Computing and Education Technology Journal (CETJ)
https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj/index
Volume 5 Nomor 2 Tahun 2025
Hal 102-113

e-ISSN : 2830-1706
p-ISSN: 2830-1692

Penggunaan *Framework* Octalysis dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Statistika dengan Pendekatan Gamifikasi

Risma Wulandari[1,*], R. Ati Sukmawati[2], Delsika Pramata Sari[3]

[1,2,3]Pendidikan Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
E-mail: rismawndri19@gmail.com, ati.sukmawati@ulm.ac.id, delsika@ulm.ac.id
E-mail korespondensi: rismawndri19@gmail.com

Submitted: 12-08-2025; ***Accepted:*** 29-10-2025; ***Published:*** 31-10-2025;

DOI: https://doi.org/10.20527/cetj.v5i2.16494

Abstrak

Penerapan gamifikasi dalam kegiatan pembelajaran dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna bagi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi statistika kelas X dengan mengintegrasikan pendekatan gamifikasi menggunakan *framework* octalysis, serta mendeskripsikan tingkat kevalidan media tersebut. Proses pengembangan mengacu pada model MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*), yang dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, dan *testing*. Media dirancang dengan menyisipkan berbagai elemen gamifikasi, seperti *narrative*, poin, lencana, *leaderboard*, progres, *observer attachment*, *instant feedback*, *mini quest*, *unlocking system*, eksperimen interaktif, dan *countdown timer*. Setiap elemen dipilih minimal satu untuk merepresentasikan keseluruhan *core drives* dalam octalysis. Pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi yang diisi oleh dua validator materi dan dua validator media, dengan hasil dianalisis secara deskriptif berdasarkan skor kevalidan. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi statistika kelas X dengan pendekatan gamifikasi menggunakan *framework* octalysis. Tingkat kevalidan yang diperoleh sangat tinggi, yaitu 94,3% untuk materi dan 80,2% untuk media. Media ini dinyatakan valid untuk digunakan dalam pembelajaran dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan fitur tambahan seperti sistem level, avatar yang dapat disesuaikan, *reward* mingguan, serta interaksi langsung antara guru dan siswa guna meningkatkan partisipasi belajar.

Kata Kunci: *Framework* Octalysis; Gamifikasi; MDLC; Media Pembelajaran Interaktif; Statistika;

Abstract

The implementation of gamification in learning activities can create a more enjoyable and meaningful learning experience for students. This study aims to develop an interactive web-based learning media on statistics material for Grade X by integrating a gamification approach using the Octalysis framework and to describe the validity level of the media. The development process refers to the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) model, which in this study is limited to the stages of concept, design, material collecting, assembly, and testing. The media is designed by incorporating various gamification elements such as narrative, points, badges, leaderboard, progress indicators, observer attachment, instant feedback, mini quests, unlocking system, interactive experiments, and countdown timer. Each element is selected to represent at least one of the eight core drives in the Octalysis framework. Data collection was carried out through validation questionnaires completed by two content experts and two media experts, and the results were analyzed descriptively based on validity scores. This study produced an interactive web-based learning media on statistics material for Grade X using a gamification approach based on the Octalysis framework. The media achieved a very high level of validity, with 94.3% for the content aspect and 80.2% for the media aspect. The media is considered valid for use in the learning process and has the potential to be further developed with additional features such as a level system, customizable avatars, weekly rewards, and real-time interaction between teachers and students to enhance learning engagement.

Keywords: Gamification; Interactive Learning Media; MDLC; Octalysis Framework; Statistic;

How to cite: Wulandari, R., Sukmawati, R. A., & Sari, D. P. (2025). Penggunaan Framework Octalysis dalam Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Statistika dengan Pendekatan Gamifikasi. *Computing and Education Technology Journal* (CETJ), 5(2), 102-113. Doi: https://doi.org/10.20527/cetj.v5i2.16494

© 2025 Computing and Education Tehcnology Journal (CETJ)

1. PENDAHULUAN

Untuk menghindari ketertinggalan pendidikan dari pesatnya perkembangan teknologi, diperlukan upaya adaptasi, khususnya dalam proses pembelajaran. Salah satu langkah strategis adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran yang terintegrasi dengan teknologi terkini. Penambahan konten interaktif dalam media tersebut diharapkan dapat medukung proses belajar mandiri bagi siswa. Menurut Purba et al (2021), kemajuan teknologi yang pesat menjadikan penggunaan media pembelajaran interaktif sebagai suatu kebutuhan yang esensial dalam dunia pendidikan masa kini. Harsiwi & Arini (2020) dan Utami & Dewi (2020), mengungkapkan bahwa hasil penelitian terdahulu menunjukkan pemanfaatan media interaktif berbasis *web* dapat meningkatkan kualitas pendidikan melalui penguasaan konsep, pencapaian akademik, dan keterampilan berpikir kritis. Media pembelajaran interaktif berperan dalam memfasilitasi pemahaman siswa terhadap materi, karena memungkinkan terjadinya komunikasi timbal balik antara siswa dan media pembelajaran (Munawarah et al., 2021). Dalam meningkatkan motivasi belajar siswa di era digital seperti sekarang ini diperlukan media yang interaktif guna mendukung hal tersebut dan dapat merespon masukan dari pengguna, misalnya pada pelajaran matematika khususnya pada materi statistika.

Matematika merupakan salah satu dari ilmu-ilmu dasar yang memiliki peran penting dalam pembelajaran siswa. Salah satu materi pembelajaran pada matematika yaitu statistika. Tujuan pembelajaran statistika adalah agar siswa mampu memahami proses pengumpulan data, mengidentifikasi jenis serta ukuran data, dan melakukan pemeriksaan, pembulatan, serta penyusunan data untuk keperluan pemecahan masalah (Awaludin, 2017). Menurut Akbar (2024), sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami soal statistika, yang salah satunya disebabkan oleh kurang beragamnya media pembelajaran dalam proses belajar matematika. Secara umum, siswa cenderung kurang menyukai kegiatan belajar yang berlangsung lama, namun mereka justru bersedia menghabiskan banyak waktu untuk bermain *game*. Kondisi ini mendorong penerapan bebagai pendekatan guna meningkatkan keterlibatan dan minat belajar siswa, salah satunya melalui penggunaan aplikasi media pembelajaran interaktif yang mengintegrasikan unsur gamifikasi (Sukmawati et al, 2021).

Gamifikasi merupakan penerapan elemen-elemen dan mekanisme *game* ke dalam konteks *non-game*, dengan tujuan meningkatkan keterlibatan pengguna dalam mencapai suatu tujuan (Sukran & Huda, 2023). Lebih lanjut, Sukran & Huda menjelaskan dalam konteks pembelajaran, penerapan gamifikasi dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif serta mendorong motivasi siswa untuk menyelesaikan materi yang disajikan. Digunakannya pendekatan gamifikasi dalam pengembangan media interaktif diharapkan dapat memotivasi siswa untuk mempelajari materi yang disajikan. Fitur gamifikasi yang terdapat di dalam media pembelajaran interaktif ini diantaranya seperti pemberian poin setiap siswa menyelesaikan materi dan latihan, pemberian lencana setiap menyelesaikan bab, juga terdapat *leaderboard* yang berfungsi untuk menambah motivasi belajar dan unsur hiburan bagi siswa.

Kelebihan penggunaan *framework* gamifikasi adalah memberikan struktur yang jelas dan panduan untuk merancang elemen-elemen gamifikasi. Hal ini dapat membantu pengembang dan desainer dalam merencanakan dan mengimplementasikan fitur gamifikasi dengan lebih terstruktur. Beberapa framework yang dapat diterapkan dalam penerapan gamifikasi antara lain Octalysis, MDA (*Mechanics, Dynamics, Aesthetics*), MDE (*Mechanics, Dynamics, Emotional*), serta SGD (*Sustainable Gamification Design*) (Marisa et al., 2020). Sementara itu, menurut Hamari (2014) octalysis dianggap sebagai salah satu *framework* terbaik dalam bidang gamifikasi karena kemampuannya yang komperhensif dalam menganalisis delapan dorongan inti (*core drives*) yang mempengaruhi motivasi manusia. *Framework* ini tidak hanya mengidentifikasi elemen-elemen motivasi intrinsik dan ekstrinsik, tetapi juga menyajikannya dalam struktur visual yang mudah dipahami, sehingga memudahkan pengembang dalam merancang sistem yang mampu mendorong keterlibatan pengguna secara efektif dan berkelanjutan (Akbar, 2024).

Dalam bukunya, Chou (2015) mengatakan bahwa f*ramework* octalysis yang ia kembangkan adalah merupakan suatu pendekatan inovatif dalam gamifikasi yang dirancang untuk meningkatkan aspek kesenangan dalam permainan dan pembelajaran. *Framework* ini dirancang dalam bentuk segi delapan, di mana setiap sisinya merepresentasikan satu dari delapan *core drive* yang berbeda. Pertama, *Epic Meaning & Calling* menumbuhkan perasaan bahwa pengguna berperan dalam sesuatu yang lebih besar dari dirinya. Kedua, *Development & Accomplishment* mendorong motivasi untuk terus berkembang dan menyelesaikan tantangan. Ketiga, *Empowerment of Creativity & Feedback* memungkinkan pengguna berkreasi secara bebas dan memperoleh umpan balik langsung. Keempat, *Ownership & Possession* memicu semangat melalui rasa memiliki terhadap sesuatu. Kelima, *Social Influence & Relatedness* menambahkan aspek sosial

yang memotivasi pengguna untuk unggul di antara orang lain. Keenam, *Scarcity & Impatience* membangun dorongan melalui kelangkaan dan rasa tidak sabar untuk segera mendapatkan sesuatu. Ketujuh, *Unpredictability & Curiosity* menumbuhkan rasa penasaran dengan elemen kejutan. Terakhir, *Loss & Avoidance* menekankan motivasi untuk menghindari hasil atau situasi yang tidak diinginkan.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berbasis *web* pada materi statistika kelas X. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi statistika kelas X dengan pendeketan gamifikasi menggunakan *framework* octalysis dimana setiap *core drives* elemen dalam octalysis akan diwakili oleh minimal satu elemen gamifikasi guna menjangkau semua unsur motivasi siswa baik intrinsik maupun ekstrinsik dan mendeskripsikan kevalidannya. Penggunaan seluruh *core drives* dalam media pembelajaran interaktif ini mengacu pada pendapat Akbar (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan *framework* octalysis dengan menerapkan delapan *core drives* dapat meningkatkan keterlibatan dan semangat siswa dalam melakukan aktivitas pembelajaran.

2. METODE

Penelitian ini termasuk dalam kategori *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan MDLC yang dibatasi. Prosedur pengembangan pada penelitian ini mengacu pada 5 tahapan MDLC yaitu tahap *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, dan *testing*. Tahap *concept* merupakan langkah awal untuk menetapkan tujuan dari pengembangan media, mengidentifikasi siapa pengguna yang menjadi sasaran, dan pendekatan yang digunakan. Setelah mendapatkan hasil dari tahap *concept*, kegiatan yang dilakukan selanjutnya adalah *design*. Pada tahap *design*, perancangan *use case* diagram, *flowchart system*, interaksi pengguna, elemen-elemen gamifikasi, skema relasi *database* serta desain antarmuka media dibuat. Tahap selanjutnya adalah tahap *material collecting*. Pada tahap ini, berbagai bahan pendukung sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya akan dikumpulkan. Bahan tersebut berupa materi ajar, gambar ikon, foto, animasi, video, audio, maupun visualisasi grafik. Setelah semua rancangan dan bahan-bahan pendukung dikumpulkan, masuklah ke tahap *assembly*. Pada tahap *assembly*, semua komponen-komponen digabungkan menjadi satu kesatuan, dibuat menjadi sebuah produk yang siap untuk di uji kevalidannya. Selanjutnya tahap *testing*, *testing* dilakukan setelah menyelesaikan tahap *assembly* dengan menjalankan media dan mengindentifikasi kemungkinan kesalahan atau ketidaksesuaian. Kemudian, media pembelajaran yang dikembangkan akan di validasi oleh dua ahli media dan dua ahli materi. Setelah proses validasi selesai dilakukan, tahap berikutnya adalah melakukan revisi atau penyempurnaan terhadap bahan ajar dan media pembelajaran yang dikembangkan, dengan mengacu pada masukan serta saran yang diberikan oleh ahli materi dan ahli media.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui angket validasi oleh dua ahli materi dan dua ahli media dengan analisis deskriptif terhadap skor kevalidan. Analisis data dilakukan dengan cara memaparkan produk yaitu media pembelajaran interaktif berbasis *web* yang sudah dibuat, kemudian data kuantitatif yaitu berupa kevalidan tentang media pembelajaran interaktif berbasis *web* dari hasil instrumen berupa instrumen penilaian yang telah diisi oleh para ahli materi dan ahli media mengenai produk media pembelajaran interaktif. Aspek-aspek penilaian yang digunakan untuk mengkur kevalidan materi bahan ajar mengacu pada Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP), sedangkan aspek-aspek untuk mengukur kevalidan media mengacu pada *Learning Object Review Instrument* (LORI) versi 2.0 menurut John Nesbit, Karen Belfer, dan Traceey Leacock.

Penilaian terhadap validitas konten bahan ajar dan media dilakukan menggunakan data yang diambil melalui lembar penilaian validasi. Lembar penilaian ini menggunakan skala Likert dengan empat Tingkat penilaian, yaitu (1) Tidak Baik; (2) Kurang Baik; (3) Baik; (4) Sangat Baik. Setiap aspek pada lembar penilaian validasi dihitung melalui perhitungan skor harapan guna mendukung proses analisis data. Menurut Sukmawati et al. (2018), skor harapan (SH) untuk setiap aspek dapat diperoleh menggunakan rumus (1).

$$SH = S \times \sum I \times \sum R \quad (1)$$

Keterangan:
SH = Skor harapan
S = Skor tertinggi dari setiap butir soal
$\sum I$ = Jumlah tiap butir soal pada aspek yang di ukur
$\sum R$ = Jumlah responden

Jumlah skor dari masing-masing aspek kemudian diolah untuk memperoleh nilai persentase capaian (PC). Perhitungan persentase ini mengacu pada rumus yang diadaptasi dari Arikunto (2010), sebagaimana ditunjukkan pada rumus (2), di mana PC merupakan persentase capaian, SP adalah skor yang diperoleh, dan SH adalah skor yang diharapkan.

$$PC = \frac{SP}{SH} \times 100\% \quad (2)$$

Skor persentase capaian yang telah dihitung kemudian dibandingkan dengan kriteria validitas untuk masing-masing aspek. Suatu aspek dinyatakan valid apabila persentase capaian berada pada kategori tinggi atau sangat tinggi. Mengacu pada Mahardika et al. (2022), rentang persentase beserta kriteria validitas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria persentase capaian kevalidan

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
$20 \leq PC < 40$	Rendah
$40 \leq PC < 60$	Sedang
$60 \leq PC < 80$	Tinggi
$80 \leq PC \leq 100$	Sangat Tinggi

Sumber: Mahardika et al (2022)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengembangan

Hasil pengembangan yang diperoleh adalah media pembelajaran interaktif pada materi statistika dengan pendekatan gamifikasi mengunakan framework octalysis. Media pembelajaran interaktif yang dihasilkan berupa aplikasi berbasis web yang dapat diakses secara online oleh pengguna (guru dan siswa). Berikut adlaah rincian hasil dari setia tahapan pengembangan yang telah dilakukan.

3.1.1 *Concept*

pada tahap ini ditentukan arah tujuan pengembangan, identifikasi pengguna, serta pendekatan pembelajaran yang digunakan. Tujuan pengembangan media ini adalah untuk mendukung pembelajaran statistika kelas X dengan cara yang lebih interaktif dan menarik, serta mengatasi permasalahan rendahnya motivasi dan keterlibatan siswa dalam belajar matematika khususnya statistika. Melalui penerapan elemen-elemen gamifikasi yang disesuaikan berdasarkan *core drives* octalysis, media ini dirancangan untuk menstimulasi motivasi belajar siswa baik dari sisi intrinsik maupun ekstrinsik. Untuk sasaran pengguna utama media pembelajaran ini adalah siswa kelas X yang sedang mempelajari materi statistika. Media ini diharapkan dapat membantu siswa memahami materi dengan cara yang lebih menyenangkan, interaktif, dan kontekstual melalui pendekatan gamifikasi. Selain siswa, guru juga menjadi sasaran pengguna yang penting. Peran guru dalam media ini adalah sebagai fasilitator pembelajaran, yaitu membimbing siswa dalam menggunakan media, memantau progres siswa, serta memberikan dukungan selama proses belajar. Dengan demikian, media ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu belajar mandiri bagi siswa, tetapi juga sebagai pendukung dalam kegiatan pembelajaran yang dipandu oleh guru. Selain itu, untuk mendorong keterlibatan siswa, media ini menggunakan pendekatan gamifikasi menggunakan *framework* octalysis yang terdiri dari delapan *core drives*. Setiap *core drive* diwakili oleh minimal satu elemen gamifikasi yang telah

diimplementasikan dalam media pembelajaran dengan tujuan untuk mrningkatkan motivasi belajar, keterlibatan pengguna, serta pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan bermakna. Elemen-elemen gamifikasi yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

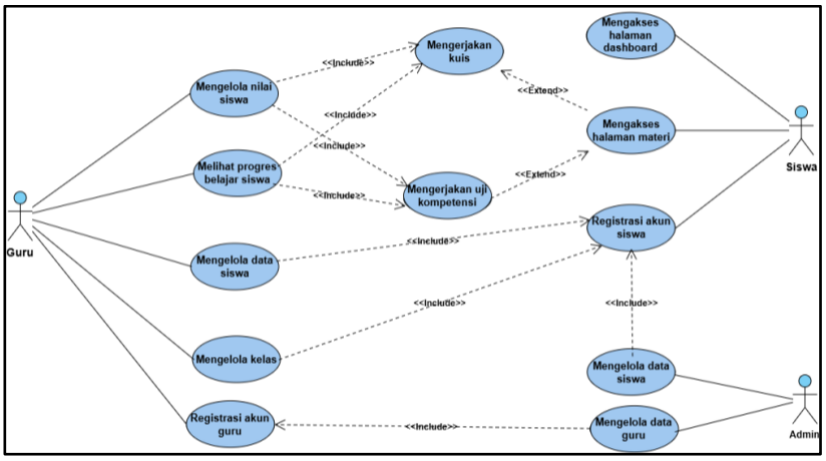
Tabel 2. Elemen gamifikasi yang digunakan

Elemen	Tujuan
Narrative	Memberikan konteks cerita/misi agar siswa lebih tertarik memahami materi statistic.
Lencana	Sebagai bentuk apresiasi atas keberhasilan siswa dalam menyelesaikan semua bab dan mengerjakan *mini quest*.
Poin	Memberi umpan balik dan bentuk apresiasi kuantitatif atas segala aktivitas yang telah dilakukan, seperti progres belajar, hasil kuis dan uji kompetensi, perolehan lencana, dan pengerjaan *mini quest*.
Progres	Memvisualisasikan sejauh mana siswa telah mempelajari topik statistik secara bertahap.
Instant Feedback	Memberi umpan balik langsung saat siswa menjawab soal-soal latihan maupun kuis.
Eksperimen Interaktif	Mendorong eksplorasi data dan percobaan dengan aktivitas membuat diagram batang dengan *adjustable* batang (menyesuaikan tinggi rendahnya), membuat diagram lingkaran dengan batas berupa *slider* yang dapat disesuaikan sendiri, serta mengurutkan dan mencocokkan data melalui *drag and drop* untuk memperkuat pemahaman konsep statistika.
Observer Attachment	Menumbuhkan keterlibatan emosional dengan karakter atau avatar selama mempelajari materi statistika.
Unlocking system	Memotivasi siswa untuk menyelesaikan satu bab statistika sebelum melanjutkan ke bab berikutnya.
Mini Quest	Menyisipkan misi tersembunyi di setiap bab berupa aktivitas interaktif menyerupai game yang kontekstual dengan materi, untuk melatih penerapan konsep statistika secara menyenangkan dan menantang.
Countdown Timer	Melatih ketepatan dan kecepatan siswa dalam menjawab soal-soal uji kompetensi terkait statistik di bawah tekanan waktu.
Leaderboard	Mendorong semangat belajar statistik melalui persaingan positif antar siswa.

3.1.2 *Design*

Tahap *design* menghasilkan spesifikasi visual dan struktural yang akan digunakan dalam proses pengembangan media. Rancangan ini mencakup desain *use case* diagram, *flowchart system*, interaksi pengguna, elemen-elemen gamifikasi, skema relasi *database*, serta desain antarmuka yang akan diterapkan pada media.

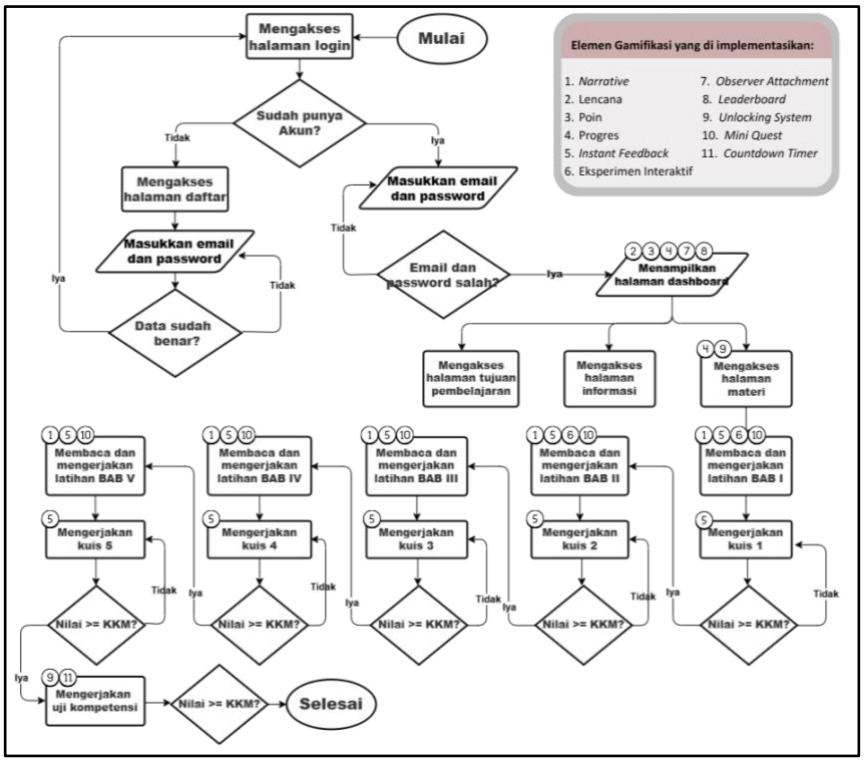
Use case diagram pada penelitian ini yang menunjukkan interaksi antara siswa, guru, dan admin dengan siswa pembelajaran interaktif berbasis web. Use case ini difokuskan pada post-authentication use cases, yaitu scenario-skenario yang hanya dapat diakses oleh pengguna setelah mereka berhasil melakukan login. Pada media yang dikembangkan, halaman awal media pembelajaran interaktif dapat diakses oleh siswa, guru, maupun admin, halaman ini akan mengarahkan pengguna untuk menuju ke beberapa fitur lain yang terdapat dalam media pembelajaran. Use case diagram terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Use case diagram

Flowchart merupakan bagan yang menggambarkan alur kerja media pembelajaran yang akan dikembangkan. Siswa diarahkan untuk memulai dari menu "Materi" dimana terdapat rangkaian pembelajaran statistika yang harus dipelajari secara berurutan. Setelah mempelajari setiap materi, siswa diwajibkan untuk menyelesaikan latihan dan kuis pada masing-masing bab. Ketentuan kelulusan ditentukan oleh nilai KKM sebesar 70. Jika nilai kuis di bawah KKM, maka siswa harus mengulang kuis hingga mencapai nilai yang ditentukan. Setelah seluruh bab diselesaikan dan seluruh nilai kuis memenuhi standar KKM, siswa akan diarahkan ke tahap uji kompetensi sebagai bentuk eveluasi akhir. Jika nilai uji kompetensi mencapai atau melebihi KKM, maka seluruh proses pembelajaran dinyatakan selesai.

Dalam media pembelajaran ini, elemen-elemen gamifikasi dirancang secara strategis berdasarkan *framework* octalysis untuk meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa selama proses belajar. Setiap *core drive* dipilih dengan digunakannya minimal satu elemen gamifikasi untuk diterapkan dengan mempertimbangkan kesesuaian terhadap kebutuhan materi statistika dan karakterkstik pengguan untuk siswa kelas X. *Flowchart* ini disertai dengan integrasi elemen-elemen gamifikasi yang digunakan seperti yang terlihat pada Gambar 2.



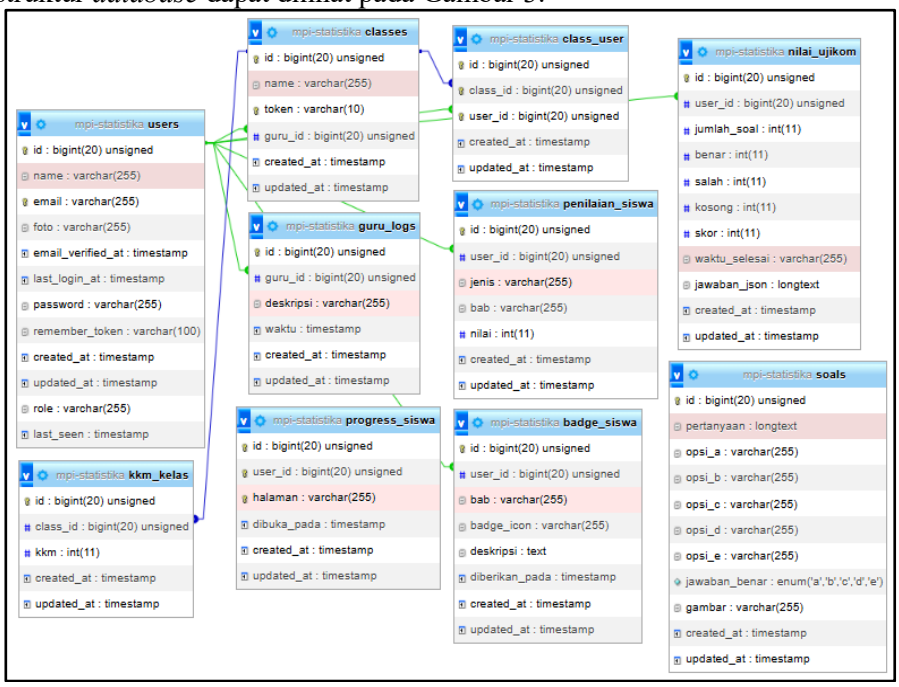
Gambar 2. *Flowchart*

Rancangan interaksi pengguna pada media pembelajaran ini dirancang agar siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Model interaksi pengguna mengikui alur belajar mulai dari membaca materi, mencoba latihan, menerima umpan balik, menyelesaikan misi, hingga memperoleh penghargaan berupa lencana dan penambahan poin. Beberapa jenis interaksi yang dirancang dalam media ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis interaksi dan tujuannya

Jenis Interaksi	Tujuan Pembelajaran
Klik tombol "Periksa Jawaban"	Memberikan umpan balik instan terhadap hasil latihan maupun kuis.
Adjustable diagram batang	Membuat diagram batang yang lebih interaktif dengan menyesuaikan tinggi rendahnya batang serta melakukan analisis untuk pengambilan keputusan.
Slider diagram lingkaran	Membuat diagram lingkaran yang lebih interaktif dengan menggeser garis pembatas tiap data serta melakukan analisis untuk pengambilan keputusan.
Input jawaban singkat dan teks	Melatih ketelitian dan pemahaman rumus statistika.
Navigasi antar halaman	Mengarahkan alur pembelajaran secara logis dan berurutan.
Pengumpulan poin dan lencana	Memotivasi siswa melalui penghargaan simbolik.

Database relation adalah representasi visual dari struktur penyimpanan data yang diperlukan dalam proses pengembangan media. Dalam media pembelajaran ini, penggunaan *database* diperlukan untuk menyimpan data seperti data user, data kelas, nilai siswa, dan progres siswa untuk ditampilkan di halaman guru. Adapun struktur *database* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema relasi *database*

3.1.3 *Material Collecting*

Pada tahap ini seluruh bahan yang dibutuhkan untuk membangun isi media dikumpulkan dan disiapkan. Bahan-bahan tersebut disesuaikan dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya pada tahap *design*, baik dari sisi konten materi ajar maupun elemen visual dan interaktif yang mendukung penyampaian materi. Bahan yang dikumpulkan meliputi materi ajar, gambar ikon, foto, animasi, video, audio, serta

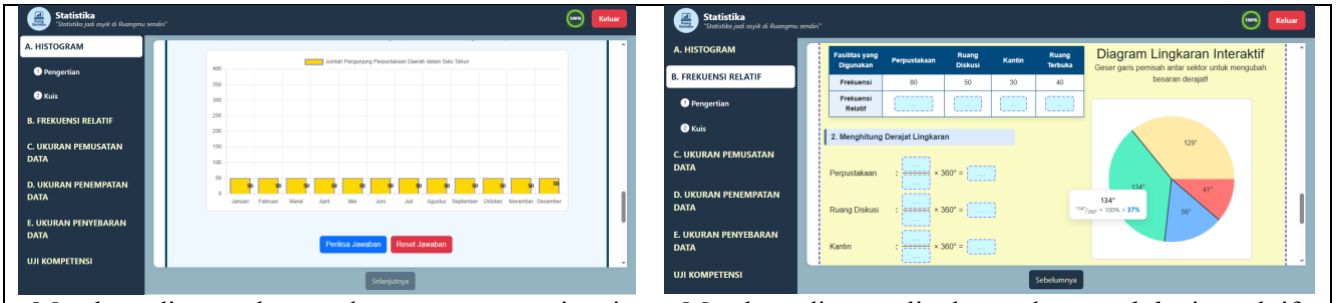
visualisasi grafik yang relevan dengan topik statistika. Materi yang digunakan dalam media pembelajaran disusun berdasarkan kurikulum merdeka Fase E untuk jenjang SMA/MA kelas X, khususnya pada elemen capaian pembelajaran di topik Statistika. Materi tersebut mencakup: (1) Histogram, (2) Frekuensi relatif, (3) Ukuran pemusatan data (mean, median, modus), (4) Ukuran penempatan data (kuartil dan persentil), dan (5) Ukuran penyebaran data (simpangan baku, varians, simpangan interkuartil). Sumber utama materi diambil dari buku ajar resmi Kemendikbud.

3.1.4 *Assembly*

Tahap ini mencakup pengembangan sistem secara keseluruhan, meliputi perancangan antarmuka pengguna, penyusunan materi pembelajaran, serta integrasi fitur interaktif dan elemen gamifikasi. Setiap halaman yang sebelumnya dirancang dalam bentuk wireframe kemudian dikembangkan menjadi halaman web yang responsif dan kompatibel dengan berbagai jenis perangkat, baik mobile maupun desktop. Tampilan dashboard untuk pengguna siswa ditampilkan pada Gambar 4.

Gambar 4. Halaman *dashboard* siswa

Dapat dilihat pada Gambar 4 terdapat 2 bagian, yaitu sisi kiri merupakan *sidebar* menu dan sisi kanan *dashboard* siswa. Pada *sidebar* terdapat 5 menu yaitu (a) *Dashboard*, (b) Profil, (c) *Leaderboard*, (d) Uji Kompetensi, dan (e) Bahan Ajar. Sedangkan di sisi kanan terdapat 3 menu utama yang dapat dipilih oleh siswa yaitu (a) Materi, (b) CP & TP, dan (c) Informasi. Selanjutnya halaman latihan yang mengintegrasikan elemen gamifikasi yaitu eksperimen interaktif memiliki tampilan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman latihan eksperimen interaktif

Latihan membuat diagram batang dan diagram lingkaran dengan cara yang lebih interaktif merupakan hal yang diinovasikan pada penelitian ini. Jika biasanya media interaktif untuk membuat diagram batang dilakukan dengan menginputkan nilainya lalu sistem akan membuatkan diagram, maka pada media pembelajaran ini siswa sendiri yang membuatnya dengan cara menarik batang lalu menyesuaikan tinggi rendahnya. Begitupun dengan diagram lingkaran, tidak hanya menginputkan nilai

tetapi siswa sendiri yang menggeser pembatas antar data dengan *slider* disertai dengan perhitungan sudut dan frekuensi relatifnya. Potongan kode yang digunakan untuk membuat eksperimen interaktif dapat dilihat pada Gambar 6.

```
function gambarDiagram() {
    ctxpie.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
    for (let i = 0; i < sudut.length - 1; i++) {
        const start = sudut[i]; const end = sudut[i + 1]; const angle = end - start; const degree = Math.round(angle * 180 / Math.PI);
        // draw pie slice
        ctxpie.beginPath(); ctxpie.moveTo(center.x, center.y); ctxpie.arc(center.x, center.y, radius, start, end); ctxpie.fillStyle =
        warna[i % warna.length]; ctxpie.fill();
        // label
        const midAngle = (start + end) / 2; const labelX = center.x + Math.cos(midAngle) * radius * 0.6; const labelY = center.y +
        Math.sin(midAngle) * radius * 0.6; ctxpie.fillStyle = '#2d3436'; ctxpie.font = '16px sans-serif';
        ctxpie.fillText(`${degree}°`, labelX - 10, labelY);
        if (semuaTooltipMuncul) { showTooltip(i, degree); }
    }
    // Garis batas
    ctxpie.strokeStyle = '#2d3436'; ctxpie.lineWidth = 2;
    for (let i = 1; i < sudut.length - 1; i++) {
        const x = center.x + Math.cos(sudut[i]) * radius; const y = center.y + Math.sin(sudut[i]) * radius; ctxpie.beginPath(); ctxpie.
        moveTo(center.x, center.y); ctxpie.lineTo(x, y); ctxpie.stroke();
    }
}
```

Gambar 6. Potongan kode diagram lingkaran interaktif

Tahap akhir dari proses pengembangan media adalah publikasi, yang dilakukan dengan mengunggah media pembelajaran ke layanan *hosting* agar dapat diakses secara daring oleh guru dan siswa. Proses *hosting* media pembelajaran interaktif ini dilakukan melalui platform Nekocode. Output dari tahap ini berupa tautan akses media pembelajaran interaktif statistika yang tersedia secara online melalui alamat: https://ruang-statistika.nekocode.my.id/ .

3.1.5 *Testing*

Tahap pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan berfungsi dengan baik, sesuai dengan rancangan, serta memenuhi standar kevalidan sebagai media pembelajaran interaktif. Pengujian dilakukan dalam dua tahap, yaitu validasi konten bahan ajar dan validasi media oleh pakar. Proses validasi melibatkan empat orang validator, terdiri dari dua validator materi dan dua validator media. Pemilihan validator didasarkan pada keahlian dan pengalaman yang relevan dengan bidang masing-masing. Ahli materi dipilih berdasarkan latar belakang akademik di bidang matematika/statistika serta pengalaman mengajar atau mengembangkan bahan ajar. Sementara itu, ahli media dipilih berdasarkan keahlian dalam bidang teknologi pembelajaran, desain media interaktif, atau multimedia pendidikan. Jumlah empat validator dianggap memadai sesuai pendapat Sugiyono (2017) bahwa validasi oleh dua orang ahli sudah dapat digunakan untuk menilai kevalidan suatu produk dalam penelitian pengembangan.

3.2 Hasil Uji Validitas

Konten dalam media yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh para ahli di bidang materi dan media. Proses validasi ini bertujuan untuk mengukur tingkat kevalidan materi serta isi dari media pembelajaran interaktif yang telah disusun. Hasil validasi materi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validitas materi

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	64	31	29	93,8	Sangat Tinggi
Kelayakan Penyajian	64	31	30	95,3	Sangat Tinggi
Kelayakan Bahasa	64	31	29	93,8	Sangat Tinggi
Capaian Total	**192**	**93**	**88**	**94,3**	**Sangat Tinggi**

Ket: SH = Skor harapan; SC = Skor capaian; PC = Persentase Capaian

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil validasi konten bahan ajar, yang mencakup aspek kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan berdasarkan penilaian dari dua validator, berada pada kategori validitas sangat

tinggi dengan total persentase capaian sebesar 94,3%. Sementara itu, hasil validasi terhadap aspek media ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil validitas media

Aspek	SH	SC		PC	Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Umpan Balik dan Adaptasi	32	12	13	78,1	Tinggi
Desain Tampilan	40	15	18	82,5	Sangat Tinggi
Interaksi Pengguna	24	10	9	79,1	Tinggi
Capaian Total	**96**	**37**	**40**	**80,2**	**Sangat Tinggi**

Ket: SH = Skor diharapkan; SC = Skor capaian; PC = Persentase Capaian

Tabel 5 menunjukkan hasil validitas media meliputi aspek umpan balik dan adaptasi, desain tampilan, dan interaksi pengguna oleh dua orang validator termasuk dalam kriteria validitas sangat tinggi dengan persentase capaian total sebesar 80,2.

3.3 Pembahasan

3.3.1 Media Pembelajaran

Pengembangan media ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan media pembelajaran yang tidak hanya menarik dan mudah diakses, tetapi juga mampu mendorong keterlibatan aktif siswa. Proses pembelajaran perlu didesain dengan metode atau pendekatan yang mampu mendorong munculnya gagasan baru serta menghasilkan perubahan signifikan agar tercipta pembelajaran yang lebih bermakna. Salah satu bentuk pembelajaran yang efektif adalah yang melibatkan siswa secara aktif, membangkitkan rasa ingin tahu, serta mendorong mereka untuk senang mencipta dan membangun pemahaman melalui aktivitas konstruktif (Asrinawati et al., 2025). Hal ini sejalan dengan temuan Sukmawati et al. (2021) yang menjelaskan bahwa siswa cenderung kurang menyukai proses pembelajaran yang berlangsung lama, namun justru menunjukkan antusiasme tinggi terhadap aktivitas bermain *game*. Temuan tersebut menunjukkan pentingnya mengintegrasikan pendekatan inovatif seperti gamifikasi dalam proses pembelajaran. Sebagai respon terhadap tantangan tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini mengadopsi elemen-elemen gamifikasi berdasarkan kerangka kerja *octalysis framework* yang meliputi unsur: *narrative*, lencana, poin, progres, *instant feedback*, eksperimen interaktif, *observer attachment*, *leaderboard*, *unlocking system*, *mini quest*, serta *countdown timer*. Seluruh elemen ini dirancang untuk meningkatkan motivasi serta keterlibatan emosional siswa baik secara intrinsik maupun ekstrinsik.

Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Akbar (2024) dan Nisa et al. (2023), yaitu menerapkan elemen gamifikasi secara umum tanpa menyesuaikan dengan karakteristik materi, penelitian ini menghadirkan pembaruan melalui penguatan fitur eksperimen interaktif yang dirancang secara kontekstual sesuai dengan karakteristik materi statistika. Fitur ini diimplementasikan dalam bentuk aktivitas visual seperti membuat diagram batang dengan menyesuaikan tinggi rendahnya batang dan membentuk diagram lingkaran dengan pengatur sudut berbasis *slider*. Pendekatan ini berfungsi untuk memfasilitasi eksplorasi data oleh siswa secara langsung, sehingga membantu membangun pemahaman statistik secara lebih konkret dan bermakna. Implementasi eksperimen interaktif seperti membuat diagram batang dan diagram lingkaran terbukti sejalan dengan prinsip teori konstruktivisme, di mana siswa aktif membangun pemahaman melalui eksplorasi dan refleksi atas pengalaman nyata (Asrinawati et al., 2025). Penggunaan metode seperti *slider* dan *adjustable* mendukung *active learning*, yaitu siswa tidak hanya mendengar atau membaca penjelasan, tetapi melakukan kegiatan bermakna yang memacu berpikir kritis dan keterlibatan emosi. Elemen ini belum banyak ditemukan pada penelitian terdahulu meskipun telah menggunakan *framework* octalysis, tetapi belum mengeksplorasi fitur manipulasi data visual yang erat dengan materi statistika.

Lebih lanjut, penelitian ini juga memperluas cakupan elemen gamifikasi yang digunakan dengan menambahkan beberapa elemen baru seperti *narrative*, *observer attachment*, *mini quest*, dan *unlocking system* sebagai perwakilan dari kedelapan *core drives* dalam *framework* octalysis. Pembaruan ini memperkuat kedalaman pengalaman belajar pengguna, sebagaimana juga ditegaskan oleh Akbar (2024) yang menyatakan bahwa implementasi penuh dari kedelapan *core drives* mampu meningkatkan motivasi

siswa secara signifikan. Demikian pula, hasil penelitian Nisa et al. (2023) menekankan pentingnya memilih elemen gamifikasi yang sesuai dengan karakteristik pengguna dan materi agar dapat menghasilkan pengalaman belajar yang lebih imersif dan berkesan.

3.3.2 Validitas

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan. Validitas materi mencapai persentase sebesar 94,3%, yang tergolong dalam kategori sangat tinggi, berdasarkan penilaian terhadap aspek isi, penyajian, dan kebahasaan. Sementara itu, validitas media memperoleh skor 80,2%, yang juga termasuk dalam kategori sangat tinggi, mencakup aspek tampilan, interaksi, dan sistem umpan balik. Temuan ini memperkuat efektivitas pendekatan gamifikasi yang digunakan dalam penelitian ini, sekaligus mendukung temuan Sukran & Huda (2023) bahwa integrasi fitur-fitur gamifikasi seperti poin, *badge*, dan *leaderboard* mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan memotivasi. Dengan diperolehnya hasil validitas yang sangat tinggi, media pembelajaran ini dikatakan valid untuk digunakan sebagai sarana penunjang pembelajaran statistika di kelas X. Validitas yang tinggi menunjukkan bahwa konten materi telah sesuai dengan standar kurikulum dan mudah dipahami oleh siswa, sedangkan desain media dinilai telah mampu memberikan pengalaman belajar yang menarik, interaktif, serta mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi statistika yang mengintegrasikan pendekatan gamifikasi melalui *framework octalysis*, dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *web* yang dikembangkan menonjolkan integrasi elemen elemen gamifikasi berdasarkan *framework* octalysis, seperti *narrative,* poin, *instant feedback*, eksperimen interaktif, *unlocking system*, *observer attachment*, *mini quest*, lencana, *leaderboard*, progres, *countdown timer*, serta visualisasi data statistik dalam bentuk grafik interaktif. Pengembangan ini dilakukan melalui lima tahapan dalam model MDLC, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, dan *testing*. Salah satu pembaharuan dalam media ini adalah pengembangan fitur eksperimen interaktif yang dirancang secara kontekstual dengan materi statistika, seperti pembuatan diagram batang dengan tinggi yang dapat disesuaikan dan diagram lingkaran berbasis *slider*, yang mendukung eksplorasi data secara visual dan intuitif. Media pembelajaran interaktif berbasis *web* pada materi statistika dengan pendekatan gamifikasi melalui *framework* octalysis dinyatakan valid untuk digunakan. Persentase validitas pada aspek materi mencapai 94,3% dengan kategori sangat tinggi, sedangkan aspek media memperoleh tingkat validitas sebesar 80,2% yang juga termasuk dalam kategori sangat tinggi.

REFERENSI

Akbar, S. H. (2024). Penerapan Gamifikasi pada Aplikasi M-learning Bahasa Inggris menggunakan Octalysis Framework (Studi Kasus: MTs Pembangunan UIN Jakarta) [Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah]. https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/77118/1/DIFA RISALAH AKBAR-FST.pdf

Arikunto, S. (2010). Prosedur PeneIitian. Jakarta: Rineka Cipta

Asrinawati, Choirunisa, E. L. S., Al-Hafidz, N. N. K., Pamela, S. A., & Pusparini, F. (2025). Potensi Pembelajaran Aktif dengan Metode Kontruktivisme. DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran, 4(3), 329–336. https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.2697

Awaludin, A. A. R. (2017). Analisis Kesulitan Siswa SMA Kelas XI Dalam Mempelajari Ukuran Tendensi Sentral. Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA, 7(2), 163–170. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v7i2.1799

Chou, Y.-K. (2015). Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards. CreateSpace Independent Publishing Platform. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=9ZfBDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP5&dq=yu+kai+chou+gamification&ots=xvgYHWUNDI&sig=N4dYKQSlaCXm9gFBCpw41q8s3rw

Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2020). Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif terhadap Hasil Belajar siswa di Sekolah Dasar. Jurnal Basicedu, 4(4), 1104–1113. https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.505

Huda, N., & Amalia, R. (2020). Implementasi Sistem Informasi Inventaris Barang pada PT.PLN (Persero) Palembang. Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi Dan Komputer), 9(1), 13–19. https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9.i1.674

Mahardika, A. I., Santana, H. S., & Permana, A. (2022). The Development of Web-Based Interactive Learning Media on Static Electricity Materials With Tutorial Model. Physics Education Journal, 5(1), 1–18. https://journalfkipunipa.org/index.php/kpej/article/view/220/158

Marisa, F., Akhriza, T. M., Maukar, A. L., Wardhani, A. R., Irianandа, S. W., & Andarwati, M. (2020). Gamifikasi (Gamification) Konsep dan Penerapan. JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science), 5(3), 219–228. https://pdfs.semanticscholar.org/f4b3/7e6395d83d24b74d89cef575c1a423f759d5.pdf

Munawarah, F., Sukmawati, R. A., & Mahardika, A. I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Materi Sistem Koordinat Kelas VIII dengan Metode Problem Based Learning. Computing and Education Technology Journal (CETJ), 1(1), 28–43.

Nisa, N. R., Waworuntu, A., & Lumba, E. (2023). Integrasi Gamifikasi dalam Perancangan dan Pembangunan Website Pembelajaran Kosakata Bahasa Asing. KalbiScientia, Jurnal Sains Dan Teknologi, 10(02), 240–247. https://doi.org/10.53008/kalbiscientia.v10i02.3245

Purba, H. S., Drajad, M., & Mahardika, A. I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Fungsi Kuadrat dengan Metode Drill and Practice. EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika, 9(2), 131–146. https://doi.org/10.20527/edumat.v9i2.11785

Sugiyono, S. (2017). Metode penelitian & pengembangan. Research and Development. Alfabeta

Sukmawati, R. A., Adini, M. H., Pramita, M., & Rizqan, A. (2021). Implementasi Gamifikasi pada Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif dengan Metode Drill and Practice. EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika, 9(2), 163–181. https://doi.org/10.20527/edumat.v9i2.11728

Sukmawati, R. A., Sutawidjaja, A., & Siswono, T. (2018). Profil berpikir aljabar siswa sekolah dasar di Banjarmasin dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya kognitif dan perbedaan jenis kelamin. Disertasi. Universitas Negeri Surabaya.

Utami, Y. P., & Dewi, P. S. (2020). Model Pembelajaran Interaktif SPLDV dengan Aplikasi Rumah Belajar. Mathema Journal, 2(1). https://doi.org/10.33365/jm.v2i1.572