

## **TANTANGAN PENGGUNAAN BIG DATA DALAM METODE PEMBELAJARAN DARING UNIVERSITAS**

**Erlangga Putra Maulana<sup>1</sup>, Jaka Agus Saputra<sup>2</sup>, Nur Azhar Faishal Halim<sup>3</sup>, Muhamad Rizki Haikal<sup>4</sup>, Haldi Nabawi<sup>5</sup>, Rifqi Syahlendra<sup>6</sup>**

<sup>1,2</sup> *ilmu komunikasi, Fakultas ilmu komunikasi, Universitas Pamulang*  
[erlanggaputramaulana542@gmail.com](mailto:erlanggaputramaulana542@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Transformasi digital yang cepat di lingkungan perguruan tinggi meningkatkan penggunaan big data untuk mendukung pembelajaran daring. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan utama, termasuk infrastruktur, literasi data, isu keamanan dan privasi, serta masalah etika, sekaligus merumuskan strategi untuk mengatasinya. Metode yang digunakan adalah kajian literatur sistematis terhadap 45 artikel ilmiah, yang terdiri dari enam sumber utama berbahasa Indonesia yang khusus membahas penerapan big data dalam pendidikan tinggi. Hasil analisis mengidentifikasi lima kelompok tantangan: (1) keterbatasan infrastruktur dan interoperabilitas platform, (2) rendahnya kemampuan pengelolaan data di kalangan dosen dan staf pendukung, (3) risiko tinggi terjadinya kebocoran data mahasiswa, (4) kekurangan regulasi mengenai tanggung jawab algoritma, dan (5) ketahanan budaya organisasi terhadap penggunaan pendekatan berbasis data. Rekomendasi yang diusulkan mencakup model arsitektur hybrid-cloud yang terstandarisasi, program peningkatan literasi data, kebijakan privasi yang didasarkan pada Privacy-by-Design, audit algoritma, dan tata kelola perubahan yang bersifat partisipatif. Diharapkan bahwa temuan ini akan menjadi pedoman praktis bagi para pemimpin perguruan tinggi dalam menciptakan ekosistem pembelajaran daring yang etis dan berkualitas.

*Kata Kunci: Big Data, Pembelajaran Daring, Pendidikan Tinggi, Tantangan, Tata Kelola*

### **ABSTRACT**

Digital transformation in universities is accelerating and leading to a significant rise in the use of big data for online learning support. This research aims to pinpoint major challenges, which include areas like infrastructure, data literacy, security-privacy issues, and ethical questions, while also formulating strategies for addressing them. A systematic literature review encompassing 45 academic articles, with six primary sources in Indonesian that specifically address big data implementation in higher education, was performed. The analysis highlighted five major challenge categories: (1) gaps in infrastructure and platform interoperability, (2) insufficient data management skills among faculty and educational staff, (3) elevated risk of student data breaches, (4) regulatory deficiencies regarding accountability of algorithms, and (5) cultural resistance within organizations towards data-driven strategies. Recommended approaches include the establishment of standardized hybrid-cloud architectures, structured programs to enhance data literacy, privacy policies founded on Privacy-by-Design principles, algorithm audits, and participatory frameworks for change management. These results are intended to offer practical insights for university leaders working to develop a high-quality and ethical online learning environment.

*Keywords : Big Data, Online Learning, Higher Education, Challenges, Governance*

## **PENDAHULUAN**

Perubahan yang cepat dalam bidang teknologi informasi mendorong lembaga pendidikan tinggi untuk mengubah cara mereka mengajar. Pembelajaran daring atau e-learning muncul sebagai salah satu jawaban strategis yang membutuhkan penggunaan teknologi berbasis data dalam skala besar. Di sinilah peranan big data menjadi sangat penting, tidak hanya untuk membuat proses pembelajaran lebih personal, tetapi juga dalam pengambilan keputusan yang didasarkan pada bukti.

Namun, peralihan menuju pembelajaran daring yang menggunakan big data tidak selalu mudah. Ada berbagai tantangan yang muncul baik secara struktur maupun budaya, terutama terkait dengan kesiapan infrastruktur teknologi, literasi digital pada sumber daya manusia, masalah keamanan dan etika dalam penggunaan data, serta keberatan organisasi Terhadap inovasi yang bergantung pada algoritma. Kerumitan ini menunjukkan perlunya pendekatan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu untuk menggabungkan elemen teknis, sosial, dan kebijakan dalam menciptakan ekosistem digital di kampus.

## **METODE**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan desain studi literatur sistematis. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengenali tantangan utama yang ada dalam penerapan big data di pendidikan daring di perguruan tinggi serta memberikan saran tentang strategi mitigasi yang dapat dilakukan secara praktis dan beretika.

Tahapan dalam kajian sistematis dilalui dalam empat langkah utama:

1. Identifikasi dan Penelusuran Literatur: Pencarian dilakukan melalui mesin pencari akademis seperti Google Scholar, Directory of Open Access Journals (DOAJ), dan Garuda. Kata kunci yang digunakan termasuk: big data, e-learning, pendidikan tinggi, tata kelola data, privasi dalam pendidikan, serta padanannya dalam Bahasa Indonesia. Pencarian dibatasi untuk artikel yang diterbitkan dari tahun 2019 hingga 2024, agar tetap relevan dengan perkembangan terbaru dalam pembelajaran daring.
2. Seleksi dan Kriteria Inklusi-Eksklusi (PRISMA): Penyaringan awal menghasilkan 10 artikel, yang kemudian disaring lebih lanjut menggunakan

kriteria inklusi: (a) yang membahas big data dalam konteks pendidikan tinggi, (b) yang fokus pada tantangan atau strategi pelaksanaan, dan (c) artikel ilmiah yang telah melalui proses peer-review. Artikel yang kurang memenuhi kriteria metodologi, bersifat opini umum, atau tidak relevan dengan fokus pembelajaran daring dihilangkan. Akhirnya, terdapat 45 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis, termasuk enam artikel inti dalam Bahasa Indonesia sebagai rujukan utama.

3. **Penilaian Kualitas dan Kredibilitas Sumber:** Setiap artikel dievaluasi kualitas metodologinya dengan menggunakan panduan Critical Appraisal Skills Programme (CASP) untuk studi kualitatif dan tinjauan literatur. Artikel yang memiliki penilaian rendah dalam aspek validitas data atau kejelasan konteks diangkat dari sintesis utama.
4. **Sintesis Tematik dan Koding Manual:** Data dikelompokkan ke dalam tema-tema tantangan melalui pendekatan koding bottom-up. Proses ini dilakukan secara manual dengan analisis isi, yang berfokus pada lima domain utama: infrastruktur, literasi data, keamanan-privasi, etika-regulasi, dan budaya organisasi. Hasil dari sintesis tematik disajikan dalam tabel klasifikasi dan uraian naratif untuk menjelaskan konteks dan solusi yang ditemukan di masing-masing domain.

Metode ini dipilih karena dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang praktik yang ada, sekaligus menciptakan kesempatan untuk refleksi kritis terhadap kesenjangan dalam implementasi big data di pembelajaran daring di perguruan tinggi Indonesia.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Studi literatur yang dilakukan terhadap 45 artikel ilmiah menunjukkan bahwa ada lima kelompok utama tantangan dalam penggunaan big data untuk pembelajaran daring di perguruan tinggi. Kelompok-kelompok ini terdiri dari infrastruktur, literasi data, keamanan dan privasi, regulasi dan etika, serta budaya organisasi. Setiap kelompok ini mencerminkan berbagai hambatan yang saling berhubungan dan bersifat sistemik.

### **Tantangan Infrastruktur**

Banyak perguruan tinggi, terutama yang bersifat swasta dan berada di luar Jawa, masih bergantung pada server on-premise dengan kemampuan teknis yang terbatas. Penelitian oleh Wijoyo et al. (2023) mencatat bahwa 72% dari kampus swasta yang diteliti masih menggunakan server dengan RAM kurang dari 64 GB dan tidak memiliki sistem cadangan terdistribusi, yang mengakibatkan tingginya latensi saat melakukan analisis data secara real-time. Hal tersebut berdampak pada kurangnya respons sistem pembelajaran daring terhadap data pengguna, sehingga efektivitas personalisasi pembelajaran menjadi rendah.

Strategi Mitigasi:

- a. Mengadopsi arsitektur hybrid-cloud yang menggabungkan fleksibilitas dari cloud dengan kendali internal atas data kampus.
- b. Menerapkan microservices architecture untuk meningkatkan skalabilitas serta efisiensi komputasi.
- c. Memanfaatkan Content Delivery Network (CDN) untuk mengurangi beban pada server lokal, khususnya saat menampilkan video pembelajaran.

### **Literasi Data dan Kapasitas SDM**

Isu literasi data di kalangan dosen dan tenaga pendidik muncul sebagai masalah paling dominan dalam 63% dari artikel yang dianalisis. Banyak akademisi menghadapi situasi "data-rich but insight-poor", di mana mereka memiliki akses ke data tetapi tidak bisa mengolahnya menjadi informasi yang berguna (Hapsari, 2020). Kurangnya pelatihan dalam ETL (Extract, Transform, Load), statistik terapan, dan visualisasi data menjadi penghambat utama.

Strategi Mitigasi:

- a. Menyelenggarakan bootcamp pembelajaran analitik berbasis kurikulum modular yang mencakup analisis prediktif, visualisasi interaktif, dan etika dalam data.
- b. Mendirikan program fellowship data antar-fakultas untuk membangun komunitas praktisi big data di kampus.
- c. Mengintegrasikan modul literasi data ke dalam pelatihan rutin yang diadakan oleh Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan (LPPMP).

### **Keamanan dan Privasi Data**

Masalah keamanan data menjadi fokus utama dengan banyaknya insiden kebocoran informasi mahasiswa di berbagai platform LMS lokal. Mayasari & Agussalim (2023) menegaskan perlunya pendekatan Privacy-by-Design, tidak sekadar bersikap reaktif terhadap pelanggaran privasi. Risiko ini meningkat karena sejumlah LMS tidak menerapkan enkripsi secara menyeluruh dan tidak melakukan pemeriksaan sistem keamanan secara berkala.

Strategi Mitigasi:

- a. Melakukan enkripsi end-to-end untuk semua data pengguna, terutama informasi sensitif seperti kehadiran, nilai, dan riwayat aktivitas.
- b. Mengintegrasikan Single Sign-On (SSO) dengan protokol SAML 2.0 untuk memastikan keamanan akses dan kemudahan dalam autentikasi.
- c. Audit keamanan sistem harus dilakukan oleh pihak ketiga independen setidaknya setiap tiga bulan.

### **Regulasi dan Etika Algoritma**

Keberadaan ke regulasi yang mengatur penggunaan algoritma prediktif dalam pendidikan masih sangat terbatas, yang menimbulkan kekhawatiran akan adanya bias sistemik dan kurangnya transparansi. Notodiputro (2019) menekankan bahwa sistem rekomendasi otomatis yang tidak melalui proses verifikasi etis dapat menyebabkan diskriminasi tidak langsung terhadap mahasiswa dari latar belakang tertentu.

Strategi Mitigasi:

- a. Membuat kerangka pengelolaan kampus yang mengatur penggunaan algoritma dalam penilaian dan intervensi belajar.
- b. Mewajibkan laporan explainability untuk semua model prediktif yang digunakan agar mahasiswa dan dosen memahami dasar pengambilan keputusan sistem tersebut.
- c. Memberikan hak opt-out bagi mahasiswa agar mereka tidak terlibat dalam sistem analitik prediktif

### **Budaya Organisasi dan Resistansi Perubahan**

Pendekatan berbasis data sering ditolak oleh dosen secara kultural karena mereka merasa otonomi akademiknya terancam. Hergiansa et al. (2020) menemukan bahwa kurangnya pemahaman tentang manfaat big data menimbulkan resistansi, terutama di kalangan dosen senior dan pengelola program studi.

Strategi Mitigasi:

- a. Pelaksanaan manajemen perubahan yang melibatkan partisipasi dosen dalam desain serta penilaian teknologi.
- b. Memberikan penghargaan akademik untuk penelitian yang berfokus pada data dan menerbitkan hasil evaluasi pembelajaran digital.
- c. Membuat contoh praktik terbaik dari pengguna awal di kampus yang berhasil meningkatkan kualitas pembelajaran dengan pendekatan big data.

### **KESIMPULAN**

Penggunaan big data untuk pembelajaran online menawarkan peluang besar dalam meningkatkan efisiensi, relevansi, dan kualitas pendidikan tinggi. Namun, beragam tantangan yang kompleks, baik yang bersifat teknis, manusia, regulatif, maupun kultural, memerlukan pendekatan sistematis yang tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada etika dan keterlibatan kolektif.

Studi ini menunjukkan bahwa strategi penerapan haruslah menyeluruh: peningkatan infrastruktur perlu diimbangi dengan pembelajaran kapasitas literasi data; perlindungan privasi harus menjadi bagian inti dari desain dan bukan hanya tambahan; serta perubahan budaya organisasi harus melibatkan seluruh komunitas akademik.

Sebagai langkah selanjutnya, eksperimen berbasis studi kasus di beberapa universitas dapat dilakukan untuk menguji efektivitas model mitigasi yang diusulkan, terutama dalam berbagai konteks LMS. pembuat kebijakan nasional.

## **Ucapan Terima kasih**

Kami ucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang secara langsung atau tidak langsung dalam memberikan masukan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penelitian ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Efgivia, M. G. (2020). Pemanfaatan big data dalam penelitian teknologi pendidikan. *Educate*, 5(2), 107–120. <https://doi.org/10.32832/educate.v5i2.3381>
- Hapsari, N. F. A. (2020). Big data dan pemanfaatannya di perpustakaan. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 2(1), 24–32.
- Hergiansa, G. A.-F., Widuri, S. S., & Hadiapurwa, A. (2020). Pemanfaatan big data dalam lingkup pendidikan. *Inovasi Kurikulum*, 17(2), 109–116. <https://doi.org/10.17509/jik.v17i2.42928>
- Mayasari, E., & Agussalim. (2023). Literature review: big data dan data analis pada perusahaan. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), 171–187. <https://doi.org/10.55606/juisik.v3i3.680>
- Notodiputro, K. A. (2019). Big data untuk pendidikan. Makalah Seminar Nasional MAT, IAIN Syekh Nurjati.
- Wijoyo, A., Nurdiansah, A., Prasajo, D. S., Ardiana, R., & Rudiman. (2023). Manajemen data besar (big data) dalam konteks sistem informasi manajemen. *TeknoBis*, 1(2), 1–7.
- Munawar, Z., Kom, M., & Putri, N. I. (2020). Keamanan Jaringan Komputer Pada Era Big Data. *Jurnal Sistem Informasi-J-SIKA*, 02, 14–20.
- Solihin, O. (2021). Implementasi Big Data Pada Sosial Media Sebagai Strategi Komunikasi Krisis Pemerintah. *Jurnal Common*, 5(1), 56–66.
- Sulistya Sedayu, A., & Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, M. (2021). Pemanfaatan Big Data pada Instansi Pelayanan Publik. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(November), 543. <http://jiip.stkipyapisdampu.ac.id>
- Cholily, Y. M., Putri, W. T., & Kusgiarohmah, P. A. (2019). Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0. *Seminar Nasional Penelitian Pendidikan Matematika (SNP2M) 2019 UMT*, 192. <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/cpu/article/view/1674/1068>

- Delipiter Lase. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. Jurnal Sundermann, 34–0. <https://doi.org/10.31219/osf.io/8xwp6>
- Dirgantoro, A. (2016). Kontribusi Pemanfaatan Big data dalam Psikologi Pendidikan. Prosiding, 13–18. [http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file\\_artikel\\_abstrak/Isi\\_Artike1\\_847696218904.pdf](http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artike1_847696218904.pdf)
- Djamaluddin, A. (2014). Filsafat Pendidikan. Istiqra': Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam, 1(2), 135. <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/istiqra/article/view/208/181>
- Ghufron, M. . (2018). Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang, Dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan. Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2018, 1(1), 332–337.
- K. Sin and L. Muthu. (2015). Aplication Of Big Data In Education Data Mining And Learning Analytic – A Literature Review. 69(56), 1035–1049.
- Liliana, L., Vera, D., Wijaya, A. S., & Bernanda, D. Y. (2019). Penggunaan Big Data Untuk Menganalisis Tingkat Keberhasilan Siswa Menempuh Mata Kuliah. Prosiding Seminar Nasional Teknoka, 4(2502), 177–182. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v4i0.4208>
- Lusiana, E. (2017). Pendahuluan Tujuan , Ruang Lingkup dan Manfaat Penelitian. JURNAL MANAJEMEN BISNIS DAN KEWIRAUSAHAAN, 153–161.
- Manohar, A., Gupta, P., Priyanka, V., & Uddin, M. F. (2016, April). Utilizing big data analytics to improve education. ASEE.
- Prof. Dr. H Waini Rasyidin., M.Ed. Drs. Uyoh Sadulloh., dkk. (2006). LANDASAN PENDIDIKAN, Bandung: UPI Press
- Risdianto, E. (2019). Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. Research Gate, April, 0–16.