

PEMANFAATAN BIG DATA DALAM MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL SISWA MELALUI PEMBELAJARAN E-LEARNING

Irika Wideasanti, Sabrina Wulandari, Annisa Fitri Hapsari,
Auliya Fajriah, Ilham Maulana
Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, Indonesia

Diterima : 12 April 2023

Disetujui : 15 Mei 2023

Dipublikasikan : Juli 2023

Abstrak

Pada era revolusi 4.0 ini, perkembangan teknologi sudah semakin maju, banyak dimana muncul beberapa penemuan baru, salah satunya yaitu Big Data. Big Data dapat dikatakan sebagai sekumpulan data dalam jumlah yang sangat besar atau informasi yang sangat besar. Big Data banyak berperan membantu individu dalam berselancar di internet. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *narrative review* atau tinjauan pustaka. Sumber data atau informasi dikumpulkan melalui bahan yang tersedia seperti dokumen, artikel, dan buku. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan big data dalam meningkatkan literasi digital siswa melalui sistem pembelajaran daring yakni *e-learning*. Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Big Data secara tidak langsung dapat membantu meningkatkan kualitas literasi digital siswa. Namun, pemanfaatan teknologi ini juga memiliki hambatan yang dirasakan oleh siswa ataupun pendidik di wilayah terpencil sebab kurangnya teknologi yang memadai. Peran Big Data dapat membantu kelancaran berselancar di internet, menyimpan data-data materi, media, dan model pelajaran yang memiliki *volume* besar. Pembelajaran *e-learning* sebagai wadah atau jembatan bagi siswa dalam penggunaan teknologi.

Kata Kunci: Big Data, Literasi Digital, Pembelajaran, E-Learning.

Abstract

In this 4.0 revolution era, technological developments have progressed, many new inventions have emerged, one of which is Big Data. Big Data can be said as a collection of very large amounts of data or very large information. Big Data has many roles in helping individuals surf the internet. The method used in this study is the narrative review method or literature review. Sources of data or information are collected through available materials such as documents, articles and books. The aim of this research is to find out the use of big data in increasing students' digital literacy through an online learning system, namely e-learning. The results of this study can be concluded that Big Data can indirectly help improve the quality of students' digital literacy. However, the use of this technology also has obstacles experienced by students or educators in remote areas due to the lack of adequate technology. The role of Big Data can help smooth surfing on the internet, store material data, media, and lesson models that have large volumes. E-learning learning as a vessel or a bridge for students in the use of technology.

Keyword : Big Data , Digital Literacy, Learning, E-Learning.

PENDAHULUAN

Setiap orang serta organisasi sudah mendarah daging dalam proses pembelajaran serta pelatihan yang hendak terus berlangsung. Tata cara serta perlengkapan bantu yang semakin mudah

diakses hendak terus membentuk pembelajaran serta pelatihan. Di masa kemudian, pembelajaran serta pelatihan sangat tergantung pada umpan balik, dengan peserta mendapatkan pekerjaan rumah untuk dituntaskan serta nilai yang

diberikan oleh guru selaku umpan balik. Pembelajaran semacam ini sangat tradisional, sehingga umpan balik hanya menciptakan sejumlah kecil informasi yang hanya bisa dibaca secara linear, semacam data tentang hubungan antara pekerjaan rumah serta prestasi siswa ataupun nilai serta kehadiran. Era revolusi 4.0 memiliki dampak yang sangat cepat. Setiap aspek kehidupan manusia dipengaruhi oleh revolusi ini. Pendidikan adalah salah satunya. Pentingnya teknologi bagi kehidupan manusia semakin disadari di era revolusi 4.0 ini. Big Data yang saat ini mengalami pertumbuhan jumlah data secara eksponensial sebagai dampak dari pesatnya perkembangan teknologi, khususnya di bidang pendidikan, merupakan salah satu teknologi yang berkembang pesat.

Dalam beberapa tahun terakhir, topik pemanfaatan Big Data guna meningkatkan literasi digital melalui *e-learning* menjadi semakin terkenal. Teknologi informasi serta komunikasi (TIK) sudah mengambil kedudukan bernilai di masa digital, khususnya dalam pembelajaran serta pendidikan. *E-learning* merupakan salah satu metode belajar yang menggunakan teknologi digital. *E-learning* sudah banyak digunakan di bermacam organisasi serta institusi pembelajaran. Tetapi, literasi digital timbul selaku komponen penting dalam *e-learning* yang wajib ditanggapi dengan sungguh-sungguh. Keahlian komputerisasi menyinggung kapasitas individu untuk menggunakan inovasi canggih secara nyata serta mahir. Oleh sebab itu, supaya siswa ataupun peserta didik dapat menggunakan kemampuan *e-learning* secara optimal, sangat penting untuk membenarkan kalau mereka memiliki literasi digital yang mencukupi.

Big Data dapat menjadi alat yang sangat bermanfaat untuk *e-learning* guna tingkatan literasi digital dalam situasi ini. Sebutan "Big Data" mengacu pada informasi yang sangat besar serta rumit yang berasal dari bermacam sumber, termasuk data *e-learning*. Pemahaman

tentang bagaimana siswa belajar serta bagaimana mereka dapat tingkatan literasi digital mereka bisa diperoleh lewat analisis data tersebut. Institusi dan organisasi pembelajaran dapat memandang tren serta pola bagaimana siswa belajar serta mengakses modul pendidikan dengan menggunakan informasi besar. Dengan memakai informasi ini, *e-learning* dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan tiap siswa dengan lebih baik. Di sisi lain, big informasi pula mempunyai kemampuan untuk membantu mengenali permasalahan yang dialami siswa dalam belajar serta menawarkan pemecahan yang tepat.

Kesimpulannya, *e-learning* dapat memberikan manfaat besar dari pemakaian big data untuk meningkatkan literasi digital. Institusi serta organisasi pembelajaran bisa mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana siswa belajar serta bagaimana mereka bisa meningkatkan literasi digital mereka dengan menggunakan informasi yang dihasilkan oleh *e-learning*. Siswa dapat mendapatkan lebih banyak manfaat dari pengalaman belajar online serta *e-learning* bisa menjadi lebih efisien serta efektif dengan metode ini.

METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *narrative review* atau tinjauan pustaka. Studi *narrative review* adalah cara yang dipakai untuk mengumpulkan data atau sumber yang berhubungan pada sebuah topik tertentu yang bisa didapat dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, internet, dan pustaka lain. Sumber yang diperoleh dianalisis dan disintesis untuk ditarik kesimpulan yang relevan dengan topik permasalahan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengertian Big Data

Revolusi 4.0 menghasilkan pengembangan baru dalam bidang teknologi yakni Big Data. Menurut Muttaqin, M., dkk (2022), Big Data

merupakan media penyimpanan data yang besar, sehingga dalam prosesnya sulit dilakukan dengan menggunakan teknologi tradisional. Dalam buku “*Big Data Now Current Perspective*”, Dumbill (2012) menyatakan bahwa Big Data merupakan sekumpulan data yang memiliki kapasitas terlalu besar dan cepat serta tidak sesuai dengan struktur arsitektur *database* yang ada, sehingga perlu dilakukan pemrosesan melalui jalan alternatif. Big Data adalah sekumpulan data yang sulit untuk disimpan, dikelola, dan dikoleksi, serta dianalisis secara tradisional menggunakan sistem database biasa karena penyimpanan yang terus bertambah (Muttaqin, M., dkk, 2022). Pengembangan ini mengakibatkan penyimpanan data dapat digunakan secara digital dalam kapasitas yang besar bahkan lebih besar.

Big Data merupakan informasi yang memiliki *volume* besar, kecepatan tinggi, dan variasi banyak. Hal ini merujuk pada karakteristik utama dalam Big Data yaitu 3V yang terdiri atas *Volume*, *Velocity*, dan *Variety*, sebagai berikut : (1) *Volume*, kumpulan data yang terus tumbuh dan bertambah dari sebuah perangkat dalam jumlah besar. Biasanya dimanfaatkan sebagai pengambilan keputusan yang tepat. (2) *Velocity*, pemrosesan data dilakukan dengan sangat cepat, sehingga data dapat diciptakan secara real-time. (3) *Variety*, pengelolaan kompleksitas beberapa jenis data. Data yang dihasilkan menjadi tak terhitung jumlahnya.

Berangkat dari karakteristik *Variety* dimana Big Data memiliki banyak jenis data di dalamnya, terdapat pula sifat beragam jenis data dalam Big Data yakni : (1) Data Terstruktur, jenis data yang dapat disimpan dan diproses dalam format tetap. Penyimpanan data jenis ini dapat berbentuk tabel, baris, dan kolom dalam *excel* atau *spreadsheet*, sehingga data dapat terorganisir dan mudah diakses. (2) Data Semi Terstruktur, jenis data yang mengandung format data terstruktur dan tidak terstruktur dalam bentuk file. Jenis data ini belum diklasifikasikan ke dalam

tempat penyimpanan tertentu, tetapi memiliki informasi yang penting. (3) Data Tidak Terstruktur, jenis data yang bentuknya tidak dikenal. Jenis data ini perlu disimpan dalam format khusus dan diproses serta dianalisa untuk dapat menghasilkan nilai dalam data.

Peningkatan tiga karakteristik Big Data diakibatkan oleh adanya pemakaian internet. Big Data berisikan data-data transaksi, interaksi, observasi, dan lain sebagainya yang berkaitan dengan jaringan internet, jaringan satelit, dan jaringan komunikasi. Dalam hal ini mengartikan bahwa Big Data dapat membantu aktivitas manusia secara digital.

Pengertian Literasi Digital

Definisi literasi digital itu bermacam-macam. Dalam hal ini, definisi atau istilah sering saling dipertukarkan; misalnya, 'melek', 'kelancaran' dan 'kompetensi' semua dapat digunakan untuk menggambarkan kemampuan untuk mengarahkan jalan melalui lingkungan digital dan informasi untuk menemukan, mengevaluasi, dan menerima atau menolak informasi (Fieldhouse & Nicholas, 2008 dalam Douglas Alan Jonathan Belshaw, 2011).

Menurut Paul Gilster (2007) dikutip Seung-Hyun Lee (2014) literasi digital adalah kemampuan untuk memahami dan menggunakan informasi dalam banyak format dari berbagai sumber ketika itu disajikan melalui komputer. Sedangkan, menurut Deakin University's Graduate Learning Outcome 3 (DU GLO3), literasi digital adalah pemanfaatan teknologi untuk menemukan, menggunakan dan menyebarkan informasi dalam dunia digital. Literasi digital juga di definisikan sebagai kemampuan untuk memahami, menganalisis, menilai, mengatur dan mengevaluasi informasi dengan menggunakan teknologi digital. Ini artinya mengetahui tentang berbagai teknologi dan memahami bagaimana menggunakannya, serta memiliki kesadaran dampaknya terhadap individu dan masyarakat.

Sementara itu, Common Sense Media (2009) menyinggung bahwa literasi digital itu mencakup tiga kemampuan yaitu kompetensi pemanfaatan teknologi, memaknai dan memahami konten digital serta menilai kredibilitasnya juga bagaimana membuat, meneliti dan mengkomunikasikan dengan alat yang tepat.

Dari beberapa pandangan ahli mengenai definisi digital diatas, maka dapat disimpulkan bahwa literasi diigital merupakan suatu kemampuan untuk membuat sebuah informasi dan pemikiran kritis, serta ketepatan aplikasi yang digunakan, pemahaman secara mendalam mengenai sebuah informasi yang berada didalam sebuah konten digital, bukan hanya sekedar mencari, menggunakan dan menyebarkan sebuah informasi.

Peranan Big Data pada E-Learning

Fenomena *e-learning* yang memberikan kemudahan dalam mengakses bahan ajar dan berbagai media pengajaran, termasuk infografis, audiovisual, teks, program interaktif, dan lain sebagainya, telah mendisrupsi praktik pendidikan dan pelatihan di era teknologi. Sebagai hasil umpan balik yang positif dari setiap siswa ketika mengakses setiap sumber daya pengajaran di portal *e-learning*, kemudahan akses tersebut memberikan sejumlah data besar (Big Data). Dalam hal memulai bisnis, hubungan antara pendidikan dan teknologi telah menghasilkan banyak peluang. Namun, masalah ini lebih dari itu, konten tentang pentingnya perilaku manusia dalam belajar (*learning about learning*) semakin berkembang dan menghasilkan big data.

Sudah pasti diperlukan berbagai media untuk pembelajaran jarak jauh, yang memungkinkan pengalaman belajar yang lancer dan yang memungkinkan proses pengajaran institusi dilakukan secara tatap muka. Rencana pembelajaran yang mencakup penilaian harus menjadi langkah pertama dalam proses pembelajaran. Hasil evaluasi pembelajaran juga harus

diperhitungkan, selain evaluasi hasil belajar seperti siswa, guru, atau dosen. Menerima masukan dari luar ke dalam proses pembelajaran adalah bagian besar dari apa yang membuat pembelajaran yang baik menjadi sangat baik, jadi tidak hanya sekedar belajar. Demikian pula, pengalaman belajar jarak jauh atau internet yang semakin berkembang juga harus diatasi.

Menurut Gray dkk. (2015), proses pembelajaran *online* perlu terhubung satu sama lain, data antar penggunaan perlu diintegrasikan dengan baik, dan masing-masing membutuhkan data yang dapat dicari dengan cepat dan akurat. Tentu saja, baik jumlah yang tersedia maupun *volume* yang bertambah harus dapat ditangani, karena Big Data terintegrasi dan dapat dengan cepat dan akurat merespons kebutuhan, Big Data dapat mengatasi masalah semua operasi, pembelajaran, dan aktivitas yang berhubungan dengan data.

Big Data memberikan alat pengambilan keputusan yang akurat dan sebagai hasilnya yaitu membantu, sesuai ketentuan forum tersebut. Data tradisional tidak sama dengan Big Data. Data terstruktur, tidak terstruktur, dan semi-terstruktur semuanya ada dalam Big Data. Data rumitlah yang membentuk Big Data, yang membutuhkan teknologi mutakhir serta bahasa atau algoritma komputer yang canggih. Peran Big Data dalam *e-learning* di dunia pendidikan yaitu mengubah sistem pendidikan, menciptakan ruang belajar yang efektif, mendapat ilmu yang lebih spesifik dan optimalisasi *learning environment*.

Faktor yang memiliki dampak signifikan terhadap big data adalah data itu sendiri, seperti pendidikan yang tidak memadai, terutama di daerah terpencil, dan kurangnya sumber daya manusia yang mumpuni dalam pengelolaan data yang memiliki banyak variabel. Dalam mempelajari cara menangani Big Data secara *online*, ada beberapa hal yang perlu dipersiapkan, misalnya, bagaimana siswa dan guru dapat menggunakan media

pembelajaran. Sulitnya sinyal jaringan di berbagai daerah merupakan faktor lain yang jelas menghambat implementasi data dalam hal ini.

Pengaruh Big Data dalam Meningkatkan Literasi Digital melalui E-Learning

Pilar utama dalam pendidikan di era 4.0 adalah komputer, internet, dan konten. *E-learning* merupakan suatu sistem pembelajaran yang diadaptasi dari sistem pendidikan konvensional ke dalam sistem pendidikan digital melalui internet. Adanya *e-learning* dapat menjadi suatu perubahan baru dalam dunia pendidikan khususnya dalam sistem pembelajaran dan strategi pendidikan secara umum.

Penggunaan *e-learning* dalam pembelajaran daring berkaitan erat dengan kemampuan literasi digital. Menurut Beetham, Littlejohn, dan McGill yang dikutip dari (Inskip, 2020) menyatakan bahwa ada tujuh elemen yang dimiliki oleh literasi digital mencakup: (1) *Information Literacy* adalah kemampuan individu dalam menggunakan, mencari, dan mengevaluasi informasi yang dibutuhkan, (2) *Digital Scholarship* adalah kemampuan partisipasi aktif pengguna teknologi digital dalam kegiatan pendidikan untuk menjadikan informasi digital sebagai referensi data, (3) *Learning Skills* adalah kemampuan belajar secara efektif dari berbagai aplikasi media digital sebagai penunjang aktivitas pembelajaran baik formal maupun informal, (4) *ICT Literacy* adalah kemampuan individu untuk mengakses, menciptakan, mengelola, mengintegrasikan, dan mengevaluasi suatu informasi di media digital, (5) *Career and Identity Management* adalah bentuk pengelolaan identitas daring, (6) *Communication and Collaboration* adalah bentuk partisipasi aktif individu dalam pembelajaran maupun penelitian melalui media digital, dan (7) *Media Literacy* adalah kemampuan membaca dan kreatif komunikasi akademik individu dalam berbagai media. Adanya literasi media ini

membuat seseorang lebih cermat dalam mengelola informasi dan tidak mudah terpedaya oleh informasi palsu yang beredar di internet.

E-learning menyajikan materi pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai media digital sebagai sumber informasi pembelajaran. Dengan *e-learning*, siswa dapat menggali informasi digital sebagai penunjang aktivitas pembelajaran. Siswa dapat mengakses, menggunakan, menganalisis dan mengelola informasi digital dalam media *e-learning* sebagai peningkatan kemampuan literasi digital. Setyowati, L., & Ahmad, D. N. (2021) menyatakan bahwa *e-learning* dapat membantu peningkatan literasi digital pada siswa dengan berbagai cara, sebagai berikut:

- a) Akses informasi : *E-learning* dapat memberikan akses pencarian dan penemuan informasi pada siswa secara online.
- b) Keterampilan digital : *E-learning* dapat membantu meningkatkan kemampuan siswa dalam menguasai digital seperti menggunakan aplikasi, perangkat lunak, dan segala alat teknologi yang akan berguna di masa depan.
- c) Pemahaman konsep : Siswa dapat memahami prinsip dan konsep secara interaktif dan menyenangkan melalui visualisasi permainan, animasi, dan simulasi.
- d) Keterampilan kolaborasi : Siswa dapat belajar berkelompok dengan siswa lain secara *online*, sehingga meningkatkan komunikasi dan kolaborasi antarsiswa meski pembelajaran dilakukan dari jarak jauh.

Berdasarkan pernyataan di atas, Big Data berperan untuk memberikan pengaruh positif dalam membantu pengelolaan data di media *e-learning*. Data-data informasi mengenai materi, diskusi, dan interaksi dalam *e-learning* dapat disimpan dan dikelola melalui Big Data. Dengan adanya Big Data, siswa juga dapat mengakses

informasi dengan kapasitas besar dan cepat. Maka dari itu, Big Data secara tidak langsung berperan dalam meningkatkan literasi digital melalui media pembelajaran *e-learning*.

Hambatan dalam Pemanfaatan Big Data sebagai Media Literasi Digital

Di era Big Data ini, perkembangan teknologi mendorong terjadinya perubahan dari waktu ke waktu. Meliputi teknologi komunikasi yang semakin canggih dari era paling tradisional hingga era media serba digital. Salah satu faktor yang menyebabkan perkembangan ini adalah internet. Internet dapat menyediakan segala macam informasi yang dapat bermanfaat dan merugikan masyarakat secara keseluruhan. Hal tersebutlah yang menjadi latar belakang perubahan perilaku sosial masyarakat untuk memenuhi kebutuhan informasi mereka.

Dalam hal ini, Big Data berperan sebagai pusat perkembangan teknologi dalam mengintegrasikan *platform* sosial media ke media lain, yang kadangkala dijumpai beberapa hambatan yang dirasakan oleh siswa di luar pulau Jawa mengalami kesulitan untuk membuka internet. Sehingga sangat berpengaruh terhadap kelancaran melaksanakan literasi digital mereka. Namun, di sisi lain siswa yang berada di perkotaan sangat mudah dalam mengakses informasi di internet, dengan banyaknya informasi yang tersebar di internet kini sudah sulit untuk dibendung. Siswa yang tidak memiliki kecakapan atau kemampuan dalam mengakses, memfilter, dan mengevaluasi secara kritis suatu informasi atau data yang didapat akan dengan mudah terjebak di dalam informasi hoaks, ujaran kebencian, hingga perilaku intoleran.

Maka dari itu, dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam literasi digital perlu adanya pemanfaatan Big Data. Menurut Gilster (1998), literasi digital adalah suatu kemampuan untuk memahami dan menggunakan informasi dari berbagai informasi dari berbagai sumber digital.

Literasi digital sangat erat kaitannya dengan bagaimana seseorang mampu untuk memilih, menggunakan, mengakses, mengelola, dan mengevaluasi sebuah informasi melalui perangkat teknologi informasi dan komunikasi sehingga seseorang dapat mengambil keputusan dengan tepat, benar dan cerdas. Dengan begitu, solusi dari segala permasalahan yang berkaitan dengan dampak negatif dari penyebaran informasi yakni siswa diharuskan berpikir kritis.

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi yang terjadi saat ini mampu membantu kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh individu, salah satunya yaitu melalui pemanfaatan Big Data. Dimana Big Data mampu menyajikan data atau informasi dalam jumlah banyak, sehingga dapat membantu individu dalam menyimpan data-data yang besar dan variatif serta dapat mengakses informasi digital secara cepat.

Saat ini, pembelajaran dapat dilakukan di mana pun dan kapan pun. Pemanfaatan teknologi Big Data juga dapat digunakan dalam bidang pendidikan yakni membantu mengumpulkan, mengelola, dan menyimpan data-data materi, media, dan model pembelajaran yang memiliki *volume* besar. Pembelajaran ini dapat dilakukan melalui *e-learning*. Salah satu wadah sistem pembelajaran daring yang dapat membantu proses belajar mengajar siswa. Data-data siswa sebagai pengguna *e-learning* juga dapat disimpan melalui analisis Big Data. Puluhan, ratusan, bahkan ribuan data dapat disimpan oleh Big Data dalam pengelolaannya.

Big Data berperan untuk mengubah sebuah sistem pendidikan yang dapat menciptakan ruang belajar yang efektif sebagai optimalisasi program *e-learning*. *E-learning* disini juga dapat membantu para siswa dalam memenuhi kebutuhan informasi digital untuk menunjang kegiatan pembelajaran. Selain itu, Big Data secara tidak langsung dapat membantu meningkatkan kualitas literasi digital siswa.

Pembelajaran *e-learning* sebagai jembatan bagi siswa dalam penggunaan teknologi. Hal ini sejalan dengan konsep literasi digital yang memerlukan kompetensi manusia dalam menguasai, mengelola, dan mengorganisasikan teknologi. Siswa dapat melakukan pencarian informasi pelajaran dalam wadah *e-learning* secara cepat dan terstruktur. Namun, pemanfaatan teknologi ini juga memiliki hambatan yang dirasakan oleh siswa ataupun pendidik di wilayah terpencil sebab kurangnya teknologi yang memadai, sehingga tidak dapat mengetahui bagaimana manfaat adanya Big Data dalam berselancar di internet. Peningkatan kualitas literasi digital sangat penting, sebab dengan meningkatnya literasi digital, siswa akan memiliki bekal pengetahuan digital yang baik, sehingga menjadi tidak mudah terpedaya oleh informasi-informasi palsu di Internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Muttaqin, M., Samosir, K., Raja, H. D. L., Prasetyo, A., Harizahayu, H., Darwas, R., ... & Simarmata, J. (2022). BIG DATA: Informasi Dalam Dunia Digital. Yayasan Kita Menulis.
- Dumbill, E. (2012). Big Data Now Current Perspective. O'Reilly Media, 47, 98-115.
- Aryanto, A. F. (2020). Implementasi Big Data dalam E-Learning. *Implementasi Big Data dalam E-Learning*.
- Maulana. M. (2015). Definisi, Manfaat dan Elemen Penting Literasi Digital. *Academia edu*.
- Ali, I. (2019). OPINI: PERAN DAN KONTRIBUSI BIG DATA DALAM PENDIDIKAN DAN PELATIHAN KEPUSTAKAWANAN. *Madika: Media Informasi dan Komunikasi Diklat Kepustakawanan*, 5(1), 8-15.
- Hergiansa, G. A. F., Santa Widuri, S., & Hadiapurwa, A. Pemanfaatan Big Data dalam Lingkup Pendidikan. *Inovasi Kurikulum*, 17(2), 109-116.
- Lestari, W. D., Khoiriyah, A. M., Astuti, T. P., & Yuhanna, W. L. (2020, December). Pengembangan E-Learning Content Biopedia Untuk Mendukung Literasi Digital Dan Keterampilan Metakognitif. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS (Vol. 5)*.
- Inskip, C. (2020). Developing Library Staff Digital Literacies. *Digital Literacy Unpacked*, 139–152. <https://doi.org/10.29085/9781783301997.012>
- Setyaningsih, R., Abdullah, A., Prihantoro, E., & Hustinawaty, H. (2019). Model penguatan literasi digital melalui pemanfaatan e-learning. *Jurnal Aspikom*, 3(6), 1200-1214.
- Anggrasari, L. A. (2020). Penerapan e-learning untuk meningkatkan kemampuan literasi digital di era new normal. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(2), 248.
- Solihin, Olih., Bahriyah, Euis Nurul. (2021). Pemanfaat Big Data Dalam Literasi Digital Mahasiswa Bandung.
- Sujana, Asep., Rahmatin, Dewi. (2019). Literasi Digital Abad 21 Bagi Mahasiswa PGSD: apa, mengapa, dan bagaimana. *Conference Series Journal vol.1/no.1*
- Setyowati, L., & Ahmad, D. N. (2021). Pemanfaatan Big Data Dalam Era Teknologi 5.0. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 117-122.
- Tanwir, T., Muhammad, W., Iwan, S., Hotnida, N., & Indra, K. (2023). Penerapan & Implementasi Big Data di Berbagai Sektor (Pembangunan Berkelanjutan Era Industri 4.0 dan Society 5.0).
- Ahmad, H., Hanandeh, R., Alazzawi, F., Al-Daradkah, A., EIDmrat, A., Ghaith, Y., & Darawsheh, S. (2023). The effects of big data, artificial intelligence, and business intelligence on e-learning and business performance: Evidence from Jordanian telecommunication

- firms. *International Journal of Data and Network Science*, 7(1), 35-40.
- Riyanti, A., Sagena, U., Lestari, N. C., Pramono, S. A., & Al Haddar, G. (2023). Internet-based learning in improving student digital literacy. *Cendikia: Media Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 13(4), 585-594.
- Ashaari, M. A., Amran, A., & Singh, K. S. D. (2020). Big data analytics capability for improved performance of higher education institutions in the Era of IR 4.0: a proposed conceptual framework. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(8), 73-93.
- Jabar, J., & Goyal, S. B. (2022). Education Industry 4.0: Big Data Security. *International Journal of Advanced Research in Technology and Innovation*, 4(1), 139-146.
- Elayyan, S. (2021). The future of education according to the fourth industrial revolution. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 4(1), 23-30.
- Al Yousufi, A., Naidu, V. R., Jesrani, K., & Dattana, V. (2023). Tracking Students' Progress using Big Data Analytics to enhance student's Employability: A Review. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 156, p. 07001). EDP Sciences.
- Saputra, A., Firdaus, M. I., Wahyudi, R., Mohdo, L., Gunawan, M. E., Encep, M., & Khaira, M. (2022). Big Data. *KARIMAH TAUHID*, 1(6), 880-889.
- Satria, M. H. Y. (2023). Pemanfaatan Teknologi Informasi Sebagai Penunjang Inovasi Pendidikan Di Indonesia.
- Hendradi, P., Abd Ghani, M. K., & Mahfuzah, S. N. (2023). A Literature Review of E-Learning Technology in Higher Education. *Journal of Computer Science and Technology Studies*, 5(1), 01-07.