

ACCELERATION OF LEARNING MANAGEMENT SYSTEM APPLICATION DEVELOPMENT IN THE EDUCATION SECTOR USING THE LOW CODE CONCEPT ON MICROGEN

Ega Wachid Radiegyta^{*1}, Daniel Hasiholan Tinambunan², Rido Dwi Kurniawan^{*3}, Richardus Eko Indrajit⁴

^{1,2,3,4}Universitas Pradita, Indonesia

Email: ¹ega.wachid@student.pradita.ac.id, ²niel@student.pradita.ac.id, ³rido.dwi@student.pradita.ac.id,
⁴eko.indrajit@pradita.ac.id

(Article received: August 09, 2023; Revision: August 15, 2023; published: August 21, 2023)

Abstract

The background of this research is to speed up application development which tends to take a long time. To respond this, researchers apply the concept of "Low-Code" referring to a software development approach by speeding up the manufacturing process by reducing the amount of code that needs to be written manually to be automated using the microgen platform. This research was tested on a case study of the development of a Learning Management System, making it faster and more efficient. System development used in this study is System Development Life Cycle (SDLC) method, which is a software development process model that is carried out in stages according to the existing mechanism. The backend created for this Learning Management System, uses the Microgen generator backend platform to automate the creation of the GraphQL API, and the database which is then consumed by the frontend which is the interface for the Learning Management System. This research resulted in a better understanding of how using automation tools like Microgen able to speed up the learning management system web development process. The research model with development (R&D) applied in this study uses a systematic model that requires each process to be fulfilled sequentially starting from the first stage to the final stage to produce a product and determine feasibility through product validation being developed. By adopting this automation approach, the previously time-consuming time required to generate the backend can be significantly reduced. Thus, the result is greater efficiency in Web Learning Management System development, savings in human resources, and better opportunities to respond to changing market or user needs.

Keywords: Application development acceleration, GraphQL system, Low code concept, Learning Management System application.

PERCEPATAN PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM MANAJEMEN PEMBELAJARAN DI SEKTOR PENDIDIKAN MENGGUNAKAN KONSEP LOW CODE DI PLATFROM MICROGEN

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi untuk mempercepat pengembangan aplikasi yang cenderung memakan waktu lama. Untuk merespon hal tersebut, peneliti menerapkan konsep "Low-Code" mengacu pada pendekatan pengembangan perangkat lunak dengan mempercepat proses pembuatannya melalui pengurangan jumlah kode yang perlu ditulis secara manual menjadi otomatis menggunakan platform *microgen*. Penelitian ini diujikan pada studi kasus pengembangan Sistem Manajemen Pembelajaran, sehingga lebih cepat dan efisien. Pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)*, yaitu model proses pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara bertahap sesuai dengan mekanisme yang ada. *Backend* yang dibuat untuk Sistem Manajemen Pembelajaran ini, menggunakan *platform backend generator Microgen* untuk mengotomasi pembuatan *GraphQL API*, dan *database* yang kemudian dikonsumsi oleh *frontend* yang merupakan *interface* untuk Sistem Manajemen Pembelajaran. Penelitian ini menghasilkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana menggunakan alat otomatisasi seperti *Microgen* dapat mempercepat proses pengembangan *Web Sistem Manajemen Pembelajaran*. Model penelitian dengan pengembangan (*R&D*) yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan model sistematis yang mengharuskan setiap proses dipenuhi secara berurutan mulai dari tahap pertama sampai dengan tahapan akhir untuk menghasilkan produk dan mengetahui kelayakan melalui validasi produk yang dikembangkan. Dengan mengadopsi pendekatan otomatisasi ini, waktu yang sebelumnya cukup lama diperlukan untuk menghasilkan *backend*, dapat dikurangi secara signifikan. Dengan demikian, hasilnya adalah

efisiensi yang lebih besar dalam pengembangan *Web Learning Management System*, penghematan sumber daya manusia, dan peluang yang lebih baik untuk menanggapi perubahan kebutuhan pasar atau pengguna.

Kata kunci: *Application development acceleration, GraphQL system, Low code concept, Learning Management System application..*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan era globalisasi teknologi saat ini, kebutuhan akan informasi dalam dunia pendidikan menjadi sangat penting dalam menentukan kemajuan suatu lembaga pendidikan. Baik aktivitas di sekolah atau teknologi ditentukan oleh informasi yang tersedia. Untuk mengelola informasi yang tersedia dibutuhkan teknologi informasi yang dapat mengorganisir dengan baik data-data sekolah secara terstruktur dan mudah dipahami dengan baik[1].

Kemajuan Teknologi Informasi dalam bidang pendidikan membuka cakrawala baru bagi akses dan peningkatan mutu pendidikan di semua jenjang, jalur dan bisnis pendidikan, Pendidikan dengan memanfaatkan sistem pembelajaran secara tatap muka tetap merupakan model utama pendidikan, tetapi model pembelajaran online juga sudah lama berkembang, terutama untuk pendidikan bagi orang dewasa dan mandiri, mahasiswa di pandang memiliki kedewasaan dan kemandirian dalam proses pembelajaran sehingga akan mampu melaksanakan pembelajaran online[2]. Dalam rangka upaya untuk mengembangkan peran aplikasi *Learning Management System* memperbaharui semua alur proses bisnis, untuk mewujudkan semua itu, maka dibutuhkan sebuah aplikasi *backend* yang akan mengolah semua *database* dan *API* mengenai informasi untuk menyesuaikan budaya organisasi bisnis, serta mengintegrasikan seluruh proses bisnisnya[3]. Pendidikan pada intinya adalah segala upaya dan rencana dalam menyelenggarakan lingkungan belajar dan proses Pendidikan agar peserta didik mampu dengan aktif meningkatkan potensinya sehingga mempunyai kemampuan untuk berguna bagi diri sendiri dan lingkungannya[4]. Belajar adalah suatu proses yang dilakukan secara sadar dengan perencanaan yang tepat agar tujuan pembelajaran dapat tercapai, oleh karena itu diperlukan strategi dalam mempersiapkan proses pembelajaran, baik dari segi metode, media dan kesesuaian kurikulum yang berlaku[5].

Learning Management System harus dapat cepat berkembang, dalam penelitian ini *Learning Management System* menggunakan Konsep "*Low-Code*" mengacu pada pendekatan pengembangan perangkat lunak atau aplikasi di mana alat dan platform yang sudah ada digunakan untuk mempercepat proses pembuatan perangkat lunak dengan mengurangi jumlah *code* yang perlu ditulis secara manual. Dengan pendekatan ini, pengembang dapat membangun aplikasi dengan lebih cepat dan efisien, terutama untuk proyek-proyek dengan

kebutuhan yang relatif sederhana atau standar.) merupakan model pengukuran dengan mengidentifikasi pendekatan konsentrasi utama manajemen, untuk mengembangkan sistem *Learning Management System* dapat membantu *backend* bermanfaat dalam berbagai kasus, seperti membangun aplikasi bisnis *internal*, *prototype* aplikasi, atau aplikasi dengan kebutuhan sederhana yang dapat dikembangkan dengan cepat tanpa mengorbankan kualitas. Meskipun demikian, aplikasi dengan kebutuhan yang sangat khusus atau kompleks mungkin memerlukan pendekatan pengembangan yang lebih tradisional dan *custom*. Penelitian tentang tingkat kepuasan penggunaan *Learning Management System* dalam proses pembelajaran tidak terlepas dari penerapan interaksi manusia- komputer, yang salah satu komponennya adalah desain antarmuka atau *User Interface* (UI)[6]. Tujuan dari penelitian diantaranya adalah membuat percepatan pengembangan aplikasi *Learning Management System* dalam sektor pendidikan menggunakan konsep *LOW CODE*. Harapannya dengan dibangunnya sistem yang terkomputerisasi ini dapat membantu pengolahan sistem pembelajaran dalam *Learning Management System* dapat berjalan secara efektif dan efisien.

Tantangan terkait efisiensi dan skalabilitas, penggunaan sumber daya secara lebih efektif memunculkan pilihan yang membuat organisasi atau institusi pendidikan beralih ke containerization dan orkestrasi untuk menyederhanakan dan meningkatkan implementasi LMS Pradita. Pola arsitektur perangkat lunak yang inovatif seperti layanan mikro telah muncul untuk meningkatkan modularitas aplikasi dan menyederhanakan pengembangan, pengujian, penskalaan, dan penggantian komponen. Teknologi berbasis kontainer, seperti Docker Swarm, Kubernetes, Apache Mesos, dan Cattle, telah memainkan peran krusial dengan memungkinkan penerapan dan penskalaan cepat *microservices* dengan biaya overhead yang rendah[7].

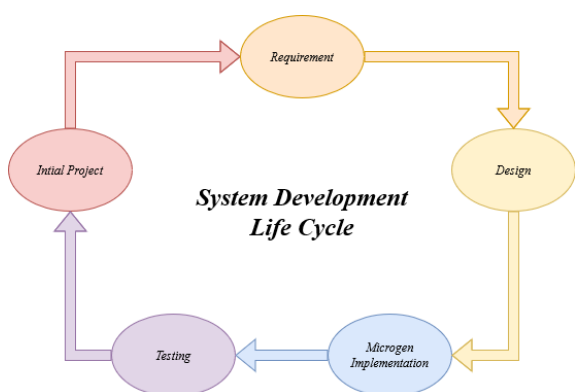
Melalui penelitian ini diharapkan pengembangan aplikasi, permasalahan yang ada metode *konvensional* yang melibatkan proses manual dapat mengakibatkan penggunaan waktu dan sumber daya yang *substansial*. Keterbatasan ini menjadi kendala dalam menghadirkan aplikasi berkualitas dalam waktu yang efisien. Secara khusus, dalam pengembangan *Learning Management System*, proses *konvensional* cenderung memperlambat siklus pengembangan dan membutuhkan banyak usaha,

yang mengakibatkan penundaan peluncuran dan adaptasi perubahan yang cepat.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dibuat acuan dalam pengembangan *Learning Management System* ini yaitu penelitian dan pengembangan (*R&D*). Model penelitian yang diterapkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu model sistematis yang mengharuskan setiap proses dipenuhi secara berurutan mulai dari tahap pertama sampai dengan tahapan akhir untuk menghasilkan produk dan mengetahui kelayakan melalui validasi produk yang dikembangkan[8].

Metode pengembangan sistem pada penelitian menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) yaitu sebuah model proses perkembangan *software* yang dilakukan secara bertahap sesuai mekanisme yang ada[9]. Jenis-jenis model pengembangan dari metodologi *System Development Life Cycle* beragam seperti *model prototype*, *model RAD*, *model agile*, *model fountain*, *v-model*, *model RUD*, *model waterfall*, *scrum model*, *iterative model*, *spiral model*, *big bang model*, *UP model*, *extreme programming*[10]. Berikut adalah gambar dari pengembangan metode pengembangan *system* dari penelitian ini:



Gambar 1 Alur Penelitian *System Development Life Cycle*

- **Perencanaan**
Perencanaan adalah *fase* awal dari *System Development Life Cycle*. Pada tahap ini, tim pengembangan perangkat lunak merumuskan *strategi* dan tujuan pengembangan perangkat lunak. Mereka menganalisis kebutuhan bisnis dan pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek. Selain itu, tahap ini melibatkan penentuan perkiraan biaya, sumber daya, dan jadwal pengembangan.
- **Persyaratan**
Fase Persyaratan bertujuan untuk mengumpulkan dan menentukan persyaratan perangkat lunak terperinci. Tim pengembang berinteraksi dengan pengguna dan pihak terkait lainnya untuk memahami persyaratan yang harus dipenuhi oleh perangkat lunak. Keluaran dari tahap

ini adalah dokumen persyaratan yang berfungsi sebagai referensi selama proses pengembangan.

- **Desain**
Setelah persyaratan didefinisikan dengan jelas, *fase Desain* dimulai. Tim pengembangan merancang arsitektur perangkat lunak, mengidentifikasi komponen kunci, dan menentukan pendekatan implementasi yang efisien. Desain melibatkan pertimbangan tentang antarmuka pengguna, algoritma, dan struktur data yang akan digunakan dalam perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah spesifikasi desain yang akan digunakan sebagai dasar implementasi.
 - **Implementasi dalam Microgen**
Fase Implementasi adalah ketika tim pengembangan menerjemahkan desain perangkat lunak ke dalam kode pemrograman. Mereka menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang selaras dengan spesifikasi desain. Dalam konteks Microgen, proses ini dilakukan pada *platform* Microgen yang disediakan. Prosesnya meliputi pembuatan modul, pengaturan fungsi, dan integrasi komponen perangkat lunak yang telah dirancang sebelumnya.
 - **Pengujian**
Fase Pengujian merupakan langkah penting dalam *System Development Life Cycle*. Pada tahap ini, tim pengembang melakukan pengujian menyeluruh untuk memastikan perangkat lunak berfungsi sesuai kebutuhan dan tidak memiliki kesalahan kritis. Pengujian dilakukan melalui berbagai metode, antara lain pengujian unit, pengujian integrasi, pengujian sistem, dan pengujian penerimaan pengguna. Setiap kesalahan dan bug yang ditemukan akan diperbaiki dan diuji ulang untuk memastikan kualitas perangkat lunak yang dihasilkan.
- Setelah semua tahapan *System Development Life Cycle* berhasil diselesaikan, perangkat lunak siap dirilis dan digunakan oleh pengguna.

2.1. Learning Management System Application

Sebagai sistem *Learning management system* itu perlu mengetahui tingkat efektifitas dan efisiensinya. Beberapa model telah dibangun untuk menganalisis dan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi. *Learning Management System (LMS)* merupakan aplikasi perangkat lunak untuk pembelajaran dalam jaringan untuk mendukung penyampaian materi secara *online*, berdiskusi dengan siswa, serta controlling kinerja siswa[11]. *Learning Management System* memiliki ruang lingkup untuk melakukan kegiatan seperti pembelajaran yang mencakup antara lain *administrasi*, *monitoring*, penilaian, komunikasi, dan penyampaian materi yang diringkas dalam bentuk elektronik seperti teks, video, dan audio yang terkoneksi internet[12]. *Learning management system* merupakan pembelajaran dengan bantuan perangkat elektronik seperti internet agar isi dari

pembelajaran dan interaksinya bisa tersampaikan[13].

2.2. GraphQL

GraphQL API menjadi salah satu alternatif dalam membangun sebuah API karena dapat mengatasi permasalahan yang terdapat di REST API[14]. GraphQL dapat menentukan data apa yang perlu diambil berdasarkan query yang ada dari backend. Backend yang menentukan data apa yang hanya diperbolehkan diambil dan frontend yang menentukan data apa yang perlu diambil dari apa yang disediakan backend[15]. GraphQL juga dapat mengambil data dari beberapa query sekaligus. Misalkan terdapat query user dan item, maka bagian frontend dapat melakukan pengambilan data user dan data item dalam 1 kali request sehingga lebih efisien dan tepat guna. Hal inilah yang menjadikan GraphQL mampu untuk menyelesaikan masalah under-fetching[16].

2.3. Application Development Acceleration

"Akselerasi Pengembangan Aplikasi" mengacu pada upaya untuk mempercepat proses pengembangan aplikasi secara keseluruhan. Ini melibatkan penggunaan strategi, alat, dan teknologi yang dirancang untuk mempercepat semua tahapan siklus pengembangan aplikasi, mulai dari perencanaan hingga penerapan. Tujuan utamanya adalah untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan aplikasi yang fungsional dan siap digunakan sebuah aplikasi tersebut.

Pada sequence diagram ini: User mengirimkan permintaan kepada Learning Management System untuk melakukan berbagai tindakan seperti "Buat Kelas", "Undang Anggota", "Buat Jadwal", "Tambah Materi", dan "Tambah Tugas". Learning Management System meneruskan permintaan kepada Microgen untuk melakukan tindakan yang diminta oleh pengguna. Microgen memproses setiap permintaan dan memberi tahu Learning Management System bahwa tindakan telah dilakukan (misalnya, kelas telah dibuat, anggota telah diundang, jadwal telah dibuat, Materi telah ditambahkan, dan tugas telah ditambahkan).

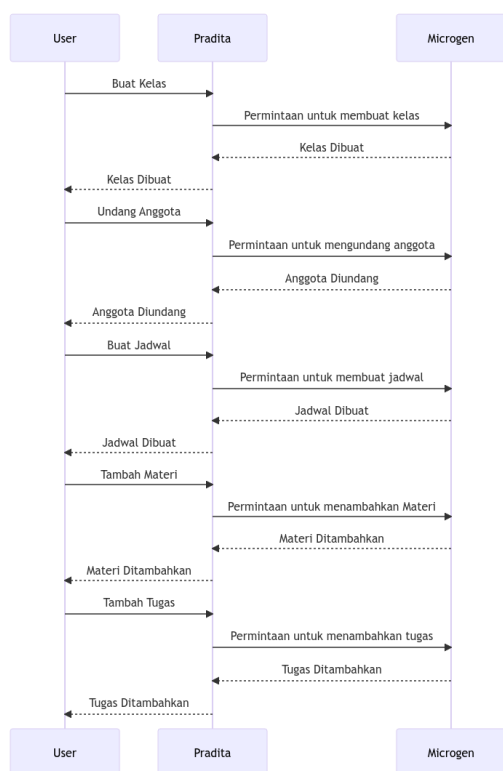
Learning Management System kemudian memberi respon kepada pengguna bahwa tindakan telah berhasil dilakukan sesuai permintaan. Sequence diagram ini menggambarkan interaksi antara pengguna, Learning Management System dan Microgen dalam Learning Management System. Setiap tindakan pengguna terhubung dengan Learning Management System, yang selanjutnya berkomunikasi dengan Microgen untuk melaksanakan tindakan yang diminta. Microgen memproses permintaan tersebut dan memberikan respon kepada Learning Management System yang kemudian memberikan respon kembali kepada pengguna.

2.4. Low Code Concept.

Low-code merupakan sebuah istilah dalam pemrograman yang mengizinkan adanya pengembangan dan pengantaran aplikasi bisnis. Pengembangan aplikasi low-code memerlukan upaya minimal untuk menulis bahasa pemrograman dan upaya sekecil mungkin untuk melakukan instalasi, konfigurasi environment dan pelatihan, serta implementasi[17]. Dengan kata lain, low-code mengizinkan adanya pengembangan aplikasi tanpa coding, sembari meningkatkan kecepatan dalam perubahan atau evolusi[18]. Di sisi lain, platform aplikasi low-code juga dikenal dengan fitur desain Graphical User Interface (GUI). Fitur ini mengizinkan pengguna untuk membuat sebuah aplikasi, meskipun tidak memiliki latar belakang pendidikan teknologi informasi. Lebih dari pada itu, mayoritas sistem pengembangan low-code mendukung variasi target environment seperti desktop browser, tablet dan smatphone dalam satu platform.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai backend yang dibangun untuk Web Learning Management System menggunakan platform backend generator Microgen sebagai microservices back-end. Microgen digunakan untuk memanipulasi data dari/ke database yang kemudian dikonsumsi oleh frontend yang menjadi antarmuka sistem Web Learning Management System. Dengan



Gambar 2 Application Development Acceleration

menggunakan Microgen dapat membantu mempercepat pembuatan *backend* dengan menyederhanakan proses-proses yang umumnya dilakukan saat membangun sebuah *backend* untuk suatu *system*. Microgen adalah suatu pendekatan inovatif dalam pengembangan perangkat lunak yang menggabungkan prinsip *model-driven development* (MDD) dengan generasi kode otomatis. Pendekatan ini bertujuan untuk mempercepat proses pengembangan dan meningkatkan produktivitas dalam pembuatan perangkat lunak dengan mengandalkan alat yang dapat secara otomatis menghasilkan kode berdasarkan model dan definisi yang telah disediakan. Microgen membantu mengatasi kompleksitas dalam proses pengembangan dengan menyediakan pemodelan domain yang tepat dan menghasilkan kode otomatis sesuai dengan aturan dan logika yang telah ditentukan sebelumnya.

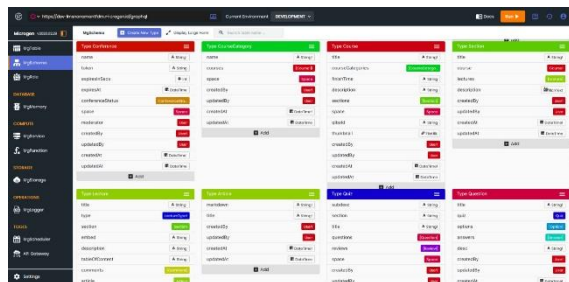
3.1. Alur Pembangunan Backend

Tabel 1 representasi grafis dari pembangunan infrastruktur Learning Management System

Date	Document Revision	Description	Document Author
		Membuat design <i>schema</i> yang mencakup kebutuhan table dan <i>field</i> pada <i>system</i> melalui <i>schema interface</i> pada Microgen (menu <i>MgSchema</i>)	
		Menentukan <i>level access</i> untuk setiap <i>Role User</i> pada menu <i>MgRole</i>	
		Membuat/develop <i>business logic</i> tambahan selain <i>CRUD</i> pada menu <i>MgFunction</i> (Optional)	
		Penyesuaian <i>Environment Variables</i> dan <i>deployment</i> dengan <i>deployment interface</i> Microgen	

a. Tahapan Pembangunan Backend Learning Management System dengan Microgen

- Design Schema

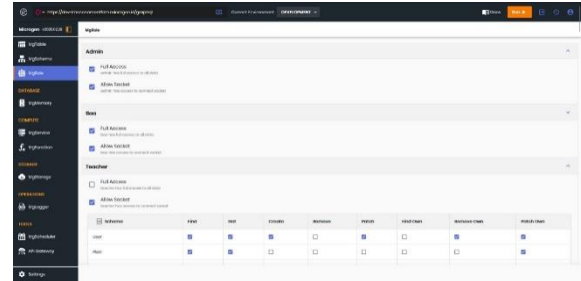


Gambar 3 Design Schema Database

Dengan menggunakan fitur *MgSchema*, kami memiliki kemampuan untuk membuat tabel-tabel lengkap beserta definisi bidang dan tipe data yang sesuai. *Fitur* ini memungkinkan kami untuk mengelola struktur basis data dengan lebih terorganisir dan terstruktur, dengan kemampuan untuk mendefinisikan kumpulan bidang dengan persyaratan dan format yang tepat. Sebagai tambahan, *MgSchema* memberikan *fleksibilitas* dalam merancang skema basis data yang kompleks

dan memastikan konsistensi dalam pengaturan tipe data, pengindeksan, dan keterhubungan antar tabel, yang secara signifikan meningkatkan *efisiensi* dan integritas basis data secara keseluruhan.

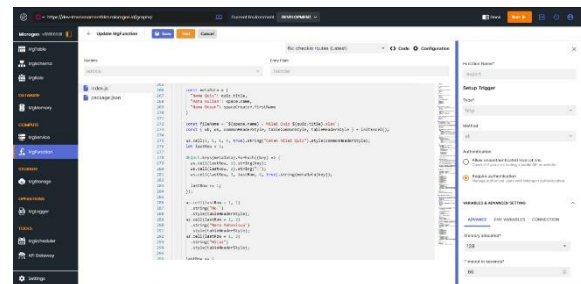
- Setting Role Access



Gambar 4 Setting Role Access

Dalam rangka menghadirkan lingkungan informasi yang aman dan terkendali, kami melakukan proses penetapan otorisasi terhadap layanan kami untuk setiap peran pengguna dengan cermat dan sistematis. Melalui pendekatan ini, kami memastikan bahwa setiap peran pengguna memiliki hak akses yang tepat dan terbatas sesuai dengan peran dan tanggung jawab yang dimiliki. Dengan mengonfigurasi otorisasi pada tingkat peran, kami dapat dengan tepat mengendalikan dan mengatur izin akses ke berbagai layanan dan fungsi penting, sehingga mencegah akses tidak sah dan melindungi integritas data serta sistem secara menyeluruh. Pendekatan ini membantu kami memenuhi standar keamanan dan kepatuhan yang diperlukan, menciptakan lingkungan yang handal dan sesuai peraturan, serta memberikan kepercayaan kepada para pengguna dalam menggunakan layanan kami.

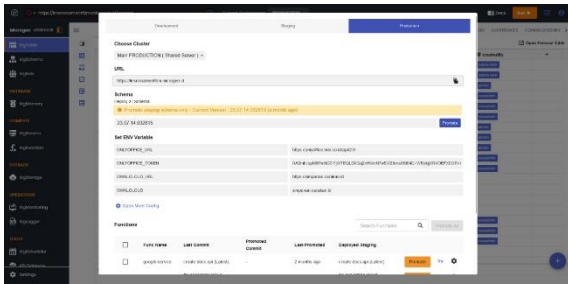
- Menambahkan Logic Business selain CRUD



Gambar 5 Tampilan Custom Logic Business

Selain melakukan operasi dasar *CRUD* (*Create, Read, Update, Delete*) yang sudah di-generate melalui Microgen, kami juga mengintegrasikan Logika Bisnis yang lebih kompleks dalam *microgen*, menggunakan *microgen function*. Logika Bisnis ini dirancang untuk mengelola alur kerja dan proses bisnis yang lebih spesifik dan sesuai dengan kebutuhan *Learning Management System*. Dengan menyediakan Logika Bisnis yang kuat, kami dapat mengotomatiskan tugas-tugas yang rutin dan meningkatkan efisiensi operasional, sehingga meningkatkan produktivitas dan kualitas *Learning Management System* tersebut.

- *Deployment* dengan isolasi *Environment*



Gambar 6 *Deployment production environment*

Dalam konteks *deployment* dan pengelolaan versi, Microgen telah menyediakan strategi *deployment* dengan menggunakan isolasi lingkungan (*Environment*). Melalui pendekatan ini, kami telah mencapai tingkat isolasi yang optimal untuk setiap lingkungan, seperti lingkungan pengembangan, uji coba, produksi, dengan tujuan meningkatkan keamanan, keandalan, dan fleksibilitas sistem kami.

Menerapkan isolasi lingkungan dalam proses *deployment* kami memastikan bahwa setiap lingkungan memiliki konfigurasi dan sumber daya yang terpisah secara eksklusif, sehingga meminimalkan risiko adanya *interferensi* atau konflik antara lingkungan. Dengan demikian, kami dapat melakukan pengujian dan perubahan pada satu lingkungan tanpa mempengaruhi lingkungan lainnya, menciptakan lingkungan yang terpisah dan aman untuk masing-masing tahap siklus pengembangan perangkat lunak.

Selain itu, pemanfaatan isolasi lingkungan juga membantu kami dalam mengelola dependensi dan versi perangkat lunak dengan lebih *efisien*. Dalam setiap lingkungan, kami dapat dengan mudah memperbarui dan mengelola dependensi serta konfigurasi yang sesuai untuk mengakomodasi kebutuhan aplikasi di setiap tahap siklus hidupnya.

Keputusan untuk menerapkan isolasi lingkungan ini juga didukung oleh kemampuan untuk menyediakan lingkungan pengujian yang lebih *realistis* dan *representatif*, sehingga kami dapat mengidentifikasi masalah dan memvalidasi *fitur* dengan lebih baik sebelum memasuki lingkungan produksi. Hal ini berkontribusi pada peningkatan kualitas perangkat lunak kami dan mengurangi risiko kesalahan di produksi.

b. Teknologi yang digunakan

1) *NodeJS* sebagai Bahasa Utama

Dalam pengembangan *backend*, *Node.js* menjadi pilihan yang populer dan efektif bagi banyak pengembang perangkat lunak. Dengan menggunakan *Node.js* sebagai lingkungan *server-side*, tim pengembangan kami dapat melakukan operasi pengolahan data selain CRUD yang telah di-*generate* dari Microgen.

Node.js memungkinkan kami untuk menggunakan *JavaScript* sebagai bahasa pemrograman di kedua sisi (*frontend* dan *backend*) dengan konsistensi yang tinggi, sehingga tim kami

dapat memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang kode dan meminimalkan perbedaan dalam lingkungan pengembangan. Selain itu, *Node.js* memiliki performa yang sangat baik karena menggunakan model *non-blocking*, yang memungkinkan *server* untuk menangani banyak koneksi secara bersamaan dengan cepat dan efisien.

Kemampuan asinkron yang dimiliki oleh *Node.js* juga memungkinkan pengembangan aplikasi *real-time* yang *responsif* dan *interaktif*, seperti aplikasi *chat* yang juga merupakan salah satu fitur dari *Learning Management System* yang kami bangun. Dengan menggabungkan *Node.js* dengan teknologi *WebSocket*, kami dapat dengan mudah mengimplementasikan komunikasi dua arah secara waktu nyata antara *server* dan klien.

Node.js juga didukung oleh *NPM (Node Package Manager)*, sebuah ekosistem besar dari berbagai modul pihak ketiga yang dapat dengan mudah diintegrasikan ke dalam proyek kami. Hal ini memungkinkan kami untuk menghemat waktu dan usaha dalam mengembangkan fitur-fitur kompleks dengan menggunakan modul yang sudah ada dan teruji oleh komunitas.

Kami juga mengapresiasi fleksibilitas *Node.js* dalam mengelola permintaan dan respons *HTTP*, sehingga kami dapat dengan mudah memproses permintaan dari *API* dengan lebih andal dan efisien untuk aplikasi kami. Dengan begitu, kami dapat menghadirkan pengalaman pengguna yang lancar dan responsif melalui antarmuka yang terstruktur dengan baik.

Secara keseluruhan, pemanfaatan *Node.js* dalam pengembangan *backend* telah memberikan banyak manfaat bagi tim pengembangan kami, termasuk konsistensi dalam bahasa pemrograman, performa yang cepat, kemampuan asinkron, dukungan modul *NPM*, dan kemudahan dalam memproses *API*. Hal ini telah memungkinkan kita untuk mengembangkan aplikasi *backend* yang kuat, handal, dan *efisien* sehingga dapat membantu pengembangan *Learning Management System*.

2) Pemanfaatan *GraphQL* sebagai *API Interface*

Pemanfaatan *GraphQL* sebagai antarmuka *API* telah disediakan oleh Microgen menjadi bantuan besar untuk tim pengembangan kami. Dengan mengadopsi *GraphQL* sebagai alternatif yang lebih canggih dan *efisien* daripada *REST*, kami berhasil menghadirkan antarmuka yang kuat dan fleksibel untuk berkomunikasi dengan *server*.

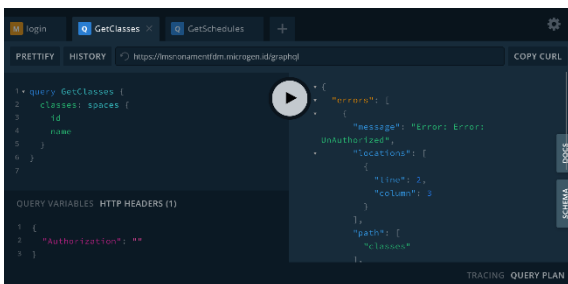
GraphQL memungkinkan kami untuk mengambil data yang tepat yang diperlukan oleh klien, tanpa membebani *server* dengan informasi yang tidak digunakan. Dengan menggunakan *GraphQL*, klien memiliki kontrol penuh atas permintaan data mereka, sehingga meminimalkan jumlah permintaan dan memastikan pengiriman hanya data yang relevan.

Selain itu, *GraphQL* juga memberikan kemampuan untuk mendapatkan beberapa data dalam

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan daftar *schedule*, berikut informasi kapan dimulai, berakhirnya kelas, dan informasi relasi ke table *class* yang digunakan pada *schedule* tersebut. *Server* mengembalikan *response* berupa *array of object*, sehingga *frontend* dapat mengkonsumsinya dan menampilkannya ke dalam halaman web.

(2) Pengujian API dan Role Access Dalam rangka memastikan keamanan dan ketersediaan yang terkendali dari API yang dihasilkan melalui *Microgen*, uji coba peran akses memegang peranan penting. Salah satu metode pengujiannya adalah dengan memanfaatkan kemampuan akses peran yang di-generate oleh *Microgen*, dan fitur *GraphQL Playground* sebagai alat uji. Artikel ini bertujuan untuk menjelajahi proses pengujian API dengan pemberian akses berdasarkan peran yang dihasilkan untuk memeriksa dan mengevaluasi pengelolaan akses dengan lebih mendalam.

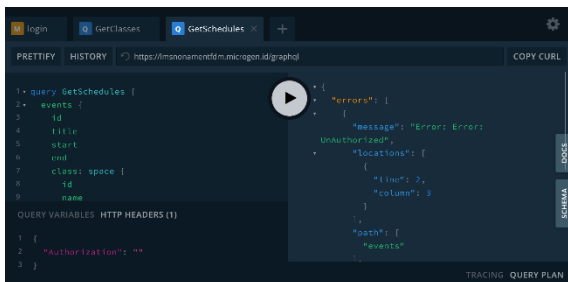
a) Pengujian Get Data Classes tanpa Autentikasi



Gambar 10 Pengujian Autentikasi API untuk *get data classes* tanpa menyertakan token dengan menggunakan *GraphQL Playground* dari *Microgen*.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui *response server* jika kita melakukan *request get data classes*, tanpa menyertakan *token* (autentikasi). Pada gambar 10, *server me-response unauthorized* yang berarti pengguna tidak diperkenankan mengakses data tersebut tanpa *login* ke dalam sistem terlebih dahulu, dan diketahui *role* dari pengguna tersebut.

b) Pengujian Get Data Schedule/Event tanpa Autentikasi



Gambar 11 Pengujian Autentikasi API untuk *get data schedule* tanpa menyertakan *token* dengan menggunakan *GraphQL Playground* dari *Microgen*.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui *response server* jika kita melakukan *request get data*

schedules, tanpa menyertakan *token* (autentikasi). Pada gambar 11, *server me-response unauthorized* yang berarti pengguna tidak diperkenankan mengakses data tersebut tanpa *login* ke dalam sistem terlebih dahulu, dan diketahui *role* dari pengguna tersebut.

4. DISKUSI

Dari penelitian PERCEPATAN PEMBANGUNAN APLIKASI SISTEM MANAJEMEN PEMBELAJARAN DI SEKTOR PENDIDIKAN MENGGUNAKAN KONSEP LOW CODE PADA PLATFROM MICROGEN ini, platform *microgen* dengan konsep *low code* telah dengan jelas membuktikan nilainya dalam pengembangan perangkat lunak. Keunggulannya memungkinkan pengembangan *API backend* menjadi lebih cepat, efisien, dan aman.

Jika menganalisa dari penelitian terdahulu dari Fahri Hanif dengan judul ANALISA PERBANDINGAN METODE GRAPHQL API DAN REST API DENGAN MENGGUNAKAN ASP.NET CORE WEB API FRAMEWORK dapat disimpulkan dilakukan berdasarkan semua pengujian setiap arsitektur API tersebut dapat menunjukkan bahwa *GraphQL API* lebih unggul dibandingkan REST API dalam segi *performa khususnya saat menggunakan method GET*. Menganalisa terhadap kinerja REST API dan GraphQL API yang diharapkan dapat membantu untuk menentukan arsitektur API yang terbaik dalam membangun aplikasi *backend*. *Response time, latency, dan processing time* menjadi tolak ukur dalam penelitian ini semakin cepat proses permintaan data yang kembalikan ke *client* maka semakin cepat juga informasi yang tersampaikan dan ini juga berpengaruh terhadap kepuasan pengguna *web service*. Kemudian dari penelitian Fitriya Risyda dengan judul PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN INVOICE MENGGUNAKAN GENERATOR FREAMWORK DJANGO-PYTHON BERBASIS WEBSITE PADA PT. LAMPUIND TEKNO ELEKTRIK dapat di analisis hasilnya Metode yang digunakan pada pengembangan aplikasi ini menggunakan model *waterfall*, perancangan aplikasinya penulis membuat dengan *framework django Python* dan bahasa pemodelannya menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*. Dengan adanya sistem informasi manajemen *invoice* berbasis web ini diharapkan dapat membantu karyawan dalam pembuatan *invoice* lebih cepat dan akurat serta kemudahan pencarian data dan penyajian informasi.

Kesimpulannya, percepatan pembangunan aplikasi sistem manajemen pembelajaran di sektor pendidikan menggunakan konsep *Low Code* pada *platfrom microgen* telah membuktikan diri sebagai solusi yang optimal untuk proses pembuatan API, dan mengurangi waktu pengembangan tanpa mengurangi kualitas serta keamanan perangkat lunak. Selain itu, *Microgen* juga memberikan dampak positif pada

tahap perencanaan dan analisis kebutuhan perangkat lunak. Dengan lingkungan yang memfasilitasi eksplorasi dan penentuan persyaratan secara mendetail, tim pengembangan dapat lebih fokus pada desain kritis dan elemen implementasi, *Microgen* juga mengotomatiskan tugas rutin dan alur kerja.

Adopsi *microgen* juga memengaruhi kelancaran dan struktur desain perangkat lunak. Kerangka kerja yang ditawarkan oleh *Microgen* membantu merancang arsitektur yang efisien dan berkelanjutan untuk masa depan. Integrasi modul dan pengaturan fungsi juga disederhanakan, mengurangi potensi resiko kesalahan selama proses pengembangan.

Sama pentingnya, *Microgen* menangani keamanan perangkat lunak dengan serius. Dengan kemampuan untuk menerapkan praktik keamanan terbaik pada *backend API*, *platform* ini melindungi perangkat lunak dari berbagai ancaman dunia maya, termasuk injeksi *SQL* dan serangan *script* lintas situs. Alhasil, kepercayaan pengguna terhadap perangkat lunak yang dihasilkan semakin meningkat.

5. KESIMPULAN

Dengan mengadopsi *platform Microgen* dalam pengembangan perangkat lunak, kami dapat merasakan manfaat yang signifikan. Melalui keunggulannya, kami dapat membangun *backend API* dengan lebih cepat, efisien, dan aman. Penggunaan *Microgen* memberikan solusi yang mengoptimalkan proses pembuatan *API*, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk pengembangan dapat dipersingkat tanpa mengurangi kualitas dan keamanan perangkat lunak yang dihasilkan.

Kesimpulannya, menggunakan *Low-Code* dengan *microgen* dalam pengembangan aplikasi adalah solusi yang tepat. Dengan menggunakan *platform* ini, proses pengembangan perangkat lunak dapat dipercepat, efisiensi kerja tim meningkat, proses *deployment* lebih mudah, dan tingkat keamanan perangkat lunak terjaga. Hasilnya, kami dapat memberikan produk perangkat lunak berkualitas tinggi kepada pengguna dengan lebih cepat, efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hafiz Riyadli, Arliyana & Agus Wanto. (2019). Sistem informasi akademik siswa berbasis web mobile. *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, Vol. 2 No. 1 (2019).
- [2] Thoha Nurhadiyan, Khozroni Al Farukhi. (2019). Rancang bangun aplikasi absensi menggunakan *Learning Management System* berbasis Android. *Jurnal ilmiah sains and technology*, Volume 3 No. 2.
- [3] Jumardi, Andrew Brian Osmond. (2019). Aplikasi *backend game edukasi* berbasis web menggunakan *qr code backend application of web based educational game using qr code*. *eProceedings of Engineering*, Vol 6, No 1.
- [4] Ahmad Ari Aldino¹, Very Hendra. (2021). Pelatihan Spada Sebagai Optimalisasi Lms Pada Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid 19. *Journal of Technology and Social for Community Service (JTSCS)*, Vol. 2, No. 2.
- [5] I Gusti Ngurah Wiragunawan. (2022). Pemanfaatan *Learning Management System* (Lms) Dalam Pengelolaan Pembelajaran Daring Pada Satuan Pendidikan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi* Vol. 2 No. 1.
- [6] Anggit Pratama Putra, Joni Susilowibowo. (2021). E-Modul Berbasis Android Mata Pelajaran Komputer Akuntansi Program Aplikasi Accurate Accounting V5 untuk Siswa Kelas XI. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, Volume 5, Number 2.
- [7] Yauma, I. Fitri, and S. Ningsih, "Learning Management System (LMS) pada E-Learning Menggunakan Metode Agile dan Waterfall berbasis Website," *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 323–328, 2021.
- [8] Novi Dian Nathasia, Winarsih. (2019). Pengembangan System Video Gallery Hasil Liputan Upt Mpr Menggunakan Metode SDLC. *JIMP: Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, Vol 4 No 3.
- [9] Muhammad Ridwan, Iskandar Fitri. (2021). Rancang Bangun Marketplace Berbasis Website menggunakan Metodologi Systems Development Life Cycle (SDLC) dengan Model Waterfall. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)* 5 (2) 173-184.
- [10] Neli Nailul Wardah, & Ayu Mira Yunitadan, Afrasim Yusta. (2022). Pemanfaatan aplikasi learning management system untuk kebutuhan pembelajaran daring melalui kegiatan mini workshop bagi guru tingkat sekolah menengah. *Jurnal Dhama bakti Nagri*, Vol. 1 No. 1.
- [11] Unik Widyawati, Nina Witasari. (2023). Pemanfaatan Learning Management System (LMS) Berbasis Moodle dalam Pembelajaran Sejarah Pada Kelas X SMK Negeri 3 Magelang. *Indonesian Journal of History Education*, 8(1), 121-130. Vol 8 No 1.
- [12] Haikal Nur Rachman rachim Achaqie, Eko Sedyono, Sri Yulianto Joko Prasetyo. (2022). Evaluasi Kinerja Pembelajaran Learning Management System Menggunakan COBIT 4.1 pada Universitas STEKOM Semarang. *JURNAL ILMIAH ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER*,

Vol.15, No.1, 97-107.

- [13] Fahri Hanif, Imam Ahmad, Dedi Darwis & Ichtiar Lazuardi Putra. (2022). nalisa perbandingan metode Graphql API dan Rest API dengan menggunakan ASP.NET CORE web API Framework. TELEFORTECH, Vol. 3, No. 2..
- [14] Nanda Khoirul Akmal, M Noviarsyah Dasaprawira. (2022). Rancang Bangun Application Programming Interface (Api) Menggunakan Gaya Arsitektur Graphql Untuk Pembuatan Sistem Informasi Pendataan Anggota Unit Kegiatan Mahasiswa (Ukm) Studi Kasus Ukm Starlabs, Jurnal Sitech, Volume 5, No 1.
- [15] Annisa Taufika Firdausi, Dhebys Suryani Hormansyah & Fany Ervansyah. I Mplementasi Graphqluntuk Mengatasi Under-Fetching pada Pengembangan Sistem Informasi Pelacakan Alumni Politeknik Negeri Malang. JIP (Jurnal Informatika Polinema), ISSN: 2614-6371 E-ISSN: 2407-070X, Vol. 7 No. 4..
- [16] Mawar Gracia,Hapnes Toba. (2023). `Integrasi Pengambilan Nomor Dokumen dan Surat Order Notaris serta Pemantauannya Berbasis Low-Code. Jurnal Strategi Volume 5 Nomor 1.
- [17] Robert Waszkowski. (2019). Low-Code Platform For Automating Business Processes In Manufacturing. IFAC-PapersOnLine, 52-10, 376–381.
- [18] Alexander C. Bock • Ulrich Frank. (2021). Low-Code Platform. Business and Information Systems Engineering, vol. 63, no. 6, pp. 733–740.