



Pemanfaatan Big Data dalam Lingkup Pendidikan

Ghany Al-Fikri Hergiansa ¹, Shelma Santa Widuri ², Angga Hadiapurwa ³

Teknologi Pendidikan, Universitas Pendidikan Indonesia^{1,2,3}

ghanyalfikri@upi.edu ¹

Abstrak

Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan semakin meningkat. Salah satu perkembangan teknologi yang mulai sering digunakan dalam dunia pendidikan salah satunya adalah Big Data. Seorang pustakawan bernama Fremont Rider yang berasal dari Amerika Serikat tepatnya di Westleyan University pada tahun 1944 telah memperkirakan bahwa volume koleksi universitas di Amerika Serikat tidak akan mencapai 200 juta kopi pada tahun 2040 mendatang. Pada akhirnya, ia memaparkan beberapa isu tentang penggunaan data yang cukup besar, kapasitas dalam penyimpanan, dan juga kebutuhan untuk menganalisis data. Pada perkembangan selanjutnya, yaitu pada tahun 1949 seorang ahli matematika dari Amerika Serikat bernama Claude Shannon. Shannon diketahui sebagai ahli teori informasi, Shannon juga berhasil melakukan riset terhadap item-item dengan contoh data fotografi dan punch cards. Penelitian yang telah berhasil dilakukan oleh Shannon bisa dilihat adalah sebuah item paling besar yaitu The Library of Congress yang mempunyai ukuran 100 teriliun lebih besar dari bit data. Big Data disebutkan kali pertama mulai tahun 1997 oleh Michael Cox yang merupakan peneliti dan rekannya didalam sebuah artikel berjudul Application-controlled demand paging for out-of-core visualization.

Kata Kunci: Big Data; Pendidikan; Teknologi.

Abstract

The development of technology in the world of education is increasing. One of the technological developments that are often used in the world of education, one of which is Big Data. A librarian named Fremont Rider who came from the United States at Westleyan University in 1944 had estimated that the volume of university collections in the United States would not reach 200 million copies in 2040. In the end, he raised several issues regarding the use of large amounts of data, capacity in storage, and also the need to analyze data. In further developments, namely in 1949 a mathematician from the United States named Claude Shannon. Shannon is known as an information theorist, Shannon has also succeeded in conducting research on items with examples of photographic data and punch cards. The research that has been successfully carried out by Shannon can be seen that the largest item is The Library of Congress which has a size of 100 larger than data bits. Big Data was first mentioned in 1997 by Michael Cox who is a researcher and colleagues in an article entitled Application-controlled demand paging for out-of-core visualization.

Keywords: Big Data; Education; Technology

PENDAHULUAN

Era revolusi 4.0 membawa dampak yang sangat pesat. Revolusi ini berdampak ke kepada seluruh aspek yang ada di kehidupan manusia. Salah satunya adalah Pendidikan. Dalam era revolusi 4.0 ini semakin mengedepankan peran teknologi dalam kehidupan manusia. Seiring berkembangnya zaman, salah satu teknologi yang berkembang pesat salah satunya ialah Big Data, yang pada saat ini terjadi sebuah pertumbuhan eksponensial dalam sejumlah data yang diakibatkan oleh pesatnya perkembangan teknologi terutama dalam aspek pendidikan .

Secara historis, istilah Big Data sebenarnya masih kurang jelas, kata Big Data dirasa kurang tepat dan tidak memiliki makna khusus selain gagasan tentang ukurannya. Kata "besar" terlalu umum, pertanyaan bagaimana "besar" adalah besar dan bagaimana "kecil" adalah kecil yang berkaitan dengan waktu, ruang, dan keadaan. Dari sudut pandang evolusi, ukuran "Big Data" selalu berkembang. Apabila kita menggunakan kapasitas lalu lintas Internet global untuk mengukur jarak, volume Data yang besar dapat digunakan antara Terabyte (TB atau 10^{12} atau 240) dan Zettabyte (ZB atau 10^{21} atau 270). Berdasarkan data sejarah tingkat pertumbuhan lalu lintas, Cisco mengklaim bahwa manusia telah memasuki era ZB pada tahun 2015.

Beberapa penelitian telah diadakan di berbagai pandangan sejarah dan perkembangan di daerah BDA. Gil Press memberikan sejarah singkat tentang Big Data sejak tahun 1944, yang didasarkan atas pekerjaan para penerjemah. Gill Press meliputi sejarah evolusi Big Data selama kurang lebih 68 tahun antara tahun 1944 hingga 2012 dan membahas 32 Big Data yang berhubungan dengan kejadian dalam sejarah ilmu Data terbaru. Batas tipis antara pertumbuhan data dan Big Data menjadi sulit dibedakan. Sering kali, tingkat pertumbuhan data disebut sebagai "ledakan informasi" (meskipun "data" dan "informasi" sering digunakan secara bergantian, dua istilah memiliki konotasi yang berbeda). Studi pers yang cukup komprehensif dan mencakup peristiwa BDA hingga Desember 2013. Sejak itu, ada banyak peristiwa Big Data yang relevan. Meskipun demikian, ulasannya memang mencakup peristiwa sains maupun Data yang besar. Sejauh ini, istilah ilmu Data dapat dianggap sebagai makna yang melengkapi dari BDA.

Rentang terpanjang tinjauan sejarah untuk Big Data dimiliki oleh Bernard Marr. Dia telah melacak sumber Big Data sejak 18.000 tahun yang lalu. Marr berpendapat bahwa kita harus memperhatikan dasar-dasar sejarah dari Big Data, yang merupakan pendekatan yang berbeda bagi manusia untuk menangkap, menyimpan, menganalisis, dan mengambil Data serta informasi. Selain itu, Marr percaya bahwa orang pertama yang membuat istilah "Big Data" adalah Erik Larson, yang mengajukan artikel untuk majalah Harper dan kemudian dicetak ulang di Washington Post pada tahun 1989.

Menurut sebuah perusahaan dibidang penelitian dan penasihat teknologi bernama Gartner IT Glossary, definisi Big Data adalah : Big Data adalah aset informasi bervolume tinggi, kecepatan tinggi, atau beragam tinggi yang memerlukan proses pengolahan informasi yang efektif dan inovatif yang memungkinkan adanya proses yang lebih cerdas, pengambilan keputusan, dan proses otomatisasi. Atau dapat didefinisikan data yang mempunyai banyak variasi, kecepatan yang tinggi, ukuran yang besar, dan memuat aset informasi yang secara biaya dapat lebih murah dan dalam bentuk-bentuk teknologi inovatif untuk proses automasi, untuk mendapatkan informasi yang mendalam maka dapat dilakukan pengambilan keputusan dan memungkinkan.. Dalam dunia Pendidikan big data mempunyai peluang untuk menyesuaikan kebutuhan proses belajar mengajar.

Namun, data volume apa yang menjadi pertanyaan besar tetap menjadi pertanyaan yang terbuka dan ada yang memperkirakan ini terdiri dari data dalam skala ekstrates, sementara yang lain memperdebatkan untuk zettabytes atau yottabytes (Heerd dan Kandel, 2012). Yang jika diartikan, data volume seperti apa yang menjadi pertanyaan yang besar tetap menjadi pertanyaan yang terbuka dan ada yang memperkirakan bahwa ia terdiri dari data dalam skala ekstrates, sementara yang lain berpendapat

untuk zettabytes atau yottabytes (Heer dan Kandel, 2012). Sedangkan menurut Snijders Amore Definisi formal istilah data tersebut adalah memperlihatkan bahwa data adalah "dengan ukuran yang melampaui kesanggupan perangkat lunak yang biasa digunakan untuk menangkap, mengentalkan, mengatur, dan memproses data dalam waktu yang relatif lama" atau dapat diartikan Dasar formal menentukan istilah bahwa itu Data adalah "dengan ukuran di luar kemampuan perangkat lunak yang biasa digunakan untuk menangkap, mengatur, dan memproses data dalam waktu yang cukup lama".

Berdasarkan beberapa pengertian yang telah dijelaskan tadi, maka dapat diambil sebuah pernyataan bahwa terdapat hal hal utama yaitu terjadi informasi dan data yang cukup eksponensial, dalam kecepatan penambahan data dan semakin bervariasinya penggunaan data yang bukan hanya menjadikan tantangan yang baru dalam pengelolaan sebuah sejumlah data besar yang heterogen dikemudian hari, namun juga bagaimana cara kita agar dapat memahami semua data yang didapatkan tersebut.

Seperti yang telah dijelaskan tentang pengertian Big Data yang telah dijelaskan diatas, maka dapat diuraikan 3 hal yang menjadikan karakteristik Big Data yaitu (1) Volume atau isi disini berkaitan dengan penyimpanan yang besar atau mungkin tidak terbatas, (2) Velositas atau kecepatan data yang diukur dalam satuan jarak persatuan waktu, dan (3) Varietas atau keberagaman pada data yang dapat diakomodasi.

Pada saat ini penggunaan Big Data dalam aspek pendidikan mulai sering di gunakan. Terlebih dengan adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk bidang pendidikan (Sadiman, 2009). Redja Mudyaharjo (dalam Noor, 2018) membedakan pengertian pendidikan menjadi 3 aspek yaitu: (1) Pengertian pendidikan yang maha luas, pendidikan merupakan segala bentuk pengalaman belajar yang berlangsung didalam segala lingkungan dan berlangsung sepanjang manusia hidup, pendidikan adalah segala situasi hidup yang berpengaruh terhadap perubahan individu. (2) pengetahuan pendidikan secara sempit, maksudnya adalah proses pengajaran yang dilakukan atau diselenggarakan sebagai lembaga formal di sekolah-sekolah, yang diupayakan agar peserta didik memiliki kemampuan yang dapat dikatakan sempurna dan kesadaran yang penuh dengan hubungan hubungan dan tugas sosial. (3) pengertian pendidikan dala arti luas terbatas, yang artinya adalah usaha secara sadar yang telah dilakukan oleh pemerintah, masyarakat, dan keluarga melalui sebuah kegiatan bimbingan, pengajaran, dan atau pelatihan, yang berlangsung di sekolah sepanjang hayat untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat melakukan perannya didalam lingkungan hidup secara tepat dimasa yang akan datang.

Revolusi industri 4.0 yang semakin berkembang tidak dapat terhindarkan lagi. Sehingga, perkembangan TIK yang melibatkan Big Data di dalamnya tentu tidak terlepas kaitannya dengan dunia pendidikan yang memungkinkan adanya perkembangan. Namun, peran serta Big Data dalam ruang lingkup pendidikan ini masih perlu untuk dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, berdasarkan hal tersebut peneliti ingin mengetahui bagaimana pemanfaatan Big data dalam ruang lingkup pendidikan.

TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan teknologi informasi yang pada saat ini mulai memasuki era digital membuat munculnya berbagai macam inovasi. Big data dapat diartikan sebagai data yang perlu untuk di proses secara mendalam yang memiliki karakteristik *volume*, *velocity*, *variety* dan *veracity*. Prinsip Big Data pun hampir sama dengan sebuah data yang dikumpulkan, disimpan lalu di analisis dengan tujuan untuk memahami berbagai macam situasi yang nantinya dapat menjadi sebuah wawasan baru dan memprediksi kejadian yang ada di masa yang akan datang (Novayanti & Herliana, 2018).

Menurut Maryanto (2017) Big data merupakan kumpulan dari berbagai jenis data yang memiliki ukuran *volume* yang sangat besar sehingga dalam proses pengelolaan dan prosesnya dibutuhkan metode, perangkat dan kinerja yang sesuai dengan kebutuhan. Tujuan dari digunakannya big data sendiri

dapat digunakan untuk memprediksi pola perilaku pengguna. Pengguna yang dapat menggunakan Big data pun beragam, bisa berasal dari berbagai kalangan, institusi, tenaga pendidik maupun peserta didik.

Salah satu bentuk teknologi informasi yang berkaitan dengan big data adalah sebuah sistem informasi. Pada sebuah sistem informasi di dalamnya terdapat berbagai jenis data yang digunakan untuk memproses suatu laporan yang kemudian dapat memberikan informasi (Novayanti & Herliana, 2018). Sistem informasi dapat diartikan sebagai sebuah sistem yang digunakan untuk menyimpan sekaligus menganalisis data yang sudah di masukan ke dalam sistem tersebut, hasil dari data yang sudah diinput tersebut dapat berupa sebuah informasi yang berbentuk laporan (Ajie, 1996). Sistem Informasi merupakan sistem yang berperan untuk mempertemukan kebutuhan pihak luar dengan informasi yang disediakan oleh pihak internal dalam sebuah organisasi yang sekaligus dapat berperan sebagai sarana pengambilan keputusan.

Namun, di sisi lain, big data juga diartikan sebagai sebuah data yang sukar untuk dikoleksi, disimpan, dikelola bahkan di analisis karena volume nya yang terus berlipat dalam menggunakan sebuah sistem basis data biasa (Bariah et al., 2017). Kesulitan dalam pengolahan data ini menyebabkan beberapa sektor mulai mengeksplorasi teknologi *big data* untuk dapat memproses datanya, salah satu sektor yang mulai mengeksplorasi adalah ruang lingkup pendidikan (Agustini, 2017). Menurut K. Sin and L. Muthu (2015), terdapat beberapa kasus yang dapat ditangani dengan adanya *big data*, diantaranya adalah kapasitas penyimpanan atau *storage*, analisis data dalam jumlah besar dan laporan yang dapat ditampilkan dalam bentuk statistik.

Selain teknologi dan informasi, salah satu aspek penting yang menyangkut kegiatan manusia adalah pendidikan, bahkan pendidikan dapat dijadikan sebagai indikator penentu kemajuan sebuah bangsa (Aziizu, 2015). Pendidikan dapat diartikan sebagai sebuah usaha manusia untuk dapat mengembangkan keterampilan dan potensi yang dimilikinya sesuai dengan nilai norma yang ada di lingkungannya (Djamaluddin, 2014). Salah satu bentuk adaptasi dunia pendidikan terhadap perkembangan teknologi dan informasi adalah dengan membangun sistem kegiatan pembelajaran yang berbasis teknologi informasi. Pengembangan ini diantaranya adalah dengan membuat kebijakan dan kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan perkembangan teknologi informasi, persiapan SDM untuk memanfaatkan TIK, mengembangkan nilai karakter peserta didik serta mempersiapkan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk menghadapi TIK (Syamsuar & Reflianto, 2018).

Di Indonesia, sudah mulai banyak digunakannya media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi, salah satunya adalah *e-learning* yang berbasis internet dan dapat memproses kegiatan pembelajaran dimana dan kapan saja (Cholily et al., 2019). Melalui segala perubahan yang ada dalam dunia pendidikan dengan adanya teknologi informasi ini, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah bagaimana kita sebagai manusia menghadapinya. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah kemampuan untuk menghadapi perkembangan ini, terlebih dengan adanya ciri perkembangan TIK pada bagian big data. Kemampuan menganalisis, membaca dan menggunakan informasi digital ini lah yang sangat diperlukan (Risdianto, 2019). Di sisi lain, pada ruang lingkup pendidikan terutama kegiatan pembelajaran, teknik big data ini dapat digunakan untuk menganalisis kegiatan pembelajaran pada aspek *performance prediction*, *attention risk detection*, *data visualization*, *intelligent feedback*, *course recommendation*, *student stil estimator*, *behavior detection* dan *Grouping & collaboration of Student*, *Social Network Analysis*, *Developing concept maps*, *Constructing courseware*, dan *Planning and scheduling* (Agustini, 2017).

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi literature. Melalui metode ini penulis menganalisis data-data yang diperoleh dari jurnal nasional maupun internasional yang berkaitan dengan pemanfaatan big data dalam ruang lingkup pendidikan. Metode studi literatur merupakan metode

penelitian yang melibatkan proses pengumpulan data dan informasi dengan mencari referensi yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang dikaji (Lusiana, 2017). Pada penelitian ini studi literatur yang diperlukan adalah sumber informasi yang berasal dari buku maupun jurnal yang berkaitan dengan big data dan pendidikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan industri era 4.0 pada saat ini harus relevan dengan pendidikan, hal ini dirasa perlu menyesuaikan dengan perkembangan digital era dan IPTEK dengan tetap memberikan perhatian terhadap aspek humanis. Pada prinsipnya Big Data sama halnya dengan kumpulan data yang disimpan setelah itu dianalisis kembali. Perkembangan teknologi merupakan salah satu faktor penyebab Bergeraknya data menjadi Big Data. Sebagai contohnya adalah: data sebuah gambar melalui foto, kemudian data dalam foto dan teks. Big Data tidak hanya berkembang sendiri tetapi juga didukung dengan hasil analisis data pada perangkat lunak dan data tersebut disimpan dan diproses pada perangkat keras.

Penguatan keterampilan masyarakat dalam menghadapi era perkembangan industri 4.0 terutama munculnya big data ini sangatlah dibutuhkan. Pada bidang pendidikan sendiri terdapat beberapa perubahan yang diperlukan agar dapat menjawab segala tantangan yang muncul dalam era industri 4.0 ini, diantaranya adalah dengan membuat gerakan literasi baru seperti literasi digital, teknologi dan literasi manusia yang sangat dibutuhkan di masa depan (Ghufron, 2018).

Selain itu, pada era industri 4.0 ini pendidikan mulai beranjak dengan berkurangnya bordir kelas dimana siswa dan pendidik tetap dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran dimana dan kapan saja (dalam waktu yang berbeda) melalui fasilitas *e-learning* (Delipiter Lase, 2019). Pemanfaatan teknologi yang cepat berkembang pada saat ini tidak hanya dapat dilakukan dengan proses pembelajaran *e-learning*. selain *e-learning* salah satu pemanfaatan teknologi lainnya adalah melalui Big Data. Jika penggunaan Big Data dilakukan secara berkelanjutan maka akan membawa kepada hal yang positif pada hasil belajar peserta didik, karena bahan ajar tidak hanya yang diberikan oleh kurikulum yang berjalan, tetapi para pembelajar dapat mengembangkan kemampuan kognitifnya masing-masing. Terdapat beberapa teori yang dapat dijadikan dasar terhadap pengembangan Big Data, yaitu Behaviorisme, Konstruktivisme, dan konstruktivisme.

Didalam lingkup pendidikan, pemanfaatan Big Data digunakan sebagai inti dari data yang dapat melakukan perekaman prestasi hasil belajar peserta didik yang telah melalui proses pemrograman dan menyajikan rekap informasi perkembangan prestasi hasil belajar peserta didik. Selain itu, salah satu kegunaan Big Data adalah untuk pengelolaan hasil belajar, prestasi, hingga data umum peserta didik. Yang pada akhirnya data tersebut sudah disimpan didalam sistem penyimpanan secara online, dan data tersebut hanya dapat dilihat atau dijangkau oleh orang-orang yang dianggap penting atau membutuhkan data tersebut untuk mengetahui sejauh mana perkembangan peserta didik dalam belajar.

Pada dunia pendidikan, Big data pun memiliki peran pada kegiatan pembelajaran jarak jauh yang memanfaatkan media dalam jaringan.. Sehingga, Big data dapat juga berperan sebagai sumber informasi yang terpercaya dan memberikan ilmu pengetahuan kepada peserta didik serta dapat menjadi sebuah sumber pembelajaran yang dapat membantu pendidik untuk memberikan materi pembelajaran. Keberadaan big data dalam ruang lingkup pendidikan juga dapat membantu menentukan strategi terbaik dalam proses kegiatan belajar dan mengajar (Dirgantoro, 2016).

Contoh lain dalam pemanfaatan Big Data yang disimpan dan dikelola dalam aspek pendidikan adalah DAPODIK. DAPODIK atau Data Pokok Pendidikan merupakan sebuah sistem pendataan dalam skala nasional yang sudah tersistematis. Selain itu DAPODIK juga merupakan sumber data pada sistem pendidikan nasional saat ini, yang merupakan bagian dari program perancangan perancangan nasional dalam membentuk manusia Indonesia yang cerdas dan dapat bersaing secara nasional maupun

internasional. Sehingga, bentuk dari adanya big data ini dapat menjadi sebuah jembatan bagi beberapa aspek sehingga dapat terhubung satu sama lain.

Dalam memenuhi kebutuhan untuk mempertimbangkan sudut pandang moral dan etika, maka ditemukan beberapa isu yang menarik perhatian pada penerapan Big Data dalam aspek pendidikan: (1) privasi data, privasi data biasa disebut juga dengan privasi informasi. Privasi informasi merupakan kemampuan pribadi seseorang atau sebuah organisasi untuk menentukan data dalam sistem komputer seperti apa yang ingin disebarluaskan. (2) kerahasiaan, kerahasiaan merupakan sebuah tindakan untuk memastikan tidak terdapatnya akses yang tidak berlaku terhadap informasi yang tersimpan didalam sistem komputer. (3) keamanan data, keamanan data merupakan sebuah tingkat perlindungan data terhadap kerusakan atau seseorang yang tidak mentaati hukum. (4) pelanggaran keamanan, perbuatan tersebut merupakan sebuah hal yang berkaitan dengan tindak lanjut dari sebuah kasus perampokan atau akses tidak sah yang lainnya terhadap data yang berisi informasi pribadi.

Dalam sebuah literatur terdapat contoh lain dari pemanfaatan Big Data dalam aspek pendidikan adalah kompetisi penerimaan peserta didik atau pun mahasiswa serta mengetahui informasi mengenai data-data dan bagaimana siswa mendapatkan nilai (Liliana et al., 2019). Hadirnya sistem peringkat telah memberikan siswa dan masyarakat lebih banyak mendapatkan data untuk menilai kualitas institut pendidikan. Pada saat ini jika orang-orang ingin memasuki sebuah institusi pendidikan maka mereka dapat mencari informasi sebanyak mungkin tentang institusi yang ingin dilanjutkannya, apakah institusi tersebut sudah sesuai dengan kriteria yang diinginkannya atau belum. Tidak seperti zaman dahulu ketika peserta didik hanya mempunyai sedikit informasi tentang kualitas institusi pendidikan yang diberikan pada sebuah institusi pendidikan, yang pada akhirnya malah mendapatkan hasil yang tidak sesuai dengan apa yang diekspektasikannya. Oleh karena itu, keberadaan big data dalam ruang lingkup pendidikan sangatlah penting dengan memberikan banyak aspek kebermanfaatannya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa, Data dan teknologi merupakan sumber daya yang selalu menjadi penengah, tidak pernah memilih berada diposisi baik atau berlawanan. Karena semua hal tersebut bergantung pada manusia yang menggunakan data dan teknologi ini. Peserta didik perlu untuk mempelajari literasi data pada era 4.0 saat ini agar dapat bersaing dengan masyarakat global sehingga hasil belajar peserta didik akan meningkat karena bahan ajar tidak hanya bersumber dari kurikulum yang berlaku. Pada era penggunaan Big Data pada saat ini banyak pihak yang memanfaatkan data atau informasi, menjadi sebuah hal yang mudah dalam mengakses informasi di internet seakan dunia tanpa batas serta data hasil belajar dan prestasi peserta didik tersimpan langsung secara online.

CATATAN PENULIS

Penulis menyatakan bahwa dalam artikel ini tidak ada konflik yang berkaitan dengan publikasi artikel ini. Selain itu, penulis juga menegaskan bahwa data dan isi artikel ini bebas dari plagiarisme.

DAFTAR PUSTAKA

Agustini, K. (2017). Inovasi Teknologi dalam Pendidikan melalui Big Data Analytic dan Personalized Learning. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika*

- (SENAPATI) Ke-8, 0362, 27213. <http://pti.undiksha.ac.id/senapati>
- Ajie, M. D. (1996). Sistem Informasi. *Academia*, 1–9.
- 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.
- Aziizu, B. Y. A. (2015). Tujuan Besar Pendidikan Adalah Tindakan. *Prosiding Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 295–300. <https://doi.org/10.24198/jppm.v2i2.13540>
- Bariah, S. H., Rahadian, D., & Darmawan, D. (2017). Smart content learning dengan menggunakan metode big data analysis pada mata kuliah media pembelajaran ilmu komputer. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(Maret), 222–233. <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/tekp/article/view/113>
- Cholily, Y. M., Putri, W. T., & Kusgiarohmah, P. A. (2019). Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0. *Seminar Nasional Penelitian Pendidikan Matematika (SNP2M) 2019 UMT*, 192. <http://jurnal.umt.ac.id/index.php/cpu/article/view/1674/1068>
- Delipiter Lase. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Sundermann*, 34–0. <https://doi.org/10.31219/osf.io/8xwp6>
- Dirgantoro, A. (2016). Kontribusi Pemanfaatan Big data dalam Psikologi Pendidikan. *Prosiding*, 13–18. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_847696218904.pdf
- Djamaluddin, A. (2014). Filsafat Pendidikan. *Istiqra': Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 1(2), 135. <https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/istiqra/article/view/208/181>
- Ghufron, M. . (2018). Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang, Dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan. *Seminar Nasional Dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat 2018*, 1(1), 332–337.
- K. Sin and L. Muthu. (2015). *Aplication Of Big Data In Education Data Mining And Learning Analytic – A Literature Review*. 69(56), 1035–1049.
- Liliana, L., Vera, D., Wijaya, A. S., & Bernanda, D. Y. (2019). Penggunaan Big Data Untuk Menganalisis Tingkat Keberhasilan Siswa Menempuh Mata Kuliah. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 4(2502), 177–182. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v4i0.4208>
- Lusiana, E. (2017). Pendahuluan Tujuan , Ruang Lingkup dan Manfaat Penelitian. *JURNAL MANAJEMEN BISNIS DAN KEWIRAUSAHAAN*, 153–161.
- Manohar, A., Gupta, P., Priyanka, V., & Uddin, M. F. (2016, April). Utilizing big data analytics to improve education. *ASEE*.
- Maryanto, B. (2017). Big Data dan Pemanfaatannya Dalam Berbagai Sektor. *Media Informatika*, 16(2), 14–19. https://jurnal.likmi.ac.id/Jurnal/7_2017/0717_02_BudiMaryanto.pdf
- Narendra, A. P. (2015). Data besar, data analisis, dan pengembangan kompetensi pustakawan. *Record and Library Journal*, 1(2), 83-93.
- Noor, T. (2018). Rumusan Tujuan Pendidikan Nasional Pasal 3 Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2003. *Wahana Karya Ilmiah Pendidikan*, 2(1), 123–144.
- Novayanti, D., & Herliana, K. (2018). Peran dunia pendidikan untuk meningkatkan sistem informasi akuntansi dalam era big data dan revolusi industri di Indonesia. *Snit 2018*, 1(1), 74–79. <http://seminar.bsi.ac.id/snit/index.php/snit-2018/article/view/76/87>

- Prof. Dr. H Waini Rasyidin., M.Ed. Drs. Uyoh Sadulloh., dkk. (2006). LANDASAN PENDIDIKAN, Bandung: UPI Press
- Risdianto, E. (2019). Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. *Research Gate, April*, 0–16.
- Sadiman, A. S. dk. (2009). Media Pendidikan. *Al-Afkar : Jurnal Keislaman & Peradaban*, V(1), 5.
- Syamsuar, & Reflianto. (2018). Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 6(2), 1–13.
- Wu, C., Buyya, R., & Ramamohanarao, K. (2016). Big data analytics= machine learning+ cloud computing. arXiv preprint arXiv:1601.03115.