

Rancang Bangun Platform E-Learning Berbasis Web Dengan Mekanisme Verifikasi Instruktur, Manajemen Konten, dan Sistem Evaluasi Pembelajaran

Daniel Adi Santoso Solomon Sitompul¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Surakarta

E-mail : danieladi.danieladi@gmail.com

*Koresponden email: danieladi.danieladi@gmail.com

Diterima :24 Juli 2026

Disetujui: 26 Juli 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun platform e-learning berbasis web dengan mekanisme verifikasi instruktur, manajemen konten, dan sistem evaluasi pembelajaran. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan platform e-learning yang ada saat ini, seperti Google Classroom yang tidak menyediakan mekanisme verifikasi kelayakan instruktur, serta Moodle yang memerlukan konfigurasi teknis kompleks dan tidak dirancang untuk kurasi konten terpusat. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall, dengan pengujian menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Test (UAT). Platform yang dibangun menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) secara mandiri tanpa framework siap pakai, dilengkapi fitur verifikasi instruktur melalui pengajuan dokumen, serta persetujuan administrator, maupun verifikasi konten kursus sebelum dipublikasikan, serta sistem evaluasi berupa kuis dengan pembatasan percobaan dan masa jeda, maupun penugasan dengan penilaian manual oleh instruktur. Hasil pengujian UAT yang melibatkan 15 responden memperoleh nilai rata-rata sebesar 89% dan masuk ke dalam kategori Sangat Baik. Berdasarkan hasil penelitian, platform e-learning berbasis web ini telah berhasil dibangun dan diterima dengan baik oleh pengguna, serta diharapkan dapat menjadi solusi pembelajaran online yang lebih terkelola dengan kualitas instruktur dan konten yang terjamin.

Key word : E-Learning, Verifikasi Instruktur, Manajemen Konten, Evaluasi Pembelajaran, Waterfall

ABSTRACT

This study aims to design and develop a web-based e-learning platform equipped with instructor verification, content management, and learning evaluation mechanisms. The research is motivated by the limitations of current e-learning platforms, such as Google Classroom, which lacks a mechanism for verifying instructor eligibility, and Moodle, which requires complex technical configuration and is not designed for centralized content curation. The system was developed using the Waterfall method, with testing carried out through Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT). The platform was built on a self-implemented Model-View-Controller (MVC) architecture without relying on an existing framework. It features instructor verification through document submission and administrator approval, course content verification prior to publication, and a learning evaluation system comprising quizzes with attempt limits and cooldown periods, as well as assignments graded manually by instructors. UAT testing involving 15 respondents yielded an average score of 89%, falling into the "Very Good" category. Based on these findings, the web-based e-learning platform has been successfully developed and well received by users, and is expected to serve as a more manageable online learning solution with assured instructor and content quality.

Keywords: E-Learning, Instructor Verification, Content Management, Learning Evaluation, Waterfall

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah berbagai aspek kehidupan manusia, salah satunya bidang pendidikan. E-learning merupakan bentuk inovasi pendidikan berbasis teknologi digital yang mendukung proses pembelajaran secara fleksibel dan dapat diakses tanpa batasan ruang maupun waktu. Perkembangan e-learning semakin pesat setelah pandemi COVID-19 dan kini menjadi salah satu komponen penting dalam implementasi pembelajaran pada era Society 5.0 [1].

Meskipun demikian, platform e-learning yang umum digunakan saat ini memiliki keterbatasan yang berbeda-beda. Google Classroom, sebagai salah satu platform paling populer, hanya memerlukan akun Google untuk membuat kelas dan tidak menyediakan mekanisme verifikasi kelayakan kompetensi instruktur secara bawaan [15]. Di sisi lain, Moodle sebagai platform Learning Management System (LMS) open-source yang lebih lengkap memerlukan konfigurasi infrastruktur dan teknis yang kompleks, serta tidak dirancang untuk model kurasi konten terpusat oleh administrator [16]. Kondisi ini menunjukkan adanya celah kebutuhan akan platform yang dapat mengintegrasikan mekanisme verifikasi instruktur, pengelolaan konten yang terstruktur, dan evaluasi pembelajaran dalam satu sistem yang kohesif.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem e-learning berbasis web dengan konteks dan pendekatan yang beragam. Penelitian [2] merancang bangun sistem informasi e-learning menggunakan metode Waterfall, framework CodeIgniter, PHP, dan MySQL untuk memfasilitasi interaksi guru-siswa di SMK As-Syafiiyah 2 Cilangkap, dilengkapi manajemen data terpusat mencakup data guru, pendaftaran siswa, distribusi materi, hingga pencatatan nilai tugas. Penelitian [3] mengembangkan sistem e-learning berbasis pemodelan Unified Modeling Language (UML) untuk SMP Negeri 1 Kualuh Hulu yang mengakomodasi lima aktor siswa, guru, admin, orang tua, dan kepala sekolah dengan fitur distribusi materi, ujian daring, umpan balik hasil belajar, hingga laporan akademik terintegrasi. Sementara itu, penelitian [4] membangun sistem e-learning berbasis PHP, HTML, JavaScript, dan MySQL menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) untuk SDN Metesih 03 Madiun, dengan fitur pengelolaan kelas, mata pelajaran, dan distribusi modul, serta dua jenis ujian (pilihan ganda dan esai) yang dikoreksi secara manual oleh guru.

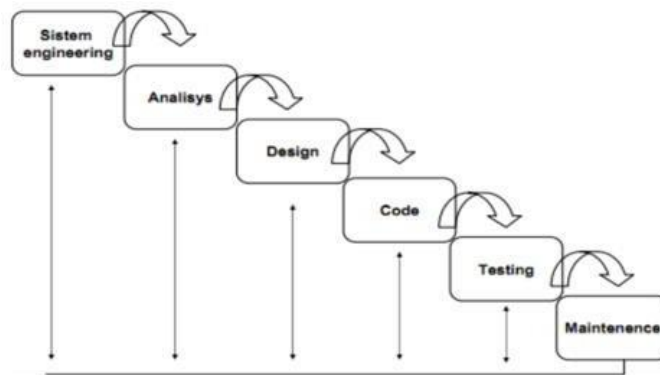
Berdasarkan ketiga penelitian tersebut, terlihat bahwa sistem e-learning yang dikembangkan masih berorientasi pada kebutuhan institusi pendidikan tertentu melalui studi kasus sekolah, sehingga ekosistemnya bersifat tertutup hanya melibatkan guru dan siswa internal tanpa mekanisme filtrasi atau verifikasi pendaftaran instruktur dari luar. Ketidadaan mekanisme tersebut membuka celah penelitian bagi platform e-learning yang bersifat publik (general platform), di mana kualitas kompetensi instruktur eksternal perlu diverifikasi secara eksplisit oleh admin sebelum instruktur tersebut diizinkan mempublikasikan konten pembelajaran.

Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini merancang dan membangun platform e-learning berbasis web yang bersifat publik dengan mengintegrasikan mekanisme verifikasi instruktur oleh admin melalui alur pengajuan dokumen, manajemen dan persetujuan konten pembelajaran sebelum dipublikasikan, serta sistem evaluasi pembelajaran berupa kuis dengan pembatasan percobaan (attempt) dan masa jeda (cooldown), maupun penugasan dengan penilaian manual oleh instruktur. Berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang mengandalkan framework siap pakai seperti CodeIgniter, platform ini dibangun dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC) secara mandiri (custom) tanpa menggunakan framework instan.

Secara rinci, tujuan penelitian ini adalah: (1) merancang dan membangun platform e-learning berbasis web dengan arsitektur MVC mandiri yang dilengkapi mekanisme verifikasi instruktur melalui alur pengajuan dokumen dan persetujuan administrator; (2) mengimplementasikan sistem manajemen konten yang memungkinkan instruktur mengelola kursus dan materi pembelajaran, serta administrator melakukan persetujuan konten sebelum dipublikasikan kepada student; dan (3) membangun sistem evaluasi pembelajaran yang mengintegrasikan kuis dengan pembatasan percobaan dan masa jeda, serta penugasan dengan mekanisme penilaian manual oleh instruktur.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall* yang berfokus pada pendekatan sekuensial, meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian [5]. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengumpulkan spesifikasi fungsional dari Platform E-Learning Berbasis Web Dengan Mekanisme Verifikasi Instruktur, Manajemen Konten, dan Sistem Evaluasi Pembelajaran.



Gambar 1 Tahapan Waterfall

2.1. Arsitektur dan Desain Sistem

Sistem ini dikembangkan secara native menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menerapkan pola arsitektur Model-View-Controller (MVC). Ini berguna untuk efisiensi kerja tim, kemudahan testing, serta kemudahan merapikan dan memelihara codebase [6]. Karena tidak menggunakan framework pihak ketiga, arsitektur MVC dibangun secara kustom untuk mengelola pemisahan tanggung jawab (separation of concerns) di dalam sistem [7].

- Pada lapisan Controller, sebuah router kustom dibangun untuk memproses setiap request (permintaan) dari pengguna, menyeleksi logika bisnis yang sesuai, dan mengarahkan alur data [6].
- Lapisan Model bertanggung jawab atas interaksi dengan basis data melalui koneksi PDO (PHP Data Objects) yang sebuah antarmuka (interface) bawaan dari PHP yang menyediakan cara yang ringan, aman, dan konsisten untuk mengakses serta berinteraksi dengan database (basis data) [8].
- Lapisan View berfungsi untuk merender antarmuka pengguna berbasis HTML, CSS, dan JavaScript [6].

Struktur logis dari basis data dirancang menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk memetakan relasi antar entitas utama, sementara rancangan arsitektur berorientasi objeknya dimodelkan menggunakan Class Diagram. Untuk menggambarkan alur pertukaran informasi, Data Flow Diagram (DFD) digunakan sebagai acuan dasar pergerakan data dari dan ke dalam sistem [12], sedangkan pemodelan HIPO digunakan untuk mengelompokkan fungsionalitas tersebut ke dalam modul-modul yang terstruktur [13]. Selain itu, alur kerja sistem pada proses divisualisasikan menggunakan Flowchart. Rancangan antarmuka pengguna (Input/Output) dibuat secara iteratif untuk memastikan User Experience (UX) yang optimal sebelum diimplementasikan ke dalam bentuk prototipe akhir [11].

2.2. Skenario Pengujian

Tahap evaluasi sistem dilakukan melalui dua metode pengujian utama, yaitu pengujian fungsional dan pengujian penerimaan pengguna. Pengujian fungsional menggunakan metode Blackbox Testing untuk memverifikasi bahwa seluruh input dan output pada antarmuka sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi tanpa perlu menginspeksi struktur kode internal [9]. Setelah sistem dipastikan bebas dari error, pengujian dilanjutkan dengan User Acceptance Test (UAT). Pengujian UAT melibatkan 15 responden. Pengumpulan data evaluasi UAT menggunakan kuesioner dengan Skala Likert untuk mengukur tingkat kepuasan, kemudahan penggunaan (usability), dan kesesuaian fitur dengan kebutuhan akhir pengguna [10].

3. Hasil Dan Pembahasan

Tahap ini menguraikan hasil dari implementasi rancangan sistem yang telah dibangun menggunakan pendekatan arsitektur Model-View-Controller (MVC) secara native, serta penjabaran hasil evaluasi berdasarkan pengujian fungsional dan pengujian penerimaan pengguna.

3.1. Hasil Implementasi Sistem

Rancangan sistem yang telah dimodelkan sebelumnya diimplementasikan menjadi aplikasi berbasis web menggunakan arsitektur MVC secara native. Pembagian struktur file dilakukan secara terpusat, di mana Controller bertugas menangani rute permintaan data, dan Model berfungsi mengeksekusi kueri (query) langsung

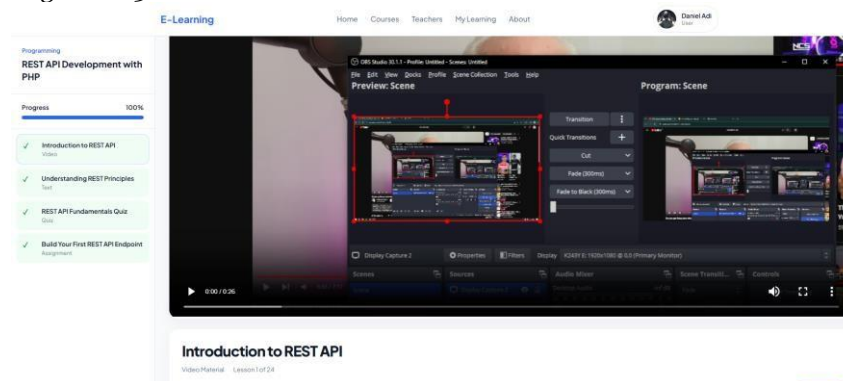
ke basis data tanpa perantara pihak ketiga. Hasil pemrosesan dari arsitektur tersebut dirender menjadi antarmuka pengguna (View) yang fungsional. Hasil implementasi antarmuka (Input/Output) untuk fungsionalitas utama meliputi:

- a. Halaman Admin (Manajemen Kursus): Merupakan antarmuka input di mana administrator dapat menambah, mengedit, dan menyusun kurikulum kursus baru ke dalam basis data. Halaman admin ditunjukkan pada gambar 2.



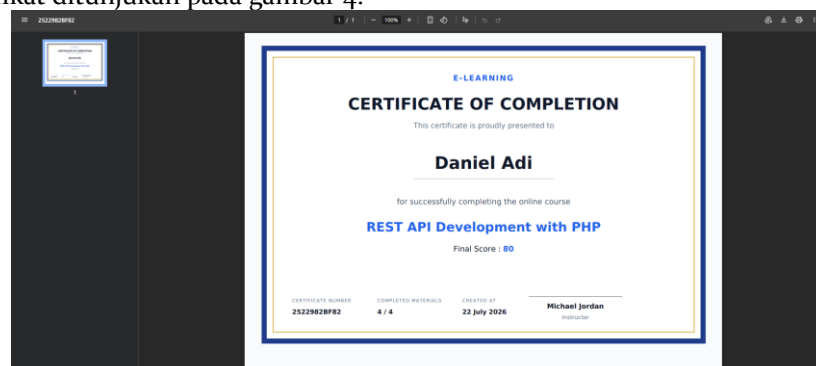
Gambar 2 Halaman Admin (Manajemen Kursus)

- b. Halaman Pembelajaran (Material): Merupakan antarmuka inti bagi pengguna untuk mengakses modul pembelajaran, menonton materi, dan berinteraksi dengan konten kursus. Halaman pembelajaran ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Halaman Pembelajaran (Material)

- c. Halaman Sertifikat: Merupakan output akhir dari sistem yang secara otomatis men-generate dokumen kelulusan setelah pengguna menyelesaikan seluruh materi berdasarkan validasi data dari Controller. Halaman Sertifikat ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4 Halaman Sertifikat

3.2 Pengujian Fungsional (Blackbox Testing)

Untuk memastikan bahwa kode native yang ditulis bebas dari galat (bug), sistem diuji menggunakan metode Blackbox Testing. Pengujian ini berfokus pada verifikasi input dan output dari 3 modul utama, yaitu verifikasi instruktur, manajemen konten, dan evaluasi pembelajaran lewat quiz serta assignment dengan penilaian manual oleh instruktur.

Pengujian mencakup skenario normal maupun skenario dengan *input* yang tidak valid (seperti mengosongkan kolom wajib atau memasukkan format data yang salah). Hasil pengujian menunjukkan bahwa 100% skenario uji pada keseluruhan modul telah menghasilkan status "Sesuai" atau valid [14]. Sistem terbukti mampu menangani respons kesalahan (*error handling*) dengan baik, mengonfirmasi bahwa logika bisnis di dalam *Controller* dan koneksi *database* di sisi *Model* beroperasi sesuai dengan spesifikasi fungsional yang diharapkan.

3.3 Pengujian Penerimaan Pengguna (User Acceptance Test)

Setelah sistem divalidasi secara fungsional, pengujian tahap akhir dilakukan kepada pengguna akhir melalui User Acceptance Test (UAT). Kuesioner berbasis Skala Likert didistribusikan kepada 15 responden. Hasil persentase kelayakan UAT dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1 Presentase Kelayakan UAT

No	Pertanyaan	Rata - Rata	Persentase
1	Tampilan dan navigasi <i>platform</i> secara keseluruhan mudah dipahami?	67/15 = 4,47	4,47/5 x 100% = 89%
2	Proses registrasi dan login dapat dilakukan dengan mudah?	69/15 = 4,60	4,60/5 x 100% = 92%
3	Fitur pencarian dan filter course membantu menemukan konten yang dibutuhkan?	65/15 = 4,33	4,33/5 x 100% = 87%
4	Mekanisme verifikasi instruktur yang diterapkan <i>platform</i> terasa wajar dan dapat dipercaya?	68/15 = 4,53	4,53/5 x 100% = 91%
5	Proses persetujuan konten oleh admin sebelum dipublikasikan menjaga kualitas materi di <i>platform</i> ?	64/15 = 4,27	4,27/5 x 100% = 85%
6	Pengelolaan konten course (membuat, mengedit, menghapus) dapat dilakukan dengan mudah	63/15 = 4,20	4,20/5 x 100% = 84%
7	Materi pembelajaran dalam format teks dan video dapat diakses dengan baik	67/15 = 4,47	4,47/5 x 100% = 89%
8	Sistem quiz mudah digunakan dan informasi batas percobaan serta waktu tunggu ditampilkan dengan jelas?	67/15 = 4,47	4,47/5 x 100% = 89%
9	Proses pengumpulan dan penilaian assignment berjalan dengan baik?	65/15 = 4,33	4,33/5 x 100% = 87%
10	Fitur pemantauan progres pembelajaran ditampilkan dengan jelas dan akurat?	69/15 = 4,60	4,60/5 x 100% = 92%
11	Sertifikat penyelesaian course diterbitkan secara otomatis dan dapat diakses dengan mudah?	68/15 = 4,53	4,53/5 x 100% = 91%
12	Dashboard menampilkan informasi yang relevan dan berguna sesuai peran pengguna?	67/15 = 4,47	4,47/5 x 100% = 89%
13	Fitur rating course memberikan informasi yang berguna bagi pengguna <i>platform</i> ?	69/15 = 4,60	4,60/5 x 100% = 92%
14	Sistem secara keseluruhan sudah memenuhi kebutuhan pengguna sesuai peran masing-masing?	64/15 = 4,27	4,27/5 x 100% = 85%

Tabel 1 Lanjutan

No	Pertanyaan	Rata - Rata	Persentase
15	Saya bersedia menggunakan <i>platform</i> ini untuk kegiatan pembelajaran daring?	$70/15 = 4,67$	$4,67/5 \times 100\% = 93\%$
Total Rata – Rata Persentase			89%

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pembangunan yang telah dilakukan, penelitian ini menghasilkan platform e-learning berbasis web dengan arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang dibangun secara mandiri, mencakup tiga fitur utama: mekanisme verifikasi instruktur, manajemen konten pembelajaran, dan sistem evaluasi pembelajaran. Verifikasi instruktur dilakukan melalui alur pengajuan dokumen yang divalidasi oleh admin, sementara konten kursus yang diunggah instruktur turut melalui tahap persetujuan admin sebelum dapat dipublikasikan dan diakses oleh student. Pada aspek evaluasi pembelajaran, platform menyediakan kuis dengan penilaian otomatis serta assignment yang dinilai secara manual oleh instruktur, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara digital dalam satu sistem yang terintegrasi.

Pengujian sistem menggunakan User Acceptance Test (UAT) yang melibatkan 15 responden melalui pengisian angket menunjukkan nilai rata-rata sebesar 89%, yang termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil ini mengindikasikan bahwa platform yang dikembangkan dapat diterima dengan baik oleh pengguna dan layak digunakan sebagai media pembelajaran daring.

Dengan diterapkannya mekanisme verifikasi instruktur dan verifikasi konten oleh admin, platform ini diharapkan dapat menjadi solusi pembelajaran online yang lebih terkelola, dengan kualitas instruktur dan konten yang lebih terjamin dibandingkan platform e-learning umum yang tidak menerapkan mekanisme serupa.

5. Singkatan:

COVID-19	: Coronavirus Disease 2019
CSS	: Cascading Style Sheets
DFD	: Data Flow Diagram
ERD	: Entity Relationship Diagram
HIPO	: Hierarchy plus Input-Process-Output
HTML	: Hypertext Markup Language
LMS	: Learning Management System
MVC	: Model-View-Controller
MySQL	: My Structured Query Language
PDO	: PHP Data Objects
PHP	: Hypertext Preprocessor
RAD	: Rapid Application Development
UAT	: User Acceptance Test
UML	: Unified Modeling Language
UX	: User Experience

6. Daftar Pustaka:

- [1] L. Lutfi, R. Haris, A. Kurnia, A. Hasin, and W. Siswanto, "Systematic Literature Review: Efektivitas Pembelajaran Berbasis E-Learning pada Perguruan Tinggi di Era Society 5.0", *JoE*, vol. 7, no. 1, pp. 4004-4013, Aug. 2024.
- [2] A. Priamnistiko, Y. Handrianto, and S. H. Sukmana, "Rancang Bangun Sistem Informasi E-Learning Menggunakan Model Waterfall," *JII J. Inov. Inform.*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [3] R. Azmi, E. Agustina, and I. Purnama, "Perancangan UML Untuk Sistem Informasi E-Learning Pada Sekolah SMP Negeri 1 Kualuh Hulu," *Pros. Semin. Nas. Inov. dan Riset Multidisiplin*, vol. 1, no. 1, 2026.
- [4] W. Febrianto and S. Nita, "Rancang Bangun Sistem Informasi E-Learning Berbasis Website pada SDN Metesih 03 Madiun," *J. Rekayasa Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 1, no. 3, pp. 175-189, 2024, doi: 10.59407/jrsit.v1i3.516.
- [5] A. B. Chaudhuri, *Flowchart and Algorithm Basics: The Art of Programming*. Mercury Learning and

- Information, 2020.
- [6] Dicoding Indonesia, "Apa itu MVC? Pahami konsepnya dengan baik," Dicoding Blog, Feb. 15, 2021. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-mvc/>.
 - [7] A. Ganeshan, Spring MVC Beginner's Guide, 2nd ed. Packt Publishing Ltd., 2016.
 - [8] The PHP Group, "PHP Data Objects," PHP Manual, 2026. [Online]. Available: <https://www.php.net/manual/en/book.pdo.php>.
 - [9] Dicoding Indonesia, "Mengenal Apa Itu Black Box Testing dan Tekniknya," Dicoding Blog, 2021. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/>.
 - [10] BINUS University, "Memahami Skala Likert dalam Penelitian Ilmiah," Accounting BINUS, Aug. 13, 2021. [Online]. Available: <https://accounting.binus.ac.id/2021/08/13/memahami-skala-likert-dalam-penelitian-ilmiah/>.
 - [11] L. Santoso, Romindo, M. A. Lubis, A. Noeman, A. Yunus, A. Pakarbudi, Jamaludin, H. Sari, A. Talakua, Amna, R. Asri, F. Sihombing, P. Musa, and H. M. Saputra, PERANCANGAN SISTEM INFORMASI. 2023.
 - [12] B. A. Herlambang and V. A. V. Setyawati, "Perancangan Data Flow Diagram Sistem Pakar Penentuan Kebutuhan Gizi Bagi Individu Normal Berbasis Web," Jurnal Informatika UPGRIS, vol. 1, no. 1, Jun. 2015, doi: 10.26877/jiu.viii%20Juni.802.
 - [13] Tragita, "HIPO (Hierarchy Input Process Output)," Rarasanggitablog, Mar. 25, 2017. [Online]. Available: <https://rarasanggitablog.wordpress.com/2017/03/25/hipo-hierarchy-input-process-output/>.
 - [14] I. A. Shaleh, J. Yogi, P. Pirdaus, R. Syawal, and A. Saifudin, "Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Penjualan Buku Berbasis Web dengan Teknik Equivalent Partitions," Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi, vol. 4, no. 1, p. 38, 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i1.8960.
 - [15] Google, "Tentang Classroom," Google Classroom Help. [Online]. Available: <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279>.
 - [16] Moodle, Moodle LMS Features. [Online]. Available: <https://moodle.com/solutions/lms/features/>