

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan *web* semakin hari semakin marak di hampir semua bidang mengingat pesatnya perkembangan teknologi yang membantu memudahkan aktivitas manusia. Seiring banyaknya penggunaan *web*, *log data* pengguna dapat menghasilkan banyak informasi bila dianalisis untuk berbagai kebutuhan seperti, penilaian perilaku, statistik, rekomendasi, dan lain-lain.

Pengertian dari *log data* atau sering disebut *user behavior* menurut Yang adalah “*the trace or proof of the user’s impact on the environment when he tries to acquire some information or complete a job in a particular environment*” (Yang, Liu, & Zou). Hal tersebut diungkapkan pada jurnalnya yang membahas tentang algoritma evaluasi statistik *user-behavior* yang berbasis *cloud model*. Inti dari algoritma ini terletak pada evaluasi *behavior* yang berbasis statistik. Algoritma ini menghasilkan *cloud model* satu dimensi untuk setiap jenis *behavior* untuk mengambil ambang batas, dan *membership degree* setiap pengguna yang relatif terhadap ambang batas yang dihasilkan algoritma. Kemudian *membership degree* ini bersama-sama dengan *behavior weight* akan digunakan untuk perhitungan evaluasi *behavior* pengguna dengan metode normalisasi sederhana.

Perekaman *log data* atau biasa disebut juga dengan *behavioral tracking* dilakukan untuk mendapatkan informasi, statistik, dan data lain yang relevan dengan dampak interaksi pengguna dengan web atau sistem dari *log data* pengguna. Sehingga dengan informasi ini pengembang, pemilik *web* atau staf IT dapat melakukan perbaikan atau pengembangan untuk menghasilkan *web* yang lebih baik, dan nyaman digunakan.

Salah satu pemanfaatan *log data* yang populer adalah oleh *Google Analytics*. Layanan ini dibuat oleh *Google* untuk membantu pemilik situs *web*

yang ingin menampilkan statistik pengunjungnya dengan menggunakan *log data* pengunjung dalam tahapan *processing* pada *platform component*. *Google*

analytics mengukur semua hal tentang situs *web*, dan *mobile app*, anda, termasuk *acquisition*, *behavior*, dan *e-commerce*. (Sumber: <https://developers.google.com/products/>)

Kemudian Syed Saad Husain pada penelitiannya yang berfokus pada *behavioral data* pada *social website* mengungkapkan bahwa *behavioral data* pada media sosial sekalipun dapat dimanfaatkan untuk mengambil informasi tertentu yang diinginkan. Penelitian ini menghasilkan metodologi untuk menganalisis *user behavioral variations* pada *social websites*, dan menghasilkan kemungkinan alasan dibalik *variations* yang muncul. Penelitian ini pun menjelaskan keseluruhan proses untuk *behavioral analysis*.

Everyday millions of users can share or exchange their opinion through messages on social web sites. In various domains behavior analysis is critical for decision making. The behavioral data on social website can provide an economical, and effective way to expose public opinion timely. The public behavior in messages can be used to obtain user feedback towards different company products, it can be utilized for marketing of different products or to track the popularity of different things. (Husain, 2015)

Kemudian apakah pemanfaatan *log data* dapat diimplementasikan di bidang pendidikan? Penilaian pembelajaran konvensional saat ini kebanyakan hanya dari segi kognitif (pengetahuan), dan tidak banyak yang menilai aspek *skill* (psikomotor) secara mendalam, dan mendetail karena itu dibutuhkan adanya suatu mekanisme penilaian psikomotor atau perilaku (*behavior*) siswa agar pengajar mengetahui apa saja yang siswanya lakukan.

Learning Management System (LMS) atau sering disebut juga dengan *e-learning* merupakan salah satu contoh pemanfaatan *web* di bidang pendidikan yang hampir di semua institusi pendidikan memanfaatkannya sebagai media untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. LMS juga menjadi solusi berbagai permasalahan dalam pendidikan konvensional.

Penggunaan *web* dalam menunjang proses pembelajaran dirasa sangat diperlukan mengingat dampak positif yang akan sangat membantu siswa seperti dikatakan oleh M. Mahalakshmi. Penelitian ini menghasilkan konsep dimana pengembangan teknologi web 2.0 dapat dengan efektif digunakan untuk mengembangkan proses pembelajaran siswa. Pada waktu yang sama, performa, dan kemajuan siswa perlu untuk diawasi secara terus menerus untuk kemudian menghasilkan kualitas yang lebih baik. Pada lingkungan pembelajaran kolaboratif berbasis web menggunakan scrum. Scrum merupakan suatu metodologi yang menghasilkan adaptifitas anggota kelompok yang lebih baik, meningkatkan kualitas, kerjasama tim, dan tanggungjawab anggota kelompok yang lebih baik dalam lingkungan pembelajaran kolaboratif.

In this fast moving world, learners/students are expecting teaching in different way, they want to learn concept in theoretical, and practical way. Web 2.0 technologies can be effectively used in developing the learning process of the learners. (Mahalakshmi & Sundararajan, 2015)

Selain digunakan, *e-learning* pun perlu untuk dievaluasi kinerjanya. Untuk mengevaluasi efektifitas kinerja *e-learning*, kita bisa mempelajari, dan menganalisis cara siswa mengakses materi serta cara siswa menggunakan *e-learning* secara keseluruhan. *"In order to evaluate the effectiveness, and hence refine the e-Learning approach, it is important to understand how learners make use of the e-Learning materials, and interact with the associated delivery environment."* (Hardy, Antonioletti & Bates)

Dari kutipan Hardy diatas dapat disimpulkan bahwa kebutuhan utama untuk mengevaluasi pendekatan yang digunakan oleh *e-learning* adalah mengerti cara siswa menggunakan materi, dan berinteraksi dengan lingkungan *e-learning* tersebut. Penelitian ini bertujuan menghasilkan alat untuk melacak, menganalisis, dan menampilkan interaksi siswa dalam *Virtual Learning Environment (VLE)*. Informasi yang diperoleh digunakan untuk mendapatkan penjabaran dari data, yang didalamnya terdapat konten *course*, informasi mengenai pengguna sistem, dan alur *course*. Informasi yang dihasilkan dapat menjadi saran penting untuk

pengelola *course*, dan pengajar tentang cara mengajar mereka apakah sesuai dengan rencana mereka di awal. Alat yang dihasilkan dapat dikembangkan, dan dapat menghasilkan tampilan data tambahan jika dibutuhkan. Alat ini juga tidak terikat dengan VLE apapun, sehingga dapat digunakan untuk melengkapi *tracking data* yang sudah ada.

Seperti yang dipaparkan sebelumnya, *log data* dapat menjadi sumber informasi yang tidak terbatas, dan akan menjadi penunjang proses *learning analytics* jika proses analisis nya berjalan baik. Karena *log data* mempengaruhi hasil analisis, sehingga pemilihan *log data* apa saja yang akan dianalisis menjadi sama pentingnya dengan proses analisis itu sendiri.

Salah satu metode yang dapat digunakan pada *learning analytics* adalah *log file analysis*. Tujuannya yaitu menghasilkan prediksi, refleksi, dan rangkuman terhadap pembelajaran. Menurut (Zhang & Almeroth, 2010) pada jurnal Moodog: Tracking Student Activity in Online Course Management Systems. *Journal of Interactive Learning Research* menjelaskan sebuah metode untuk melacak aktivitas pembelajaran *online* siswa, dan memeberikan informasi ini kepada guru agar dapat menilai kemajuan, dan *behavior* pembelajaran siswa. Lebih jauh informasi ini dapat digunakan oleh peneliti pendidikan untuk mengevaluasi kontribusi CMS terhadap pembelajaran.

Bettoni pada jurnal nya yang berjudul '*Didactical Interpretation of Log Data: The MOCLog Model*' mengatakan bahwa saat belajar mengajar didukung oleh LMS, maka *logfiles* (jejak interaksi pengguna) dari LMS menawarkan kesempatan untuk bisa memahami aktivitas siswa, dan guru (Bettoni, Sadiki, Mazza & Mazzola). Kemudian kekurangan dari sudut pandang kependidikan adalah adanya kesulitan pada analisis jejak interaksi pengguna LMS dengan cara yang benar. Untuk itu penelitian ini mengembangkan MOCLog, sebuah sistem monitoring yang menginterpretasikan *logfile data* berdasarkan model pendidikan yang cocok. MOCLog merupakan kombinasi dari *concept map*, *solution map*, dan satu set *use case*. *Concept map* membuat kita memahami analisis *logfile* dengan

menjelaskan konsep yang terlibat beserta relasinya. *Solution map* menghasilkan pembagian tentang informasi mana yang harus dikeluarkan, dan ditampilkan dari LMS Moodle untuk memenuhi suatu *didactical objective*. Kemudian dengan mengintegrasikan teori (didaktik), dan praktek (kebutuhan, *log codes*), *solution map* menghasilkan semua pengetahuan (elemen, dan koneksi) yang dapat menuntuk kita untuk mendefinisikan *use case* yang sesuai.

Ishikawa, 2013 pada jurnal *Log Data Analysis of Learning Histories in an e-Learning Course* meneliti tentang pemanfaatan *log data* yang dapat menghasilkan pola perilaku di berbagai bidang secara global seperti gempa bumi, hubungan antar situs web, hasil penjualan buku, dan lain-lain. Namun pada penelitian ini akan memfokuskan pada *behavior* siswa pada *e-learning course*. Pada ranah pendidikan, dan teknologi pendidikan, karakteristik siswa atau kelompok belajar siswa sebagai sistem yang rumit belum sepenuhnya diteliti. Pendekatan dari penelitian ini menunjukkan kemungkinan hubungan antara pendidikan, teknologi pendidikan, dan *complex system*. Selain itu, hasilnya dapat menuntun kepada pemahaman terhadap *behavior* siswa, dan mungkin dapat digunakan sebagai informasi yang efektif untuk mendukung siswa secara efisien.

Dampak positif lain adanya pengaplikasian *behavioral tracking* pada LMS adalah membantu mengisi kekurangan pada pembelajaran tradisional yaitu kesulitan guru memperhatikan karakteristik tiap siswa secara mendetail satu-persatu dikarenakan satu guru mengajar banyak siswa sekaligus seperti dikatakan oleh Jong.

Teachers in large classes have little time to consider the learning status of every individual student. Consequently, the fast-learning students rapidly grasp the subject material, while the slow-learning students fall behind, and are often ultimately forgotten by the education system. (Jong, Chan & Wu, 2007).

Menurut Jong, 2007 Pengajar pada kelas yang besar memiliki waktu yang sedikit untuk menghitung status pembelajaran setiap individu siswa. Karena itu,

Dino Aviano, 2016

ANALISIS BEHAVIORAL TRACKING PADA LEARNING MANAGEMENT SYSTEM DENGAN ALGORITMA ASSOCIATION RULES APRIORI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

siswa yang cepat belajar akan dengan cepat menguasai materi ajar, sedangkan siswa yang kurang dalam penyesuaian materi akan tertinggal jauh, dan seringkali terlupakan oleh sistem pendidikan. Karena itu Jong membuat suatu sistem yang memanfaatkan *logfile* siswa pada LMS untuk menentukan status pembelajaran tiap individu siswa. Sistem yang dibuat memungkinkan pengajar untuk mendeskripsikan *learning behavior* dengan mudah, membantu pengajar untuk menemukan model belajar siswa. Pengajar dapat mengaplikasikan model belajar yang diperoleh dari tahun ajaran sebelumnya untuk tahun ajaran yang sedang berlangsung. Kemudian, pengajar dapat mencoba untuk memprediksi status pembelajaran tiap siswa, dan menawarkan bimbingan yang tepat terhadap siswa yang kemungkinan akan gagal pada suatu *course*.

Sistem ini juga berisi *supervisory agent* yang dapat mengawasi situasi belajar siswa pada waktu regular yang dijadwalkan oleh pengajar. *Supervisory agent* ini dapat mengirimkan pesan peringatan kepada siswa dengan *learning behavior* yang tidak biasa. Terlebih lagi, mekanisme peringatan ini memiliki banyak bentuk yang membuat pengajar dapat memperoleh informasi yang sangat banyak untuk membantu siswa. Penelitian ini menghasilkan sebuah *learning diagnostic system* yang mengumpulkan *learning records* siswa, dan menentukan status pembelajaran siswa yang abnormal. Setiap siswa menggunakan sistem *e-learning*, dan aksinya akan dicatat pada basisdata untuk dianalisis. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan relasi antara *raw data* dengan status pembelajaran siswa. *Raw data* tersebut memberikan informasi yang banyak, sebagai contoh, 'kapan' adalah faktor penting yang tidak dilibatkan pada penelitian ini. Sistem ini menghasilkan alat statistik dasar, dan *association rules*, dan pengajar memiliki pilihan yang sedikit perihal alat analisis. Meskipun relasi *rule* adalah komponen penting dari *data mining*, data analisis lain diharapkan dapat menghasilkan hasil analisis yang variatif.

Untuk mendukung *logfile analysis*, beberapa penelitian mengimplementasikan teknik *data mining*. Seperti pada penelitian *Mining log*

data for the analysis of learners' behaviour in webbased learning management systems, Psaromiligkos meneliti tentang dibutuhkannya sebuah alat yang handal untuk menghadapi permasalahan tentang *feedback* yang berkelanjutan dari proses pendidikan dalam rangka menawarkan lingkungan pembelajaran yang mampu untuk menambah efektivitas pembelajaran. Penelitian ini berawal dari membahas kebutuhan untuk fasilitas *data mining* pada LMS, kemudian dideskripsikanlah sebuah pendekatan baru untuk implementasi layanan *data mining* pada SCORM yang sesuai dengan LMS. Menurut Psaromiligkos, LMS tidak menyediakan layanan *data mining* apapun. LMS hanya menyediakan layanan *reporting*, yang tidak memadai untuk masukan yang berkelanjutan dari proses pendidikan. Niscaya kelebihan yang didapat tidak hanya akan dirasakan oleh pengajar, disisi siswa, akan sangat berguna jika sistem ini dapat secara otomatis menuntun aktivitas siswa, dan secara pintar merekomendasikan aktivitas atau materi *online*. Pendekatan ini dapat mengarahkan pada hal ini. Pendekatan ini juga menyarankan integrasi *data mining* ke dalam *application layer* dari LMS karena memiliki konsep model yang jelas. Pendekatan ini tidak memerlukan pembersihan data karena sudah dilakukan oleh LMS, dan dengan mengadaptasi SCORM, pendekatan ini dapat dengan mudah dikembangkan untuk LMS yang sesuai dengan SCORM. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa dengan menghasilkan fitur *data mining* di dalam LMS, akan lebih mudah untuk mengevaluasi struktur, dan konten *course* serta efektivitasnya pada proses pembelajaran, dan mengembangkan scenario yang lebih cerdas yang dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa. (Psaromiligkos & Orfanidou, 2011).

Penelitian lain yang memanfaatkan teknik *data mining* pada e-learning adalah penelitian Ratnapala, 2014 yang berjudul *Students Behavioural Analysis in an Online Learning Environment Using Data Mining*. Ratnapala menjelaskan bahwa focus penelitiannya adalah menggunakan teknik *Educational Data Mining* (EDM) untuk melakukan analisis kuantitatif dari interaksi siswa dengan sistem e-learning melalui *instructor-led non-graded, dan graded course*. Percobaan ini

berguna untuk membangun penuntun untuk sebuah *course* singkat untuk siswa. Satu set *access behavior* dari 412 siswa pada sistem *e-learning* dianalisis, dan dikelompokkan kedalam *cluster* dengan metode *K-Means Clustering* berdasarkan log akses *course*. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa lebih dari 40% siswa merupakan siswa yang pasif dalam pembelajaran *online* pada lingkungan pembelajaran *graded*, dan *non-graded course*. Hasil ini menunjukkan juga bahwa perbedaan lingkungan pembelajaran akan mempengaruhi perbedaan *online access behavior* siswa. *Clustering* membagi populasi siswa kedalam lima kelompok akses berdasarkan *course access behavior* mereka. Dari kelompok tersebut, kelompok yang paling jarang mengakses (NG-41%, dan G-42%), dan kelompok yang paling sering mengakses (NG-9%, dan G-5%) dapat diidentifikasi dengan jelas sesuai dengan variansi akses siswa, dan sisa kelompok yang ada. (NG = Non-Graded, G = Graded). (Ragel, Ratnapala, & Deegalla, 2014).

Pengertian *association rules* menurut Slimani adalah salah satu prinsip *Knowledge Discovery in Data* (KDD), dan dapat di definisikan sebagai aktivitas ekstraksi hubungan, dan relasi yang menarik pada transaksi yang berukuran besar (Slimani). Sedangkan menurut Zhang, *association rule* bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan yang kuat antar *itemsets* yang memiliki frekuensi yang kuat (sering muncul), dan korelasi yang kuat (saling berkaitan). *Association rules* membuat kita dapat mendeteksi *item* yang sering muncul bersamaan pada suatu aplikasi (Zhang & Zhang, 2002).

Kemudian penelitian berjudul Analisa Log Akses Di E-Learning Menggunakan *Association Rule Mining* Untuk Mengenali Pola Belajar Siswa, Subkhan meneliti tentang log aktivitas siswa di aplikasi e-learning yang sangat penting ketika pengajar ingin mempelajari pola perilaku siswanya ketika berinteraksi dengan aplikasi tersebut. Salah satu caranya yaitu menggunakan metode *association rule mining* dengan algoritma Apriori. Hasil penelitian ini menemukan bahwa aktivitas dengan asosiasi yang sangat kuat dengan aktivitas lain yaitu *course view*. Dengan keakuratan mencapai 90% menandakan aktivitas

tersebut sangatlah penting untuk menjadi perhatian para guru untuk menjadi bahan ajar sebaik-baiknya dalam aplikasi *e-learning*. (Subkhan, ANALISA LOG AKSES DI E-LEARNING MENGGUNAKAN ASSOCIATION RULE).

Dari ketiga pemaparan jurnal yang sudah ada sebelumnya dapat disimpulkan bahwa implementasi teknik *data mining*, khususnya *association rules* pada analisis log LMS sangat mungkin dilakukan, karena itu penelitian ini akan menggabungkan penelitian Jong yang dipaparkan sebelumnya yang merupakan penelitian referensi pada penelitian ini dengan teknik *association rule* dengan algoritma *data mining*. Untuk menyempurnakannya, diimplementasikanlah model yang digunakan oleh Bettoni yaitu MOCLog model. Model ini diterapkan karena LMS yang akan peneliti analisis *log data* nya adalah LMS Moodle. Penelitian ini akan menentukan, dan menganalisis *log data* apa saja yang dapat digunakan untuk membangun sistem analisis *behavioral tracking* pada LMS Sehingga dapat membantu pengajar mengetahui status pembelajaran pada *course* LMS secara mendetail.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam proposal ini diantaranya:

1. Bagaimana membangun sistem analisis status pembelajaran dengan metode *behavioral tracking* pada LMS untuk menganalisis status pembelajaran pada *course elearning*?
2. *Log data* siswa apa saja yang dapat digunakan untuk melakukan analisis *behavioral tracking*?
3. Apa saja faktor dominan penentu status pembelajaran siswa pada *course elearning*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Membangun sistem analisis status pembelajaran dengan metode *behavioral tracking* pada LMS.
2. Menentukan *log data* yang digunakan untuk melakukan analisis *behavioral tracking*.
3. Mengetahui faktor yang mempengaruhi status pembelajaran siswa pada *course elearning*

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan analisis kebutuhan data, dan metode yang diperlukan dalam penelitian ini, berikut penjelasan mengenai lingkup penelitian yang dilakukan:

1. *Learning Management System* (LMS) yang digunakan adalah Moodle
2. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP
3. Algoritma *association rule* yang dipakai adalah *Apriori*