

Pengembangan Fitur Analisis Data dan Visualisasi Informasi pada E-Learning Moodle

Felix Aristo¹⁾, Ridha Sefina Samosir²⁾

^{1,2)}Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Desain, Universitas Kalbis
Jalan Pulomas Selatan Kavling 22. Jakarta Timur. 13210
Email: 2017103177@student.kalbis.ac.id
Email: ridha.samosir@kalbis.ac.id

Abstract—Moodle is an E-Learning media that is open source or can be further developed as needed. PT GML Performance Consulting used Moodle for training or workshops for its partner companies. Based on the current use of Moodle, there are features that need to be added to support the training or workshop activities. This research aims to develop data analysis and information visualization features in Moodle as additional features. The addition of features to Moodle will be formatted as a plug-in using the prototyping method. The data analysis technique used for the addition of features is a clustering technique using the K-Means algorithm. Testing on the development of the Moodle E-Learning system using the black box testing methodology. Evaluation result showed that all additional feature which is analysis data and visualization have met the requirements.

Keywords: data analysis, moddle, e-learning, K-Means

Intisari—Moodle merupakan media learning management system yang bersifat open source atau bisa dikembangkan lagi sesuai kebutuhannya. PT GML Performance Consulting menggunakan Moodle untuk training atau workshop bagi perusahaan partnernya. Berdasarkan penggunaan Moodle saat ini terdapat fitur yang perlu ditambahkan untuk mendukung kegiatan training atau workshop tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan fitur analisis data dan visualisasi informasi pada Moodle sebagai fitur tambahan. Penambahan fitur pada Moodle ini akan berbentuk plug-in dengan menggunakan metode prototyping. Adapun tehnik analisis data yang digunakan untuk penambahan fitur adalah tehnik clustering menggunakan algoritma K-Means. Pengujian terhadap pengembangan sistem E-Learning Moodle menggunakan metodologi black box testing. Hasil evaluasi terhadap penambahan fitur data analisis dan visualisasi pada moddle telah sesuai dengan kebutuhan sistem.

Kata Kunci: analisis data, moddle, e-learning, dashboard, K-Means

I. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, teknologi mengalami perkembangan yang sangat pesat. Kebutuhan teknologi saat ini semakin meningkat. Lahirnya era digital baru merupakan tanda teknologi ini terus bertumbuh dengan berbagai inovasi baru. Teknologi VR (*Virtual Reality*) saat ini mulai dibutuhkan banyak perusahaan untuk pelatihan para pekerja dalam melatih keterampilannya dalam bekerja [1]. Seperti pemakaian VR dalam bidang kesehatan, dimana seorang dokter dapat berlatih untuk membedah pasien dengan digital tanpa harus menggunakan mayat sungguhan. Demikian juga dengan teknologi *Business Intelligence* (BI). Peran teknologi BI membantu perusahaan dalam melakukan analisis terhadap data terkait perkembangan produk yang diminati pasar sehingga menjadi pertimbangan dalam prediksi produk yang akan dipasarkan. BI sangat membantu dalam menggali pola/pengetahuan yang terkandung dari sekumpulan data. Dengan

BI maka dapat dilakukan analisis terkait produk, pasar, pelanggan, dan lainnya yang pada akhirnya membantu bisnis membuat perencanaan yang tepat pada sasaran.

Pada awal bulan April 2020, Indonesia menunjukkan peningkatan kasus positif COVID-19. Industri-industri di Indonesia harus beradaptasi dengan kondisi yang belum pasti. Sejalan dengan itu, pemerintah juga mulai mengeluarkan regulasi terkait COVID-19 untuk meminimalkan penyebaran virus salah satunya adalah regulasi untuk menghindari adanya kerumunan massa melalui program PPKM. Beberapa dunia industri maupun lini bisnis mulai menerapkan bekerja di rumah (*work from home*) kecuali industri atau bisnis yang bersifat esensial seperti bidang keuangan. Industri juga beradaptasi dengan mengubah model bisnis dengan menerapkan platform *online* untuk berbagai kebutuhan seperti transaksi, dan lainnya.

Dalam dunia Pendidikan, teknologi *e-learning* menjadi salah satu solusi berbasis digital sehingga proses pembelajaran dapat terus

berjalan walaupun dilaksanakan secara *online* dalam upaya menghindari kerumunan massa. *E-learning* adalah perangkat pendidikan berbasis komputer atau sistem yang memungkinkan kita untuk belajar di mana saja dan kapan saja [2]. *E-learning* juga merupakan model pembelajaran yang mencakup beragam media penyampaian bahan ajar atau konten melalui situs di internet dengan menuliskan multimedia (ragam media yang dapat menyampaikan pesan teks, grafik, audio, video, animasi secara integrasi), televisi interaktif maupun kelas virtual.

E-Learning menjadi salah satu proses pembelajaran digital yang saat ini dibutuhkan di segala bidang industri. Banyak pihak yang dapat merasakan manfaat dari *e-learning* salah satunya untuk mengembangkan diri. Selain itu dapat mendukung peningkatan kreatifitas serta media interaksi antar pengguna. *E-Learning* memungkinkan pembelajaran dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja sesuai dengan arahan mentornya.

Dalam pembahasan peneliti *E-Learning* disini menggunakan media yaitu *Moodle*. *Moodle* dikembangkan Martin Gougiamas, yang merupakan satu paket perangkat lunak [3]. *Moodle* digunakan untuk mengadakan atau membuat pelatihan, latihan soal maupun lainnya dengan berbasis internet [4]. Sebenarnya *Moodle* singkatan dari *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. Artinya yaitu menciptakan pembelajaran dinamis namun tetap mengutamakan orientasi objek [5]. Secara umum, Perkembangan teknologi *E-learning Moodle* memiliki beberapa macam fitur. Sebagai *E-learning*, *Moodle* memiliki fitur yang tipikal dimiliki LMS pada umumnya ditambah beberapa fitur unggulan [6]. *Moodle* menyediakan berbagai macam aktifitas di dalamnya, diantaranya administrator atau fasilitator dapat membuat sebuah kursus/kelasnya sendiri serta dapat mengatur kelasnya sedemikian rupa dengan menambahkan beberapa aktifitas. Aktifitas tersebut dapat berupa kuis, yang dimana kuis ini dapat dijadwalkan kepada para pelajar kapan kuis tersebut akan mulai. Kemudian bisa juga dilakukan penambahan file seperti *pdf*, *word*, *image*, dan *video* yang dapat menunjang pembelajaran pada kelas tersebut. Dilengkapi juga dengan pesan antar sesama pelajar dan atasan, dan sebagainya.

Dengan proses pembelajaran berbasis elektronik menggunakan *Moodle* yang dapat menyimpan daftar pelajar, aktifitas yang

dilakukan serta daftar dokumen-dokumen yang digunakan maka seluruh data-data tersebut akan sangat berguna untuk perbaikan atau inovasi dengan pembelajaran jika dilakukan analisis lebih lanjut seperti analisis deskriptif dengan melihat grafik perkembangan pelajar di dalam kursus tersebut serta pemetaan prediksi pelajar sehingga pelajar dapat diberikan rekomendasi terbaik oleh instruktur kursus tersebut.

Beberapa penelitian terkait *moddle* yang pernah dilakukan antara lain penelitian oleh V.Rachel, Dr. G. Sudhamathy dan Dr. M. Parthasarathy yang berjudul Analisis pada Data *Moodle* Menggunakan Paket R untuk Manajemen Pembelajaran yang Disempurnakan. Ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk melakukan pengembangan teknik analisis data yang menggunakan bahasa pemrograman R untuk pengembangan modulnya. Pengembangan ini menggunakan teknik *Clustering Analysis*, *Classification Data*, dan *Association Rule Mining*. Dengan teknik-teknik ini para penulisnya mengembangkan modul untuk memudahkan para guru atau fasilitator dalam *Moodle* dalam melihat perkembangan para muridnya serta melihat prediksi para murid apakah hasilnya akan baik kedepannya atau tidak yang berasal dari apa yang mereka kerjakan dalam kelasnya [7]. Penelitian kedua berjudul Memprediksi Keberhasilan Siswa dalam *Blended Learning* - Mengevaluasi Perbedaan Interaksi Pada Sistem Manajemen Pembelajaran. Ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk melakukan perbandingan dari setiap metode prediksi dalam sebuah sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management System*). Sistem manajemen pembelajaran yang digunakan yaitu *Moodle*. Peneliti melakukan perbandingan untuk melihat teknik prediksi apa yang paling cocok untuk melihat analisis prediksi tersebut. Adapun teknik klasifikasi yang dibandingkan yaitu, *AdaBoost Classifier*, *Random Forest*, *kNN* dan *MLP*. Hasilnya menunjukkan bahwa *AdaBoost Classifier* mencapai kinerja yang terbaik, diikuti oleh *Random Forest* dan *kNN* [8].

PT GML Performance Consulting adalah salah satu industri dengan jasa konsultasi yang memanfaatkan teknologi *e-learning* tepatnya *moddle*. Lini bisnis ini menggunakan *Moodle* untuk memberikan training atau workshop bagi perusahaan partnernya. Sebelum pandemik, PT. GML memberikan training dan workshop secara lansung (*onsite*) kepada partner (mitra). Tetapi dengan situasi seperti ini, PT. GML beradaptasi

dengan memanfaatkan teknologi *e-learning*. Berdasarkan pengalaman PT. GML memanfaatkan moddle dalam beberapa tahun ini menunjukkan bahwa untuk kebutuhan PT. GML maka perlu ditambahkan beberapa fitur analisis data dan visualisasi informasi dalam *moodle*. Hal ini sejalan dengan fitur moddle yang bersifat *open source* sehingga memungkinkan adanya penambahan fitur-fitur yang diperlukan.

Dengan latar belakang kebutuhan PT. GML serta fitur yang terkandung dalam *Moodle* maka penelitian ini mengusulkan pengembangan *moodle* dengan menambahkan fitur analisis data dan visualisasi informasi yang meliputi:

- Analisis data setiap pelajar guna untuk mempelajari bagaimana perilaku pelajar dalam menggunakan *E-Learning* melalui
- Analisis perkembangan pelajar dalam kursus yang diikuti serta melihat prediksi peserta atau pelajar mana yang kira-kira lulus atau cukup bahkan tidak lulus dalam kursus tersebut.
- Analisis deskriptif seperti melihat grafik nilai tiap peserta agar dapat memberikan solusi pada nilai yang mengalami penurunan pada pelajar tersebut.
- Analisis data menggunakan teknik *clustering* untuk mengelompokkan pelajar-pelajar yang kira-kira akan masuk ke dalam kelompok pelajar yang akan lulus, cukup atau bahkan tidak lulus pada kursus yang akan dilihat.
- Visualisasi informasi dalam bentuk grafik-grafik.

II. METODE PENELITIAN

Objek dalam penelitian ini adalah sebuah media *e-learning* tepatnya salah satu learning management system bernama *Moodle*. Penelitian ini mengusulkan penambahan fitur analisis data dan *dashboard* informasi pada *Moodle* untuk mendukung proses pembelajaran bagi karyawan di PT GML Performance Consulting. Metodologi yang digunakan untuk penambahan dua fitur yang diusulkan pada platform *Moodle* adalah pendekatan *prototipe*. Model *Prototype* ini digunakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak [9].

Penelitian ini menggunakan algoritma *clustering* berupa *K-Mean Clustering*. *K-Means* merupakan salah satu metode pengelompokan data non-hirarki yang digunakan untuk mempartisi N objek data ke dalam K kelompok. Setiap kelompok data memiliki jarak terdekat dengan *centroid*-nya masing-masing [10].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian paling awal adalah hasil analisis terhadap sistem yang berjalan saat ini di dalam moddle. Pada sistem berjalan ini terdapat 3 (tiga) aktor yang berada di dalamnya yaitu *Admin*, *Student* dan manajer. Dimana alur pertama *Admin* login ke dalam *E-Learning*, kemudian membuat kursus yang ingin dibuat seperti memasukkan nama kursusnya serta memasukkan data pesertanya, kemudian sistem menampilkan kursus yang telah berhasil terbuat. Selanjutnya *Admin/Teacher* yang mengatur kursus tersebut dapat menambahkan *activity* yang dapat berupa kuis, *assignment*, chatting, modul-modul pembelajaran seperti ppt atau file video. Kemudian peserta atau *student* di dalam kursus tersebut mengerjakan aktivitas yang dibuat oleh pengurus kursus tersebut. Setelah itu pengurus kursus atau *teacher* dapat melihat nilai yang telah dikerjakan dari peserta.

Berdasarkan hasil analisis terhadap sistem moddle, berikut adalah beberapa permasalahan yang teridentifikasi:

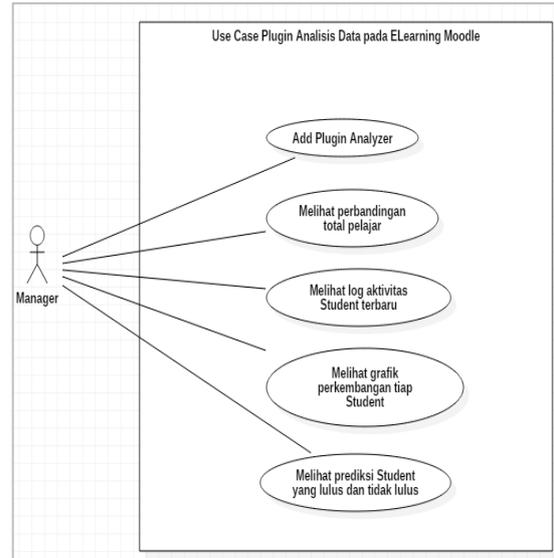
1. PT. GML mengalami kesulitan dalam pemantauan perkembangan setiap siswa-nya. Hal ini karena belum ada fitur visualisasi berupa grafik untuk melihat nilai keseluruhan siswa.
2. PT. GML mengalami kesulitan untuk melihat aktivitas terbaru yang dikerjakan oleh para siswa secara detail.
3. PT. GML mengalami kesulitan untuk melihat perbandingan jumlah peserta pada setiap jenis kursus/training yang diselenggarakan.
4. PT. GML belum dapat melakukan prediksi persentase peserta yang kemungkinan lulus maupun tidak lulus dari setiap kelas training.

Berdasarkan hasil analisis terhadap sistem berjalan yang menghasilkan beberapa permasalahan maka peneliti mengusulkan penambahan fitur pada sistem berjalan sebagai kebutuhan fungsional sistem. Adapun penambahan fitur tersebut adalah dengan menambah *plug-in* yang akan diinstall di dalam

E-Learning Moodle tersebut, karena sifat Moodle merupakan *open source* maka peneliti dapat mengembangkan suatu sistem di dalamnya, Moodle menyediakan API yang dapat digunakan oleh pengembang untuk menyelesaikan beberapa permasalahan tersebut. *Plug-in* ini bertujuan untuk menganalisis data pelajar (siswa) yang belajar pada *course* terkait, *Plug-in* dinamakan *Plugin Analyzer* untuk mempermudah penelitian ini. Ada beberapa poin yang dapat dijabarkan terkait fungsi dari *plug-in* yang akan dikembangkan, yaitu:

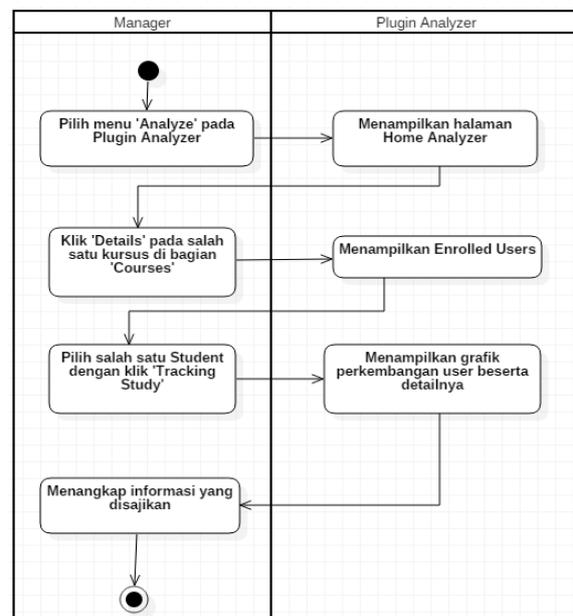
- Membuat visualisasi grafik dalam melihat nilai keseluruhan siswa. Sehingga pengelola kursus dapat memantau perkembangan setiap siswanya.
- Membuat *log real-time* untuk menampilkan aktivitas terbaru yang dikerjakan oleh para siswa.
- Membuat visualisasi grafik untuk melihat perbandingan jumlah peserta yang diikuti pada setiap kursusnya.
- Membuat fitur untuk memprediksi nama-nama siswa yang kemungkinan lulus, cukup atau tidak lulus dalam kursus terkait.

Dari kebutuhan fungsional sistem di atas maka dilanjutkan dengan membuat pemodelan dari sistem. Dalam pemodelan sistem, peneliti melakukan rancangan sistem menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang berguna untuk menjelaskan mengenai rancangan sistem yang diusulkan untuk PT GML Performance. Perancangan UML ini terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. Gambar 1 merupakan rancangan *usecase diagram* dari penambahan fitur analisis data dan visualisasi informasi yang diusulkan. Terdapat 5 (lima) *usecase* yang diusulkan akan ditampilkan oleh sistem dari mulai penambahan *plug-in* sampai dengan prediksi kelulusan siswa. Untuk kelima *usecase* ini, aktor yang dapat mengakses keseluruhan adalah manajer. Sesuai dengan hasil analisis kebutuhan bahwa fitur analisis, visualisasi sampai dengan prediksi hanya dapat diakses oleh manajer. Sedangkan aktor lainnya yaitu siswa dan admin (*teacher*) mengakses fitur-fitur yang memang telah disediakan oleh *moodle*,



Gambar1. Usecase Diagram Sistem Usulan

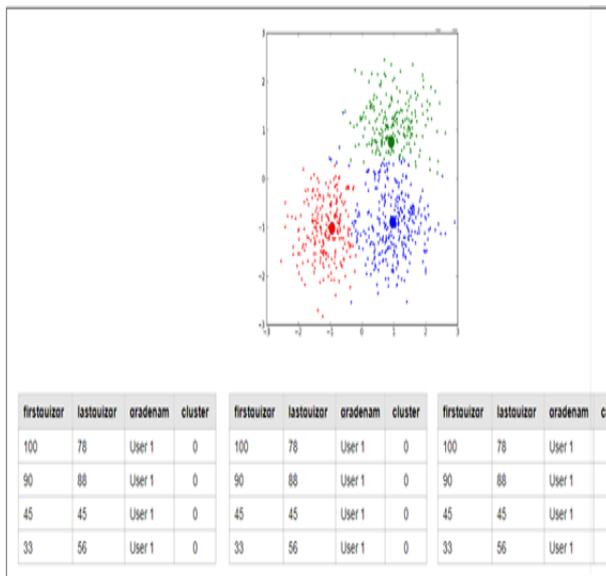
Selanjutnya adalah memodelkan aktivitas dari aktor terhadap sistem usulan dalam *activity diagram*. *Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan alur kerja yang ada di dalam sistem usulan yang akan dikembangkan, Gambar 2 merupakan *activity diagram* untuk melihat grafik perkembangan setiap siswa. *Activity diagram* pada gambar 2 ini menunjukkan alur sistem terkait bagaimana cara *user* mengakses menu yang dapat menampilkan grafik perkembangan siswa.



Gambar2. Activity Diagram Sistem Usulan

Setelah sistem usulan dimodelkan dengan diagram pada UML maka agar pengembang dapat lebih mudah dalam

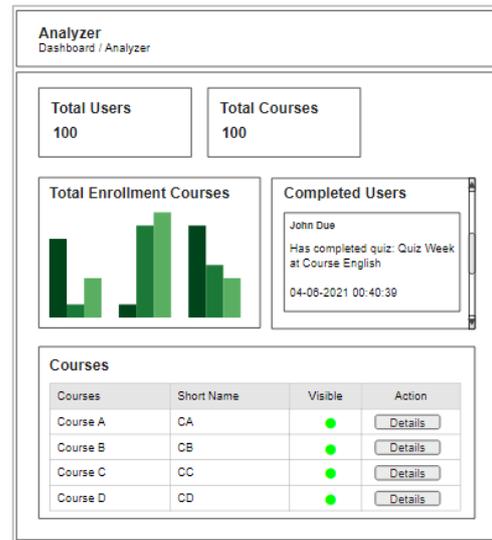
memahami kebutuhan sistem, dibutuhkan rancangan antar muka grafis dan rancangan struktur tabel. Terdapat beberapa rancangan antar muka grafis yaitu *Menu Plugin Analyzer*, *Home Plugin Analyzer*, *Detail Course Plugin Analyzer*, *Halaman Tracking Study Plugin Analyzer*, dan *Predicting Plugin Analyzer*. Pada rancangan antarmuka *Predicting Plugin Analyzer*, terdapat 2 bagian yaitu yang pertama merupakan rancangan tampilan awal sebelum melakukan prediksi kemudian bagian berikutnya merupakan halaman prediksinya menggunakan *clustering data*. Gambar 3 adalah rancangan antar muka *Predicting Plugin Analyzer*.



Gambar3. Rancangan UI Untuk Hasil Pengelompokkan

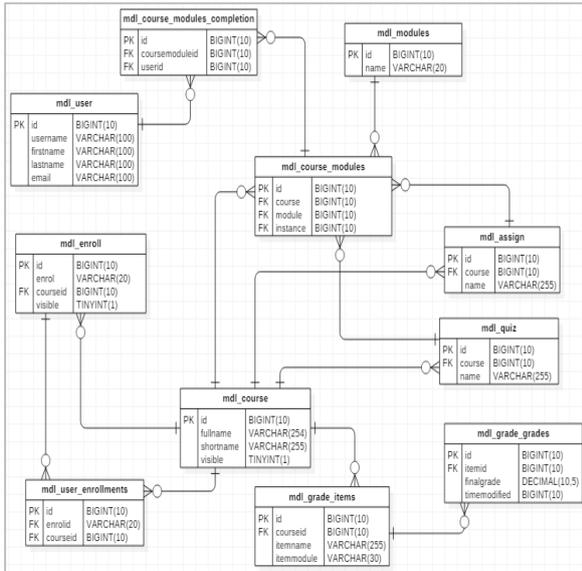
Pada rancangan antarmuka halaman Home Plugin Analyzer, terdapat halaman seperti dashboard yang berisikan informasi:

- *Total Users*, yang menampilkan total keseluruhan pengguna E-Learning.
- *Total Courses*, yang menampilkan jumlah keseluruhan kursus pada E-Learning.
- *Total Enrollment Courses*, yang menampilkan grafik batang perbandingan total pelajar antar kursus.
- *Completed Courses*, yang menampilkan informasi siswa yang sudah selesai mengerjakan aktivitas tertentu.
- *Courses*, yang menampilkan informasi nama-nama kursus dan visibilitas yang terdapat dalam *E-Learning*, pada tombol 'Details', pengguna akan diarahkan ke detail kursus tersebut.



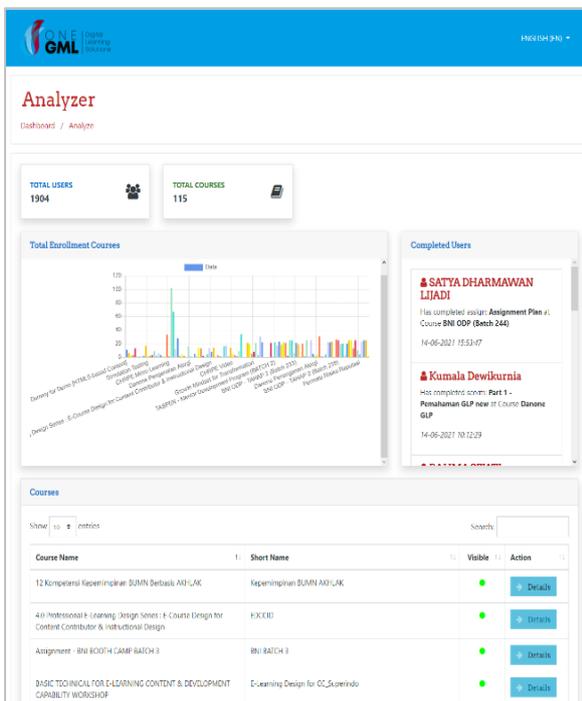
Gambar4. Rancangan User Interface Menu Plug-In Analyzer

Rancangan relasi antar table (struktur tabel) yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan *Physical Data Model (PDM)*. Dimana setiap tabel memiliki kolom yang berisi nama yang unik, tipe data, dan keterangan (Primary Key / Foreign Key). Berikut relasi antar tabel menggunakan PDM yang dapat ditunjukkan pada Gambar 5. Terdapat 11 (sebelas) tabel yang saling berelasi dan digunakan dalam sistem usulan antara lain enroll, course, modul, course_modules, user, assign, quiz, grade, item, dan enrollments. Kardinalitas antar tabel juga berbeda-beda sesuai kebutuhan. Tabel *enrollments* dan *course modules* merupakan tabel yang terbentuk sebagai hasil relasi dari beberapa tabel. Rancangan PDM ini merupakan rancangan penyimpanan data dalam basisdata sekaligus rancangan yang membantu pengembang mengetahui hubungan antar tabel di dalam basisdata. Pada penelitian ini, rancangan PDM ini diimplementasikan dalam perangkat DBMS (*Database Management System*) dengan MySQL.



Gambar5. Physical Data Model

Implementasi sistem merupakan hasil atau *output* dari sistem yang sudah dibangun. Dalam penelitian ini, peneliti mengimplementasikan *Plugin Analyzer* pada *E-Learning Moodle* milik PT GML Performance Consulting. Gambar 6 adalah tampilan menu hasil implementasi sistem.



Gambar6. Implementasi Menu *Plug-In Analyzer*

Pada tahap berikutnya adalah pengujian. Pengujian sistem menggunakan metode *black box testing* guna mengidentifikasi kesalahan – kesalahan (*error*) secara fungsional [11] yang

terdapat dalam fitur tambahan sistem *Moodle* yaitu *plug-in Analyzer* di *E-Learning PT GML Performance Consulting* sehingga peneliti dapat memperbaiki sistem tersebut sebelum digunakan secara keseluruhan. Butir pengujian digunakan untuk menguji secara fungsionalitas yang ada pada *plug-in Analyzer E-Learning PT GML Performance Consulting*. Butir pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Dengan *Black Box Methodology*

Kelas Uji	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menambah <i>Plug-in Analyzer</i> pada <i>E-Learning</i>	Berhasil menambahkan <i>plug-in Analyzer</i> pada <i>E-Learning</i> .	<i>Admin/Manager</i> menginstall <i>plug-in Analyzer</i> .	Diterima
Menu <i>Analyze</i>	Berhasil menampilkan <i>Total Users, Total Courses, Total Enrollment Courses, Completed Courses, dan Courses</i>	<i>Admin/Manager</i> masuk ke menu <i>Analyze</i> untuk melihat visualisasi dari data yang telah ada.	Diterima
Halaman <i>Detail Course</i>	Berhasil menampilkan <i>Enrolled User, dan Completed User</i>	<i>Admin/Manager</i> memilih salah satu <i>course</i> yang ingin dilihat.	Diterima
Halaman <i>Tracking Study</i>	Menampilkan grafik perkembangan pelajar tertentu, serta detail dari user tersebut.	<i>Admin/Manager</i> melihat perkembangan pelajar yang telah dipilih lalu data akan disajikan dalam visualisasi grafik penilaian dari setiap aktifitas yang dikerjakan	Diterima
Menu <i>Predicting</i>	Menampilkan kursus yang ingin dilihat kemudian menyajikan visualisasi pengelompokan data berupa <i>Clustering</i> beserta rincian peserta di dalam kursus tersebut agar	<i>Admin/Manager</i> yang menentukan kursus yang ingin dilihat kemudian visualisasi pengelompokan data berupa <i>Clustering</i> .	Diterima

mudah dianalisis.

IV. KESIMPULAN

Peneliti mengembangkan fitur analisis data dan visualisasi informasi pada *E-Learning* berbasis Moodle berbentuk *Plug-in*. Penggunaan metode *prototype* dalam penelitian ini tepat digunakan karena dengan metode ini pengembangan sistem menjadi lebih cepat seperti langsung berinteraksi dengan calon pengguna, membahas alur penggunaan sistemnya serta mendapatkan *feedback* yang cepat dari calon pengguna agar sistem semakin sesuai dengan kebutuhan fungsionalitasnya. Teknik analisis dengan *clustering* membantu klasifikasi data pelajar berdasarkan nilai dari aktivitas *pre-test* dan *post-test* sehingga sistem dapat mengklasifikasikan data pelajar dari yang kemungkinan lulus, cukup dan tidak lulus. Dengan *line chart* visualisasi informasi perkembangan pelajar dari nilai-nilai yang dilakukan pelajar menjadi lebih mudah dimengerti.

Fitur analisis data dan visualisasi informasi pada *E-Learning* berbasis Moodle yang telah dikembangkan ini masih memiliki beberapa kekurangan yang dapat dikembangkan untuk kesempurnaan sistem. Berdasarkan dari hasil pengujian dan evaluasi, maka peneliti mengemukakan beberapa saran bagi peneliti selanjutnya, yaitu:

1. Pembuatan alert jika terdapat data yang tidak sesuai di bagian analisisnya.
2. Penambahan fungsi untuk mengunduh *report* dari grafik atau data yang tampil.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] N. Elmqaddem, "Augmented Reality and Virtual Reality in education. Myth or reality?," *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, vol. 14, no. 3, pp. 234–

- 242, 2019, doi: 10.3991/ijet.v14i03.9289.
- [2] M. Rusli, D. Hermawan, and N. N. Supuwingsih, *Memahami E-Learning: Konsep, Teknologi dan Arah Perkembangan*, 1st ed. Yogyakarta: ANDI, 2020.
- [3] K. Sara, F. L. Witi, and A. Mude, "Implementasi E-Learning Berbasis Moodle di Masa Pandemi Covid 19," *J. Adm. Educ. Manag.*, vol. 3, no. 2, pp. 181–189, 2020, doi: 10.31539/alignment.v3i2.1813.
- [4] R. Zainul *et al.*, "Development of e-Learning Courses for Subjects about 'Learn and Learning' with Moodle-based for Prospective Teacher in Indonesia," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1594, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1594/1/012023.
- [5] C. De Medio, C. Limongelli, F. Sciarrone, and M. Temperini, "MoodleREC: A recommendation system for creating courses using the moodle e-learning platform," *Comput. Human Behav.*, vol. 104, p. 106168, 2020, doi: 10.1016/j.chb.2019.106168.
- [6] S. V. Kolekar, R. M. Pai, and M. M. Manohara Pai, "Adaptive User Interface for Moodle based E-learning System using Learning Styles," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 135, pp. 606–615, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.08.226.
- [7] V. Rachel, G. Sudhamathy, and M. Parthasarathy, "Analytics on Moodle Data Using R Package for Enhanced Learning Management," *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 13, no. 22, pp. 15580–15610, 2018, [Online]. Available: <http://www.ripublication.com>
- [8] L. A. B. Macarini, C. Cechinel, M. F. B. Machado, V. F. C. Ramos, and R. Munoz, "Predicting students success in blended learning-Evaluating different interactions inside learning management systems," *Appl. Sci.*, vol. 9, no. 24, 2019, doi: 10.3390/app9245523.
- [9] I. alwiah Musdar and H. Arfandy, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pariwisata Sulawesi Selatan Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Prototyping," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.)*, vol. 3, no. 1, pp. 70–76, 2020, doi: 10.31598/sintechjournal.v3i1.542.
- [10] S. Nacem and A. Wumaier, "Study and Implementing K-mean Clustering Algorithm on English Text and Techniques to Find the Optimal Value of K," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 182, no. 31, pp. 7–14, 2018, doi: 10.5120/ijca2018918234.
- [11] R. Guidotti, A. Monreale, S. Ruggieri, F. Turini, F. Giannotti, and D. Pedreschi, "A survey of methods for explaining black box models," *ACM Comput. Surv.*, vol. 51, no. 5, 2018, doi: 10.1145/3236009.