

# MENGADAPTASI PENDIDIKAN 4.0: INTEGRASI ANALISIS *BIG DATA* DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN

AHMAD ANSORI, MERRINA ULFA, PUJA AULIA, RAHMAT ILHAM

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Email: ahmad.ansori@uin-suska.ac.id, merinaulffa892@gmail.com,

auliaapuja951@gmail.com, rahmatilham420@gmail.com

## (Article History)

Received December 16, 2024; Revised June 21, 2025; Accepted June 24, 2025

### **Abstract: Adapting Education 4.0: Integrating Big Data Analytics In Academic Decision-Making**

*The application of big data in the education sector has emerged as a crucial strategy in addressing the challenges of the Fourth Industrial Revolution. This study responds to the limited integration of big data in academic decision-making processes, particularly within primary and secondary education institutions in Indonesia. The purpose of this research is to systematically examine how big data analytics supports more effective academic decision-making, offering both practical contributions for educational management and theoretical implications for the development of data-driven decision-making models. This study employs a literature Review method which includes the stages of data collection, data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The literature reviewed includes relevant national and international journal articles on big data and education. The findings reveal that big data plays a significant role in optimizing educational resource management, enhancing the efficiency of learning interventions, and supporting strategic planning based on evidence. Moreover, the study emphasizes the importance of technological infrastructure, human resource competencies, and data protection as key enablers for successful big data integration. The study provides essential insights for policymakers to encourage digital transformation and evidence-based practices in schools.*

**Keywords:** *Big Data, Academic Decision-Making, Education 4.0, Data Analytics, Digital Transformation, Educational Management*

### **Abstrak: Mengadaptasi Pendidikan 4.0: Integrasi Analisis *Big Data* dalam Pengambilan Keputusan Akademik**

Penerapan *big data* dalam sektor pendidikan menjadi salah satu strategi penting dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0. Urgensi penelitian ini terletak pada rendahnya integrasi *big data* dalam pengambilan keputusan akademik di Indonesia, terutama di tingkat institusi pendidikan dasar dan menengah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji secara sistematis bagaimana analisis *big data* dapat mendukung proses pengambilan keputusan akademik yang lebih efektif, sekaligus memberikan kontribusi praktis bagi manajemen pendidikan dan kontribusi teoritis bagi pengembangan kajian pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur dengan meliputi tahapan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Literatur yang

dikaji berasal dari jurnal nasional dan internasional yang relevan dengan topik *big data* dan pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *big data* berkontribusi signifikan dalam mengoptimalkan pengelolaan sumber daya pendidikan, meningkatkan efisiensi intervensi pembelajaran, serta mendukung perencanaan strategis berbasis bukti. Selain itu, penelitian ini juga menekankan pentingnya kesiapan infrastruktur teknologi, kompetensi SDM, dan perlindungan data sebagai syarat keberhasilan integrasi *big data*. Penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengambil kebijakan pendidikan untuk mendorong transformasi digital berbasis data di lingkungan sekolah.

**Kata Kunci:** *Big Data*, Pengambilan Keputusan Akademik, Pendidikan 4.0, Analisis Data, Transformasi Digital, Manajemen Pendidikan

## PENDAHULUAN

**G**lobalisasi membawa dampak positif dan negatif bagi masyarakat di seluruh dunia. Salah satu dampak positif yang paling menonjol adalah berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi yang secara signifikan memengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Saat ini, teknologi menjadi bagian krusial dalam proses pembelajaran.

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya melalui kehadiran *big data* sebagai sumber daya baru yang potensial untuk mengoptimalkan proses belajar mengajar.

*Big data* dipahami sebagai serangkaian proses pengumpulan dan pengolahan data dalam skala besar untuk menghasilkan nilai yang bermanfaat. Konsep ini ditopang oleh tiga karakteristik utama, yaitu *volume* (jumlah data yang sangat besar), *velocity* (kecepatan data dihasilkan dan diproses), dan *variety* (keragaman jenis data). Proses integrasi data menjadi bagian penting dalam membentuk *big data*, yakni dengan mengumpulkan berbagai sumber informasi hingga membentuk data besar yang saling terkoneksi. Selanjutnya, data yang telah terkumpul harus dikelola dengan sistematis, baik dalam proses penyimpanan (pelestarian) maupun saat diakses kembali untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan tepat. (Kurniawan *et al.*, 2024)

Penggunaan teknologi dalam pendidikan juga membantu peserta didik beradaptasi dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0. Teknologi tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kualitas pembelajaran, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan yang dibutuhkan siswa di masa depan (Alimuddin *et al.*, 2023). *Big data* memberikan peluang baru dalam menyesuaikan proses pendidikan dengan kebutuhan peserta didik. Melalui perangkat lunak analitik, perkembangan belajar siswa dapat dipantau secara *real-time*. Hal ini memungkinkan pendidik untuk memberikan perhatian lebih individual, serta memahami kebutuhan siswa secara lebih mendalam. (Efgivia, 2020)

Pemanfaatan *big data* juga bermanfaat bagi manajemen lembaga pendidikan, karena dari beberapa penelitian terdahulu lebih berfokus pada dunia bisnis, maka dari itu peneliti ingin mengkaji lebih lanjut terkait integrasi *big data* dalam dunia pendidikan. Analisis data dapat digunakan untuk pengelolaan sumber daya, perencanaan keuangan, serta pengambilan kebijakan yang lebih akurat. Namun, tantangan utama dari implementasi *big data* adalah perlindungan privasi dan keamanan data siswa. Data sensitif harus dilindungi dari potensi penyalahgunaan, serta dibarengi dengan penguatan infrastruktur teknologi dan keahlian analitis yang memadai. (Febrian dan Faisal, 2023)

Di Indonesia, penerapan *big data* dalam pendidikan masih menghadapi berbagai kendala. Banyak institusi pendidikan yang masih menggunakan metode tradisional, seperti pembelajaran tatap muka. Akibatnya, pemanfaatan *big data* dalam penelitian dan pengembangan pendidikan, terutama pada platform seperti *Massive Open Online Courses* (MOOC), belum optimal. Pengembangan sistem pendidikan berbasis *big data*, kinerja siswa, guru, dan materi ajar dapat dipantau secara lebih menyeluruh dan efisien. (Efgivia, 2020)

Potensi pemanfaatan *big data* dalam meningkatkan kualitas pendidikan sangat besar. Analisis data yang mendalam memungkinkan lembaga pendidikan memahami kebutuhan siswa, menyesuaikan kurikulum, serta meningkatkan efisiensi operasional. Tidak hanya memberikan keuntungan bagi siswa, tetapi juga membantu pendidik dalam mengelola proses pembelajaran secara lebih efektif. Berbagai tantangan seperti keamanan data dan keterbatasan infrastruktur harus mendapat perhatian serius. Investasi dalam teknologi dan pelatihan sumber daya manusia menjadi langkah strategis penerapan *big data* agar terimplementasi.

Tidak hanya menguntungkan anak didik namun menaruh nilai tambah bagi pendidik pada mengelola proses pembelajaran menggunakan lebih baik. Namun, di samping manfaatnya, tantangan yang timbul perlu perhatian serius, terutama terkait proteksi privasi dan keamanan data. Data anak didik yang sensitif perlu dikelola menggunakan hati-hati buat mencegah penyalahgunaan dan menjaga kepercayaan. Investasi pada infrastruktur teknologi dan pengembangan keahlian analitik sebagai kebutuhan mendesak supaya pemanfaatan *big data* bisa terealisasi menggunakan maksimal. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini, institusi pendidikan pada Indonesia bisa memanfaatkan *big data* menggunakan lebih efektif, sejalan dengan tujuan.

Pembentukan identitas nasional. Melalui pendidikan, bangsa-bangsa dapat mengembangkan strategi pengembangan sumber daya manusia yang mempunyai ciri-ciri yang dapat meningkatkan kemajuan nasional. Pendidikan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, dan pendidikan manusia dilaksanakan atas dasar individualitas untuk mengembangkan potensi individu sesuai dengan nilai-nilai masyarakat. Melalui pendidikan, masyarakat

dapat mengembangkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa. (Widyanto, 2023)

Ke depannya, penerapan *big data* di bidang pendidikan Indonesia diharapkan akan semakin berkembang. Meski saat ini penggunaan *big data* masih terbatas, pengembangan aplikasi pendidikan berbasis *big data* dapat menjadi langkah awal yang penting. Dengan integrasi teknologi ini, Indonesia memiliki peluang besar untuk meningkatkan mutu pendidikan yang relevan dengan kebutuhan era digital, sehingga dapat mendorong daya saing pendidikan Indonesia di kancah internasional.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji integrasi analisis *big data* dalam pengambilan keputusan akademik. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengisi kesenjangan dalam literatur, mengingat bahwa sebagian besar studi sebelumnya lebih banyak berfokus pada implementasi *big data* di bidang bisnis. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai potensi dan tantangan pemanfaatan *big data* dalam sektor pendidikan, khususnya dalam konteks Indonesia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kajian literatur. Penelitian kajian literatur adalah suatu penelusuran dan penelitian kepustakaan dengan membaca berbagai buku, jurnal, dan publikasi pustaka lain yang berkaitan dengan topik penelitian, untuk menghasilkan satu tulisan berkenaan dengan satu topik atau isu tertentu (Marzali, 2017). Pengumpulan data kajian literatur dilakukan melalui kajian pustaka dari sumber-sumber rujukan yang relevan dari buku dan jurnal untuk dianalisis dan diklasifikasi. Penelitian ini menggunakan data sekunder, atau data yang diperoleh secara tidak langsung. Selanjutnya data yang diperoleh dilakukan analisis model Miles *and* Huberman dengan tahapan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Penelitian kajian literatur memiliki beberapa tahapan. Tahapan kajian literatur meliputi pengumpulan artikel, reduksi artikel atau mengurangi jumlah artikel berdasarkan variabel-variabel, *display* artikel atau penyusunan dan menata artikel-artikel terpilih, pengorganisasian dan pembahasan, dan penarikan (Asbar dan Witarsa, 2020). Berdasarkan pendapat tersebut, peneliti menetapkan tahapan penelitian sebagai berikut: pemilihan fokus kajian, mencari informasi yang relevan, mengkaji teori yang relevan, mencari landasan teori dari para ahli maupun hasil penelitian terdahulu, menganalisis teori dan hasil penelitian yang relevan dan penarikan kesimpulan. Adapun sumber rujukan penelitian adalah buku, jurnal nasional, dan jurnal internasional yang menjadi fokus penelitian. Objek dari penelitian ini adalah integrasi analisis *big data* dalam pengambilan Keputusan akademik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Penggunaan Big Data dalam Pengambilan Keputusan Akademik*

Penggunaan *big data* dalam pengambilan keputusan akademik di sektor pendidikan memiliki peran penting dalam mendukung keputusan yang berbasis informasi. *Big data* memungkinkan lembaga pendidikan, seperti sekolah dan universitas, untuk menganalisis data siswa dalam skala besar, seperti data kehadiran, nilai, hingga partisipasi ekstrakurikuler, guna mengidentifikasi pola yang sulit ditemukan melalui metode tradisional. Analisis ini mencakup dua kategori utama: analitik pembelajaran yang fokus pada proses pembelajaran individu, dan analitik akademik yang berorientasi pada level kelembagaan (Siregar dan Musawaris, 2023). Dengan demikian, *big data* berkontribusi dalam pengambilan keputusan yang lebih efektif, khususnya dalam pengelolaan sumber daya serta perencanaan strategis pendidikan.

Hasil kajian literatur, pemanfaatan *big data* dalam pendidikan telah menjadi tren global yang mendorong efisiensi dan efektivitas pengambilan keputusan. Penelitian oleh Liliana *et al.* (2019) menegaskan bahwa *big data* memberikan wawasan strategis dalam pengelolaan sumber daya sekolah dan mendukung perencanaan yang lebih matang. Studi ini memperlihatkan bahwa data siswa dalam jumlah besar dapat dianalisis untuk mengenali masalah belajar, keterlibatan siswa, hingga kebutuhan intervensi dini. Hal ini sejalan dengan hasil studi terbaru oleh Sari *et al.* (2023), yang menjelaskan bahwa analitik pembelajaran digunakan untuk mendeteksi dan menganalisis aktivitas belajar siswa secara individu, sedangkan analitik akademik mendukung manajemen dan pengambilan keputusan strategis di tingkat kelembagaan, menunjukkan dua pendekatan komplementer dalam pemanfaatan *big data* pendidikan.

Teori *Bounded Rationality* menjadi salah satu landasan penting yang sering dikaitkan dalam kajian *big data*. Beberapa studi misalnya Alfiandi dan Hapzi Al (2024) menunjukkan bahwa *big data* mampu memperkecil keterbatasan dalam pengambilan keputusan yang selama ini bergantung pada intuisi atau data yang terbatas. Dalam konteks pendidikan, keberadaan data *historis* dan *real-time* memungkinkan manajemen sekolah untuk memperkirakan kebutuhan masa depan secara lebih akurat, seperti dirangkum oleh Dirgantoro (2016) dan Ghufron (2018). Pemanfaatan data prediktif ini menjadi penting terutama dalam penyusunan kebijakan jangka panjang, seperti pengembangan sumber daya manusia (SDM), yaitu upaya peningkatan kualitas, kompetensi, dan keterampilan individu agar mampu berkontribusi secara optimal terhadap pembangunan, atau penyediaan infrastruktur.

Hasil kajian literatur juga menyoroti pentingnya aspek keamanan dan privasi data. Chairy (2023) dan Fathni *et al.* (2023) menekankan perlunya kebijakan dan

infrastruktur keamanan data yang memadai mengingat data pendidikan mengandung informasi sensitif. Tanpa pengaturan yang jelas, risiko penyalahgunaan data menjadi tinggi. Oleh karena itu, banyak literatur merekomendasikan agar lembaga pendidikan menerapkan prinsip-prinsip perlindungan data secara ketat seiring dengan digitalisasi proses pendidikan.

Tinjauan lebih lanjut dari Santoso (2020), menunjukkan adanya empat tahap utama dalam pemrosesan *big data* di pendidikan: pengumpulan, pembersihan/persiapan, analisis, dan visualisasi. Literatur sepakat bahwa pengumpulan data dari berbagai sumber harus diiringi dengan upaya validasi agar hasil analisis dapat diandalkan. Contohnya, data nilai siswa, catatan kehadiran, serta aktivitas digital dapat digunakan untuk mengukur performa akademik dan kebutuhan intervensi. Dalam tahap persiapan data, banyak studi menekankan pentingnya kebersihan dan konsistensi data agar analisis tidak bias.

Dalam hal mode analisis, literatur membedakan antara *batch*, *real-time*, dan interaktif. *Mode batch* berguna untuk analisis periodik seperti evaluasi kurikulum, mode *real-time* digunakan untuk deteksi absensi atau pelanggaran disiplin, sementara mode interaktif memungkinkan pengambilan data berdasarkan permintaan, seperti kebutuhan guru untuk melihat perkembangan siswa tertentu (Oktaviarosa, 2024)

Visualisasi data menjadi aspek penting lainnya dalam mendukung pemahaman hasil analisis. Literatur seperti Hutahaean dan Amelia (2024) menekankan penggunaan *dashboard* interaktif dan visualisasi dinamis untuk membantu pengambil kebijakan memahami data secara intuitif dan efisien. Visualisasi ini dapat berupa grafik nilai siswa, tren kehadiran, hingga peta interaktif keterlibatan siswa dalam kegiatan sekolah.

Teori-teori pengambilan keputusan, seperti *Decision Theory* dan *Interpretive Decision Theory*, juga banyak digunakan dalam literatur untuk menganalisis bagaimana *big data* membantu proses pengambilan keputusan. Turnip (2024) mencatat bahwa analisis *big data* secara signifikan meningkatkan akurasi dan mengurangi ketidakpastian dalam keputusan pendidikan, menunjukkan keuntungan jelas dibandingkan pendekatan tradisional yang terbatas oleh bias manusia dan data terbatas bahwa keputusan berbasis data lebih tepat dibandingkan dengan pendekatan tradisional, sementara Aliwijaya (2023) menekankan pentingnya kemampuan interpretasi data oleh manajer pendidikan agar manfaat *big data* benar-benar terwujud.

Secara keseluruhan, kajian literatur memperlihatkan bahwa pemanfaatan *big data* memberikan peluang besar dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan akademik. Namun demikian, tantangan seperti pelatihan SDM, kesiapan teknologi, serta perlindungan data pribadi tetap menjadi sorotan penting dalam berbagai studi. Oleh karena itu, keberhasilan penerapan *big data* dalam

pendidikan sangat bergantung pada keseimbangan antara kemampuan teknis, etika, dan kebijakan perlindungan informasi yang memadai.

### ***Efektivitas Big Data dalam Pengambilan Keputusan***

Pemanfaatan *big data* dapat secara signifikan meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan di sekolah. Menurut *Decision Theory*, keputusan yang baik harus didasarkan pada informasi yang akurat dan relevan. Dengan *big data*, sekolah dapat mengumpulkan dan menganalisis sejumlah besar data untuk mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin tidak terlihat dengan metode tradisional. Penelitian Febrian dan Faisal (2023) menunjukkan bahwa sekolah yang menerapkan *big data* dalam pengambilan keputusan mampu membuat keputusan dengan lebih cepat dan tepat, yang berdampak positif pada kinerja organisasi dan efisiensi operasional.

Namun, penting untuk memperhatikan kebijakan privasi dan keamanan data, mengingat risiko yang mungkin terkait dengan privasi siswa, keamanan data, dan potensi penyalahgunaan informasi. *Platform* digital yang mengumpulkan dan mengolah data dalam jumlah besar membutuhkan pemahaman mendalam mengenai bagaimana kebijakan privasi dan kepercayaan pengguna membentuk perilaku terkait perlindungan privasi *online* Hergiansa et al. (2020). Kebijakan pemerintah juga memiliki pengaruh signifikan dalam perkembangan lembaga pendidikan.

Efektivitas *big data* dalam mendukung keputusan juga bergantung pada kemampuan manajemen sekolah dalam menginterpretasi data dengan benar. *Interpretive Decision Theory* menyatakan bahwa pemahaman dan interpretasi data sangat penting untuk membuat keputusan yang tepat. Penelitian menunjukkan bahwa sekolah yang menginvestasikan waktu dan sumber daya untuk melatih manajer dan pengelola dalam analisis data mampu memaksimalkan manfaat *big data* dalam pengambilan keputusan mereka (Aliwijaya, 2023).

Efektivitas pengambilan keputusan di lingkungan sekolah semakin menjadi perhatian dalam era digital, terutama melalui pemanfaatan *big data*. Turnip (2024) menegaskan bahwa *big data* telah menjadi salah satu faktor kunci dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat, cepat, dan responsif terhadap dinamika pendidikan modern. Dalam kerangka *Decision Theory*, keputusan yang berkualitas harus didasarkan pada informasi yang akurat dan relevan. *Big data* memungkinkan pengumpulan dan analisis data dalam volume besar, sehingga sekolah dapat mengidentifikasi tren dan pola tersembunyi yang tidak dapat dijangkau melalui pendekatan konvensional.

Studi yang dilakukan oleh Fathni et al., (2023) memperkuat argumen bahwa pemanfaatan analisis *big data* memungkinkan sektor perbankan untuk mendeteksi potensi risiko secara lebih dini serta merancang layanan yang lebih tepat sasaran sesuai kebutuhan nasabah. Sementara itu Guo et al. (2020) menjelaskan bahwa

*big data* memberikan kemampuan bagi perbankan untuk menghimpun data pelanggan secara langsung dan berkelanjutan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas dalam mengelola hubungan dengan pelanggan.

Salah satu penelitian yang relevan dalam konteks pemanfaatan *big data* di dunia pendidikan dilakukan oleh Sari *et al.* (2023), Dalam studi tersebut, dijelaskan bahwa *big data* dapat dimanfaatkan untuk memetakan kompetensi dan melakukan penempatan guru secara lebih efektif di sekolah kejuruan. Melalui sistem pengumpulan data yang mencakup kualifikasi guru, pengalaman mengajar, dan hasil belajar siswa, analisis data terbukti mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya manusia pendidikan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa proses penugasan guru dapat dilakukan secara lebih tepat dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing sekolah, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap peningkatan efektivitas proses pengajaran secara keseluruhan.

### ***Solusi Penggunaan Big Data Pendidikan***

Salah satu tantangan utama dalam penerapan *big data* di sektor pendidikan adalah keterbatasan infrastruktur teknologi. Untuk menjawab tantangan ini, peningkatan infrastruktur menjadi langkah awal yang fundamental. Institusi pendidikan perlu membangun arsitektur teknologi yang mampu menangani data dalam jumlah besar secara efisien. Nur (2020) menekankan pentingnya pengembangan sistem komputasi awan (*cloud computing*) dan investasi pada perangkat keras pendukung sebagai dasar untuk memastikan data dapat diproses dengan aman dan cepat. Dalam konteks sekolah, hal ini sangat relevan mengingat banyak satuan pendidikan masih bergantung pada sistem manual atau aplikasi sederhana yang belum mampu mengelola data dalam skala besar. Tanpa infrastruktur yang memadai, potensi *big data* untuk memberikan *insight* strategis dalam pengambilan keputusan pendidikan akan sulit diwujudkan.

Selain aspek infrastruktur, tantangan lain yang muncul adalah keterbatasan kompetensi tenaga pendidik dan staf dalam memahami serta memanfaatkan *big data*. Ferdiansyah dan Nasution (2023) menyoroti pentingnya pengembangan kapasitas SDM melalui pelatihan intensif yang tidak hanya mencakup keterampilan teknis analisis data, tetapi juga pemahaman aplikatif dalam konteks pendidikan. Dalam praktiknya, banyak guru dan kepala sekolah mengalami kesulitan menerjemahkan data menjadi kebijakan atau tindakan konkret. Oleh karena itu, pelatihan yang dirancang dengan melibatkan praktisi *big data*, serta kolaborasi dengan lembaga profesional, dapat membantu mengisi kesenjangan kompetensi ini. Relevansinya dengan konteks pendidikan di Indonesia sangat tinggi, terutama mengingat transformasi digital pendidikan saat ini masih menghadapi ketimpangan dalam literasi data antar guru dan tenaga pengelola sekolah.

Tantangan berikutnya adalah resistensi terhadap perubahan, yang sering kali menghambat implementasi teknologi baru seperti *big data*. Untuk mengatasi hal



ini, pendekatan berbasis *Change Management Theory* dapat digunakan sebagai kerangka strategis. Teori ini menekankan pentingnya peran kepemimpinan dalam membangun kesadaran, pemahaman, dan penerimaan terhadap teknologi baru. Venger dan Ahtoyan (2021) menjelaskan bahwa perubahan akan lebih mudah diterima jika disertai dengan komunikasi manfaat yang jelas serta dukungan lingkungan yang mendorong inovasi. Dalam praktiknya, resistensi sering muncul bukan karena penolakan terhadap teknologi itu sendiri, tetapi karena minimnya pemahaman akan dampak positifnya bagi pembelajaran dan manajemen sekolah.

Lebih lanjut, teori *Diffusion of Innovations* turut memperkaya pemahaman tentang bagaimana inovasi seperti *big data* dapat diadopsi secara luas di lingkungan pendidikan. Teori ini menekankan bahwa proses adopsi membutuhkan strategi sosialisasi yang tepat, serta identifikasi agen perubahan di dalam institusi pendidikan. Dalam konteks Indonesia, ini bisa berupa kepala sekolah, guru senior, atau tenaga kependidikan yang menjadi *role model* dalam penggunaan teknologi berbasis data. Jika strategi perubahan dan penyebaran inovasi dirancang secara sistematis, institusi pendidikan dapat mengurangi resistensi, membuka peluang transformasi digital, dan secara efektif memanfaatkan *big data* untuk peningkatan mutu pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan studi terdahulu oleh Turnip (2024) yang menunjukkan bahwa ketika kepala sekolah proaktif dalam mendorong adopsi data *analytics*, perubahan di tingkat sekolah berlangsung lebih cepat dan berdampak positif pada proses belajar-mengajar.

## PENUTUP/SIMPULAN

Kajian literatur ini menunjukkan bahwa *big data* memiliki peran strategis dalam meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan akademik di sektor pendidikan. Melalui analitik pembelajaran dan analitik akademik, *big data* mampu mengungkap pola-pola penting yang selama ini sulit ditangkap oleh pendekatan tradisional, seperti dalam hal pengelolaan kinerja siswa, distribusi guru, dan perencanaan sumber daya. Teori *Bounded Rationality*, *Decision Theory*, serta *Interpretive Decision Theory* menjadi dasar teoritis yang memperkuat bahwa keputusan berbasis data memberikan keunggulan signifikan dalam akurasi, kecepatan, dan relevansi informasi yang digunakan oleh manajemen sekolah.

Di sisi lain, penerapan *big data* di institusi pendidikan masih menghadapi sejumlah tantangan, terutama pada aspek keterbatasan infrastruktur, kompetensi SDM, dan resistensi terhadap perubahan. Solusi yang ditawarkan meliputi penguatan infrastruktur teknologi, peningkatan literasi data melalui pelatihan intensif, serta pendekatan manajemen perubahan berbasis teori *Change Management* dan *Diffusion of Innovations*. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa transformasi digital pendidikan melalui *big data* bukan hanya soal teknologi, tetapi juga tentang kesiapan manusia, budaya organisasi, dan kebijakan perlindungan data yang memadai.

Oleh karena itu, agar *big data* benar-benar memberikan nilai tambah dalam pendidikan, dibutuhkan sinergi antara investasi teknologi, pengembangan kompetensi, serta komitmen kelembagaan untuk mengadopsi pendekatan berbasis data secara menyeluruh. Dengan pendekatan tersebut, institusi pendidikan di Indonesia dapat lebih responsif, prediktif, dan adaptif dalam menghadapi dinamika pembelajaran di era digital.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfiandi, A., & Hapzi Al. (2024). Pengaruh Big Data, Pengambilan Keputusan dan Strategis Pemerintah terhadap Kesejahteraan Sosial. *Jurnal Ilmu Multidisplin*, 2(4), 384–390. <https://doi.org/10.38035/jim.v2i4.430>
- Alimuddin, A., Niaga Siman Juntak, J., Ayu Erni Jusnita, R., Murniawaty, I., & Yunita Wono, H. (2023). Teknologi dalam Pendidikan: Membantu Siswa Beradaptasi dengan Revolusi Industri 4.0. *Journal on Education*, 5(4), 36–38. <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/2135/1775>
- Aliwijaya, A. (2023). Peluang Pemanfaatan Big Data di Perpustakaan: Sebuah Kajian Literatur. *Media Informasi*, 32(2), 214–222. <https://doi.org/10.22146/mi.v32i2.6388>
- Asbar, R. F., & Witarsa, R. (2020). Kajian Literatur Tentang Penerapan Pembelajaran Terpadu di Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 3(2), 225–236. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v3i2.1220>
- Chairy, A., Nahdiayah, A. C. F., & Volta, A. S. (2023). Optimalisasi dan Mengeksplorasi Kelebihan serta Kekurangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) di SD/Mi. *Jurnal Penelitian, Pengembangan Pembelajaran dan Teknologi (JP3T)*, 1(3), 115–125. <https://doi.org/10.61116/jp3t.v1i3.277>
- Dirgantoro, A. (2016). Kontribusi Pemanfaatan Big Data dalam Psikologi Pendidikan. *Prosiding: Inovasi Pendidikan di Era Big Data dan Aspek Psikologinya XIII Cetakan ke-1*, 5, 132–885.
- Efgivia, M. G. (2020). Pemanfaatan Big Data dalam Penelitian Teknologi Pendidikan. *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(2), 107–119. <https://doi.org/10.32832/educate.v5i2.3381>
- Fathni, I., Basri, B., Zulaika, S., & Dewi, R. S. (2023). Pengaruh Kebijakan Privasi, dan Tingkat Kepercayaan Pada Platform Digital terhadap Perilaku Pengguna dalam Melindungi Privasi Online di Indonesia. *Sanskara Hukum dan HAM*, 2(02), 118–126. <https://doi.org/10.58812/shh.v2i02.305>
- Febrian, A., & Faisal, A. (2023). Pemanfaatan Big Data pada Instansi Pendidikan. *BIIKMA: Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia*, 1(1), 212–215. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma>

- Ferdiansyah, V., & Nasution, M. I. P. (2023). Penerapan Teknologi Big Data dalam Pengembangan Database Pendidikan. *Jurnal Riset Manajemen*, 1(3), 22–29. <https://doi.org/10.54066/jurma.v1i3.591>
- 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*, 1, 332–337. <https://proceeding.unindra.ac.id/index.php/dispanas2018/article/viewFile/73/45>
- Guo, H., Nativi, S., Liang, D., Craglia, M., Wang, L., Schade, S., Corban, C., He, G., Pesaresi, M., Li, J., Shirazi, Z., Liu, J., & Annoni, A. (2020). Big Earth Data science: an Information Framework for a Sustainable Planet. *International Journal of Digital Earth*, 13(7), 743–767. <https://doi.org/10.1080/17538947.2020.1743785>
- 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>
- Hutahaean, J., & Amelia, S. (2024). Teknologi Pendidikan Penggunaan Teknologi Big Data untuk Menganalisis Perilaku Teknologi Pendidikan. *Teknologi Pendidikan*, 3(1), 152–160. <https://doi.org/10.56854/tp.v3i1.232>
- Kurniawan, S. D., Widiastuti, R. Y., Hermanto, D. M. C., Mukhlis, I. R., Pipin, S. J., Suriyanto, D. F., & Priyatno, A. M. (2024). BIG DATA ( Mengetahui Big Data & Implementasinya di Berbagai Bidang ). Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- 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>
- Marzali, A.-. (2017). Menulis Kajian Literatur. *ETNOSIA : Jurnal Etnografi Indonesia*, 1(2), 27–36. <https://doi.org/10.31947/etnosia.v1i2.1613>
- Nur, S. K. (2020). Pemanfaatan Big Data pada Konsep Smart City: Kajian Pustaka. *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.24252/instek.v5i1.12140>
- Oktaviarosa, I. K. H. (2024). Penggunaan Big Data dalam Pengambilan Keputusan Kebijakan Publik. *Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial*, 3(7), 70–89. <https://doi.org/10.6578/triwikrama.v3i7.3039>
- Santoso, J. T. (2020). Analisis Big Data. In Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
- Sari, M. N., Rahman, A., Pisol, M. M., Herawati, E., Rachmawati, S., Aprilia, T., & Fitriana, D. (2023). Educational Transformation in the Digital Era: Big Data

- Analysis to Increase Teacher Management Efficiency in Vocational High Schools. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 11(2), 73–80. <https://doi.org/10.21831/jamp.v11i2.69540>
- Siregar, J. J., & Musawaris, R. (2023). Pemanfaatan Big Data dalam Bidang Pendidikan. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4(2), 274–285. <https://doi.org/10.59141/jist.v4i02.737>
- Turnip, H. (2024). Penggunaan Big Data untuk Optimalisasi Pengambilan Keputusan di Sekolah. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 7(8), 3138–3145. <https://doi.org/10.56338/jks.v7i8.5971>
- Venger, Y., & Ahtoyan, A. (2021). The Role of Big Data in the Implementation of Digital Marketing Strategies. *Proceedings of Scientific Works of Cherkasy State Technological University Series Economic Sciences*, 63(56), 61–68. <https://doi.org/10.24025/2306-4420.63.2021.248464>
- Widyanto, I. P. (2023). Manajemen Pendidikan. *Manajemen Pendidikan*, 03(01), 76–94. <https://doi.org/10.29313/up.130>