

Pengembangan Sistem Learning Management System (LMS) Berbasis Web PT Koding Yuk Academy

Haikal Saputra Mamonto¹, Nuriyah Kiki Miharja², Nabila Octaviana³, Joko Priambodo⁴

¹⁻⁴Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: kikinuriyah@gmail.com

Abstrak-Pertumbuhan kebutuhan pembelajaran daring di bidang pemrograman mendorong banyak penyelenggara kursus untuk beralih dari pengelolaan manual menuju platform digital yang terotomatisasi. PT Koding Yuk, sebagai penyedia layanan kursus pemrograman dan robotika bagi anak dan remaja, sebelumnya masih mengandalkan proses pendaftaran kelas, verifikasi pembayaran, dan distribusi materi video secara semi-manual sehingga menimbulkan keterlambatan layanan dan kerentanan keamanan akun. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Learning Management System (LMS) berbasis web yang mengintegrasikan tiga layanan pihak ketiga, yaitu autentikasi Single Sign-On (SSO) Google berbasis protokol OAuth 2.0, payment gateway Xendit untuk pemrosesan transaksi kursus, serta Firebase Storage sebagai media penyimpanan dan distribusi konten video pembelajaran. Pengembangan sistem dilaksanakan menggunakan model proses iteratif dan inkremental yang terbagi ke dalam empat iterasi, meliputi modul autentikasi dan manajemen kursus, integrasi pembayaran, integrasi penyimpanan video, hingga pengujian menyeluruh. Pengujian fungsional dilakukan dengan teknik Black Box Testing terhadap sembilan skenario utama yang mencakup alur pendaftaran, login, pemilihan kursus, transaksi pembayaran, dan akses video pembelajaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario uji berjalan sesuai harapan, dengan proses login melalui akun Google yang berhasil mempersingkat waktu autentikasi, mekanisme webhook Xendit yang mampu memperbarui status transaksi secara otomatis dan real-time, serta pengambilan video dari Firebase Storage yang berjalan lancar tanpa kendala buffering berarti pada jaringan uji coba. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi ketiga layanan tersebut ke dalam satu alur kerja LMS terbukti efektif meningkatkan efisiensi operasional platform serta kenyamanan pengguna dalam mengakses layanan pembelajaran berbayar.

Kata Kunci: Learning Management System, Single Sign-On, payment gateway, Firebase Storage, iteratif dan inkremental

Abstract-The growing demand for online learning in the field of programming has encouraged many course providers to transition from manual management processes to automated digital platforms. PT Koding Yuk, a provider of programming and robotics courses for children and teenagers, previously relied on semi-manual processes for class registration, payment verification, and learning video distribution, resulting in service delays and account security vulnerabilities. This study aims to design and develop a web-based Learning Management System (LMS) that integrates three third-party services: Google Single Sign-On (SSO) authentication based on the OAuth 2.0 protocol, the Xendit payment gateway for course transaction processing, and Firebase Storage for the storage and distribution of learning video content. System development was carried out using an iterative and incremental process model divided into four iterations, covering authentication and course management modules, payment integration, video storage integration, and comprehensive system testing. Functional testing was conducted using the Black Box Testing method across nine main scenarios, including registration, login, course selection, payment transactions, and access to learning videos. The testing results indicate that all test scenarios performed as expected. Google account login successfully reduced authentication time, the Xendit webhook mechanism automatically and real-time updated transaction statuses, and video streaming from Firebase Storage operated smoothly without significant buffering issues under the testing network conditions. This study concludes that the integration of these three services into a unified LMS workflow effectively improves platform operational efficiency and enhances user convenience in accessing paid online learning services.

Keywords: Learning Management System, Single Sign-On, Payment Gateway, Firebase Storage, Iterative and Incremental

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital pada sektor pendidikan telah mengubah cara penyampaian materi belajar, salah satunya melalui penerapan Learning Management System (LMS) yang memungkinkan proses belajar mengajar berlangsung secara daring tanpa batasan ruang dan waktu [1]. Melalui LMS, pengelolaan materi, evaluasi peserta didik, hingga pemantauan capaian belajar dapat dilakukan secara terpusat dan terstruktur.

PT Koding Yuk merupakan penyedia layanan kursus pemrograman dan robotika yang menasar segmen anak-anak dan remaja. Pada kondisi sebelum penelitian ini dilakukan, operasional pembelajaran pada platform tersebut masih bertumpu pada mekanisme semi-manual. Proses pembelian kelas memerlukan verifikasi pembayaran secara manual sehingga konfirmasi akses kerap tertunda, autentikasi pengguna belum terhubung dengan akun pihak ketiga sehingga rawan terhadap praktik penggunaan kata sandi yang lemah, dan distribusi video pembelajaran belum memanfaatkan layanan penyimpanan cloud yang optimal sehingga proses pemutaran video kerap mengalami kendala kecepatan akses.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk merancang ulang alur layanan "Koding Yuk" ke dalam sebuah sistem LMS berbasis web yang lebih modern. Tiga layanan pihak ketiga diintegrasikan ke dalam satu kesatuan alur, yaitu autentikasi SSO Google berbasis OAuth 2.0 untuk mempermudah dan mengamankan proses masuk pengguna, payment gateway Xendit untuk mengotomatiskan verifikasi transaksi pembelian kursus, serta Firebase Storage sebagai infrastruktur penyimpanan dan pengiriman konten video pembelajaran. Ketiga komponen ini dipilih karena masing-masing telah banyak diadopsi pada studi pengembangan sistem informasi serupa dengan hasil yang positif terhadap kemudahan penggunaan dan keamanan transaksi [2]–[4].

Pengembangan sistem dilakukan dengan pendekatan iteratif dan inkremental. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan setiap modul fungsional, mulai dari autentikasi, transaksi pembayaran, hingga distribusi video, dibangun secara bertahap dan dapat dievaluasi pada setiap akhir iterasi sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya [5]. Mekanisme ini memberi ruang bagi tim pengembang untuk memperbaiki kekurangan fitur lebih awal berdasarkan umpan balik calon pengguna, sehingga risiko kegagalan implementasi pada tahap akhir dapat ditekan.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) menganalisis kebutuhan fungsional sistem LMS "Koding Yuk" yang mencakup proses autentikasi, transaksi, dan distribusi materi video; (2) merancang dan mengimplementasikan integrasi SSO Google, Xendit, dan Firebase Storage ke dalam satu sistem LMS berbasis web; dan (3) melakukan pengujian fungsional untuk memastikan keseluruhan alur kerja sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Learning Management System*

Learning Management System adalah perangkat lunak yang berfungsi mengelola, mendistribusikan, serta memantau aktivitas belajar mengajar secara daring. Studi terdahulu menunjukkan bahwa penerapan LMS pada institusi pendidikan mampu meningkatkan keterjangkauan materi serta efisiensi pengelolaan kelas dibandingkan metode konvensional [1]. Pada konteks platform kursus pemrograman, LMS umumnya difokuskan pada penyajian video pembelajaran terstruktur disertai mekanisme akses berjenjang sesuai status pembelian peserta didik.

B. *Autentikasi Single Sign-On berbasis OAuth 2.0*

Single Sign-On (SSO) merupakan mekanisme autentikasi yang memungkinkan pengguna mengakses berbagai layanan hanya dengan satu kali proses masuk. Implementasi SSO Google memanfaatkan protokol OAuth 2.0 sebagai standar otorisasi yang memungkinkan aplikasi pihak ketiga memperoleh akses terbatas terhadap data pengguna tanpa perlu mengetahui kredensial aslinya. Penelitian terkait penerapan SSO pada sistem informasi kampus melaporkan bahwa metode ini terbukti mempersingkat durasi proses login serta menurunkan risiko kebocoran kata sandi dibandingkan autentikasi konvensional berbasis formulir [2].

C. *Payment Gateway dalam Transaksi Digital*

Payment gateway berperan sebagai perantara yang memproses transaksi keuangan elektronik antara pengguna dan penyedia layanan. Xendit merupakan salah satu penyedia payment gateway di Indonesia yang mendukung beragam metode pembayaran seperti transfer bank, virtual account, kartu kredit, dan dompet digital, disertai mekanisme notifikasi otomatis melalui webhook. Studi mengenai implementasi payment gateway pada platform pembelajaran daring berbasis Massive Open Online Course (MOOC) menunjukkan bahwa otomatisasi verifikasi

pembayaran mampu mempercepat proses aktivasi akses peserta serta menekan kesalahan pencatatan transaksi manual [3].

D. Firebase Storage untuk Distribusi Konten Multimedia

Firestore adalah layanan penyimpanan objek berbasis cloud dari Google yang dirancang untuk menyimpan dan menyajikan berkas multimedia berukuran besar, termasuk video. Layanan ini terintegrasi dengan mekanisme keamanan berbasis token serta dapat diakses melalui jaringan distribusi konten sehingga proses pengunduhan maupun streaming video berlangsung lebih cepat. Penelitian terdahulu pada aplikasi web yang memanfaatkan Firestore melaporkan peningkatan kecepatan akses konten multimedia dibandingkan penyimpanan berbasis server konvensional [4].

E. Model Pengembangan Iteratif dan Inkremental

Model iteratif dan inkremental membagi proses pengembangan perangkat lunak ke dalam beberapa siklus (iterasi) yang masing-masing menghasilkan penambahan fungsionalitas (inkremen) terhadap versi sebelumnya. Setiap iterasi melalui tahap perencanaan, analisis, perancangan, implementasi, pengujian, hingga evaluasi umpan balik pengguna. Penelitian mengenai pengembangan platform pembelajaran berbasis web melaporkan bahwa pendekatan ini menghasilkan sistem yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir dibandingkan model pengembangan waterfall, karena adanya ruang evaluasi pada setiap tahap pengembangan [5].

F. Black Box Testing

Black Box Testing merupakan teknik pengujian perangkat lunak yang menitikberatkan pada verifikasi fungsionalitas sistem berdasarkan spesifikasi masukan dan keluaran, tanpa memerlukan pengetahuan terhadap struktur kode program di dalamnya. Studi pengujian kualitas aplikasi web pembelajaran daring menggunakan metode ini melaporkan bahwa pendekatan tersebut efektif untuk memverifikasi kesesuaian alur fungsional sistem berskala menengah dengan cakupan pengujian yang relatif cepat [6].

3. METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Pengembangan

Penelitian ini menerapkan model pengembangan perangkat lunak iteratif dan inkremental. Sistem dibangun secara bertahap ke dalam empat iterasi, di mana setiap iterasi menghasilkan modul fungsional baru yang langsung diuji sebelum dilanjutkan ke iterasi berikutnya. Pendekatan ini dipilih karena kompleksitas integrasi tiga layanan pihak ketiga (Google OAuth, Xendit, dan Firestore) memerlukan tahap uji coba terpisah pada setiap modul agar kesalahan integrasi dapat terdeteksi lebih awal.

B. Tahapan Iterasi Pengembangan

Rincian fokus pengembangan pada setiap iterasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Iterasi Pengembangan Sistem

Iter.	Fokus Pengembangan	Target Capaian
1	Autentikasi & manajemen kursus	Login/SSO Google, daftar & silabus tampil
2	Integrasi Xendit	Transaksi & verifikasi otomatis
3	Integrasi Firestore	Penyimpanan & streaming video
4	Pengujian menyeluruh	Validasi seluruh fitur

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem LMS "Koding Yuk" terdiri atas enam komponen utama yang saling berinteraksi, yaitu antarmuka pengguna berbasis web, server backend yang menangani logika bisnis, layanan Google OAuth untuk autentikasi, Xendit API untuk pemrosesan pembayaran, Firebase Storage untuk penyimpanan video, serta basis data terpusat untuk menyimpan data pengguna, kursus, dan transaksi. Rincian fungsi masing-masing komponen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Arsitektur Sistem

Komponen	Fungsi
Frontend	Antarmuka login, katalog kursus, pembayaran, video
Backend Server	Logika bisnis, data pengguna & transaksi
Google OAuth	Autentikasi SSO Google
Xendit API	Pemrosesan transaksi pembayaran
Firebase Storage	Penyimpanan & penyajian video
Basis Data	Data pengguna, kursus, transaksi

B. Alur Proses Autentikasi (SSO Google)

Proses masuk pengguna dirancang melibatkan tiga pihak, yaitu pengguna, sistem LMS, dan Google OAuth Server. Ketika pengguna menekan tombol masuk dengan akun Google, sistem LMS membuat permintaan otorisasi dan mengalihkan pengguna ke halaman pemilihan akun Google. Setelah pengguna memberikan izin akses, Google OAuth Server mengirimkan token verifikasi kembali ke sistem LMS. Sistem kemudian memeriksa keberadaan akun pengguna pada basis data; apabila akun belum terdaftar, sistem secara otomatis membuat profil baru sebelum mengarahkan pengguna ke halaman utama. Mekanisme ini menggantikan proses registrasi manual yang sebelumnya rentan terhadap kesalahan input data maupun penggunaan kata sandi yang lemah.

C. Alur Transaksi Pembayaran (Xendit)

Proses pembelian kursus dimulai ketika pengguna memilih kelas dan menekan tombol pembelian. Sistem memverifikasi status pendaftaran pengguna terhadap kursus tersebut; apabila pengguna belum terdaftar, sistem membentuk data transaksi berstatus tertunda beserta identitas pembayaran Xendit. Pengguna selanjutnya diarahkan ke halaman ringkasan transaksi untuk memilih metode pembayaran, dan permintaan diteruskan ke Xendit untuk diproses. Xendit mengirimkan notifikasi status pembayaran melalui mekanisme webhook ke sistem LMS. Apabila status pembayaran berhasil, sistem memperbarui status transaksi dan membentuk data pendaftaran kursus (enrollment) baru sehingga pengguna memperoleh akses penuh terhadap materi kelas yang dibeli.

D. Alur Akses Materi Video (Firebase Storage)

Setelah pengguna memiliki status pendaftaran aktif pada suatu kursus, sistem memungkinkan akses terhadap materi video yang tersimpan pada Firebase Storage. Ketika pengguna memilih salah satu materi, sistem terlebih dahulu memverifikasi status pendaftaran kursus tersebut. Apabila status belum aktif, sistem menolak permintaan dan mengarahkan pengguna ke halaman detail kursus untuk melakukan pembelian. Apabila status aktif, sistem mengambil tautan video

dari basis data yang merujuk ke Firebase Storage, kemudian merender halaman pemutar video sehingga konten dapat ditonton melalui mekanisme streaming.

E. Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan teknik Black Box Testing terhadap sembilan skenario yang mencakup keseluruhan alur utama sistem, mulai dari proses login, pemilihan kursus, transaksi pembayaran, hingga akses video pembelajaran. Ringkasan skenario dan hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Black Box Testing

Kode	Skenario Pengujian	Hasil
TC-01	Buka halaman login	Sesuai
TC-02	Login via akun Google	Sesuai
TC-03	Lihat daftar kursus	Sesuai
TC-04	Pilih kursus & klik Beli	Sesuai
TC-05	Pilih metode bayar Xendit	Sesuai
TC-06	Simulasi pembayaran sukses	Sesuai
TC-07	Akses kursus terbeli	Sesuai
TC-08	Putar video materi	Sesuai
TC-09	Akses video tanpa beli	Ditolak (sesuai)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh sembilan skenario berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Proses autentikasi melalui akun Google berhasil mengurangi tahapan input data dibandingkan formulir pendaftaran konvensional. Mekanisme webhook Xendit terbukti mampu memperbarui status transaksi secara otomatis tanpa intervensi manual administrator, sehingga mempercepat waktu aktivasi akses kursus bagi pengguna. Pada sisi distribusi video, pengambilan berkas dari Firebase Storage berlangsung lancar pada lingkungan uji coba tanpa kendala buffering yang signifikan, sehingga mendukung pengalaman menonton yang lebih nyaman dibandingkan kondisi sebelum pengembangan sistem dilakukan.

F. Pembahasan

Integrasi tiga layanan pihak ketiga ke dalam satu alur kerja LMS terbukti saling melengkapi dalam mengatasi keterbatasan sistem sebelumnya. SSO Google menyelesaikan permasalahan keamanan dan kerumitan proses pendaftaran akun, Xendit menyelesaikan permasalahan keterlambatan verifikasi pembayaran manual, sementara Firebase Storage menyelesaikan permasalahan kecepatan akses materi video. Ketiganya terhubung melalui satu basis data terpusat yang mencatat status pengguna, status transaksi, dan hak akses kursus secara konsisten, sehingga ketiga modul tidak berjalan secara terpisah melainkan membentuk satu kesatuan alur layanan yang utuh.

Penerapan model iteratif dan inkremental turut berkontribusi terhadap keberhasilan integrasi ini. Dengan membagi pengembangan ke dalam empat iterasi yang berfokus pada satu layanan pihak ketiga di setiap tahapnya, tim pengembang dapat mengisolasi dan menguji masing-masing integrasi secara independen sebelum digabungkan pada iterasi pengujian menyeluruh. Pendekatan ini selaras dengan temuan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa model

pengembangan bertahap menghasilkan sistem yang lebih stabil pada platform pembelajaran berbasis web [5].

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, antara lain pengujian belum mencakup skenario beban tinggi (load testing) untuk mengukur performa sistem saat diakses oleh pengguna dalam jumlah besar secara bersamaan, serta belum dilakukannya pengujian keamanan (security testing) secara menyeluruh terhadap mekanisme webhook pembayaran. Kedua aspek tersebut menjadi arah pengembangan lanjutan yang relevan untuk diteliti pada penelitian berikutnya.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem Learning Management System berbasis web pada platform "Koding Yuk" dengan mengintegrasikan tiga layanan pihak ketiga, yaitu autentikasi SSO Google, payment gateway Xendit, dan Firebase Storage. Pengembangan yang dilakukan melalui pendekatan iteratif dan inkremental terbukti efektif mengatasi keterbatasan sistem sebelumnya yang masih bersifat semi-manual, khususnya pada aspek autentikasi, verifikasi pembayaran, dan distribusi materi video. Hasil pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing terhadap sembilan skenario utama menunjukkan bahwa seluruh alur kerja sistem, mulai dari login, pemilihan kursus, transaksi pembayaran, hingga akses video pembelajaran, berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengukur performa sistem pada kondisi beban pengguna tinggi serta melakukan pengujian keamanan terhadap mekanisme integrasi pembayaran secara lebih mendalam.

REFERENCES

- [1] O. Rumat, A. C. Djamen, and A. Mewengkang, "Pengembangan Learning Management System (LMS) Berbasis Web di SD Berea Tondano," *Eduetik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 5, pp. 1476–1486, 2025.
- [2] Jurnal Uniki, "Implementasi Single Sign-On Berbasis OAuth 2.0 pada Sistem Informasi Kampus," *Jurnal Uniki*, 2023.
- [3] eJournal ITN, "Implementasi Payment Gateway Midtrans Snap pada MOOC GoStudy," *Jurnal Teknik Informatika ITN Malang*, 2023.
- [4] Eprints Amikom, "Implementasi Firebase Storage pada Aplikasi Web," *Skripsi, Universitas Amikom Yogyakarta*, 2022.
- [5] Pustaka Jurnal Telkom University, "Pengembangan Website Blended Learning Berbasis Agile (Iteratif dan Inkremental)," Bandung: Telkom University Press, 2022.
- [6] F. S. Kristara, G. Kanuraga, R. Rohmat, D. Yansah, A. Saifudin, and Y. Yulianti, "Pengujian Kualitas Aplikasi Web E-Learning Universitas Pamulang Menggunakan Metode Black Box," *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 6, no. 2, pp. 225–231, 2021.
- [7] M. K. Akib, R. Shofiati, and A. Zuhdi, "Pengembangan Aplikasi Penilaian Pembelajaran Daring (E-Learning) Berbasis Web," *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 39–47, 2022.
- [8] D. C. E. Manalu and A. Rachman, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Batik Berbasis Web Menggunakan Model Incremental," *KERNEL: Jurnal Riset Inovasi Bidang Informatika dan Pendidikan Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 41–48, 2022.