation</i> (GDPR). Pengembangan <i>Security Architecture</i> (SA) sebagai bagian integral dari EA terbukti efektif dalam menyelaraskan keamanan dengan arsitektur bisnis, memfasilitasi identifikasi yang lebih baik terhadap penggunaan data sensitif, dan memperkuat kepatuhan terhadap regulasi seperti GDPR.
[21]	<i>Organization for Economic and Co-operation and Development</i> (OECD) merekomendasikan Peru untuk memanfaatkan pemerintahan digital untuk mencapai pemerintahan yang terbuka dan transparan, serta meningkatkan kualitas layanan publik. Oleh karena itu, Kementerian Tenaga Kerja dan Promosi Ketenagakerjaan Peru berinisiatif mengembangkan EA untuk mengurangi kompleksitas sistem informasi, menekan biaya pemeliharaan, dan mengelola institusional dan teknologi secara efisien.	<i>Design Science Research Method</i> (DSRM)	Penelitian ini mendemonstrasikan kegunaan <i>viewpoint</i> dan artefak TOGAF ADM serta ArchiMate dalam menghasilkan nilai bagi pemerintah terkhusus untuk Kementerian Tenaga Kerja dan Promosi Ketenagakerjaan Peru. Implementasi TOGAF dan ArchiMate ini menghasilkan keselarasan antara motivator strategis dengan proses dan layanan bisnis, memastikan keselarasan antara proses dan layanan bisnis dengan aplikasi dan data, serta berkontribusi dalam merancang ulang layanan lintas sektoral untuk warga, standardisasi, dan interoperabilitas sistem informasi yang terkait.

Dari ringkasan yang telah dibuat, terlihat beberapa kesamaan dan perbedaan dalam temuan penelitian. Mayoritas temuan menunjukkan bahwa implementasi EA di pemerintahan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas layanan publik, sedangkan beberapa temuan lainnya menunjukkan bahwa implementasi EA juga dapat berperan sebagai pendorong transformasi digital dan inovasi. Selain itu, implementasi EA, baik di Indonesia dan negara luar, menghasilkan sebuah luaran berupa cetak biru yang berfungsi sebagai pedoman untuk mencapai tujuan strategis organisasi. Namun, dalam konteks yang lebih mendalam, terlihat bahwa pemerintahan Indonesia masih memiliki kesulitan dalam mengintegrasikan atau melakukan sinkronisasi antar sistem. Di sisi lain, pemerintahan di negara-negara luar cenderung berfokus pada pemanfaatan pemerintahan digital tanpa terlalu memprioritaskan sinkronisasi sistem. Kesenjangan ini menunjukkan adanya ruang bagi Indonesia untuk terus memperbaiki diri. Berdasarkan penjabaran tersebut, dapat dilihat bahwa pemerintahan negara Indonesia masih memiliki peluang untuk memajukan diri dan mengejar ketertinggalannya dari standar yang dianggap baik di berbagai negara. Dengan demikian, penting bagi pemerintahan Indonesia untuk melakukan perbandingan dengan negara-negara luar, mulai dari persiapan hingga tantangan yang ada pada implementasi EA.

### 3.2. Persiapan Implementasi *Enterprise Architecture*

Untuk memastikan bahwa implementasi EA dapat berjalan dengan efektif dan efisien, maka perlu dilakukan perencanaan langkah-langkah awal atau persiapan yang matang. Persiapan ini merupakan aspek yang krusial bagi organisasi guna mencapai

keselarasan strategis dan efisiensi dalam operasional. Tanpa persiapan yang memadai, maka probabilitas terjadinya kegagalan dalam implementasi EA tinggi dan dapat berdampak negatif pada efisiensi operasional dan keselarasan strategis organisasi [22]. Oleh karena itu, penting bagi setiap organisasi untuk memberikan perhatian khusus pada tahapan persiapan ini guna memastikan keberhasilan dalam implementasi EA. Untuk melihat persiapan apa saja yang dilakukan oleh organisasi, Tabel 3 menunjukkan persiapan yang dilakukan oleh organisasi dari Indonesia dan Tabel 4 menunjukkan persiapan yang dilakukan oleh organisasi dari negara lain.

Tabel 3. Persiapan yang Dilakukan oleh Pemerintahan Indonesia

Jurnal	Persiapan Implementasi
[16]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Preliminary Phase</i>: tahap inisiasi awal dalam proses perancangan EA, dengan fokus pada katalog prinsip bisnis untuk memfasilitasi pencapaian tujuan implementasi.</li> <li>- <i>Architecture Vision</i>: tahap awal TOGAF ADM yang bertujuan menyelaraskan pentingnya EA dalam organisasi dan menggambarkan ruang lingkup penelitian yang berdasarkan pada visi dan misi <i>e-government</i>.</li> <li>- <i>Business Architecture</i>: tahap yang mengkaji strategi bisnis untuk mendefinisikan kondisi awal organisasi, dengan harapan mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.</li> <li>- <i>Data Architecture</i>: tahap yang mendefinisikan data yang digunakan untuk mendukung fungsi bisnis organisasi, yang menghasilkan artefak seperti diagram ERD yang menjelaskan hubungan antar entitas data dan komponen yang diperlukan.</li> <li>- <i>Application Architecture</i>: tahap yang mendeskripsikan aplikasi yang digunakan, mengelola data dan informasi kompleks, serta menghasilkan target aplikasi untuk mendukung aktivitas bisnis organisasi.</li> </ul>
[17]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Preliminary Phase</i>: tahap awal meliputi pengumpulan kebutuhan <i>enterprise</i> dengan identifikasi 5W + 1H untuk implementasi ke tahapan TOGAF ADM. Lalu dilakukan analisis kondisi sistem pelayanan beserta identifikasi masalah dan solusi bagi organisasi.</li> <li>- <i>Architecture Vision</i>: tahap ini mendefinisikan profil organisasi, visi &amp; misi, dan struktur instansi. Langkah-langkah dan aktivitas dalam <i>value chain</i> dianalisis untuk menghasilkan <i>output</i> yang diharapkan.</li> <li>- <i>Business Architecture</i>: tahap ini melibatkan pemetaan layanan bisnis PBB-P2 &amp; BPHTB, menggambarkan proses alur kerja internal organisasi dalam bentuk notasi grafis BPMN, serta dilakukan rancangan pada <i>architecture business</i>.</li> <li>- <i>Information System Architecture</i>: tahap ini mencakup perancangan <i>sitemap</i> aplikasi yang menggambarkan konten halaman, <i>prototype</i> aplikasi yang mencakup cetak biru skenario bisnis dalam <i>use case</i> diagram, serta dirancang <i>sequence</i> diagram dan <i>data architecture</i> menggunakan <i>tools class diagram</i>.</li> <li>- <i>Technology Architecture</i>: tahap ini mencakup perancangan infrastruktur jaringan awal dan usulan, serta rancangan pengembangan platform teknologi untuk mendukung implementasi bidang PBB-P2 &amp; BPHTB.</li> <li>- <i>Opportunities &amp; Solution</i>: tahap ini melibatkan analisis <i>gap</i> untuk mengidentifikasi komponen yang perlu dipertahankan atau dihapus pada PBB-P2 &amp; BPHTB dan komponen apa yang perlu diganti ataupun ditambahkan pada perancangan arsitektur usulan.</li> </ul>
[18]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Preliminary Phase</i>: tahapan ini berfokus kepada pemahaman atas sistem pemerintahan saat ini, apa saja kebutuhan serta mengapa sistem yang terintegrasi itu penting.</li> <li>- <i>Architecture Vision</i>: tahapan ini mengidentifikasi apa saja tujuan strategis serta objektif jangka panjang dari implementasi EA. Tahapan ini juga berfokus kepada pengembangan dan visualisasi dari konsep <i>framework</i> menggunakan TOGAF.</li> <li>- <i>Business Architecture</i>: tahapan ini mendefinisikan struktur dan operasi dari entitas pemerintahan dengan menggunakan <i>Business Model Canvas</i> (BMC).</li> <li>- <i>Technology Architecture</i>: tahapan ini berfokus kepada pemilihan infrastruktur aplikasi dan perangkat yang sesuai dengan kebutuhan untuk mendukung aktivitas <i>e-gov</i>.</li> <li>- <i>Information (Data) Architecture</i>: tahapan ini berfokus kepada regulasi dari data seperti penyimpanan yang efektif dan efisien, manajemen data yang efektif, pembuatan regulasi atas keamanan dan privasi data serta bagaimana data diregulasi sehingga dapat memfasilitasi pembuatan keputusan yang efektif dan memastikan bahwa ketersediaan informasi dengan akurat. Tahapan ini juga berfokus untuk memastikan integritas, kerahasiaan, dan ketersediaan data tetap terjaga.</li> <li>- <i>Application and opportunities</i>: tahapan ini menjelaskan bagaimana dengan menginkorporasikan EA dalam <i>e-gov</i> dapat meningkatkan tidak hanya efisiensi operasional, tetapi juga penyediaan layanan sosial yang lebih baik dan pemeliharaan keamanan data yang lebih memadai. Tahapan ini menggaris bawahi bagaimana EA berperan sebagai upaya dalam peningkatan modernitas dan daya tanggap pemerintah dalam mengikuti perkembangannya zaman.</li> </ul>

Tabel 4. Persiapan yang Dilakukan oleh Pemerintahan Negara Lain

Jurnal	Persiapan Implementasi
[19]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membandingkan model EA: mengidentifikasi model-model EA yang berbeda dan membandingkan perubahan apa saja yang dilakukan dan kapan perubahan tersebut dilakukan.</li> <li>- Memahami adaptasi yang dilakukan: tahapan ini mempelajari akan pengaruh teknologi dan elemen organisasi terkait untuk memahami sifat dan dampak dari adaptasi yang dilakukan.</li> <li>- Identifikasi pengaruhnya: menganalisis pengaruh antar adaptasi yang dilakukan agar membantu memahami fleksibilitas yang dibutuhkan untuk adaptasi tersebut dan hubungan antar adaptasi.</li> <li>- Setelah memahami akan fleksibilitas dari EA, maka organisasi dapat mulai merencanakan apa saja kebutuhan, ekspektasi, serta teknologi apa saja yang diperlukan dan menyesuaikan dari tahapan perencanaan hingga eksekusi menggunakan komparasi sebelumnya sebagai referensi.</li> </ul>
[20]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengembangkan inventaris privasi: mengidentifikasi dan mengklasifikasikan data, menilai apakah data tersebut termasuk data pribadi, menjelaskan tujuan pengumpulan data, dan memastikan ada persetujuan subjek data.</li> <li>- Menganalisis penggunaan data pribadi: mengidentifikasi aplikasi, proses, dan pihak yang menggunakan data tersebut, mengevaluasi lokasi dan tujuan penggunaan data tersebut, serta model aliran data yang aman.</li> <li>- Mengidentifikasi dan menilai risiko terhadap data sensitif: mengidentifikasi kerentanan data sensitif perusahaan dan memastikan pemasok sudah mematuhi regulasi keamanan data.</li> <li>- Mendefinisikan kontrol dan tindakan mitigasi: menetapkan orang yang bertanggung jawab atas pemrosesan data pribadi, memprioritaskan risiko, mengalokasikan anggaran, dan merencanakan perubahan yang diperlukan.</li> <li>- Mengimplementasikan kontrol: melakukan analisis dampak perlindungan data, membuat dan memelihara catatan dari proses pengolahan data pribadi, serta menyiapkan unit manajemen pelanggaran untuk menangani dan melaporkan pelanggaran.</li> </ul>
[21]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Motivational Viewpoint</i>: mengidentifikasi pemangku kepentingan dari divisi bisnis regulasi tenaga kerja dan promosi ketenagakerjaan, serta meningkatkan tingkat pekerjaan formal dan peluang masuknya pekerja muda.</li> <li>- <i>Strategies Viewpoint</i>: merumuskan strategi untuk mempromosikan formalisasi pekerjaan dan kemampuan pekerja muda melalui bantuan teknis dan sertifikasi kompetensi resmi.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Business Process Cooperation Viewpoint – AS IS</i>: memetakan layanan bisnis pendaftaran pekerja konstruksi sipil dan mengidentifikasi aktivitas umum seperti pendaftaran pekerja dan validasi informasi.</li> <li>- <i>Business Process Cooperation Viewpoint – TO BE</i>: merancang ulang proses pendaftaran pekerja menjadi satu proses tunggal dan terintegrasi serta menambahkan proses pengetikan pendaftaran baru untuk mengumpulkan informasi khusus tentang pekerja.</li> <li>- <i>Application Cooperation Viewpoint – AS IS</i>: mengidentifikasi aplikasi yang ada saat ini yang mendukung proses bisnis.</li> <li>- <i>Application Cooperation Viewpoint – TO BE</i>: merancang komponen umum dan standar untuk menyederhanakan aplikasi dan menghilangkan fungsi yang duplikat pada aplikasi yang ada saat ini, serta mengusulkan sistem pendaftaran pekerja lintas sektoral yang dapat digunakan oleh semua instansi publik dalam jangka menengah.</li> </ul>
---

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa pemerintahan, baik di Indonesia maupun negara lain, memiliki persiapan dan tujuan yang serupa dalam implementasi EA. Tujuan dari implementasi EA adalah untuk menyelaraskan struktur dan proses organisasi, serta memastikan infrastruktur teknologi dan sistem informasi yang ada dapat mendukung secara efektif tujuan dan strategi organisasi ketika implementasi EA. Persiapan yang serupa ini mencakup identifikasi, analisis, dan evaluasi proses bisnis. Meskipun demikian, terdapat variasi yang berasal dari kasus-kasus spesifik yang dihadapi, kebutuhan unik dari setiap organisasi, serta perbedaan metode dan *framework* yang digunakan untuk mengimplementasikan EA. Hal ini menunjukkan bahwa persiapan dalam implementasi EA sangat tergantung pada konteks lokal dan karakteristik masing-masing pemerintahan.

### 3.3. Tantangan Implementasi Enterprise Architecture

Dalam kenyataan, teori dan praktik sering kali berbanding terbalik, sama halnya dengan implementasi EA dalam organisasi [2]. Meskipun konsep dari EA dapat memberikan manfaat signifikan dalam aspek strategi dan bisnis [23], implementasi di lapangan sering kali dihadapkan dengan berbagai tantangan. Oleh karena itu, implementasi EA pada pemerintahan perlu mendapatkan perhatian khusus karena menyangkut kepentingan publik dan nasional. Dengan mengidentifikasi beberapa tantangan sebelum implementasi, organisasi dapat membuat perencanaan yang lebih realistis, serta melakukan mitigasi risiko [24]. Terdapat beberapa tantangan dari implementasi EA di Indonesia (Tabel 5) dan di negara luar (Tabel 6) yang telah diidentifikasi pada jurnal yang telah dikumpulkan.

Tabel 5. Tantangan Implementasi EA di Indonesia

Jurnal	Tantangan Implementasi EA
[16]	Dalam mewujudkan keberlanjutan pengembangan konsep <i>smart village</i> , maka perlu untuk melihat potensi, kebutuhan, dan karakteristik setiap desa. Oleh karena itu, dalam implementasi EA yang dilakukan oleh penelitian ini memerlukan pengembangan berkelanjutan dari berbagai tahapan sebagai pelengkap penelitian selanjutnya yang bertujuan untuk memudahkan identifikasi masing-masing desa dan kesesuaian wilayah desa untuk mengimplementasikan konsep <i>smart village</i> .
[17]	Dalam mengimplementasikan EA di Indonesia, perlu untuk melanjutkan pengembangan pada fase perencanaan migrasi, tata kelola implementasi, dan manajemen perubahan arsitektur. Hal ini diperlukan agar pengembangan dan implementasi arsitektur pada organisasi bisa lebih terstruktur. Selain itu, pengembangan dan implementasi sistem informasi EA belum sesuai dengan tahapan yang didefinisikan dalam TOGAF, mempertimbangkan kompleksitas lingkungan organisasi di Indonesia.
[18]	Tantangan dalam implementasi dari EA dalam penelitian ini terdiri atas beberapa faktor, yakni kurangnya komunikasi terutama dengan pemangku kepentingan. Komunikasi dengan pemangku kepentingan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai keperluan dan kepentingan mereka sehingga solusi yang dikembangkan selaras dengan kebutuhan nyata. Tidak hanya itu saja, sering kali orang-orang lebih nyaman menggunakan sistem yang sudah ada saat ini sehingga menolak akan adanya perubahan. Oleh karena itu, sosialisasi mengenai penggunaan dari EA mengenai keuntungan serta pelatihan kepada pengguna juga penting agar memastikan lebih lanjut akan efektivitas dari penggunaan EA yang telah dikembangkan.

Tabel 6. Tantangan Implementasi EA di Negara Luar

Jurnal	Tantangan Implementasi EA
[19]	Tantangan dalam implementasi EA ialah (1) sering kali organisasi memiliki fleksibilitas yang rendah sehingga kesulitan dalam merespon lingkungan yang berubah dengan cepat, (2) sebagai akibat dari transformasi digital, organisasi dipaksa untuk merubah infrastruktur mereka secara tiba-tiba membuat organisasi tersudutkan dari segi sumber daya manusia dan ekonomi, (3) kurangnya pemahaman pengguna atas EA menghambat pelaksanaan inisiatif transformasi digital, (4) meskipun EA dapat menawarkan nilai yang tinggi terhadap kinerja dan sistem bisnis serta IT organisasi, dalam konteks sektor publik, organisasi menuntut adanya bukti empiris dan di satu sisi, alasan atas mengapa penelitian ini masih minim perhatian dalam pengembangan <i>e-gov</i> .
[20]	Tantangan dalam implementasi EA terkait pada kurangnya model keamanan yang eksplisit dalam kerangka kerja seperti DoDAF dan NAF, yang mana hal tersebut dapat menghambat pemenuhan langkah-langkah identifikasi dan penilaian risiko terhadap data sensitif. Meskipun NAF memiliki beberapa karakteristik yang cocok untuk isu keamanan, namun karakteristik tersebut tidak cukup memenuhi semua persyaratan keamanan yang dijelaskan dalam model keamanan TOGAF.
[21]	Salah satu tantangan yang adalah kompleksitas dari sistem informasi yang ada, yang terdiri dari 105 aplikasi, serta pusat data yang terdiri dari 37 server fisik dan 66 server virtual. Selain itu, terdapat duplikasi dan fungsi aplikasi serta layanan warga yang terfragmentasi dan terisolasi, yang mana hal ini mengakibatkan sulitnya mengintegrasikan dan menyederhanakan layanan yang ada, serta sulit untuk menyelaraskan proses bisnis dengan aplikasi dan EA yang dirancang.

Dari tabel di atas, terbukti bahwa implementasi EA tidak selalu berjalan seperti yang diharapkan teorinya. Bisa dilihat juga bahwa implementasi EA, baik di Indonesia dan negara luar, memiliki tantangan yang sama saat implementasi EA. Tantangan-tantangan tersebut mencakup kurangnya identifikasi kebutuhan masyarakat, tidak adanya mitigasi risiko, kurangnya komunikasi, tidak ada manajemen perubahan, dan infrastruktur yang kurang sesuai. Oleh karena itu, perlu diperhatikan beberapa aspek penting sebelum benar-benar mengimplementasikan EA, terutama bagi pemerintahan. Untuk menghindari dari kesalahan yang pernah terjadi pada temuan sebelumnya, implementasi EA, terutama bagi pemerintahan, perlu untuk membuat perencanaan yang matang dan berkelanjutan, yang mencakup identifikasi potensi, risiko, dan kebutuhan masyarakat. Perencanaan juga harus mencakup perencanaan migrasi sistem secara bertahap, pembentukan tata kelola yang baik, serta manajemen perubahan yang

baik. Selain itu, pemerintahan juga harus berfokus pada pihak internal agar implementasi EA dapat berjalan sesuai rencana dan diimplementasikan dengan baik. Pemerintah juga perlu bersiap untuk terus menyesuaikan implementasi EA dengan masyarakat dan melibatkan berbagai pemangku kepentingan lokal seperti pemerintah daerah agar dapat mengetahui kondisi tertentu secara spesifik. Hal ini perlu dilakukan untuk memastikan bahwa implementasi EA tetap relevan dan bermanfaat dalam jangka panjang [25].

### 3.4. Perbandingan Indonesia dengan Negara Lain

Berdasarkan hasil tinjauan yang telah dibuat, penulis kemudian dapat membandingkan pemerintahan Indonesia dalam beberapa aspek ketika mengimplementasikan EA, sebagaimana dijabarkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Implementasi EA pada Pemerintahan Indonesia dan Negara Luar

	Indonesia	Negara Lain
Fokus Utama	Integrasi dan sinkronisasi sistem	Transformasi digital
Tahapan	Identifikasi → Analisis → Evaluasi	
Tantangan	Perubahan zaman dan kebutuhan lokal	

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam terkait kebutuhan yang perlu disiapkan oleh pemerintahan, serta mengidentifikasi tantangan-tantangan yang mungkin dihadapi pemerintahan dalam proses implementasi EA. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa Indonesia masih memiliki peluang besar untuk memajukan diri dan mengejar ketertinggalannya dari standar yang dianggap baik di berbagai negara. Tinjauan ini juga menunjukkan bahwa tahapan dan tantangan saat implementasi EA pemerintah di Indonesia dan negara lain serupa dalam berbagai aspek. Perbedaannya hanya terletak pada jenis kasus yang dihadapi dan kebutuhan unik dari setiap pemerintahan.

Selain itu, prospek pengembangan hasil penelitian ini meliputi rekomendasi strategis untuk memperbaiki implementasi EA di masa mendatang, terutama bagi pemerintahan. Langkah ini diharapkan dapat membantu pemerintahan Indonesia dan negara lain untuk menghindari tantangan yang serupa ketika mengimplementasikan EA.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Terima kasih sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Pak Ade Maulana yang telah memberikan bimbingan, saran, dan kritikan yang konstruktif selama proses penulisan jurnal ini. Bimbingan yang diberikan sangat berharga dalam meningkatkan kualitas karya kami. Kami juga berterima kasih kepada rekan-rekan di Universitas Pelita Harapan yang telah memberikan dukungan moral dan intelektual sepanjang penelitian ini. Diskusi dan masukan dari rekan-rekan sangat membantu dalam memperkaya perspektif penelitian ini. Terakhir, kami mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan dan dorongan selama masa penelitian. Dukungan dari kalian semua sangat berarti bagi penulis.

## REFERENSI

- [1] A. Lase and B. Ranti, "Developing the Indonesian government enterprise architecture framework appropriate for Indonesian government agencies," *International Journal of Informatics and Communication Technology (IJ-ICT)*, vol. 8, no. 3, p. 152, Dec. 2019, doi: 10.11591/ijict.v8i3.pp152-161.
- [2] N. Banaeianjahromi and K. Smolander, "Lack of Communication and Collaboration in Enterprise Architecture Development," *Information Systems Frontiers*, vol. 21, no. 4, pp. 877–908, Aug. 2019, doi: 10.1007/s10796-017-9779-6.
- [3] R. Rigin and I. D. Reja, "Survey Paper tentang Enterprise Architecture di Sektor Publik," *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, 2022.
- [4] J. Teknologi and K. Paluta, "Analisis dan Perancangan Enterprise Architecture Menggunakan Pendekatan TOGAF ADM Pada Fungsi Air Tak Berekening (Studi Kasus : Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Raharja Kabupaten Bandung)," vol. 1, no. 1, pp. 9–18, 2021.
- [5] T. Herdi and A. Dores, "Arsitektur Enterprise untuk Lembaga Swadaya Masyarakat berdasarkan The Open Group Architecture Framework (TOGAF)(Enterprise Architecture for Non-Governmental Organization based on The Open Group Architecture Framework (TOGAF))," *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komunikasi*, vol. 23, no. 2, pp. 155–168, 2021.
- [6] M. Lankhorst, *Enterprise Architecture at Work: Modelling, Communication and Analysis (The Enterprise Engineering Series) 4th Edition*, Kindle Edition, 4th ed. Springer, 2017.
- [7] R. van de Wetering, S. Kurnia, and S. Kotusev, "The Effect of Enterprise Architecture Deployment Practices on Organizational Benefits: A Dynamic Capability Perspective," *Sustainability*, vol. 12, no. 21, p. 8902, Oct. 2020, doi: 10.3390/su12218902.
- [8] G. A. O. Abusamhadana, K. A. Bakon, and N. F. Elias, "E-government in Ghana: the benefits and challenges," *Abusamhadana, GAO, Bakon KA, & Elias NF (2021) "E-Government in Ghana: The Benefits and Challenges." Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, vol. 10, no. 1, pp. 124–140, 2021.

- [9] K. R. Dinar, A. A. N. Fajrillah, and R. Hanafi, "PENYUSUNAN ARSITEKTUR ENTERPRISE PADA BIDANG PERINDUSTRIAN DALAM MENINGKATKAN STABILITAS PEREKONOMIAN JAWA BARAT MENGGUNAKAN METODE TOGAF ADM 9.2," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 218–229, Feb. 2023, doi: 10.29100/jupi.v8i1.3267.
- [10] J. C. Dewi, S. F. S. Gumilang, and R. Mulyana, "Arsitektur Enterprise Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (spbe) Pada Domain Infrastruktur Di Lingkungan Pemerintah Daerah Kabupaten Sukabumi," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 8, no. 5, pp. 9107–9113, Oct. 2021.
- [11] H. Z. S. I. K. M. S. Abdussamad, *Metode Penelitian Kualitatif*. CV. Syakir Media Press, 2021.
- [12] K. Kaharuddin, "Kualitatif: Ciri dan Karakter Sebagai Metodologi," *Equilibrium: Jurnal Pendidikan*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.26618/equilibrium.v9i1.4489.
- [13] M. N. Adlini, A. H. Dinda, S. Yulinda, O. Chotimah, and S. J. Merliyana, "Metode penelitian kualitatif studi pustaka," *Edumaspul: Jurnal Pendidikanpp*, vol. 6, no. 1, pp. 974–980, 2022.
- [14] Muhammad Hasan *et al.*, *METODE PENELITIAN KUALITATIF*. Penerbit Tahta Media, 2022.
- [15] M. Waruwu, "Pendekatan penelitian pendidikan: metode penelitian kualitatif, metode penelitian kuantitatif dan metode penelitian kombinasi (Mixed Method)," vol. 7, no. 1, pp. 2896–2910, Apr. 2023.
- [16] M. I. Alhari and A. A. N. Fajrillah, "Enterprise Architecture: A Strategy to Achieve e-Government Dimension of Smart Village Using TOGAF ADM 9.2," *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, vol. 6, no. 2–2, pp. 540–545, 2022.
- [17] M. Mail, N. Zainuddin, and N. Ningsih, "Perancangan Enterprise Architecture Menggunakan Togaf Adm (Architecture Development Method) Pada Bapenda Kab. Kolaka," in *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Sains Dan Teknologi Informasi*, 2023, pp. 171–182.
- [18] N. Afarini and D. Hindarto, "The Proposed Implementation of Enterprise Architecture in E-Government Development and Services," *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, vol. 3, no. 3, pp. 219–229, 2023.
- [19] Y. Gong, J. Yang, and X. Shi, "Towards a comprehensive understanding of digital transformation in government: Analysis of flexibility and enterprise architecture," *Gov Inf Q*, vol. 37, no. 3, p. 101487, 2020.
- [20] J. Wichmann, K. Sandkuhl, N. Shilov, A. Smirnov, F. Timm, and M. Wißotzki, "Enterprise architecture frameworks as support for implementation of regulations: Approach and experiences from GDPR," *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, no. 24, pp. 31–48, 2020.
- [21] J. V. Posadas, "Transforming service delivery with TOGAF and archimate in a government agency in Peru," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 10, no. 7, 2019.
- [22] "Artifacts, Activities, Benefits and Blockers: Exploring Enterprise Architecture Practice in Depth," Accessed: Jul. 15, 2024. [Online]. Available: <https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/handle/10125/64429>
- [23] I. Chaerudin and R. Suriانشa, "Enterprise Architecture Management and its Role in Corporate Strategic Management," *Journal of Economics and Business UBS*, vol. 11, no. 1, pp. 72–78, 2022.
- [24] A. R. Wijaya, M. Siregar, and D. Kartika, "Perencanaan Strategis Sistem Informasi sebagai Pendukung Optimalisasi Layanan Pendidikan di Sekolah Dasar," *Dirasisi*, vol. 1, no. 1, 2023.
- [25] T. Gantini, A. Adelia, D. T. Yulianti, J. Yeremia, and N. R. Dorajatun, "Analisis Arsitektur Bisnis Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru dan Akademik," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 3, pp. 607–620, Dec. 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i3.3115.