

Compare Study of Utilization Big Data for Learning Management System: A Survey

Muhammad Fajrul Aslim

Faculty of Computer Science, University Esa Unggul

Tangerang, Indonesia

fajrul.aslim@student.esaunggul.ac.id

Abstrak. Pemanfaatan Learning Management System (LMS) semakin menjadi trends di dunia pendidikan. Penggunaan LMS melahirkan ledakan data yang menjadi inovasi baru pada dunia Pendidikan yaitu penggunaan Big Data. Data-data digital dalam jumlah besar tersebut akan memberikan informasi apa yang siswa lihat dan baca, perilaku dan keterlibatan siswa, motivasi dan prefensi mereka, sehingga menyediakan sejumlah besar data yang dapat ditambang untuk pengalaman belajar. Value Big Data terletak pada hasil analisis dan prediksi atau Tindakan yang diambil dari hasil analisis tersebut. Dalam makalah ini, kami mensurvei literatur terkait dengan penggunaan Big Data pada LMS dapat membantu meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran di dunia Pendidikan, dan mensurvei bagaimana implementasi hasil Big Data Analitik pada LMS.

Kata kunci: *big data, LMS, manajemen informasi, data mining, database management system.*

1 Introduction

Belajar secara online sudah menjadi trends saat ini, dan sudah menjadi bagian dari era Pendidikan 4.0. Hal ini ditunjukkan dari meningkatnya lingkungan belajar secara online yaitu adanya forum, online chat, instant messenger dan beragam Learning Management System (LMS). Data dari elearning industry melaporkan bahwa 78% organisasi telah menerapkan LMS dan 100% organisasi tersebut telah merasakan manfaat elearning (Gerhana et al., 2020). Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan LMS sudah menjadi trends di duni Pendidikan untuk membantu proses pembelajaran.

Penggunaan LMS menyebabkan banyak data dari aktivitas siswa saat menggunakan konten online. Hal ini menghasilkan sejumlah data yang terbuang dan tidak digunakan dan masalah ini tidak dapat diproses dan didukung oleh analitik

pembelajaran tradisional. Teknologi Big Data dapat dikatakan merupakan solusi dari permasalahan tersebut. Teknologi Big Data yang canggih dan juga menjadi trend belakangan ini sangat berkembang dan berkaitan dengan pengambilan keputusan yang berbasis data. Teknologi Big Data dirancang untuk mengekstrak informasi yang berguna dari volume data yang besar dan memungkinkan pengumpulan data dan analisis waktu nyata. Big Data dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan dan menganalisis data yang dihasilkan dalam Pendidikan untuk memecahkan masalah penelitian Pendidikan.

Sejalan dengan itu, penelitian yang mengaitkan antara Big Data dan LMS masih dikatakan kurang. Penelitian yang ada masih terbatas pada pengenalan apa itu Big Data dan apa manfaatnya untuk LMS, bagaimana mengembangkan LMS dengan bantuan Big Data, dan apa saja yang dapat dianalisis Big Data pada LMS.

Makalah ini disusun untuk membandingkan penelitian-penelitian yang sudah ada mengenai penggunaan Big Data pada LMS dapat membantu meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran di dunia Pendidikan, dan mensurvei bagaimana implementasi hasil Big Data Analitik pada LMS. Dan terakhir memberikan analisis penulis mengenai kontribusi apa yang dapat diterapkan untuk melanjutkan penelitian kedepannya mengenai topik ini. Yang mana semua penelitian tersebut dipilih dengan cara menggunakan teknik Systematic Literature Review (SLR) yang telah dilakukan penulis pada makalah sebelumnya (Aslim & Link, n.d).

2 Big Data for LMS

Istilah “big data” merujuk pada sekumpulan data yang sangat besar dan sangat kompleks sehingga aplikasi konvensional tidak memadai untuk mengolahnya (Agustini, 2017). Istilah ini juga mengacu pada alat dan teknologi yang digunakan untuk menangani "Big Data". Contoh big data mencakup jumlah data yang dibagikan di internet setiap hari, video YouTube, twitter feeds, bahkan aplikasi gojek memanfaatkan Big Data pada sistemnya. Dalam beberapa tahun terakhir, data yang dihasilkan dari lingkungan belajar juga mulai cukup besar sehingga meningkatkan kebutuhan akan teknologi Big Data untuk menanganinya.

Teknik big data dapat digunakan dengan berbagai cara dalam menganalisis pembelajaran seperti dijelaskan di bawah ini (Gerhana et al., 2020):

- 1) Performance Prediction: kinerja siswa dapat diprediksi melalui analisis interaksi antar siswa dan interaksi siswa dengan guru di dalam lingkungan belajarnya.
- 2) Attrition Risk Detection: dengan menganalisis perilaku siswa, resiko siswa yang drop out dalam pembelajaran dapat di deteksi dan diukur, dilakukan di awal pembelajaran sehingga dapat meminimalkan resiko DO.
- 3) Data Visualization: report pada data pendidikan ukurannya akan terus bertambah dan menjadi komplek. Data dapat divisualisasikan menggunakan teknik visualisasi untuk memudahkan mengidentifikasi trends data dan hubungan antar data hanya dengan melihat visualisasi reportnya.
- 4) Intelligent Feedback: sistem learning menyediakan intelligent feedback yang merespon dengan segera input siswa yang akan ditingkatkan interaksi dan kinerjanya.
- 5) Course Recommendation: sebuah course baru dapat direkomendasikan berdasarkan ketertarikan siswa, yang teridentifikasi dengan menganalisis aktivitas mereka. Hal ini menjamin siswa tidak akan tersesat dalam memilih bidang ilmu yang disenanginya.
- 6) Student Skill estimation: mengestimasi ketercapaian skill siswa Teknik big data dapat digunakan dengan berbagai cara dalam menganalisis pembelajaran seperti,
- 7) Behavior Detection: mendeteksi perilaku siswa dalam lingkungannya berbasis pada aktivitas dan games model yang membantu dalam mengembangkan diri siswa.
- 8) Grouping & collaboration of Student, Social Network Analysis, developing concept maps, constructing courseware, dan Planning and scheduling.

3 Proposed Big Data Implementation for Each phase of LMS Development

Dalam makalahnya, (Birjali et al., 2018) menyajikan bagaimana Big Data membantu memecahkan masalah Pendidikan melalui pencapaian tujuan pembelajaran. Kemudian, memperkenalkan beberapa peluang analitik Big Data untuk mengembangkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran siswa dan memaksimalkan retensi pengetahuan mereka. Dan hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa siswa dapat menghasilkan aktivitas yang dipersonalisasi dan

menawarkan nasihat akademik. Big Data dapat mengekspos kemampuan peserta didik.

Dalam penelitiannya, peneliti menggunakan teknik data mining. Data mining merupakan kumpulan metode ilmiah yang digunakan untuk eksplorasi dan analisis database besar, untuk mendeteksi pola, perilaku, perasaan, kecenderungan, dan struktur tertentu dalam data ini. Secara ringkas, esensi informasi berguna untuk mengambil keputusan. Yang mana kita berbicara tentang mengekstrak informasi yang berguna dari kumpulan data yang besar. Pada data mining, ada klasifikasi terawasi dan tidak terawasi, yang memiliki prinsip umum untuk mengidentifikasi kelas umum di mana nilai tersembunyi milik nilai perangkat sebelumnya, prinsip ini tidak banyak mengubah prinsip metode clustering. Akhirnya pembelajaran mendalam dan jaringan saraf adalah masa depan di bidang pembelajaran otomatis dan Big Data.

Dalam makalahnya, peneliti mengusulkan empat metode untuk membangun system Pendidikan yang dapat memanfaatkan keunggulan Big Data:

- a. Sumber Big Data di Institusi Pendidikan
- b. Pengambilan Data
- c. Pemrosesan Big Data
- d. Visualisasi Data

Dalam makalahnya penulis mengungkapkan bagaimana menyajikan aplikasi pendidikan teknologi Big Data untuk menjelaskan bagaimana data mining pendidikan membantu memecahkan masalah Pendidikan, dan mengusulkan metode-metode untuk membangun system Pendidikan yang dapat memanfaatkan keunggulan Big Data. Namun, tidak meneliti lebih lanjut bagaimana implementasi, dan evaluasi dari hasil Big Data yang didapat melalui Data Mining. Selain itu, peneliti tidak memaparkan kendala apa saja yang ditemukan saat melakukan penelitian, apa saja alasan pemilihan metode dan teknik yang digunakan dan tidak menjelaskan keunggulan dan kekurangannya.

Pada makalah lainnya, (Dahdouh et al., 2018) memperkenalkan konsep Big Data, karakteristiknya, dan berfokus khususnya pada integrasinya dalam lingkungan komputasi untuk pembelajaran manusia yang didedikasikan untuk system pembelajaran online, dan bagaimana metode, teknologi, dan alat baru Big Data dapat meningkatkan masa depan pembelajaran online. Selain itu, mengusulkan pendekatan untuk mengadaptasi system e-learning tradisional dengan lancar agar

sesuai untuk ekosistem Big Data dan cloud computing. Selain itu, menyediakan metodologi dan arsitektur untuk menggabungkan penyimpanan dan komputasi e-learning dalam perpustakaan perangkat lunak Hadoop. Membahas pula manfaat dan keuntungan terkait dengan penerapan Big Data dalam system pembelajaran online masa depan.

Pendekatan yang diusulkan untuk pengintegrasikan Big Data, system pembelajaran online dan cloud computing terdiri dari empat lapisan, diantaranya:

- a. Lapisan pertama infrastruktur, dibangun dengan komputasi virtual, penyimpanan, dan sumber daya jaringan. Abstraksi sumber daya perangkat keras ini dimaksudkan untuk memberikan fleksibilitas yang diminta oleh pengguna. Secara internal, virtualisasi mewujudkan penyediaan sumber daya secara otomatis dan mengoptimalkan proses manajemen infrastruktur.
- b. Lapisan kedua adalah lapisan Big Data. Terdiri dari teknologi penyimpanan data, pemrosesan, analisis, pengoptimalan, dan visualisasi data seperti Hadoop, MapReduce, Spark, database NoSQL, komputasi dalam memori, penyimpanan file terdistribusi, Predictive analytics, MapReduce, Cassandra, MongoDB, HBase, dll. Lapisan ini menyediakan banyak teknologi dan alat bagi para profesional pembelajaran online untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan platform e-learning.
- c. Lapisan ketiga system e-learning, yang juga terdiri dari platform belajar mengajar dan teknologi Pendidikan LMS, CMS, Virtual Classroom, dll. Informasi dari lapisan ini mensintesis data dalam bentuk konten, pengguna informasi atau profil pelajar dan pendaftaran kursus dan sebagainya. Data ini sangat penting untuk menyesuaikan konten Pendidikan untuk memenuhi kebutuhan setiap pelajar, dan untuk menawarkan lingkungan belajar yang lebih sesuai.
- d. Lapisan keempat adalah lapisan pengguna. Secara umum, platform pembelajaran online adalah system yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan manusia. Perangkat keras mencakup semua perangkat jaringan dan komputasi. Platform e-learning adalah perangkat lunaknya. Orang-orang adalah aktor yang menggunakan sistem untuk berkomunikasi, menyimpan, dan memproses data. Setidaknya ada tiga jenis aktor; mereka adalah administrator, instruktur/tutor, dan pelajar.

Untuk menangani Big Data, dilakukan 5 langkah diantaranya:

- a. Penemuan dan akuisis data
- b. Persiapan Big Data
- c. Pemodelan Big Data
- d. Pemrosesan Big Data
- e. Visualisasi Big Data

Pada makalah ini, penulis memperkenalkan bagaimana mengintegrasikan Big Data dengan LMS, dan juga mengusulkan pendekatan untuk mengintegrasikan Big Data tersebut pada LMS. Sama halnya seperti makalah yang dibahas sebelumnya, makalah ini tidak meneliti lebih lanjut bagaimana implementasi, dan evaluasi dari hasil Big Data yang didapat melalui Data Mining. Selain itu, peneliti tidak memaparkan kendala apa saja yang ditemukan saat melakukan integrasi Big Data, bagaimana kelebihan, kekurangan, bahkan kendala yang ditemukan saat menerapkan metode yang diusulkan.

Makalah terakhir yang dijadikan sebagai bahan perbandingan, (Adam et al., 2018) mengulas dan mengeksplorasi penggunaan Big Data dalam e-learning sebagai dasar Big Data dan e-learning serta dampaknya. Big Data Analytics telah terbukti sebagai pendekatan yang efektif untuk penambangan data Pendidikan dan analisis pembelajaran. Dalam makalahnya, penulisnya menjelaskan dampak Big Data dalam e-learning, dan menentukan perspektif dalam Big Data dalam e-learning.

Dalam makalahnya peneliti menyajikan dampak Big Data dalam e-learning, diantaranya Course Recommendation, Effective Mechanism, Budget, Data Visualization, Planning & Scheduling, Social Network Analysis, Intelligent Feedback, Construct Courseware, Develop Concept Maps, Risk Detection, Decision making, Collaboration of Students, Student Skill Estimation, dan Learning Behavior. Yang mana, Big Data dapat menganalisis, mengidentifikasi kumpulan data, dan menganalisis semua dampak tersebut dengan menggunakan Big Data Analytics.

Untuk menganalisis sejumlah besar informasi diterapkanlah Data Mining dalam Big Data. Data Mining juga disebut sebagai KDD (Knowledge Discovery Databases) yang merupakan proses yang memungkinkan pengungkapan informasi tersembunyi dalam ukuran data yang lebih besar. Proses dalam menghimpun data, menemukan dan bekerja dengan pola perilaku dan model prediktif yang serupa memungkinkan data olahan yang berguna dapat dimanfaatkan.

Adapun metode data mining yang diterapkan adalah klasifikasi, asosiasi, prediksi, visualisasi, hubungan, tetangga terdekat, dan regresi. Alat yang mendukung metode data mining atau analisis statistik cocok untuk kumpulan data yang besar. Faktanya, ide utama tentang analisis data dalam penambangan data adalah semakin besar kumpulan data, statistik menjadi semakin akurat. Metode utama yang digunakan dalam data mining e-learning dan aplikasinya adalah sebagai berikut:

- **Prediksi:** dari proses data mining, emulasi perilaku siswa sebagai contoh mampu memprediksi kegiatan yang akan datang. Selain itu, dapat menggambarkan kurva regresi yang sesuai untuk prediksi hasil/keuntungan untuk e-learning.
- **Pengelompokkan:** data dikelompokkan ke dalam cluster yang berguna dengan elemen yang sama atau karakteristik yang sama menggunakan aturan partisi. Hal ini terkait dengan pola siswa dalam kelompok yang sama dengan karakteristik yang sama. Hal ini dapat digunakan untuk prediksi juga.
- **Hubungan:** ini adalah teknologi dan teknik untuk mengenali dan melacak pola dalam data dan membangun hubungan untuk memecahkan masalah apapun yang terkait dengan e-learning atau khususnya proses pembelajaran antara peserta didik dan pendidik. Ini terkait dengan asosiasi dengan penyortiran dan pengurutan data yang berguna.

Pembelajaran analitik juga memiliki masalah dan kekhawatiran. Privasi data adalah salah satu perhatian utama dalam belajar analitik. Memutuskan kepemilikan data yang dikumpulkan adalah masalah yang rumit. Analisis yang mengarah pada dampak psikologis negatif daripada memotivasi peserta didik menuju pembelajaran yang lebih baik adalah masalah penting yang perlu ditangani dengan hati-hati. Efektivitas pengambilan keputusan pada data terkait berada di bawah cloud. Hasil analisis yang akan diberikan kepada peserta didik merupakan pertanyaan yang perlu dipertimbangkan.

Pada makalahnya, peneliti tidak meneliti lebih lanjut bagaimana implementasi, dan evaluasi dari hasil Big Data yang didapat melalui Big Data Analytics. Peneliti menyajikan dampak Big Data pada LMS namun tidak memaparkan bagaimana cara menggunakan, dan menganalisis dampak tersebut pada Big Data, apalagi mengimplementasikannya. Peneliti juga menyampaikan masalah Big Data perihal privasi data, namun belum meneliti lebih jauh bagaimana cara untuk mengatasi hal tersebut.

4 Conclusions and Future Works

Dalam makalah ini kita telah melihat bahwa beberapa pendekatan telah diusulkan oleh berbagai penulis untuk mengintegrasikan Big Data pada LMS, yang bila dicermati semua pendekatan yang digunakan kurang lebih sama. Tetapi tidak ada satupun yang meneliti bagaimana menganalisis, mengevaluasi, dan mengimplementasikan hasil Big Data yang didapat pada LMS. Tidak ada satupun yang menjelaskan bagaimana cara memanfaatkannya.

Makalah ini telah mengusulkan kerangka kerja untuk memahami pemanfaatan Big Data pada LMS. Penelitian masa depan kami adalah bagaimana menganalisis, mengevaluasi, dan mengimplementasikan hasil Big Data yang didapat pada LMS, serta bagaimana memanfaatkannya secara maksimal.

References

- Gerhana et al. (2020). Personalized Learning: Tantangan Pengembangan LMS di Era Pendidikan 4.0. *Teknik Informatika UIN Sunan Gunung Djati Bandung*.
- Aslim, Muhammad Fajrul. (2021). Utilization of Big Data for Learning Management System; a Sistematic Listerature Review. *University Esa Unggul Jakarta*.
- Agustini, Ketut. (2017). Inovasi Teknologi dalam Pendidikan melalui Big Data Analytc dan Personalized Learning. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Informatika ke-8*.
- Birjali et al., (2018). Learning with Big Data Technology: The Future of Education. *Springer International Publishing AG*. DOI 10.1007/978-3-319-60834-1_22.
- Dahdouh et al., (2018). Big Data for Online Learning Systems. *Springer Science+Business Media, LCC, part of Springer Nature*. DOI 10.1007/s10639-018-9741-3.
- Adam et al., (2018). Big Data and Learning Analytics: A Big Potential to Improve E-Learning. American Scientific Publishers