Archivist*: Indonesian Journal of Archival* Volume 2 Nomor (2) Tahun 2026, Halaman: 47-59
Copyright ©2026
Available Online at: https://jurnal.ut.ac.id/index.php/archivist

PELESTARIAN ARSIP DIGITAL dalam PERSPEKTIF MODEL OAIS dan KAPASITAS KELEMBAGAAN: TINJAUAN LITERATUR

Riya Fatmawati[1*]; Malta Nelisa[2]; Amanda Olivia Rifendra[3]; Nazhwa Hanifah Hanum[4]; Kansa Lowanda[5]; Fatia Turahmi[6]
[1]Universitas Negeri Padang

*Korespondensi: riyafatmawati@fbs.unp.ac.id

Abstract

Long-term preservation of digital archives is constrained by technical risks and by institutional capacity, yet the two are often discussed separately. This article examines how the Open Archival Information System (OAIS) reference model, in its third edition (ISO 14721:2025/CCSDS 650.0-M-3), can serve as a managerial framework for preserving the integrity, understandability, and accessibility of digital archives, and how technical challenges and institutional capacity relate to OAIS functions. A qualitative literature review was conducted using a documented search protocol and thematic analysis, with OAIS entities and functions as the analytical lens. The synthesis shows that (1) OAIS is a conceptual reference model that assigns responsibilities, defines information packages, and requires active preservation planning, rather than a ready-made implementation; (2) technical challenges, namely technological obsolescence, file format complexity, storage media durability, data integrity and security, and scalability, can be mapped to specific OAIS functions; and (3) these functions depend on institutional prerequisites: competent human resources, adequate infrastructure, clear policies and procedures, sustained funding, and legal compliance. Studies of Indonesian archival institutions indicate uneven adoption of preservation methods, constrained by hardware and staffing. The article contributes a mapping of challenges to OAIS functions and institutional prerequisites, and draws practical implications for archival institutions and libraries.

Keywords: *digital archive preservation; OAIS model; institutional capacity; digital preservation challenges; archival institutions*

Abstrak

Pelestarian arsip digital dalam jangka panjang terkendala oleh risiko teknis dan kapasitas kelembagaan, namun kedua aspek ini sering kali dibahas secara terpisah. Artikel ini mengkaji bagaimana model referensi *Open Archival Information System* (OAIS) dalam edisi ketiganya (ISO 14721:2025/CCSDS 650.0-M-3) dapat berfungsi sebagai kerangka kerja manajerial untuk menjaga integritas, keterpahaman, dan aksesibilitas arsip digital, serta bagaimana tantangan teknis dan kapasitas kelembagaan berkaitan dengan fungsi-fungsi dalam OAIS. Tinjauan pustaka kualitatif dilakukan dengan menggunakan protokol pencarian yang terdokumentasi dan analisis tematik, dengan entitas serta fungsi OAIS sebagai sudut pandang analisis. Sintesis ini menunjukkan bahwa (1) OAIS merupakan model referensi konseptual yang menetapkan tanggung jawab, mendefinisikan paket informasi, dan mengharuskan perencanaan pelestarian yang aktif, bukan sekadar implementasi yang siap pakai; (2) tantangan teknis seperti keusangan teknologi, kompleksitas format berkas, daya tahan media penyimpanan, integritas dan keamanan data, serta skalabilitas dapat dipetakan ke fungsi-fungsi spesifik dalam OAIS; dan (3) fungsi-fungsi tersebut bergantung pada prasyarat kelembagaan, yaitu sumber daya manusia yang kompeten, infrastruktur yang memadai, kebijakan dan prosedur yang jelas, pendanaan yang berkelanjutan, serta kepatuhan terhadap hukum. Studi mengenai lembaga kearsipan di Indonesia menunjukkan penerapan metode pelestarian yang belum merata, yang terkendala oleh keterbatasan perangkat keras dan sumber daya manusia. Artikel ini memberikan kontribusi berupa pemetaan tantangan terhadap fungsi-fungsi OAIS dan prasyarat kelembagaan, serta merumuskan implikasi praktis bagi lembaga kearsipan dan perpustakaan.

Kata Kunci: pelestarian arsip digital; model OAIS; kapasitas kelembagaan; tantangan pelestarian digital; lembaga kearsipan

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah praktik manajemen arsip, ditandai dengan semakin banyaknya rekaman informasi yang diciptakan, dikelola, dan dimanfaatkan dalam bentuk digital. Digitalisasi memungkinkan beragam dokumen dikonversi ke format elektronik yang lebih

mudah ditata dan diakses kembali. Namun, arsip digital tidak dengan sendirinya terjaga dalam jangka panjang. Pertumbuhan volume informasi, keragaman format berkas, serta kebutuhan menjaga integritas dan autentisitas data memperumit pengelolaan, sementara keterbatasan kemampuan sumber daya manusia (SDM) serta fasilitas dan infrastruktur membatasi optimalisasi sistem digital (Sari & Putra, 2024; Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025).

Di Indonesia, pengelolaan arsip elektronik telah memiliki dasar regulasi, termasuk metode pelestariannya. Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia (ANRI) Nomor 6 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Arsip Elektronik, misalnya, memuat enam metode preservasi digital, yaitu migrasi, konversi, enkapsulasi, emulasi, replikasi, dan *refreshing* (ANRI, 2021b; Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Meski demikian, penerapannya belum merata. Pada tiga lembaga kearsipan provinsi peraih ANRI Award, konversi, migrasi, enkapsulasi, dan replikasi diterapkan lebih intens daripada emulasi dan *refreshing* (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Pada Kantor Arsip Universitas Indonesia, penerapan standar preservasi digital masih belum menyeluruh dari aspek teknis, kelembagaan, dan kebijakan (Sari & Mayesti, 2026).

Salah satu kerangka acuan utama dalam pelestarian digital adalah *Open Archival Information System* (OAIS), yang dikembangkan oleh *Consultative Committee for Space Data Systems* (CCSDS) dan ditetapkan sebagai ISO 14721. Edisi ketiganya terbit pada 2025 sebagai ISO 14721:2025, identik dengan CCSDS 650.0-M-3 (Consultative Committee for Space Data Systems [CCSDS], 2024; International Organization for Standardization [ISO], 2025), dan memperkenalkan konsep *Preservation Objectives* agar sifat "dapat dipahami secara mandiri" (*independently understandable*) lebih konsisten diuji (ISO, 2025). Lavoie (2014) menggambarkan OAIS sebagai fondasi bagi berbagai arsitektur, standar, dan protokol pelestarian digital, sekaligus menunjukkan keterbatasannya yang berkaitan dengan sifat konseptual model tersebut.

Penelitian terdahulu dapat dipetakan ke dalam empat kelompok. Pertama, kajian yang menitikberatkan aspek teknis implementasi arsip digital, seperti Fad'li, Marsofiyati, dan Suherdi (2023). Kedua, kajian yang menyoroti kapasitas SDM dan infrastruktur; Sari dan Putra (2024) menemukan bahwa implementasi arsip digital belum berjalan optimal akibat rendahnya kapasitas SDM dan minimnya infrastruktur pendukung. Ketiga, kajian yang memakai OAIS sebagai kerangka analisis atau perancangan, umumnya berupa studi kasus pada satu lembaga atau sistem, misalnya pada repositori institusi (Ahwan, 2020; Salma & Martias, 2026), perancangan sistem informasi arsip institusi pendidikan (Dzikria & Riswana, 2023), dan praktik preservasi di Kantor Arsip Universitas Indonesia (Sari & Mayesti, 2026). Keempat, tinjauan literatur, antara lain tinjauan sistematis tentang preservasi arsip digital (Zahara & Salim, 2022), tinjauan selektif tentang hambatan digitalisasi dan preservasi digital warisan budaya (Pandey & Kumar, 2020), serta tinjauan tentang kerangka asesmen kapabilitas organisasi dalam preservasi digital yang menemukan bahwa sebagian besar karya berfokus pada pengembangan model baru, bukan pada evaluasi dan validasi kerangka yang sudah ada (Maemura, Moles, & Becker, 2017).

Berdasarkan pemetaan tersebut, tantangan teknis dan kapasitas kelembagaan tampak umumnya dibahas terpisah, sedangkan kajian berbasis OAIS di Indonesia cenderung berupa studi kasus tunggal. Dalam korpus yang ditelaah, penulis belum menemukan sintesis yang secara eksplisit memetakan tantangan teknis dan kelembagaan ke fungsi-fungsi OAIS edisi terbaru serta menurunkannya menjadi prasyarat kelembagaan bagi lembaga kearsipan dan perpustakaan. Urgensi kajian ini meningkat karena terbitnya ISO 14721:2025, yang menuntut pembaruan pemahaman atas kerangka acuan yang selama ini dirujuk, dan karena regulasi kearsipan nasional telah mengatur metode preservasi digital sementara praktiknya belum merata.

Penelitian ini akan menjawab bagaimana Model OAIS (ISO 14721:2025/CCSDS 650.0-M-3) dapat menjadi kerangka manajerial untuk menjamin integritas, keterpahaman, dan aksesibilitas arsip digital dalam jangka panjang, dan Apa saja tantangan teknis dan kapasitas kelembagaan (SDM, infrastruktur, kebijakan, pendanaan, dan hukum) yang menghambat pelestarian arsip digital, dan bagaimana keterkaitannya dengan fungsi-fungsi OAIS?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan (1) menjelaskan bagaimana OAIS dapat menjadi kerangka manajerial untuk menjaga integritas, keterpahaman, dan aksesibilitas arsip digital jangka panjang, serta (2) mengidentifikasi tantangan teknis dan kapasitas kelembagaan yang menghambat pelestarian arsip digital dan memetakan keterkaitannya dengan fungsi OAIS. Kajian ini bukan evaluasi implementasi pada lembaga tertentu. Kontribusinya adalah pemetaan tantangan ke fungsi OAIS dan prasyarat kelembagaan yang dapat dipakai lembaga kearsipan dan perpustakaan sebagai dasar perencanaan pelestarian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan tinjauan literatur kualitatif yang dilaksanakan dengan protokol penelusuran terdokumentasi dan dilaporkan dengan mengacu pada PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Unit analisisnya adalah dokumen standar, regulasi, dan publikasi ilmiah; kajian ini tidak mengamati implementasi pada lembaga tertentu.

Rancangan artikel jurnal ini disusun menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan tersebut dipilih untuk menelaah, mengidentifikasi, dan memahami beragam pandangan serta temuan ilmiah yang membahas isu-isu digital dalam pengelolaan arsip berbasis elektronik. Proses pengumpulan data dilakukan melalui teknik dokumentasi, yaitu dengan menelusuri berbagai jurnal dan karya ilmiah yang relevan dengan tema pelestarian arsip digital. Informasi yang diperoleh kemudian dianalisis dan disintesis untuk membangun kerangka konsep yang menyeluruh, termasuk menggabungkan temuan dari penelitian lain yang menerapkan studi kasus kualitatif.

Kriteria inklusi:

a. artikel jurnal bereviu sejawat, prosiding, laporan teknis lembaga standar atau organisasi preservasi digital, serta regulasi;

b. membahas pelestarian arsip digital dengan OAIS sebagai kerangka, atau membahas tantangan teknis dan/atau kapasitas kelembagaan dalam pelestarian arsip atau informasi digital;
c. berbahasa Indonesia atau Inggris; dan
d. teks lengkap dapat diakses.

Kriteria eksklusi:

a. hanya membahas digitalisasi tanpa aspek pelestarian jangka panjang;
b. membahas konservasi arsip konvensional tanpa komponen digital;
c. tulisan opini tanpa dasar metodologis;
d. publikasi ganda; dan
e. teks lengkap tidak dapat diakses.

Seleksi dilakukan dalam dua tahap, yaitu penyaringan judul dan abstrak, lalu penelaahan teks lengkap.

Data dianalisis dengan analisis tematik (Braun & Clarke, 2006) melalui enam tahap: membiasakan diri dengan data, pengodean awal, pencarian tema, peninjauan tema, pendefinisian dan penamaan tema, serta penulisan laporan. Pengodean bersifat campuran. Kode deduktif diturunkan dari OAIS (entitas lingkungan, model informasi, dan entitas fungsional) serta kategori tantangan teknis dan kapasitas kelembagaan, sedangkan kode induktif ditambahkan ketika temuan tidak tertampung dalam kategori tersebut. Hasil pengodean disusun dalam matriks sintesis (sumber, konteks, tantangan, fungsi OAIS terkait, dan prasyarat kelembagaan), kemudian dibandingkan antarsumber untuk melihat persamaan, perbedaan, dan celah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan (1) karakteristik sumber yang disintesis, (2) OAIS sebagai kerangka manajerial, (3) tantangan teknis, (4) tantangan kapasitas kelembagaan, dan (5) sintesis yang memetakan tantangan ke fungsi OAIS dan prasyarat kelembagaan.

3.1 Karakteristik Sumber yang Disintesis

Sintesis ini bertumpu pada tiga jenis sumber: standar dan panduan OAIS, kajian ilmiah tentang tantangan dan kapasitas pelestarian digital, serta regulasi kearsipan nasional. Tabel 1 meringkas sumber ilmiah dan standar utama beserta perannya dalam sintesis.

Tabel 1. Sumber utama yang disintesis

Sumber	Jenis	Fokus	Peran dalam sintesis
ISO (2025); CCSDS (2024)	Standar	Model referensi OAIS edisi ketiga	Kerangka analisis utama
Lavoie (2014)	Panduan pengantar (laporan teknis)	Sejarah, fitur, dan dampak OAIS, serta manfaat dan keterbatasannya	Penjelasan sifat konseptual OAIS

Sumber	Jenis	Fokus	Peran dalam sintesis
Maemura, Moles, & Becker (2017)	Tinjauan literatur	Kerangka asesmen kapabilitas organisasi dalam preservasi digital	Landasan dimensi kapasitas organisasi
Zahara & Salim (2022)	Tinjauan literatur sistematis	Preservasi arsip digital	Pembanding; pembeda kontribusi
Pandey & Kumar (2020)	Tinjauan selektif	Hambatan digitalisasi dan preservasi digital warisan budaya	Pembanding tantangan
Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf (2025)	Studi kasus kualitatif	Enam metode preservasi pada tiga lembaga kearsipan provinsi	Bukti empiris konteks Indonesia
Sari & Mayesti (2026)	Studi kasus kualitatif	Preservasi digital di Kantor Arsip UI dengan kerangka OAIS	Bukti empiris: hambatan teknis, kelembagaan, kebijakan
Ahwan (2020); Salma & Martias (2026); Dzikria & Riswana (2023)	Studi kasus dan perancangan sistem	Penerapan OAIS pada repositori institusi dan sistem informasi arsip	Variasi penerapan OAIS di Indonesia
Fad'li, Marsofiyati, & Suherdi (2023); Sari & Putra (2024)	Artikel jurnal	Aspek teknis implementasi; kapasitas SDM dan infrastruktur	Pemetaan penelitian terdahulu

3.2 OAIS sebagai Kerangka Manajerial Pelestarian Arsip Digital

3.2.1 Sifat dan tanggung jawab Archive

OAIS adalah model referensi, bukan produk atau panduan implementasi tunggal. ISO 14721:2025 mendefinisikan OAIS sebagai sistem arsip yang terdiri atas perangkat keras, perangkat lunak, informasi, serta proses dan prosedur berbasis kebijakan yang dijalankan oleh suatu organisasi beserta stafnya, dan yang memenuhi seperangkat tanggung jawab wajib sehingga dapat dibedakan dari penggunaan istilah "arsip" lainnya (ISO, 2025). Standar yang sama menjelaskan bahwa kata "open" menunjukkan bahwa rekomendasi tersebut dikembangkan di forum terbuka, bukan bahwa akses ke arsip tidak dibatasi (ISO, 2025). Istilah "jangka panjang" dimaknai cukup lama untuk memperhitungkan dampak perubahan teknologi, dukungan terhadap media dan format data baru, serta perubahan basis pengetahuan *Designated Community*, dan dapat berlangsung tanpa batas (ISO, 2025).

Tanggung jawab wajib tersebut mencakup, antara lain, menerima informasi dari *Producer*, memperoleh kendali yang memadai atas informasi agar dapat dilestarikan, menentukan *Designated Community*, memastikan informasi dapat dipahami secara mandiri oleh komunitas itu, mengikuti kebijakan dan prosedur terdokumentasi, serta menyediakan akses kepada informasi yang dilestarikan. Lavoie (2014) menunjukkan bahwa sifat konseptual dan fleksibel OAIS membawa manfaat sekaligus keterbatasan. Konsekuensinya, klaim "menerapkan OAIS" perlu dirinci: bagian mana dari tanggung jawab, model informasi, dan fungsi yang dipenuhi lembaga, dan dengan bukti apa. Istilah "selaras dengan OAIS" pada tingkat tertentu lebih tepat daripada klaim penerapan menyeluruh.

3.2.2 Entitas lingkungan dan implikasi manajerial

Di lingkungannya, OAIS berinteraksi dengan tiga entitas di luar *Archive*, yaitu *Producer*, *Management*, dan *Consumer* (Dzikria & Riswana, 2023; ISO, 2025). *Designated Community* adalah kelompok *Consumer* tertentu yang diharapkan mampu memahami informasi yang dilestarikan; ia bagian dari *Consumer* dan bukan sinonimnya (ISO, 2025). *Management* dalam OAIS adalah pihak yang menetapkan kebijakan menyeluruh bagi OAIS, bukan unit internal yang mengalokasikan sumber daya harian *Archive*; urusan administratif internal berada pada fungsi *Administration*. Tabel 2 merangkum peran entitas tersebut dan implikasinya bagi lembaga.

Tabel 2. Entitas lingkungan OAIS dan implikasi manajerial

Entitas	**Peran dalam OAIS**	**Implikasi bagi lembaga kearsipan dan perpustakaan**
Producer	Pihak (orang atau sistem) yang menyerahkan informasi untuk dilestarikan	Perjanjian penyerahan serta standar format dan metadata pada tahap penyerahan
Management	Pihak di luar *Archive* yang menetapkan kebijakan menyeluruh bagi OAIS	Mandat, kebijakan pelestarian, dan dukungan pendanaan dari pimpinan
Consumer dan *Designated Community*	Pengguna informasi; *Designated Community* adalah kelompok *Consumer* yang diharapkan mampu memahami informasi	Penetapan komunitas sasaran, basis pengetahuannya, dan kelengkapan *Representation Information*
Archive (OAIS)	Organisasi dan sistem yang menjalankan tanggung jawab wajib	Pembagian peran SDM, fungsi, dan prosedur terdokumentasi

3.2.3 Model informasi: integritas, autentisitas, dan keterpahaman

Model informasi OAIS mengemas arsip dalam tiga bentuk paket: *Submission Information Package* (SIP) yang diserahkan *Producer*, *Archival Information Package* (AIP) yang disimpan *Archive*, dan *Dissemination Information Package* (DIP) yang diberikan kepada *Consumer*. AIP memuat *Content Information*, yang terdiri atas *Content Data Object* dan *Representation Information*, serta *Preservation Description Information* (PDI), antara lain *reference*, *provenance*, *context*, *fixity*, dan *access rights*, dilengkapi *Packaging Information* dan *Descriptive Information*. *Representation Information* memegang peran kunci bagi keterpahaman karena menjelaskan bagaimana data dapat ditafsirkan oleh *Designated Community*. Edisi ketiga memperkenalkan *Preservation Objectives* agar "dapat dipahami secara mandiri" lebih konsisten diuji (ISO, 2025). Implikasinya, tujuan pelestarian perlu dirumuskan secara eksplisit dan dapat diuji untuk tiap kelompok arsip.

Tiga konsep yang kerap tercampur perlu dibedakan. Integritas menyangkut apakah data tidak berubah, dan dalam OAIS didukung antara lain oleh informasi *fixity* seperti *checksum*. Autentisitas menyangkut keyakinan bahwa arsip adalah apa yang diklaim, dan bertumpu pada *provenance*, *context*, serta rantai penanganan. Keterpahaman menyangkut kemampuan *Designated Community* menafsirkan informasi. Praktik di Indonesia memberi contoh: salah satu lembaga kearsipan yang diteliti Nurdiansyah, Valentino, dan Yussuf (2025) mencatat nilai *hash* pada setiap tahap alih media untuk menguji autentikasi arsip hasil digitalisasi, yang pada dasarnya merupakan

pemeriksaan *fixity*. Autentikasi arsip statis sendiri diatur dalam Peraturan ANRI Nomor 1 Tahun 2023 (ANRI, 2023).

3.2.4 Fungsi OAIS dan perencanaan pelestarian

OAIS merinci enam entitas fungsional. *Ingest* menerima SIP, melakukan penjaminan mutu, dan membentuk AIP. *Archival Storage* menyimpan dan memelihara AIP, termasuk penggantian media, pemeriksaan kesalahan, dan pemulihan bencana. *Data Management* memelihara informasi deskriptif dan statistik. *Administration* mengelola operasi harian, kesepakatan penyerahan, serta kebijakan dan standar. *Preservation Planning* memantau teknologi dan *Designated Community* serta merumuskan strategi, standar, dan rencana migrasi. *Access* menyediakan layanan pencarian dan penyampaian DIP, dengan memanfaatkan informasi deskriptif yang dikelola *Data Management*. Di antara keenamnya, *Preservation Planning* paling menentukan bagi tantangan keusangan karena ia mengubah pelestarian dari penyimpanan yang reaktif menjadi perencanaan yang terstruktur.

3.2.5 Audit dan sertifikasi

Kesesuaian dengan OAIS dapat diuji melalui skema audit dan sertifikasi, tetapi tingkat dan cakupannya berbeda. ISO 16363 adalah standar audit dan sertifikasi repositori digital terpercaya yang dibangun di atas OAIS (ISO, 2012). CoreTrustSeal merupakan sertifikasi tingkat inti untuk repositori data tepercaya; persyaratannya yang berlaku saat ini adalah Requirements 2026–2028 (CoreTrustSeal Standards and Certification Board, 2025). Karena CoreTrustSeal ditujukan bagi repositori data, relevansinya bagi lembaga kearsipan perlu dinilai sesuai cakupan koleksinya. Sebelum menempuh sertifikasi, lembaga perlu menilai kapasitas organisasinya terlebih dahulu. Tinjauan Maemura, Moles, dan Becker (2017) menemukan bahwa sebagian besar karya tentang asesmen preservasi digital berfokus pada pengembangan model baru, sedangkan evaluasi dan validasi empiris kerangka yang ada masih terbatas.

3.3 Tantangan Teknis

Tantangan teknis berakar pada ketergantungan arsip digital pada teknologi agar dapat dibaca dan dipahami. Lima tantangan dibahas berikut, masing-masing dikaitkan dengan bukti dan fungsi OAIS yang relevan.

Keusangan teknologi. Rothenberg (1999) sejak lama mengingatkan bahwa media dan format digital cepat usang sehingga pelestarian memerlukan strategi teknis aktif, termasuk emulasi. Bukti dari Indonesia memperlihatkan bentuk konkretnya: sebuah lembaga kearsipan provinsi memigrasikan arsip hasil alih media dari DVD ke hard disk karena komputer baru tidak lagi menyediakan pemutar DVD, lalu ke SSD, dan merencanakan perpindahan ke NAS (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Keusangan tidak semata ditentukan oleh usia perangkat. Ia juga bergantung pada dukungan vendor, format, sistem operasi, dependensi perangkat lunak, dan kemampuan organisasi melakukan migrasi atau emulasi. Oleh karena itu, perkiraan siklus tahunan

yang tetap tidak dapat dijadikan dasar perencanaan; pemantauan teknologi secara berkelanjutan oleh fungsi *Preservation Planning* lebih sesuai dengan pengertian "jangka panjang" dalam OAIS (ISO, 2025). Dari enam metode dalam Peraturan ANRI Nomor 6 Tahun 2021 (ANRI, 2021b), emulasi dan *refreshing* paling jarang diterapkan karena memerlukan perangkat keras berspesifikasi memadai dan tambahan SDM (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025).

Integritas dan keamanan data. Risiko kerusakan berkas tampak nyata dalam praktik. Satu lembaga mengalami berkas pada CD yang tidak dapat dibuka atau rusak, sehingga beralih menggunakan NAS sebagai media simpan inti (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Strategi pengamanan yang dilaporkan mencakup salinan minimal tiga berkas yang disimpan terpisah antar gedung atau ruangan pada satu lembaga, serta pencatatan nilai *hash* pada setiap tahap alih media pada lembaga lain (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Dalam OAIS, hal ini berada pada fungsi *Archival Storage* (pemeriksaan kesalahan dan pemulihan bencana) serta pada *fixity* dalam PDI.

Kompleksitas format. Standar teknis alih media menetapkan, misalnya, format TIFF tanpa kompresi untuk preservasi dan JPEG untuk akses pada arsip foto (ANRI, 2021a, sebagaimana diuraikan Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Namun satu lembaga masih memakai JPEG untuk keperluan preservasi karena berkas TIFF berukuran jauh lebih besar. Pada arsip kartografi, satu berkas TIFF dapat mencapai ratusan megabita hingga mendekati 1 GB, sehingga menyimpan dua format sekaligus dinilai tidak memungkinkan (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Keputusan semacam ini merupakan pertimbangan antara kepatuhan pada standar dan kapasitas, dan dalam OAIS dikelola pada *Ingest* (normalisasi format dan penjaminan mutu) serta *Preservation Planning* (penetapan standar format).

Ketahanan media penyimpanan. Pemindahan arsip ke media baru (*refreshing*) dilakukan, tetapi menuntut waktu karena volume. Sebuah lembaga memerlukan waktu lama untuk menyalin sekitar 700 arsip dari CD ke hard disk, lalu sekitar 300 arsip ke hard disk eksternal sebagai cadangan (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Pekerjaan ini bersifat berulang selama media terus berganti, sehingga ia perlu dijadwalkan dan dianggarkan sebagai bagian dari fungsi *Archival Storage*, bukan ditangani secara insidental.

Skalabilitas. Pada Dinas Perpustakaan dan Arsip Daerah Istimewa Yogyakarta, koleksi hasil alih media mencapai 50.205 berkas TIFF induk dan 100.410 berkas turunan (JPEG dan PDF) yang tersimpan pada hard disk eksternal (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Angka ini setara dengan dua turunan akses untuk setiap berkas induk, sehingga kebutuhan kapasitas berlipat ketika layanan akses menambah format. Skalabilitas karenanya berkaitan dengan fungsi *Archival Storage* dan *Administration* (perencanaan sumber daya) sekaligus dengan pendanaan jangka panjang.

3.4 Tantangan Kapasitas Kelembagaan

SDM yang kompeten. Sari dan Putra (2024) menemukan bahwa implementasi arsip digital belum optimal akibat rendahnya kapasitas SDM. Sari dan Mayesti (2026) merekomendasikan peningkatan kapasitas SDM, di samping kebijakan kelembagaan yang terstruktur dan infrastruktur yang mandiri. Nurdiansyah, Valentino, dan Yussuf (2025) menyimpulkan bahwa lembaga yang diteliti perlu menambah SDM untuk kegiatan *refreshing*, dan mencatat bahwa faktor yang mendorong tingginya nilai pengawasan kearsipan di Jawa Tengah mencakup banyaknya sarana-prasarana dan arsiparis. Fungsi seperti *Preservation Planning* menuntut kombinasi pemahaman kearsipan dan teknologi informasi, sehingga kapasitas SDM menjadi prasyarat langsung bagi berjalannya fungsi OAIS.

Infrastruktur dan pendanaan. Nurdiansyah, Valentino, dan Yussuf (2025) merekomendasikan peningkatan spesifikasi perangkat keras agar emulasi dapat dilakukan. Ketergantungan pada pendanaan tampak dari pernyataan narasumber di Jawa Tengah bahwa NAS kedua untuk pencerminan (*mirroring*) baru dapat diadakan bila anggaran tahun berikutnya tersedia (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025). Dengan demikian, replikasi lintas lokasi, yang merupakan praktik penting bagi integritas, bergantung pada keputusan anggaran.

Kebijakan, prosedur, dan komitmen institusi. Nurdiansyah, Valentino, dan Yussuf (2025) melaporkan bahwa pengaturan transparansi *watermark* mengikuti ketentuan ANRI karena standar internal belum ada, dan bahwa satu lembaga memakai metadata bawaan perangkat lunak pemindai yang mencakup fungsi arsip, tahun, rincian, jumlah halaman, dan nomor halaman. Sari dan Mayesti (2026) mencatat penerapan standar preservasi yang belum menyeluruh dari aspek kebijakan. Dalam kerangka OAIS, metadata semacam itu perlu dilengkapi informasi preservasi (PDI) dan *Representation Information* agar mendukung keterpahaman jangka panjang. Kebijakan menyeluruh ditetapkan oleh *Management*; tanpa mandat dan pendanaan dari pihak ini, *Archive* sulit memenuhi tanggung jawab jangka panjangnya.

Hukum dan regulasi. Istilah "kedaulatan data" kerap muncul dalam diskusi ini, tetapi cakupannya luas. Artikel ini membatasi isu hukum pada tiga hal. Pertama, pelindungan data pribadi, yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 (Republik Indonesia, 2022). Kedua, hak cipta, yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 (Republik Indonesia, 2014). Ketiga, keabsahan arsip hasil alih media: Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 menetapkan bahwa autentikasi arsip statis yang tercipta secara elektronik dan/atau hasil alih media harus dapat dibuktikan dengan persyaratan yang diatur dalam peraturan pemerintah (Republik Indonesia, 2009), dan Peraturan ANRI Nomor 1 Tahun 2023 mengatur pedoman autentikasi arsip statis (ANRI, 2023). Dalam OAIS, ketiga isu itu berpijak pada informasi *access rights* dalam PDI dan fungsi *Access*, yang menentukan siapa dapat memperoleh DIP dan dengan syarat apa. Aspek lokasi penyimpanan dan transfer data lintas batas memerlukan kajian tersendiri.

3.5 Sintesis: Pemetaan Tantangan ke Fungsi OAIS dan Prasyarat Kelembagaan

Tabel 3 merangkum pemetaan tantangan ke fungsi OAIS dan prasyarat kelembagaan. Pemetaan ini merupakan hasil analisis penulis atas sumber yang disintesis, bukan temuan tunggal dari satu sumber.

Tabel 3. Pemetaan tantangan, fungsi OAIS, dan prasyarat kelembagaan

Tantangan	Bukti dalam literatur	Fungsi OAIS terkait	Prasyarat kelembagaan
Keusangan teknologi	Migrasi DVD ke hard disk, SSD, lalu NAS; emulasi dan *refreshing* paling jarang diterapkan (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025)	*Preservation Planning*; *Archival Storage*	SDM yang memantau teknologi; anggaran migrasi berkala; kebijakan preservasi tertulis
Integritas dan keamanan data	Berkas pada CD rusak; salinan minimal tiga berkas di lokasi terpisah; pencatatan nilai hash (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025)	*Ingest* (penjaminan mutu, pembuatan *fixity*); *Archival Storage*; *Administration*	Prosedur *fixity* terdokumentasi; pemisahan lokasi salinan; pelatihan staf
Kompleksitas format	TIFF untuk preservasi sesuai standar versus JPEG karena kapasitas (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025)	*Ingest* (normalisasi format); *Preservation Planning* (standar format)	Standar format institusional; kapasitas penyimpanan yang selaras dengan standar
Ketahanan media penyimpanan	*Refreshing* sekitar 700 arsip dari CD ke hard disk memerlukan waktu lama (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025)	*Archival Storage* (penggantian media)	Jadwal dan anggaran *refreshing*; tenaga pelaksana
Skalabilitas	50.205 berkas TIFF dan 100.410 berkas turunan pada hard disk eksternal (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025)	*Archival Storage*; *Administration*	Perencanaan kapasitas dan pendanaan multitahun
Metadata dan keterpahaman	Metadata bawaan pemindai; standar internal belum ada (Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf, 2025); aspek kebijakan belum menyeluruh (Sari & Mayesti, 2026)	*Data Management*; *Access*; *Representation Information*	Standar metadata; penetapan *Designated Community*
Hukum dan hak akses	Republik Indonesia (2009, 2014, 2022); ANRI (2023)	*Access*; *Administration*; *access rights* pada PDI	Kebijakan akses; kepatuhan hukum; peran *Management*
Kapasitas SDM, infrastruktur, dan komitmen	Sari & Putra (2024); Sari & Mayesti (2026); Nurdiansyah, Valentino, & Yussuf (2025)	Seluruh fungsi (dasar pelaksanaan)	Pengembangan kompetensi; infrastruktur mandiri; mandat dan pendanaan dari *Management*

Tiga pola tampak dari pemetaan tersebut. Pola pertama, setiap tantangan teknis memiliki "rumah" pada fungsi OAIS tertentu, tetapi fungsi itu tidak berjalan otomatis. Ia memerlukan prasyarat kelembagaan yang spesifik. Misalnya, *Preservation Planning* mensyaratkan SDM yang mampu memantau teknologi dan komunitas pengguna, serta anggaran yang memungkinkan hasil perencanaan dieksekusi.

Pola kedua, penerapan metode preservasi tampak dibatasi kapasitas. Pada lembaga yang diteliti Nurdiansyah, Valentino, dan Yussuf (2025), konversi, migrasi, enkapsulasi, dan replikasi diterapkan lebih intens daripada emulasi dan *refreshing*; para penulisnya merekomendasikan

peningkatan perangkat keras untuk emulasi dan penambahan SDM untuk *refreshing*. Temuan ini konsisten dengan pembacaan bahwa kapasitas membatasi metode yang dapat dijalankan, meskipun hubungan sebab-akibatnya masih perlu diuji lebih lanjut.

Pola ketiga, regulasi nasional dan OAIS saling melengkapi tetapi tidak identik. Regulasi ANRI mengatur metode dan standar teknis alih media serta preservasi, sedangkan OAIS menyediakan kerangka siklus hidup dari *Ingest* hingga *Access*. Dalam sumber yang ditelaah, konsep seperti *Representation Information* dan *Preservation Objectives* tidak muncul eksplisit pada praktik yang dilaporkan, sehingga perlu dikaji apakah regulasi dan kebijakan lembaga telah mengakomodasinya.

Sintesis ini melengkapi tinjauan sistematis tentang preservasi arsip digital (Zahara & Salim, 2022) dan tinjauan tentang hambatan preservasi digital warisan budaya (Pandey & Kumar, 2020) dengan memakai OAIS edisi 2025 sebagai lensa analitis, membedakan integritas, autentisitas, dan keterpahaman, serta menurunkan prasyarat kelembagaan untuk setiap tantangan. Berbeda dari studi kasus tunggal berbasis OAIS di Indonesia, sintesis ini menautkan temuan lintas lembaga.

KESIMPULAN

Terhadap rumusan masalah pertama, OAIS (ISO 14721:2025/CCSDS 650.0-M-3) dapat berfungsi sebagai kerangka manajerial karena menetapkan tanggung jawab *Archive*, hubungannya dengan *Producer*, *Management*, dan *Consumer*, model paket informasi (SIP, AIP, DIP) dengan *Representation Information* dan PDI, serta enam fungsi yang menuntut perencanaan pelestarian aktif. Namun OAIS adalah model referensi konseptual, sehingga kesesuaian lembaga perlu dibuktikan per tanggung jawab, model informasi, dan fungsi, bukan diklaim secara umum.

Terhadap rumusan masalah kedua, tantangan teknis yang dominan adalah keusangan teknologi, integritas dan keamanan data, kompleksitas format, ketahanan media penyimpanan, dan skalabilitas. Masing-masing berkaitan dengan fungsi OAIS tertentu, tetapi baru dapat ditangani bila didukung SDM yang kompeten, infrastruktur yang memadai, kebijakan dan standar yang jelas, pendanaan berkelanjutan, serta kepatuhan hukum. Bukti dari lembaga kearsipan di Indonesia menunjukkan bahwa penerapan metode preservasi belum merata dan dibatasi oleh perangkat keras serta SDM.

Implikasi praktis bagi lembaga kearsipan, perpustakaan, dan pengelola arsip digital adalah sebagai berikut.

a. Merumuskan kebijakan pelestarian dan tujuan pelestarian yang dapat diuji untuk tiap kelompok arsip, serta menetapkan *Designated Community*.
b. Memetakan fungsi OAIS ke unit kerja dan peran SDM, dan menyusun program pengembangan kompetensi yang memadukan kearsipan dan teknologi informasi.
c. Menganggarkan siklus migrasi, *refreshing*, dan replikasi secara multitahun, bukan sebagai pengadaan sekali waktu.

d. Menetapkan standar format dan metadata institusional yang mencakup informasi preservasi dan *Representation Information*, selaras dengan peraturan ANRI.
e. Menilai kapasitas organisasi sebelum menempuh audit atau sertifikasi, dan menyesuaikan pilihan skema (ISO 16363 atau CoreTrustSeal) dengan cakupan koleksi.

Kajian ini memiliki keterbatasan. Pemetaan yang dihasilkan berbasis literatur dan belum divalidasi secara empiris; korpus terbatas pada publikasi berbahasa Indonesia dan Inggris pada basis data yang digunakan; dan sebagian bukti empiris berasal dari studi kasus pada lembaga tertentu sehingga generalisasinya terbatas. Penelitian lanjutan dapat menguji pemetaan ini melalui studi kasus multilembaga dengan wawancara dan telaah dokumen, atau melalui asesmen kapasitas organisasi dengan kerangka yang telah divalidasi.

DAFTAR PUSTAKA

Ahwan, M. A. (2020). Pengelolaan institutional repository Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga berdasarkan model Open Archival Information System (OAIS). *Lentera Pustaka*, *6*(2), https://doi.org/10.14710/lenpust.v6i2.30729

Arsip Nasional Republik Indonesia. (2021a). *Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2021 tentang Alih Media Arsip Statis dengan Metode Konversi*.

Arsip Nasional Republik Indonesia. (2021b). *Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Arsip Elektronik*.

Arsip Nasional Republik Indonesia. (2023). *Peraturan Arsip Nasional Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2023 tentang Pedoman Autentikasi Arsip Statis* (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 376).

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Consultative Committee for Space Data Systems. (2024). *Reference model for an open archival information system (OAIS): Recommended practice* (CCSDS 650.0-M-3, Magenta Book, Issue 3). CCSDS.

CoreTrustSeal Standards and Certification Board. (2025). *CoreTrustSeal requirements 2026–2028*. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.17660463

Dzikria, I., & Riswana, S. V. (2023). Open Archival Information System reference model pada rancang bangun sistem informasi arsip institusi pendidikan. *Seminar Nasional TEKNOKA*, *8*. https://journal.uhamka.ac.id/index.php/teknoka/article/view/14335

Fad'li, G. A., Marsofiyati, & Suherdi. (2023). Implementasi arsip digital untuk penyimpanan dokumen digital. *Jurnal Manuhara: Pusat Penelitian Ilmu Manajemen dan Bisnis*, *1*(4), 1–10.

International Organization for Standardization. (2012). *Space data and information transfer systems: Audit and certification of trustworthy digital repositories* (ISO 16363:2012).

International Organization for Standardization. (2025). *Space data system practices: Reference model for an open archival information system (OAIS)* (ISO 14721:2025). https://www.iso.org/standard/87471.html

Lavoie, B. (2014). *The open archival information system (OAIS) reference model: Introductory guide* (Edisi ke-2; DPC Technology Watch Report 14-02). Digital Preservation Coalition. https://doi.org/10.7207/twr14-02

Maemura, E., Moles, N., & Becker, C. (2017). Organizational assessment frameworks for digital preservation: A literature review and mapping. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *68*(7), 1619–1637. https://doi.org/10.1002/asi.23807

Nurdiansyah, A., Valentino, R. A., & Yussuf, S. A. (2025). Preservasi digital sebagai upaya akuntabilitas tata kelola arsip di lembaga kearsipan di Indonesia. *Khazanah: Jurnal Pengembangan Kearsipan*, *18*(1), 186–208. https://doi.org/10.22146/khazanah.106468

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*, Article n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pandey, R., & Kumar, V. (2020). Exploring the impediments to digitization and digital preservation of cultural heritage resources: A selective review. *Preservation, Digital Technology & Culture*, *49*(1), 26–37. https://doi.org/10.1515/pdtc-2020-0006

Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 43 Tahun 2009 tentang Kearsipan* (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 152, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5071).

Republik Indonesia. (2014). *Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta*.

Republik Indonesia. (2022). *Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2022 tentang Pelindungan Data Pribadi*.

Rothenberg, J. (1999). *Avoiding technological quicksand: Finding a viable technical foundation for digital preservation*. Council on Library and Information Resources.

Salma, S., & Martias, L. D. (2026). Analisis pengelolaan skripsi jalur nonreguler pada institutional repository Universitas Amikom Yogyakarta dengan model OAIS. *Jurnal Perpustakaan*, *17*(1), 1–17. https://doi.org/10.20885/unilib.Vol17.iss1.art1

Sari, D. P., & Putra, P. (2024). Tantangan digital dalam implementasi manajemen data arsip berbasis elektronik. *Journal of Economic and Management (JEM) Terekam Jejak*, *1*(1),

Sari, K. P., & Mayesti, N. (2026). Antara keberlanjutan dan pemanfaatan: Pengelolaan arsip berdasarkan ISO 14721:2025. *Khazanah: Jurnal Pengembangan Kearsipan*, *19*(1), 183–194. https://doi.org/10.22146/khazanah.107505

Zahara, N. R., & Salim, T. A. (2022). Preservation of digital archives: Systematic literature review. *Record and Library Journal*, *8*(2), 285–297. https://doi.org/10.20473/rlj.V8-I2.2022.285-297