



Transformasi Pembelajaran Statistika dalam Pendidikan di Era Data Science: Kajian Literatur

Fiki Prasetya¹, Muhammad Ibnu Labiib², Rafa Dika Saputra³, Muhamad Gesang Ramadhan⁴, Purwadi⁵

^{1,2,3,4,5}program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto, Banyumas, Indonesia

E-mail: fikiprasetya26@gmail.com¹, muhammadlabiibibnu@gmail.com²,
rafadhika1200@gmail.com³, muhamadgesang10@gmail.com⁴,
purwadi@amikompurwokerto.ac.id⁵

Article Info

Article history:

Received June 19, 2026

Revised June 20, 2026

Accepted June 22, 2026

Keywords:

Statistics, Education, Data Science, Computational Statistics, Evidence-Based Decision Making

ABSTRACT

The growing complexity of data in the digital era has expanded the role of statistics far beyond traditional numerical computation. This study aims to examine the utilization and understanding of statistics in the field of education, as well as to analyze the paradigm shift in statistics driven by the development of computational science and Data Science. This research employs a qualitative approach through library research, using secondary data obtained from scientific journal articles, reference books, and relevant academic publications. Data analysis was conducted using content analysis techniques, with findings grouped into key themes including the functions of statistics, changes in statistical paradigms, the integration of classical and modern methods, and the implications for education and policy. The results show that statistics serves a fundamental role as a data bank, quality control tool, analytical instrument, and basis for decision-making across disciplines including education, psychology, and government. Furthermore, modern statistics has undergone a paradigm shift toward a multidisciplinary Data Science framework that integrates computation, programming, and domain expertise. A hybrid culture that combines Data Modeling Culture (DMC) and Algorithmic Modeling Culture (AMC) has emerged, enabling more flexible and informative analyses. In the context of education, statistics learning is recommended to adopt a 30% theory and 70% practice model, supported by software tools such as SPSS, to increase student motivation and competence. This study concludes that modern statistics has evolved into a dynamic, adaptive, and multidisciplinary science that is essential for evidence-based decision-making in the digital age.

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



Article Info

Article history:

Received June 19, 2026

Revised June 20, 2026

Accepted June 22, 2026

ABSTRACT

Meningkatnya kompleksitas data di era digital telah memperluas peran statistika jauh melampaui komputasi numerik tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pemanfaatan dan pemahaman ilmu statistika di bidang pendidikan, serta menganalisis pergeseran paradigma statistika yang didorong oleh perkembangan ilmu

**Kata Kunci:**

Statistika, Pendidikan, Data
Science, Statistika
Komputasional, Pengambilan
Keputusan Berbasis Bukti

komputer dan Data Science. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif melalui studi perpustakaan (library research), dengan data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal ilmiah, buku referensi, dan publikasi akademik yang relevan. Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis isi (content analysis), dengan temuan yang dikelompokkan ke dalam tema-tema utama meliputi fungsi statistika, perubahan paradigma statistika, integrasi metode klasik dan modern, serta implikasinya bagi pendidikan dan kebijakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa statistika berperan fundamental sebagai bank data, alat quality control, instrumen analisis, dan dasar pengambilan keputusan di berbagai disiplin ilmu termasuk pendidikan, psikologi, dan pemerintahan. Selain itu, statistika modern telah mengalami pergeseran paradigma menuju kerangka Data Science yang multidisiplin, yang mengintegrasikan komputasi, pemrograman, dan pemahaman domain. Budaya hibrida yang memadukan Data Modeling Culture (DMC) dan Algorithmic Modeling Culture (AMC) telah muncul, memungkinkan analisis yang lebih fleksibel dan informatif. Dalam konteks pendidikan, pembelajaran statistika direkomendasikan menggunakan model 30% teori dan 70% praktik dengan bantuan perangkat lunak seperti SPSS untuk meningkatkan motivasi dan kompetensi mahasiswa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa statistika modern telah berkembang menjadi ilmu yang dinamis, adaptif, dan multidisiplin yang sangat penting dalam pengambilan keputusan berbasis bukti di era digital.

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

**Corresponding Author:**

Fiki Prasetya
Universitas Amikom Purwokerto
Email: fikiprasetya26@gmail.com

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu komputer saat ini dapat dirasakan hampir di semua bidang lain termasuk diantaranya pada ilmu statistika. Kontribusi ilmu komputer pada ilmu statistika bisa dilihat misalnya pada implementasi komputasi untuk metode statistika. Pada saat ini, penggunaan komputasi untuk bisa mendapatkan wawasan serta pengetahuan yang cukup mendalam dari berbagai macam data membawa kita pada ranah ilmu pengolahan data yang memanfaatkan metode statistika. Seiring dengan bertambahnya jumlah serta volume data yang bisa kita dapatkan, maka pengelolaan dengan menggunakan teknologi informasi menjadi satu keharusan. Jika dalam beberapa tahun ke belakang istilah big data selalu dikonotasikan dengan ukuran data yang terlalu besar untuk disimpan, diolah, dan dianalisis dengan perangkat lunak basis data konvensional, maka big data ini juga tidak lepas dari bagaimana kita bisa melakukan lebih banyak analisis terhadap data yang ada. Jelas bagaimana peranan ilmu statistika akan sangat penting di sini. Dan jelas pula bahwa seiring dengan volume data yang semakin besar, metode komputasi untuk ilmu statistika akan sangat dibutuhkan.



Adanya persepsi negatif terhadap mata kuliah statistik ini perlu dihilangkan, dan mahasiswa harus diubah pola pikirnya agar lebih termotivasi untuk mempelajari statistika. Untuk mengubah pola pikir mahasiswa terkait dengan mata kuliah statistika tersebut, dapat dilakukan dengan cara mengubah metode atau model pembelajarannya mata kuliah statistika. Selama ini, dosen lebih banyak menerapkan pembelajaran konvensional dan meminta mahasiswa menghitung angka-angka statistik dengan rumus secara manual. Metode konvensional ini sering menyebabkan mahasiswa merasa jenuh dan malas, karena mahasiswa kurang memperoleh manfaat dari pembelajaran tersebut.

Untuk itu, perlu adanya pengembangan pembelajaran mata kuliah statistika, di mana model dan metode pembelajaran mata kuliah statistika dapat dilakukan dengan cara teori dan praktik dengan perbandingan 30% untuk teori dan 70% untuk praktik. Selain itu, kegiatan pembelajaran praktik mata kuliah statistika dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). SPSS merupakan aplikasi program statistik dengan kemampuan perhitungan statistik yang tinggi, sehingga memudahkan pengguna dalam analisis data. Berbeda dengan pembelajaran konvensional, pengembangan pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan minat dan motivasi mahasiswa untuk belajar statistika.

Menurut Anas Sudijono (2006: 4). Statistika adalah ilmu pengetahuan yang membahas dan mengembangkan prinsip-prinsip, metode dan prosedur yang perlu ditempuh atau yang dipergunakan dalam rangka: 1. Pengumpulan data dalam bentuk angka. 2. Penyusunan atau pengaturan data dalam bentuk angka. 3. Pelukisan data dalam bentuk angka. 4. Penganalisisan terhadap angka. 5. Penarikan kesimpulan, pembuatan perkiraan, serta penyusunan ramalan secara ilmiah. Statistika bagi mahasiswa sangat diperlukan terutama ketika seorang mahasiswa harus menyusun karya ilmiah (skripsi). Dalam hal ini pengetahuan statistika dipakai dalam menyusun metodologi penelitian. Sebagai suatu ilmu, kedudukan statistika merupakan salah satu cabang dari ilmu matematika terapan. Oleh karena itu untuk memahami statistika pada tingkat yang tinggi, terlebih dahulu diperlukan ilmu matematika.

Pentingnya statistika tidak hanya dirasakan dalam dunia pendidikan, tetapi juga dalam penelitian sosial secara lebih luas. Statistika memberikan kerangka kerja yang sistematis bagi peneliti untuk merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data secara terukur, serta menarik kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga keberadaannya menjadi tulang punggung bagi penelitian kuantitatif di berbagai bidang sosial.

Sejalan dengan hal tersebut, rendahnya literasi statistik di kalangan mahasiswa, termasuk pada program studi non-eksakta seperti administrasi publik, masih menjadi tantangan tersendiri dalam pembelajaran statistika di perguruan tinggi, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang lebih kontekstual agar mahasiswa mampu memaknai data, bukan sekadar menghafal rumus.

Meskipun kajian mengenai statistika, *Data Science*, dan pemanfaatan big data dalam pendidikan telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih membahas aspek-aspek tersebut secara terpisah. Kajian mengenai integrasi antara konsep statistika klasik, pendekatan komputasional, serta penerapannya dalam pembelajaran dan pengambilan keputusan pendidikan masih belum banyak dikaji secara menyeluruh (Zawacki-Richter et al., 2019; Siemens & Baker, 2012). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran



mengenai perkembangan peran statistika dalam pendidikan pada era Data Science serta mengidentifikasi peluang dan tantangan implementasinya dalam lingkungan akademik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi perpustakaan (library research) untuk mengkaji perspektif multidisiplin statistika dalam era komputasi modern. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal ilmiah, buku referensi, dan publikasi akademik yang relevan dengan topik statistika komputasional, big data, dan integrasi lintas disiplin. Literatur yang dianalisis mencakup karya-karya penting seperti *Statistical Modeling: The Two Cultures*, *Bayesian Data Analysis*, serta *Statistics for Spatio-Temporal Data*, yang mempresentasikan perkembangan integrasi metode klasik dan komputasional dalam statistika modern.

Penelusuran literatur dilakukan melalui basis data akademik Google Scholar, Garuda, dan portal indeks nasional SINTA, dengan membatasi rentang tahun publikasi pada 2017–2026 untuk memastikan kajian mencakup perkembangan terbaru dalam diskursus statistika dan Data Science. Kriteria inklusi yang digunakan meliputi: (1) artikel atau buku yang membahas fungsi, peranan, atau pembelajaran statistika, baik dalam konteks pendidikan maupun penelitian secara umum; (2) literatur yang mengkaji perubahan paradigma statistika menuju Data Science, big data, atau integrasi metode komputasional; serta (3) publikasi yang dapat diakses penuh (full text) dan berasal dari jurnal atau penerbit yang kredibel. Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan dengan topik statistika dan pendidikan, artikel yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak, serta publikasi non-akademik seperti blog atau berita populer. Melalui proses penelusuran awal, seleksi judul dan abstrak, serta pemeriksaan teks lengkap, diperoleh sebanyak 19 dokumen yang memenuhi kriteria dan digunakan sebagai basis analisis dalam kajian ini, terdiri atas artikel jurnal nasional dan internasional, buku referensi, serta laporan kegiatan akademik.

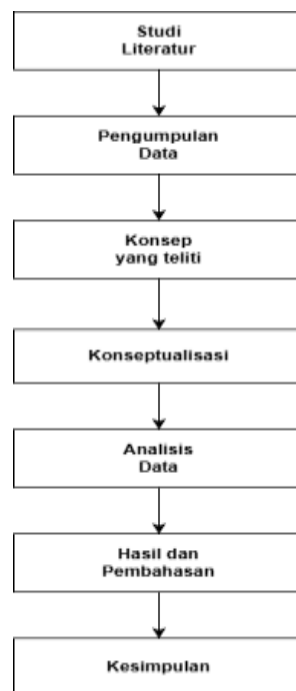
Proses seleksi literatur dilakukan secara bertahap untuk memastikan bahwa sumber yang digunakan memiliki relevansi dengan topik penelitian dan berasal dari publikasi akademik yang kredibel. Ringkasan proses seleksi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tahapan Seleksi	Jumlah Literatur
Literatur ditemukan melalui database akademik	50 artikel
Literatur berdasarkan kesesuaian judul dan abstrak	32 artikel
Literatur setelah pengecekan full text	19 artikel



Literatur yang digunakan dalam analisis	19 artikel
---	------------

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran dan seleksi literatur berdasarkan kata kunci seperti *computational statistics*, *Multidisciplinary statistics*, *big data*, dan *evidence-based decision making*. Analisis data menggunakan Teknik analisis isi (*content analysis*) dengan mengelompokkan temuan ke dalam tema utama, meliputi perubahan paradigma statistika, integrasi metode klasik dan modern, budaya hibrida inferensi dan prediksi, tantangan analisis big data, serta implikasi bagi Pendidikan dan kebijakan. Hasil kajian kemudian disintesis secara deskriptif-analisis untuk menghasilkan pemahaman komprehensif mengenai peran statistika multidisiplin dalam mendukung praktik analisis dan pengambilan Keputusan berbasis bukti di era komputasi modern.⁶



Pada gambar tersebut menunjukkan metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini. Tujuan dari pengumpulan data ini adalah untuk mendapatkan data yang nantinya akan dianalisis dan diproses sehingga dapat ditemukan masalah apapun yang ada dan diharapkan penelitian ini akan menemukan solusi untuk masalah tersebut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Fungsi, Kegunaan, dan Peranan Statistik

Fungsi Statistika. Statistika mempunyai fungsi, antara lain:

- a. Bank data untuk menyediakan data untuk diolah dan diinterpretasikan agar dapat digunakan untuk menerangkan keadaan yang perlu diketahui atau diungkap.



- b. Alat quality control untuk membantu standardisasi dan sekaligus sebagai alat pengawasan.
- c. Alat analisis, merupakan suatu metode penganalisisan data.
- d. Pemecahan masalah dan pembuatan keputusan, sebagai dasar penetapan kebijakan dan Langkah lebih lanjut untuk mempertahankan, mengembangkan, perusahaan dalam perolehan keuntungan.

Kegunaan statistika perkembangan ilmu statistika telah mempengaruhi hampir seluruh aspek kehidupan bangsa. Keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan pada hasil analisis dan interpretasi data, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Pada saat ini hampir semua disiplin ilmu pengetahuan menggunakan metode statistik dalam ruang lingkup mereka, Adapun kegunaan statistika antara lain:

- a. Membantu penelitian dalam menggunakan sampel sehingga penelitian dapat bekerja efisien dengan hasil yang sesuai dengan objek yang ingin diteliti.
- b. Membantu penelitian untuk membaca data yang telah terkumpul sehingga peneliti dapat mengambil keputusan yang tepat.
- c. Membantu penelitian untuk melihat ada tidaknya perbedaan antara kelompok yang lainnya atas obyek yang diteliti
- d. Membantu peneliti untuk melihat ada tidaknya hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya.
- e. Membantu peneliti dalam menentukan prediksi untuk waktu yang akan datang.
- f. Membantu peneliti dalam melakukan interpretasi atas data yang terkumpul (M.Subana dkk, 2000;14)

Pemerintah menggunakan statistika untuk menilai hasil pembangunan masa lalu dan merencanakan masa mendatang. Pimpinan menggunakannya untuk pengangkatan pegawai baru, pembelian peralatan baru, peningkatan kemampuan karyawan, perubahan sistem kepegawaian, dsb. Para pendidik sering menggunakannya untuk melihat kedudukan siswa, prestasi belajar, efektivitas metode pembelajaran, atau media pembelajaran. Para psikolog banyak menggunakan statistika untuk membaca hasil pengamatan baik melalui tes maupun observasi lapangan.

Peranan statistika dalam kehidupan yang modern sekarang ini, dengan ciri utama adalah globalisasi, statistika tidak diragukan lagi peranannya dalam membantu memudahkan kehidupan manusia. Lebih jelasnya, peranan statistika antara lain terlihat dalam kehidupan sehari-hari, dalam kegiatan ilmiah, dan kegiatan proses belajar mengajar, dan dalam kegiatan ilmu pengetahuan.

Jika dibandingkan, uraian Subana dkk (2000) dan Sudijono (2006) menempatkan fungsi statistika pada level teknis-prosedural, yakni sebagai alat pengumpulan, penyajian, dan penganalisisan angka, sementara pandangan yang lebih kontemporer cenderung menekankan dimensi strategis statistika sebagai dasar pengambilan keputusan lintas sektor. Kedua sudut pandang ini sebenarnya tidak saling bertentangan, melainkan saling melengkapi: penguasaan aspek teknis menjadi prasyarat sebelum statistika dapat difungsikan secara strategis dalam perumusan kebijakan. Namun, sebagian besar rujukan yang digunakan masih bersifat normatif dan belum banyak didukung oleh data empiris terbaru mengenai sejauh mana fungsi-fungsi tersebut benar-benar diterapkan di lapangan, khususnya dalam konteks pendidikan di



Indonesia. Hal ini menjadi salah satu kesenjangan (gap) yang perlu dijawab oleh penelitian-penelitian lanjutan, misalnya melalui studi empiris mengenai pemanfaatan statistika secara aktual oleh guru, dosen, maupun pengambil kebijakan pendidikan.

2. Perubahan Paradigma Statistika dan Data Science

Perkembangan teknologi informasi dan ledakan data telah memicu pergeseran paradigma dalam bidang statistika, yang kini tidak lagi hanya berfokus pada inferensi klasik dari dataset kecil hingga menengah, tetapi juga mengintegrasikan pendekatan komputasi dan analisis skala besar. Dalam konteks ini, istilah Data Science muncul sebagai kerangka multidisiplin yang memadukan statistika, komputasi, programmer, dan pemahaman domain (domain expertise) untuk mengekstraksi insight dari data yang besar, kompleks, dan heterogen. Menurut Carmichael dan Marron (2017), Data Science tidak hanya berorientasi pada metode statistik tradisional, tetapi lebih bersifat task-driven dan pragmatis, memanfaatkan algoritma komputasi untuk menangani volume data yang masih masif sekaligus memfasilitasi analisis yang adaptif terhadap kebutuhan spesifik untuk suatu domain. Transformasi ini menuntut statistisi untuk mengadopsi cara berpikir baru: mereka tidak hanya mengandalkan teori distribusi dan inferensi probabilistik, tetapi juga memanfaatkan teknik komputasional modern seperti simulasi Monte Carlo, bootstrap, estimasi Bayesian, serta algoritma machine learning untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang kompleks dan multidimensional (Holbrook et al., 2022).

Selain itu, perubahan paradigma ini juga memengaruhi seluruh siklus analisis data, mulai dari akuisisi dan pembersihan data dan visualisasi. Statistisi modern kini harus mampu membangun pipeline analitik yang efisien, mengelola preprocessing data, memilih model yang tepat, serta melakukan evaluasi prediktif dan inferensial secara simultan. Holbrook et al. (2022) menekankan bahwa integrasi statistika dan komputasi menjadi kunci untuk menganalisis data berskala besar, karena metode tradisional sering kali tidak mampu menangani kompleksitas dan heterogenitas dataset modern. Disisi lain, kemampuan untuk menghubungkan hasil analisis dengan konteks domain menjadi faktor penting agar insight yang diperoleh relevan dan dapat diterapkan dalam pengambilan keputusan berbasis bukti.

Perubahan paradigma ini juga menandai transisi dari budaya statistika yang berfokus pada inferensi semata (data modeling culture) menuju budaya yang lebih hybrid, dimana prediksi dan inferensi dapat berjalan bersamaan, Daoud dan Dubhashi (2020) menegaskan bahwa penggabungan kedua budaya tersebut data modeling culture (DMC) dan algorithmic modeling culture (AMC) memungkinkan analisis yang lebih fleksibel, di mana prediksi yang bersifat algoritmik dapat dipadukan dengan inferensi statistik untuk menghasilkan kesimpulan yang lebih kaya dan informatif. Hal ini sangat penting dalam menghadapi dataset high-dimensional, data spasial-temporal, maupun data heterogen, di mana metode tradisional tidak cukup memadai. Dengan demikian, statistika modern dalam era Data Science bukan hanya menjadi alat untuk menghitung atau menguji hipotesis, tetapi telah berevolusi menjadi pusat analitik multidisiplin yang mampu memproses, memprediksi dan menginterpretasikan data secara holistik, sekaligus memberikan dasar bagi pengambilan keputusan strategis.

Perubahan paradigma ini juga berdampak pada pendidikan statistika. Kurikulum modern kini dituntut untuk mengintegrasikan teori statistik, komputasi, manajemen data,



pemrograman dan penerapan domain agar lulusan siap menghadapi tantangan dunia nyata. Selain itu, kolaborasi lintas-disiplin menjadi sangat krusial, karena kemampuan teknis saja tidak cukup untuk menangani data besar yang kompleks dan dinamis. Dengan memahami Data Science sebagai evolusi natural dari statistika, para profesional dapat memanfaatkan pendekatan multidisiplin untuk mengekstraksi nilai dari data besar, mengelola risiko analisis, dan menghasilkan insight yang relevan dan dapat dipertanggungjawabkan (Carmichael & Marron, 2017; Holbrook et al., 2022).⁸

Apabila ketiga sumber tersebut dibandingkan, terlihat fokus penekanan yang sedikit berbeda namun saling melengkapi. Carmichael dan Marron (2017) lebih menyoroti perdebatan epistemologis antara statistika dan Data Science, dengan menegaskan bahwa Data Science adalah perluasan task-driven dari disiplin statistika itu sendiri, bukan disiplin yang sepenuhnya baru. Holbrook dkk (2022) menekankan dimensi teknis-komputasional, yaitu bagaimana algoritma dan infrastruktur komputasi berskala besar menjadi keniscayaan dalam praktik statistika kontemporer. Sementara itu, Daoud dan Dubhashi (2020) berkontribusi pada tataran metodologis dengan merumuskan budaya hibrida (HMC) sebagai sintesis dari data modeling culture dan algorithmic modeling culture yang sebelumnya diperkenalkan oleh Breiman. Ketiga perspektif ini menunjukkan bahwa pergeseran paradigma statistika tidak terjadi secara tunggal, melainkan berlangsung pada tiga tataran sekaligus, yakni epistemologis, teknis, dan metodologis, yang saling memperkuat satu sama lain. Sayangnya, ketiga kajian tersebut masih didominasi oleh konteks negara maju dengan infrastruktur data yang relatif matang, sehingga relevansinya terhadap konteks pendidikan di negara berkembang, termasuk Indonesia, masih perlu dikaji lebih lanjut melalui penelitian empiris.

3. Pemanfaatan Big Data dalam Bidang Pendidikan

Salah satu wujud konkret dari pergeseran paradigma statistika menuju Data Science dapat dilihat dari pemanfaatan big data dalam dunia pendidikan. Big data dalam konteks pendidikan tidak hanya mencakup volume data peserta didik yang besar, tetapi juga keragaman jenis data, mulai dari data akademik, data interaksi pada platform pembelajaran daring, hingga data perilaku belajar yang terekam secara digital, sehingga analisisnya menuntut pendekatan statistika komputasional yang lebih kompleks dibanding metode konvensional.⁹

Pemanfaatan big data dalam pendidikan memberikan manfaat yang luas, antara lain membantu lembaga pendidikan dalam memetakan capaian belajar peserta didik secara individual maupun kelompok, mendeteksi pola kesulitan belajar lebih awal, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dalam perumusan kebijakan pendidikan, mulai dari tingkat satuan pendidikan hingga tingkat kebijakan nasional.¹⁰ Senada dengan hal tersebut, big data juga berperan penting dalam penelitian teknologi pendidikan, karena memungkinkan peneliti mengintegrasikan data dari berbagai sumber untuk menganalisis efektivitas penggunaan teknologi dalam proses belajar mengajar secara lebih komprehensif dan berbasis bukti.

Meskipun demikian, penerapan big data dalam pendidikan juga menghadapi sejumlah tantangan, terutama terkait dengan pengembangan infrastruktur basis data Pendidikan yang mampu mengintegrasikan data dari berbagai jenjang dan satuan pendidikan secara terstandarisasi, serta keterbatasan kompetensi sumber daya manusia dalam mengelola dan



menginterpretasikan data berskala besar tersebut. Oleh karena itu, pengembangan database pendidikan berbasis teknologi big data perlu dilakukan secara bertahap dan berkelanjutan agar manfaatnya dapat dirasakan secara optimal oleh seluruh pemangku kepentingan pendidikan. Jika keempat kajian diatas disandingkan, terlihat bahwa Siregar dan Musawaris (2023) serta Hergiansa dkk (2020) cenderung membahas big data pada level manfaat dan potensi penerapannya secara umum di sektor pendidikan, sementara Efgivia (2020) lebih spesifik mengulas peran big data dalam mendukung penelitian teknologi pendidikan, dan Ferdiansyah serta Nasution (2023) berfokus pada aspek infrastruktur teknis berupa pengembangan basis data. Perbedaan fokus ini menunjukkan bahwa literatur mengenai big data pendidikan di Indonesia masih cenderung terfragmentasi per topik, belum banyak yang mengintegrasikan ketiga dimensi tersebut, yakni manfaat, aplikasi penelitian, dan infrastruktur, dalam satu kerangka analisis yang utuh. Selain itu, hampir seluruh kajian yang ditinjau bersifat konseptual atau studi kasus skala kecil, sehingga belum merepresentasikan kondisi pemanfaatan big data secara nasional. Kesenjangan ini membuka peluang bagi penelitian mendatang untuk mengembangkan kerangka evaluasi yang lebih terukur mengenai tingkat kesiapan (readiness) satuan pendidikan dalam mengadopsi big data, baik dari sisi infrastruktur, kebijakan, maupun kapasitas sumber daya manusianya.

Selain memberikan manfaat dalam pengambilan keputusan pendidikan, penerapan big data juga menghadirkan beberapa tantangan seperti perlindungan privasi peserta didik, keamanan informasi, serta potensi bias dalam proses analisis data. Data pendidikan yang berasal dari aktivitas digital siswa perlu dikelola dengan prinsip etika agar tidak menyebabkan penyalahgunaan informasi. Oleh karena itu, kemampuan analisis data harus diimbangi dengan pemahaman mengenai etika penggunaan data (Provost & Fawcett, 2013). Contoh penerapan statistika dan Data Science dalam pendidikan dapat ditemukan pada sistem pembelajaran digital yang mampu menganalisis aktivitas belajar mahasiswa, seperti frekuensi akses materi, hasil evaluasi, dan pola pengerjaan tugas. Data tersebut dapat digunakan untuk memprediksi mahasiswa yang mengalami kesulitan belajar sehingga institusi pendidikan dapat memberikan intervensi lebih awal (Siemens & Baker, 2012).

Sejalan dengan rekomendasi model pembelajaran 30% teori dan 70% praktik yang telah dibahas sebelumnya, penguatan literasi statistik mahasiswa menjadi agenda penting yang tidak dapat dipisahkan dari upaya peningkatan kualitas pembelajaran statistika di perguruan tinggi. Literasi statistik mahasiswa, khususnya pada program studi non-eksakta, masih tergolong rendah, terutama pada kemampuan menginterpretasikan dan mengevaluasi data statistik dalam konteks permasalahan nyata, bukan sekadar kemampuan berhitung secara prosedural.¹³ Temuan yang serupa juga ditemukan pada mahasiswa program studi pendidikan guru sekolah dasar, di mana literasi statistik yang masih lemah berdampak pada rendahnya kepercayaan diri mahasiswa dalam menyusun dan menganalisis data penelitian, khususnya pada mata kuliah statistik pendidikan.

Untuk menjawab tantangan tersebut, pelatihan pengolahan data statistik menggunakan aplikasi SPSS terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan dan keterampilan mahasiswa dalam mengolah data penelitian, mulai dari input data, uji asumsi, hingga interpretasi hasil analisis statistik secara tepat.¹⁵ Hasil serupa juga ditemukan pada pelatihan operasionalisasi



IBM SPSS 21, di mana mahasiswa yang sebelumnya hanya memahami statistika secara teoritis menjadi lebih percaya diri dan terampil dalam mengolah data penelitian secara mandiri setelah mengikuti pelatihan aplikatif tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa kombinasi pemahaman konsep statistik dengan keterampilan teknis penggunaan perangkat lunak menjadi kunci keberhasilan pembelajaran statistika di tingkat perguruan tinggi.

Selain penggunaan software statistik seperti SPSS, perkembangan Data Science juga mendorong penggunaan bahasa pemrograman seperti Python dan R dalam pengolahan data pendidikan. Penggunaan tools tersebut memungkinkan mahasiswa tidak hanya melakukan analisis statistik dasar, tetapi juga menerapkan metode lanjutan seperti machine learning, visualisasi data, dan prediksi berbasis algoritma (Provost & Fawcett, 2013). Dengan demikian, kurikulum statistika di perguruan tinggi perlu diperluas agar tidak hanya terpaku pada satu perangkat lunak, melainkan mengintegrasikan berbagai alat komputasional yang relevan dengan kebutuhan industri dan riset modern.

Hal ini menegaskan bahwa statistika dalam penelitian, baik di lingkungan akademik maupun di luar akademik, tidak dapat dilepaskan dari peranannya sebagai alat bantu utama dalam pengujian hipotesis dan penarikan kesimpulan yang valid, sehingga penguatan literasi statistik dan keterampilan teknis pengolahan data perlu terus diupayakan secara berkelanjutan agar mahasiswa benar-benar siap menghadapi tuntutan riset di era data yang semakin kompleks.¹⁷ Secara kritis, dapat dicermati bahwa studi Jatisunda dkk (2020) dan Prasetyo serta Hidayat (2023) sama-sama mengidentifikasi rendahnya literasi statistik mahasiswa, namun pada populasi yang berbeda, yaitu mahasiswa administrasi publik dan mahasiswa PGSD, Sehingga konsistensi temuan pada dua bidang studi yang berbeda ini justru menguatkan indikasi bahwa persoalan literasi statistik bersifat lintas-program studi, bukan sekadar persoalan pada bidang tertentu. Di sisi lain, studi Hustia dkk (2021) dan Irawan dkk (2021) yang berfokus pada pelatihan aplikatif SPSS menunjukkan hasil yang konsisten positif, namun keduanya berbasis pada desain pengabdian masyarakat dengan evaluasi pretest-posttest sederhana, belum menggunakan desain eksperimental yang lebih ketat (misalnya dengan kelompok kontrol), sehingga klaim efektivitas pelatihan tersebut masih perlu diuji lebih lanjut secara metodologis. Dengan demikian, dapat disintesis bahwa permasalahan literasi statistik dan solusinya melalui pelatihan SPSS pada dasarnya saling berkaitan secara logis, akan tetapi bukti empiris yang menghubungkan secara langsung peningkatan literasi statistik dengan keikutsertaan dalam pelatihan aplikatif tersebut masih terbatas dan membutuhkan penelitian dengan desain yang lebih sistematis di masa mendatang.

4. Tantangan Implementasi Statistika Berbasis Data Science dalam Pendidikan

Berdasarkan kajian mendalam terhadap perspektif multidisiplin statistika dalam era komputasi modern, penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan penting sebagai berikut. Walaupun statistika berbasis Data Science memberikan banyak peluang dalam meningkatkan kualitas pendidikan, implementasinya masih menghadapi beberapa kendala. Salah satu kendala utama adalah rendahnya kemampuan literasi data pada tenaga pendidik dan mahasiswa. Selain itu, keterbatasan infrastruktur teknologi serta kurangnya integrasi sistem informasi pendidikan juga menjadi hambatan dalam pemanfaatan data secara optimal (Zawacki-Richter et al., 2019).



Tantangan lain yang tidak kalah penting adalah perlunya kerangka etika yang jelas dalam pemanfaatan data peserta didik, mengingat data pendidikan mengandung informasi sensitif yang perlu dilindungi sesuai dengan prinsip-prinsip keamanan informasi.

Oleh karena itu, pengembangan pendidikan statistika tidak hanya berfokus pada kemampuan menghitung, tetapi juga perlu mencakup kemampuan memahami data, menggunakan teknologi analitik, serta mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis. Integrasi kompetensi teknis, etika data, dan kemampuan berpikir kritis menjadi fondasi penting dalam membangun ekosistem pendidikan berbasis data yang bertanggung jawab dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian mendalam terhadap perspektif multidisiplin statistika dalam era komputasi modern, penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan penting sebagai berikut.

Pertama, statistika memiliki peran yang sangat fundamental dan luas dalam kehidupan modern. Statistika berfungsi sebagai bank data, alat quality control, alat analisis, dan dasar pengambilan keputusan. Hampir seluruh disiplin ilmu, mulai dari pendidikan, psikologi, pemerintahan, hingga dunia bisnis, bergantung pada statistika untuk membaca, menginterpretasikan, dan mengambil keputusan berdasarkan data. Peran ini semakin krusial seiring dengan meningkatnya volume data di era digital.

Kedua, era komputasi modern telah mendorong terjadinya perubahan paradigma dalam statistika. Statistika tidak lagi hanya berfokus pada inferensi klasik dari dataset kecil, tetapi kini terintegrasi dengan pendekatan komputasi dan analisis skala besar melalui kerangka Data Science. Data Science muncul sebagai pendekatan multidisiplin yang memadukan statistika, komputasi, pemrograman, dan pemahaman domain untuk mengekstraksi pengetahuan dari data yang besar, kompleks, dan heterogen. Transformasi ini menuntut statistisi modern untuk menguasai teknik-teknik baru seperti simulasi Monte Carlo, bootstrap, estimasi Bayesian, dan algoritma machine learning.

Ketiga, terjadi pergeseran dari budaya pemodelan data tunggal menuju budaya hibrida yang memadukan dua pendekatan, yaitu Data Modeling Culture (DMC) yang berfokus pada inferensi statistik, dan Algorithmic Modeling Culture (AMC) yang berfokus pada prediksi berbasis algoritma. Penggabungan kedua budaya ini memungkinkan analisis yang lebih fleksibel, kaya, dan informatif, khususnya dalam menghadapi dataset berdimensi tinggi, data spasial-temporal, maupun data yang sangat heterogen, di mana metode statistika tradisional tidak lagi memadai untuk digunakan secara mandiri.

Keempat, perubahan paradigma statistika memberikan dampak langsung terhadap dunia pendidikan statistika. Kurikulum pembelajaran statistika modern perlu mengintegrasikan teori statistik, komputasi, manajemen data, pemrograman, dan penerapan berbasis domain secara seimbang. Model pembelajaran yang direkomendasikan adalah kombinasi 30% teori dan 70% praktik, dengan memanfaatkan aplikasi seperti SPSS. Pendekatan ini terbukti mampu meningkatkan minat, motivasi, dan pemahaman mahasiswa dalam mempelajari statistika, sekaligus mempersiapkan mereka menghadapi tantangan dunia kerja yang semakin berbasis data.

Kelima, kolaborasi lintas disiplin ilmu menjadi kunci utama dalam menghadapi tantangan analisis big data. Kemampuan teknis statistika saja tidak cukup; diperlukan



pemahaman terhadap konteks domain agar hasil analisis relevan dan dapat diterapkan dalam pengambilan keputusan berbasis bukti (evidence-based decision making). Statistika modern dalam era Data Science telah berevolusi menjadi pusat analitik multidisiplin yang mampu memproses, memprediksi, dan menginterpretasikan data secara holistik, sekaligus memberikan landasan yang kuat bagi pengambilan keputusan strategis di berbagai sektor kehidupan.

Keenam, pemanfaatan big data dalam bidang pendidikan dan penguatan literasi statistik mahasiswa merupakan dua sisi yang saling melengkapi dalam mewujudkan ekosistem pendidikan berbasis data. Di satu sisi, big data membuka peluang bagi lembaga pendidikan untuk memetakan capaian belajar dan merumuskan kebijakan secara lebih akurat, meskipun masih dihadapkan pada tantangan infrastruktur dan kompetensi pengelolaan data. Di sisi lain, literasi statistik mahasiswa yang masih perlu ditingkatkan, dapat dijawab melalui pelatihan aplikatif seperti penggunaan SPSS, sehingga mahasiswa tidak hanya memahami konsep statistik secara teoritis, tetapi juga mampu menerapkannya secara teknis dalam penelitian.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa statistika bukan sekadar alat hitung atau penguji hipotesis semata, melainkan telah berkembang menjadi ilmu yang dinamis, adaptif, dan multidisiplin. Untuk penelitian lanjutan, disarankan agar dilakukan kajian empiris mengenai efektivitas implementasi kurikulum statistika berbasis komputasi di perguruan tinggi, serta eksplorasi lebih lanjut mengenai integrasi metode machine learning dan statistika inferensial dalam domain-domain spesifik seperti kesehatan, ekonomi, dan ilmu sosial, guna menghasilkan analisis yang lebih komprehensif dan dapat diandalkan di era data modern.

Dengan demikian, penguatan kompetensi statistika di era Data Science membutuhkan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan teori, praktik analisis data, kemampuan komputasi, serta pemahaman etika penggunaan data. Integrasi aspek tersebut menjadi langkah penting agar pendidikan mampu menghasilkan sumber daya manusia yang siap menghadapi perkembangan teknologi berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Provost, Foster, dan Tom Fawcett. "Data Science and Its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making." *Big Data* 1, no. 1 (2013): 51–59. <https://doi.org/10.1089/big.2013.1508>.
- Siemens, George, dan Ryan S. J. d. Baker. "Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration." Dalam *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 252–254. New York: ACM, 2012. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330661>.
- Zawacki-Richter, Olaf, Victoria I. Marín, Melissa Bond, dan Franziska Gouverneur. "Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where Are the Educators?" *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 16, no. 39 (2019): 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.
- Azelina, Mia. "Perspektif Multidisiplin Statistika dalam Era Komputasi Modern." *Jurnal Statistik* 1, no. 1 (2026): 11–20.



- Carmichael, Iain, dan J. S. Marron. “Data Science vs. Statistics: Two Cultures?” *Japanese Journal of Statistics and Data Science* 1 (2017): 117–138.
- Daoud, Adel, dan Devdatt Dubhashi. “Statistical Modeling: The Three Cultures.” *arXiv:2012.04570*, 2020.
- Holbrook, Andrew J., Akihiko Nishimura, Xiang Ji, dan Marc A. Suchard. “Computational Statistics and Data Science in the Twenty-First Century.” Dalam *Computational Statistics in Data Science*, disunting oleh Walter W. Piegorsch, dkk. Hoboken: Wiley, 2022.
- Laporan Kegiatan PGSD. “Statistika Deskriptif Menggunakan R pada Google Colab untuk Ilmu Komputer.” Laporan Kegiatan, 2021.
- Subana, M., Rahardi, Moersetyo, dan Sudrajat. *Statistik Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia, 2000.
- Sudijono, Anas. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2006. Tim Pengembang Pembelajaran. “Pengembangan Pembelajaran Statistika Berbasis Praktikum
- Aplikasi Software SPSS dengan Bantuan Multimedia untuk Mempermudah Pemahaman Mahasiswa terhadap Ilmu Statistika.” *Jurnal Teknologi Informasi* 1, no. 2 (2018): 62–67.
- Rudini. “Peranan Statistika dalam Penelitian Sosial Kuantitatif.” *Jurnal Saintekom: Sains, Teknologi, Komputer dan Manajemen* 6, no. 2 (2017): 53–66. <https://doi.org/10.33020/saintekom.v6i2.13>.
- Siregar, Junita Juwita, dan R. Musawaris. “Pemanfaatan Big Data dalam Bidang Pendidikan.” *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi* 4, no. 02 (2023): 274–285. <https://doi.org/10.59141/jist.v4i02.737>.
- Prasetyo, Eko Budi, dan Wahyu Hidayat. “Analisis Literasi Statistik pada Mahasiswa PGSD dalam Mata Kuliah Statistik Pendidikan.” *Jurnal Basicedu* 7, no. 1 (2023): 1–12. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4733>.
- Hustia, A., Arifai, A., Afrilliana, N., dan Novianty, M. “Pelatihan Pengolahan Data Statistik Menggunakan SPSS bagi Mahasiswa.” *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)* 5, no. 4 (2021): 1758–1768. <https://doi.org/10.31764/jmm.v5i4.5016>.
- Efgivia, M. G. “Pemanfaatan Big Data dalam Penelitian Teknologi Pendidikan.” *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan* 5, no. 2 (2020): 107–119. <https://doi.org/10.32832/educate.v5i2.3381>.
- Irawan, J., Handayani, A. A. A. T., dan Zohri, L. H. N. “Operasionalisasi IBM SPSS 21 untuk Meningkatkan Kemampuan dan Keterampilan Olah Data Penelitian Mahasiswa.” *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 4, no. 2 (2021): 1–8. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i2.660>.
- Hergiansa, G. A.-F., Widur, S. S., dan Hadiapurwa, A. “Pemanfaatan Big Data dalam Lingkup Pendidikan.” *Inovasi Kurikulum* 17 (2020): 109–116. <https://doi.org/10.17509/jik.v17i2.42928>.



- Ferdiansyah, V., dan Nasution, M. I. P. “Penerapan Teknologi Big Data dalam Pengembangan Database Pendidikan.” *Jurnal Riset Manajemen* 1, no. (2023): 2229. <https://doi.org/10.54066/jurma.v1i3.591>.
- Kurniasih, N. “Peran Statistik dalam Penelitian.” *Al-Munqidz: Jurnal Kajian Keislaman* 8, no. 2 (2020): 273–279.
- Jatisunda, M. G., Nahdi, D. S., dan Suciawati, V. “Literasi Statistika Mahasiswa Administrasi Publik.” *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 3, no. 3 (2020): 241–252. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i3.241-252>.