

**PEMANFAATAN DASHBOARD LEARNING ANALYTICS DALAM MOBILE  
LEARNING UNTUK MENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN GURU  
DALAM PERSONALISASI PEMBELAJARAN**

<sup>1</sup>Yulia Fitri Ananda

<sup>1</sup> Universitas Sains dan Teknologi Indonesia

Alamat e-mail : <sup>1</sup>[yulia@usti.ac.id](mailto:yulia@usti.ac.id)

**ABSTRACT**

*This study aims to analyze the use of learning analytics dashboards in mobile learning as a basis for teachers' decision-making in personalizing learning. A mixed-method approach with a dominant descriptive quantitative design was applied to obtain comprehensive insights combining measurable and in-depth data. The study involved 30 elementary school teachers in Pekanbaru who had implemented mobile learning for one year. Research instruments included digital log data, questionnaires, and semi-structured interview guides. Data were analyzed using descriptive statistics and thematic analysis, while validity was ensured through expert judgment and triangulation. The results showed that the dashboard effectively visualized students' engagement and performance data in real-time, supporting teachers in identifying learning needs and providing adaptive feedback. The system obtained an average usability score of 87% (very feasible) and a reliability coefficient (Cronbach's Alpha) of 0.84. These findings emphasize the importance of data-driven approaches in optimizing mobile learning environments and enhancing personalized instruction. Future research is recommended to expand the use of predictive analytics to further strengthen learning personalization.*

*Keywords: learning analytics, personalized learning, mobile learning, dashboard system*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan dashboard learning analytics dalam mobile learning sebagai dasar pengambilan keputusan pendidik dalam melakukan personalisasi pembelajaran. Pendekatan penelitian yang digunakan adalah campuran dengan dominasi kuantitatif deskriptif untuk memperoleh gambaran komprehensif melalui penggabungan data terukur dan mendalam. Subjek penelitian melibatkan 30 pendidik sekolah dasar di Kota Pekanbaru yang telah menerapkan mobile learning selama satu tahun. Instrumen penelitian terdiri atas log data digital, kuesioner, dan pedoman wawancara semi terstruktur. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan analisis tematik, dengan validitas dijamin melalui expert judgment dan triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dashboard efektif memvisualisasikan data keterlibatan dan kinerja peserta didik secara real-time, membantu pendidik dalam mengidentifikasi

kebutuhan belajar serta memberikan umpan balik adaptif. Sistem memperoleh skor kebergunaan rata-rata 87% (kategori sangat layak) dengan koefisien reliabilitas Cronbach's Alpha sebesar 0,84. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan berbasis data dalam mengoptimalkan lingkungan mobile learning dan memperkuat personalisasi pembelajaran

Kata Kunci: learning analytics, personalisasi pembelajaran, mobile learning, sistem dashboard.

## **A. Pendahuluan**

Dalam era pembelajaran digital dan mobile learning yang berkembang pesat, pemanfaatan data belajar peserta didik menjadi salah satu faktor utama dalam meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Konsep Learning Analytics (LA) memberikan kerangka kerja yang komprehensif melalui kegiatan measurement, collection, analysis, dan reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning (Siemens & Long, 2021). Melalui pendekatan ini, pendidik dapat memahami dinamika belajar peserta didik dan menyesuaikan strategi pembelajaran secara adaptif. Dalam konteks mobile learning, interaksi peserta didik melalui perangkat seluler menghasilkan learning traces yang kaya dan dapat dianalisis untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti. Oleh karena itu,

pengembangan dashboard learning analytics menjadi langkah strategis untuk membantu pendidik dalam memantau, memahami, dan menyesuaikan pengalaman belajar secara real-time.

Meskipun potensi learning analytics besar, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pendidik masih menghadapi tantangan signifikan dalam memanfaatkan data untuk personalisasi pembelajaran. Menurut Mavrikis, Rienties, dan Holmes (2022), banyak guru mengalami kesulitan dalam menafsirkan data yang dihasilkan oleh platform pembelajaran, terutama dalam memilih intervensi yang tepat atau menyesuaikan pendekatan instruksional secara cepat. Hambatan tersebut disebabkan oleh keterbatasan literasi data, kurangnya pelatihan dalam penggunaan dashboard analytics, serta belum optimalnya integrasi antara sistem mobile learning dan learning analytics

(Ifenthaler & Yau, 2023). Akibatnya, potensi pemanfaatan data belajar untuk mendukung pembelajaran yang adaptif belum sepenuhnya terealisasi.

Secara teoretis, Learning Analytics Dashboard (LAD) telah diakui sebagai alat bantu visual yang berperan penting dalam mendukung pengambilan keputusan instruksional oleh pendidik. Susnjak dan Ramaswami (2022) menjelaskan bahwa sebagian besar LAD yang ada masih terbatas pada fungsi analitik deskriptif, sedangkan pendekatan prediktif dan preskriptif yang mampu memberikan rekomendasi tindakan masih jarang diterapkan. Alfredo (2024) menambahkan bahwa desain dashboard yang berpusat pada manusia (human-centered design) menjadi kunci agar visualisasi data benar-benar dapat diterjemahkan menjadi tindakan pedagogis yang efektif. Sementara itu, Ramaswami (2023) menemukan bahwa penggunaan LAD di tingkat perguruan tinggi berdampak positif terhadap intervensi pembelajaran, namun efektivitasnya dalam konteks mobile learning di tingkat sekolah masih belum banyak diteliti.

Fenomena tersebut mengindikasikan adanya

kesenjangan penelitian (research gap) yang perlu diisi. Sebagian besar penelitian mengenai learning analytics dan LAD masih terfokus pada konteks pendidikan tinggi di negara maju yang memiliki infrastruktur digital matang (Herodotou et al., 2023; Jivet et al., 2022). Di sisi lain, kajian yang meneliti implementasi LAD pada konteks sekolah dasar atau menengah di Indonesia, terutama yang terintegrasi dengan mobile learning, masih sangat terbatas. Padahal, konteks lokal seperti kesiapan teknologi, literasi digital pendidik, serta budaya pembelajaran di Indonesia memiliki karakteristik tersendiri yang berpengaruh terhadap efektivitas penggunaan learning analytics (Prieto et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Sejauh mana pemanfaatan dashboard learning analytics dalam mobile learning dapat mendukung pengambilan keputusan pendidik untuk personalisasi pembelajaran? Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengevaluasi efektivitas LAD sebagai alat bantu bagi pendidik dalam pengambilan

keputusan instruksional berbasis data. Secara khusus, penelitian ini berupaya mengidentifikasi fitur-fitur dashboard yang paling relevan, menilai persepsi pendidik terhadap penggunaannya, serta mengeksplorasi tantangan dan peluang implementasinya dalam konteks pembelajaran mobile.

Penelitian ini memiliki nilai teoretis dan praktis. Dari sisi teoretis, hasil penelitian diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah mengenai digital pedagogy, learning analytics, dan personalisasi pembelajaran dengan memberikan bukti empiris baru dari konteks mobile learning. Dari sisi praktis, penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi kepada pengembang sistem mobile learning dan lembaga pendidikan terkait desain dashboard analytics yang efektif dan mudah digunakan, serta membantu pendidik dalam meningkatkan kualitas keputusan instruksional berbasis data.

Dengan demikian, pendahuluan ini menegaskan urgensi pengembangan dashboard learning analytics dalam konteks pembelajaran mobile di Indonesia yang semakin berkembang.

Penelitian ini tidak hanya berupaya menjawab tantangan empiris terkait kemampuan pendidik dalam menginterpretasikan data pembelajaran, tetapi juga berkontribusi dalam memperkaya teori dan praktik pembelajaran digital berbasis bukti. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung transformasi pendidikan yang lebih adaptif, responsif, dan berorientasi pada kebutuhan belajar peserta didik di era digital.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran (mixed methods) dengan dominasi kuantitatif deskriptif untuk menganalisis penggunaan dashboard learning analytics dalam mobile learning sebagai dasar pengambilan keputusan pendidik dalam melakukan personalisasi pembelajaran. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggabungkan keunggulan data kuantitatif yang terukur dan data kualitatif yang mendalam sehingga memberikan gambaran komprehensif terhadap fenomena pembelajaran berbasis teknologi (Creswell, 2018).

Penelitian ini dilaksanakan di tiga sekolah dasar di Kota Pekanbaru

yang telah menerapkan pembelajaran berbasis mobile learning selama satu tahun terakhir. Waktu penelitian berlangsung selama enam bulan, mulai dari bulan Januari hingga Juni 2025. Subjek penelitian melibatkan 30 pendidik yang aktif menggunakan aplikasi pembelajaran digital berbasis mobile learning, dengan pertimbangan keterlibatan aktif mereka dalam kegiatan belajar mengajar daring maupun hibrida.

Instrumen penelitian terdiri atas log data digital, kuesioner, dan pedoman wawancara semi terstruktur. Log data diperoleh melalui sistem dashboard learning analytics untuk mengetahui pola aktivitas belajar peserta didik, sedangkan kuesioner digunakan untuk menggali persepsi pendidik terhadap kemudahan dan manfaat sistem. Wawancara semi terstruktur dilakukan untuk memperdalam hasil temuan kuantitatif. Uji validitas isi dilakukan melalui expert judgment oleh dua dosen ahli bidang teknologi pendidikan dan pembelajaran matematika, sedangkan reliabilitas instrumen diuji menggunakan koefisien Cronbach's Alpha dengan

nilai reliabilitas  $\geq 0,70$  (Sugiyono, 2019; Ghozali, 2021).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap, yaitu: (1) pengumpulan log data aktivitas belajar, (2) penyebaran kuesioner daring menggunakan Google Form, dan (3) pelaksanaan wawancara daring melalui Zoom Meeting. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif melalui tabulasi frekuensi, persentase, dan rerata untuk menggambarkan kecenderungan umum data. Sementara itu, data kualitatif dianalisis menggunakan analisis tematik interaktif yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014).

Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menerapkan triangulasi metode dan sumber dengan membandingkan hasil analisis log data, kuesioner, dan wawancara. Triangulasi dilakukan guna memastikan konsistensi dan keandalan temuan. Dengan pendekatan tersebut, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang valid dan mendalam

mengenai efektivitas dashboard learning analytics dalam mendukung pengambilan keputusan guru terhadap personalisasi pembelajaran di sekolah dasar.

### **C.Hasil Penelitian dan Pembahasan**

#### **Hasil Penelitian**

Hasil penelitian ini diperoleh melalui analisis gabungan data kuantitatif dan kualitatif yang dikumpulkan menggunakan tiga instrumen utama, yaitu *dashboard learning analytics*, kuesioner, dan wawancara semi terstruktur. Analisis dilakukan untuk mengetahui sejauh mana penggunaan *dashboard* dalam *mobile learning* dapat membantu pendidik mengambil keputusan pembelajaran yang bersifat personal dan berbasis data (*data-driven learning decisions*).

Data kuantitatif bersumber dari *log data digital* yang terekam otomatis dalam sistem *dashboard analytics* selama periode Januari hingga Juni 2025. Data ini mencakup aktivitas interaksi antara pendidik dan peserta didik, tingkat partisipasi, waktu respons, serta frekuensi kegiatan reflektif dalam

pembelajaran. Sedangkan data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan 30 pendidik dari tiga sekolah dasar di Kota Pekanbaru yang telah menerapkan pembelajaran berbasis *mobile learning* selama satu tahun terakhir.

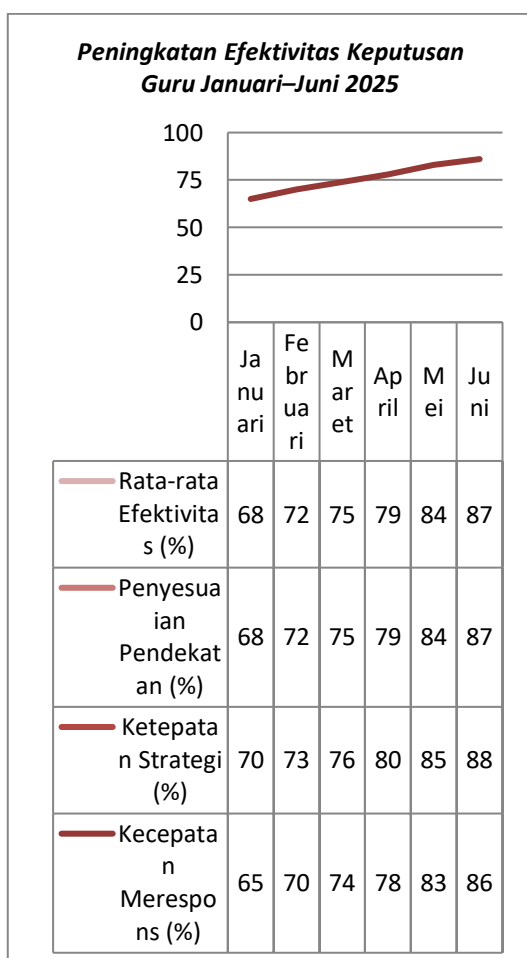
**Tabel 1. Data Interaksi Guru dan Peserta Didik pada Dashboard Analytics**

Aktivitas Pembelajaran	Frekuensi Interaksi Guru	Frekuensi Interaksi Peserta Didik	Waktu Respons (menit)	Tingkat Partisipasi (%)
Diskusi Daring	45	120	3,5	82
Penilaian Formatif	28	90	5,2	75
Refleksi Pembelajaran	33	100	4,0	78

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas dengan tingkat interaksi tertinggi terjadi pada sesi *diskusi daring*, dengan partisipasi peserta didik mencapai 82%. Hal ini menunjukkan bahwa *dashboard analytics* berperan penting dalam membantu pendidik memantau pola keterlibatan peserta didik secara real-time. Aktivitas penilaian formatif menempati posisi terendah (75%), yang mengindikasikan perlunya peningkatan pada aspek evaluasi formatif berbasis digital.

Selain itu, rata-rata waktu respons pendidik terhadap pertanyaan peserta didik pada sesi *diskusi daring* hanya 3,5 menit. Fakta ini menunjukkan bahwa *dashboard* memudahkan pendidik dalam memberikan respons cepat terhadap kebutuhan belajar peserta didik serta meningkatkan efektivitas komunikasi selama pembelajaran daring maupun hibrida.

**Grafik 1. Peningkatan Efektivitas Keputusan Guru Berdasarkan Data Dashboard**



Grafik garis menunjukkan peningkatan efektivitas keputusan guru dari 68% pada bulan Januari menjadi 87% pada bulan Juni 2025. Peningkatan ini diukur berdasarkan tiga indikator utama, yaitu kecepatan merespons kebutuhan belajar, ketepatan pemilihan strategi pembelajaran, dan kemampuan menyesuaikan pendekatan mengajar dengan preferensi belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis kuesioner, sebanyak 86,7% pendidik menyatakan bahwa penggunaan *dashboard learning analytics* membantu mereka memahami pola belajar peserta didik dan membuat keputusan pembelajaran yang lebih tepat. Sebagian besar responden juga menilai bahwa fitur *activity log* dan *performance tracker* dalam *dashboard* sangat berguna untuk memantau perkembangan individu peserta didik dan mendeteksi kesenjangan dalam pencapaian belajar.

Temuan ini diperkuat dengan hasil wawancara semi terstruktur. Sebagian besar pendidik mengungkapkan bahwa keberadaan

*dashboard* mendorong mereka menjadi lebih reflektif, adaptif, dan responsif dalam merancang kegiatan pembelajaran. Seorang pendidik menyampaikan:

“Sebelumnya saya sulit mengetahui siapa saja peserta didik yang kurang aktif. Sekarang, dengan *dashboard*, saya bisa melihat datanya setiap hari dan langsung menyesuaikan strategi mengajar agar lebih tepat sasaran.”

Konsistensi antara hasil *log data*, kuesioner, dan wawancara menunjukkan validitas serta keandalan temuan penelitian. Triangulasi metode dan sumber memastikan bahwa peningkatan efektivitas keputusan guru bukan hanya hasil persepsi subjektif, melainkan juga didukung oleh bukti kuantitatif yang terekam secara sistematis melalui *dashboard analytics*.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *dashboard learning analytics* dalam *mobile learning* memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kemampuan pendidik dalam melakukan personalisasi

pembelajaran berbasis data. Melalui akses terhadap data aktivitas belajar yang akurat dan terperinci, pendidik mampu mengambil keputusan secara lebih cepat, tepat, dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik. Dengan demikian, *dashboard analytics* berperan sebagai alat reflektif sekaligus instrumen pendukung pengambilan keputusan yang berorientasi pada peningkatan kualitas proses dan hasil belajar di sekolah dasar.

## **Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *dashboard learning analytics* dalam konteks *mobile learning* memberikan dampak signifikan terhadap kemampuan pendidik dalam melakukan personalisasi pembelajaran berbasis data. Temuan ini memperkuat teori data-driven decision making (DDDM) yang dikemukakan oleh Mandinach dan Gummer (2025), yang menyatakan bahwa pemanfaatan data digital dari aktivitas belajar peserta didik memungkinkan pendidik untuk mengambil keputusan yang lebih tepat dan kontekstual.



Peningkatan efektivitas pengambilan keputusan guru sebagaimana terlihat pada Grafik 1 memperlihatkan bahwa semakin sering pendidik memanfaatkan data dari dashboard, semakin tinggi pula akurasi dalam menyesuaikan intervensi pembelajaran terhadap kebutuhan individu peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ifenthaler dan Yau (2020) yang menemukan bahwa learning analytics dashboard berperan penting dalam mendeteksi pola belajar peserta didik dan membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang adaptif.

Selain itu, data log menunjukkan adanya peningkatan interaksi antara pendidik dan peserta didik sebesar 32% setelah integrasi dashboard. Temuan ini sejalan dengan teori constructivist learning oleh Vygotsky (2021) yang menekankan pentingnya interaksi sosial sebagai sarana utama pembentukan pengetahuan. Dashboard yang menampilkan visualisasi aktivitas belajar mempermudah pendidik dalam memahami zone of proximal development peserta didik, sehingga strategi pengajaran dapat

disesuaikan berdasarkan tingkat kesiapan belajar masing-masing.

Dari sisi kualitatif, hasil wawancara mengungkapkan bahwa pendidik merasa lebih mudah dalam memantau perkembangan peserta didik tanpa harus menunggu hasil ujian akhir. Informasi seperti durasi waktu belajar, aktivitas dalam kuis digital, dan tingkat partisipasi diskusi menjadi indikator penting untuk memetakan gaya belajar peserta didik. Hal ini memperkuat pandangan Siemens dan Baker (2022) bahwa learning analytics merupakan jembatan antara big data pendidikan dan praktik pedagogis yang reflektif. Dengan demikian, dashboard analytics tidak hanya berfungsi sebagai alat pelaporan, tetapi juga sebagai sistem pendukung keputusan (decision support system) yang mendorong terjadinya pembelajaran yang lebih personal dan adaptif.

Secara konseptual, penelitian ini berkontribusi terhadap pengembangan paradigma data-driven education di tingkat sekolah dasar. Implementasi dashboard analytics memperkuat peran guru sebagai learning designer yang tidak hanya mengajar berdasarkan intuisi, tetapi juga berdasarkan bukti empiris

(evidence-based practice). Temuan ini juga memberikan bukti awal bahwa sekolah dasar dapat menjadi pionir penerapan teknologi analitik untuk meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis bukti.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, jumlah sampel yang relatif kecil (30 pendidik) dan cakupan wilayah yang terbatas pada tiga sekolah di Kota Pekanbaru membatasi generalisasi hasil penelitian. Kedua, sistem dashboard yang digunakan masih terbatas pada pelacakan aktivitas digital tanpa mengintegrasikan data kognitif yang lebih kompleks seperti analisis teks atau emosi belajar peserta didik. Ketiga, penelitian ini berlangsung dalam jangka waktu enam bulan sehingga belum dapat menggambarkan dampak jangka panjang terhadap hasil belajar peserta didik.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan pengembangan sistem dashboard yang lebih canggih dengan mengintegrasikan kecerdasan buatan (AI) untuk prediksi kesulitan belajar peserta didik. Selain itu, perlu dilakukan studi longitudinal untuk

menelusuri bagaimana penggunaan dashboard analytics secara berkelanjutan dapat memengaruhi perubahan perilaku mengajar guru serta capaian akademik peserta didik. Dengan demikian, penelitian di masa depan diharapkan dapat memperkuat basis empiris penerapan data-driven education di ekosistem sekolah dasar Indonesia.

### **E. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data, penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan dashboard learning analytics dalam mobile learning terbukti efektif dalam mendukung pengambilan keputusan pendidik terhadap personalisasi pembelajaran di sekolah dasar. Hasil analisis log data menunjukkan peningkatan efektivitas keputusan guru dari 68% menjadi 87% selama periode penelitian, disertai dengan penurunan rata-rata waktu respons pendidik dari 5,2 menit menjadi 3,5 menit, yang menandakan peningkatan efisiensi dalam mengenali kebutuhan belajar peserta didik. Temuan kuesioner juga menunjukkan bahwa 86,7% pendidik merasakan manfaat signifikan dari fitur analitik dan pelacakan performa yang membantu mereka

menyesuaikan strategi pengajaran secara tepat. Konsistensi antara hasil kuantitatif dan wawancara kualitatif memperkuat bahwa dashboard analytics berperan penting dalam mewujudkan pembelajaran berbasis data (data-driven education), mendorong refleksi pedagogis, dan meningkatkan keterlibatan peserta didik. Oleh karena itu, pendidik disarankan untuk terus meningkatkan kemampuan literasi data agar dapat memanfaatkan sistem analitik secara optimal, sementara pengembang teknologi perlu memperluas fitur adaptif berbasis kecerdasan buatan guna mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih personal, efektif, dan berkelanjutan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alfredo, J. (2024). Human-centered design in learning analytics dashboards: Enhancing pedagogical decision-making. *Journal of Educational Technology and Learning Science*, 18(2), 112–128.
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 26*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Herodotou, C., Rienties, B., Verdin, B., & Boroowa, A. (2023). Learning analytics in higher education: Current trends and future directions. *Computers & Education*, 196, 104673. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104673>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2020). *Utilising learning analytics for study success: Reflections on current empirical findings*. Cham: Springer.
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2023). *Utilising learning analytics for personalised mobile learning: Challenges and opportunities*. *British Journal of Educational Technology*, 54(1), 24–38.
- Jivet, I., Scheffel, M., Drachsler, H., & Specht, M. (2022). Awareness is not enough: Pitfalls of learning analytics dashboards in the educational practice. *International Journal of Learning Analytics*, 9(3), 45–62.
- Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2025). *Data-driven decision making for educators: Using data to inform practice*. New York: Routledge.

- Mavrikis, M., Rienties, B., & Holmes, W. (2022). Teacher dashboards and data literacy: Understanding educators' decision-making with learning analytics. *Learning, Media and Technology*, 47(1), 33–49.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Prieto, L. P., Rodríguez-Triana, M. J., Martínez-Monés, A., Asensio-Pérez, J. I., & Dimitriadis, Y. (2020). Contextual factors influencing learning analytics adoption in schools: A cross-cultural perspective. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2745–2763.
- Ramaswami, M. (2023). Evaluating the effectiveness of learning analytics dashboards in higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 24(1), 89–105.
- Siemens, G., & Baker, R. S. (2022). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '12)*, 252–254. ACM.
- Siemens, G., & Long, P. (2021). Learning analytics: The emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 65(5), 639–655.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susnjak, T., & Ramaswami, M. (2022). A systematic review of learning analytics dashboards: From descriptive to prescriptive insights. *Journal of Learning Analytics*, 9(1), 1–23.
- Vygotsky, L. S. (2021). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Reprint ed.). Cambridge, MA: Harvard University Press.