

Revitalisasi Produk Tempe dalam Wisata Edukasi Keberlanjutan Melalui Hilirisasi Karpet Interaktif Muatan Pembelajaran Berbasis *Game* dan Model Pembelajaran Problem Based Learning

Eka Putri Surya¹, Abdul Rahman Prasetyo², Adinda Marcelliantika³, Alby Aruna⁴, Ginanjar Atma Wijaya⁵

¹²³⁴⁵Universitas Negeri Malang

eka.putri.2304318@students.um.ac.id¹, prasetyo.fs@um.ac.id²,
adinda2231@gmail.com³, alby.aruna.2301218@students.um.ac.id⁴,
ginanjar.atma.1902146@students.um.ac.id⁵

ABSTRACT

The revitalization of tempe products in sustainable educational tourism through the downstreaming of interactive carpets with game-based learning content and Problem Based Learning (PBL) models aims to enhance attractiveness and learning effectiveness. This program integrates interactive technology and problem-based learning approaches to create enjoyable and immersive educational experiences. Methods include developing game-based interactive carpets, providing technical training for tourism managers, and evaluating effectiveness through user feedback. Results indicate increased learning interest and visitor understanding of tempe production processes and sustainability concepts. The implementation of this program is expected to support the development of innovative educational tourism and promote environmental sustainability.

Keywords: *Tempe Product Revitalization; Educational Tourism; Downstreaming; Interactive Carpets; Game-Based Learning*

ABSTRAK

Revitalisasi produk tempe dalam wisata edukasi keberlanjutan melalui hilirisasi karpet interaktif muatan pembelajaran berbasis *game* dan model pembelajaran Problem Based Learning bertujuan untuk meningkatkan daya tarik dan efektivitas pembelajaran. Program ini menggabungkan teknologi interaktif dan pendekatan pembelajaran berbasis masalah untuk menciptakan pengalaman edukasi yang menyenangkan dan mendalam. Metode yang digunakan meliputi pengembangan karpet interaktif berbasis *game*, pelatihan teknis bagi pengelola wisata, dan evaluasi efektivitas melalui umpan balik pengguna. Hasil menunjukkan peningkatan minat belajar dan pemahaman pengunjung terhadap proses pembuatan tempe dan konsep keberlanjutan. Implementasi program ini diharapkan dapat mendukung pengembangan wisata edukasi yang inovatif dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

Kata Kunci: *Revitalisasi Produk Tempe; Wisata Edukasi; Hilirisasi; Karpet Interaktif; Pembelajaran Berbasis *Game**

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai salah satu produsen tempe terbesar di dunia, memiliki potensi besar untuk mengembangkan produk olahan tempe tidak hanya sebagai

makanan tetapi juga sebagai komponen penting dalam wisata edukasi (Izza et al., 2024). Tempe yang merupakan produk fermentasi kedelai, dikenal luas akan manfaat gizinya dan telah menjadi bagian integral dari diet masyarakat Indonesia (Iriaji et al., 2023). Namun, untuk meningkatkan daya tarik dan nilai tambah produk tempe, diperlukan inovasi yang menggabungkan teknologi dan pendekatan pembelajaran yang efektif. Dalam konteks pendidikan dan pariwisata, wisata edukasi merupakan salah satu cara untuk memperkenalkan proses produksi dan manfaat produk lokal kepada masyarakat luas, khususnya generasi muda (Iriaji et al., 2024). Wisata edukasi tentang tempe tidak hanya akan meningkatkan pengetahuan pengunjung tentang cara pembuatan tempe tetapi juga akan menanamkan pemahaman tentang pentingnya keberlanjutan dan pelestarian budaya lokal. Oleh karena itu, revitalisasi produk tempe melalui wisata edukasi menjadi langkah strategis untuk mencapai tujuan tersebut (International Conference on Art, Design, 2023).

Salah satu inovasi yang dapat diterapkan dalam wisata edukasi tempe adalah melalui hilirisasi karpet interaktif yang mengandung muatan pembelajaran berbasis *game* dan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL). Hilirisasi dalam konteks ini berarti mengembangkan produk tempe menjadi media pembelajaran yang interaktif dan menarik (Susanto et al., 2023). Karpet interaktif berbasis *game* akan menjadi alat edukasi yang menarik, memungkinkan pengunjung, terutama anak-anak dan remaja, untuk belajar sambil bermain. Selain itu, model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) akan diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Hasanah & Fitria, 2021). Karpet interaktif berbasis *game* adalah inovasi yang memanfaatkan teknologi digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan mendalam. Karpet ini dapat menampilkan berbagai informasi dan permainan yang berkaitan dengan proses produksi tempe, manfaat gizinya, dan konsep keberlanjutan. Dengan menggunakan karpet interaktif, pengunjung dapat belajar melalui interaksi langsung, yang dapat meningkatkan pemahaman dan retensi informasi (Nurrohma & Adistana, 2021).

Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) adalah pendekatan pedagogis yang menempatkan peserta didik sebagai pusat dari proses pembelajaran (Kusuma, 2020). Dalam PBL, peserta didik diberikan masalah nyata yang harus dipecahkan melalui penelitian, kolaborasi, dan refleksi. Pendekatan ini sangat efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analisis, dan pemecahan masalah. Dalam konteks wisata edukasi tempe, PBL dapat diterapkan dengan cara menghadirkan berbagai tantangan atau masalah yang berkaitan dengan produksi dan keberlanjutan tempe, yang harus diselesaikan oleh pengunjung (Yuniawardani & Mawardi, 2018). Implementasi karpet interaktif dan model PBL dalam wisata edukasi tempe diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat signifikan (Putri et al., 2021). Pertama, meningkatkan minat belajar pengunjung terhadap proses produksi tempe dan konsep keberlanjutan. Dengan metode yang interaktif dan berbasis masalah, pengunjung akan lebih termotivasi untuk belajar dan memahami materi yang disampaikan. Kedua, meningkatkan pemahaman pengunjung tentang pentingnya keberlanjutan dalam produksi pangan. Melalui permainan dan aktivitas yang dirancang untuk menyoroti aspek keberlanjutan, pengunjung dapat belajar

tentang dampak lingkungan dari produksi tempe dan cara-cara untuk meminimalkan dampak tersebut. Ketiga, mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas. Pengunjung akan dilibatkan dalam proses pembelajaran yang aktif dan kolaboratif, yang dapat mengembangkan keterampilan penting tersebut.

Metodologi pengembangan dan implementasi karpet interaktif berbasis *game* dan model PBL dalam wisata edukasi tempe melibatkan beberapa tahap penting (Yuliasari, 2023). Pertama, desain dan pengembangan konten edukatif yang menarik dan relevan. Konten ini harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menyampaikan informasi penting tentang tempe dan keberlanjutan dengan cara yang mudah dipahami dan menarik. Kedua, pengembangan teknologi karpet interaktif. Ini melibatkan pembuatan karpet yang dilengkapi dengan sensor dan layar digital yang dapat menampilkan informasi dan permainan. Teknologi ini harus mudah digunakan dan dapat diintegrasikan dengan lingkungan wisata edukasi. Ketiga, pelatihan bagi pengelola wisata. Pengelola wisata perlu dilatih untuk mengoperasikan karpet interaktif dan menerapkan model PBL dalam kegiatan edukasi. Pelatihan ini penting untuk memastikan bahwa teknologi dan metode pembelajaran yang digunakan dapat memberikan pengalaman belajar yang optimal bagi pengunjung. Keempat, evaluasi efektivitas program. Evaluasi dilakukan melalui observasi dan umpan balik dari pengunjung untuk menilai sejauh mana program ini berhasil meningkatkan minat dan pemahaman pengunjung terhadap tempe dan keberlanjutan.

Hasil dari implementasi program ini diharapkan dapat menunjukkan peningkatan signifikan dalam minat belajar dan pemahaman pengunjung terhadap proses produksi tempe dan konsep keberlanjutan. Pengunjung yang terlibat dalam kegiatan edukasi menggunakan karpet interaktif dan model PBL diharapkan akan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya produksi pangan yang berkelanjutan dan dampaknya terhadap lingkungan. Selain itu, program ini juga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan abad ke-21 pengunjung, seperti berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas (Amris & Desyandri, 2021). Dalam jangka panjang, revitalisasi produk tempe melalui wisata edukasi yang inovatif dapat memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi masyarakat dan lingkungan (Saputri & Wardani, 2021). Pertama, program ini dapat mendukung pelestarian budaya lokal. Dengan mengenalkan proses produksi tempe dan sejarahnya kepada generasi muda, program ini dapat membantu melestarikan tradisi dan warisan budaya yang berharga. Kedua, program ini dapat mendukung pengembangan ekonomi lokal. Wisata edukasi yang menarik dan interaktif dapat menarik lebih banyak pengunjung, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pendapatan masyarakat lokal dan menciptakan peluang kerja baru. Ketiga, program ini dapat berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Dengan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya keberlanjutan dalam produksi pangan, program ini dapat mendorong praktik produksi yang lebih ramah lingkungan.

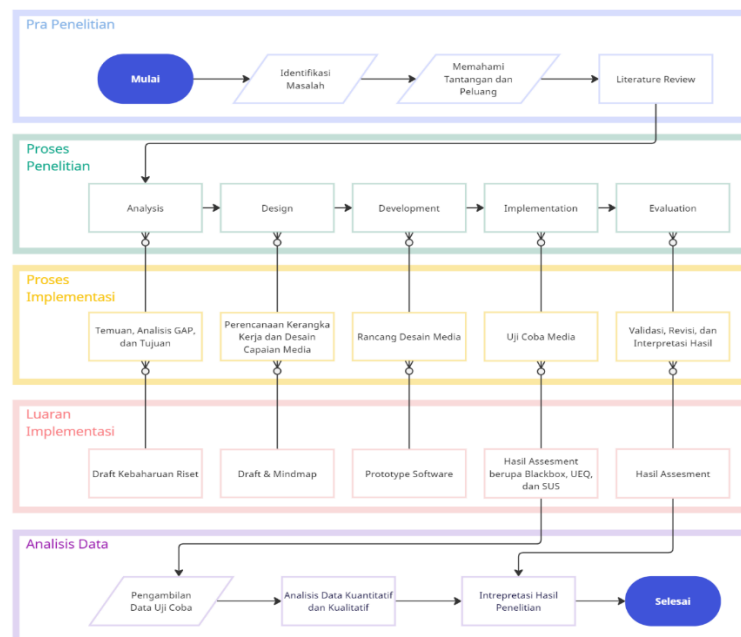
Untuk mencapai keberhasilan yang berkelanjutan, penting untuk memastikan bahwa program ini didukung oleh kerangka kerja kebijakan yang mendukung dan sumber daya yang memadai. Dukungan dari pemerintah, lembaga pendidikan, dan

sektor swasta sangat penting untuk memastikan bahwa program ini dapat diimplementasikan dengan efektif dan memberikan manfaat yang berkelanjutan (Aldila & Mukhaiyar, 2020). Selain itu, kolaborasi antara berbagai pihak, termasuk pengelola wisata, pendidik, peneliti, dan masyarakat lokal, sangat penting untuk memastikan bahwa program ini dapat berjalan dengan baik dan mencapai tujuannya (Zahrawati, 2020). Dalam kesimpulan, revitalisasi produk tempe dalam wisata edukasi keberlanjutan melalui hilirisasi karpet interaktif muatan pembelajaran berbasis *game* dan model pembelajaran Problem Based Learning merupakan inovasi yang potensial untuk meningkatkan daya tarik dan efektivitas pembelajaran. Melalui integrasi teknologi interaktif dan pendekatan pembelajaran yang berbasis masalah, diharapkan dapat tercipta pengalaman belajar yang menyenangkan dan mendalam bagi pengunjung. Implementasi program ini diharapkan dapat mendukung pengembangan wisata edukasi yang inovatif dan mendukung keberlanjutan lingkungan, serta memberikan kontribusi positif bagi pelestarian budaya lokal dan pengembangan ekonomi masyarakat.

METODE PENELITIAN

Model ADDIE adalah salah satu kerangka kerja yang paling sering digunakan dalam pengembangan sistem pembelajaran dan produk edukatif (Latip, 2022). ADDIE merupakan akronim dari *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi) (Yuhana et al., 2021). Model ini menawarkan pendekatan sistematis dan terstruktur yang sangat cocok untuk proyek revitalisasi produk tempe dalam wisata edukasi keberlanjutan melalui hilirisasi karpet interaktif muatan pembelajaran berbasis *game* dan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL).

Gambar 1. Metode ADDIE Model



Sumber: Dokumen penulis, 2024

Tahap pertama dalam model ADDIE adalah Analisis (*Analysis*). Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah untuk memahami tantangan dan peluang dalam revitalisasi produk tempe sebagai bagian dari wisata edukasi. Identifikasi ini mencakup analisis literatur, survei lapangan, dan wawancara dengan pemangku kepentingan, seperti produsen tempe, pengelola wisata edukasi, dan ahli pendidikan. Analisis ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang komprehensif tentang kebutuhan pembelajaran, hambatan produksi, dan potensi pasar. Melalui analisis ini, dapat ditemukan gap yang ada antara kondisi saat ini dan tujuan yang ingin dicapai, serta kebutuhan-kebutuhan spesifik dari berbagai pemangku kepentingan.

Setelah memahami konteks dan masalah yang ada, tahap berikutnya adalah Desain (*Design*). Pada fase desain, dirancang kerangka kerja dan desain capaiannya. Desain ini mencakup penyusunan tujuan pembelajaran yang spesifik, pemilihan strategi pembelajaran yang tepat, dan perancangan media pembelajaran yang akan digunakan. Dalam konteks proyek ini, karpet interaktif muatan pembelajaran berbasis *game* dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang imersif dan menarik bagi pengunjung wisata edukasi. Desain media ini harus mempertimbangkan aspek interaktivitas, kejelasan konten, dan kemudahan penggunaan (Masruroh et al., 2019). Selain itu, model pembelajaran PBL diterapkan untuk mendorong peserta didik dalam memecahkan masalah-masalah nyata terkait produksi dan pemasaran tempe, sehingga mereka dapat memahami konsep keberlanjutan secara praktis.

Tahap ketiga adalah Pengembangan (*Development*). Pada tahap ini, desain yang telah dirancang diubah menjadi produk yang nyata. Pengembangan melibatkan pembuatan prototype dari karpet interaktif dan materi pembelajaran berbasis *game*. Proses ini melibatkan pengembang perangkat lunak, desainer grafis, dan ahli konten untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi desain. Prototype yang dibuat kemudian diuji coba untuk mengidentifikasi kekurangan dan area yang perlu diperbaiki. Uji coba ini dilakukan dalam skala kecil dengan melibatkan pengguna potensial untuk mendapatkan umpan balik yang konstruktif.

Setelah pengembangan selesai, tahap berikutnya adalah Implementasi (*Implementation*). Implementasi melibatkan penerapan produk yang telah dikembangkan dalam konteks pembelajaran yang sebenarnya. Karpet interaktif dan materi pembelajaran berbasis *game* diintegrasikan ke dalam program wisata edukasi di Kampung Industri Tempe Sanan. Pelaksanaan kegiatan ini melibatkan pelatihan bagi fasilitator dan pengelola wisata untuk memastikan bahwa mereka dapat menggunakan dan memanfaatkan media pembelajaran dengan efektif. Selama tahap ini, dilakukan pemantauan terus-menerus untuk memastikan bahwa semua elemen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan rencana.

Tahap terakhir dalam model ADDIE adalah Evaluasi (*Evaluation*). Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas dan efisiensi produk yang telah dikembangkan. Proses evaluasi melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber, termasuk observasi lapangan, wawancara, dan survei kepuasan pengguna. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur apakah tujuan pembelajaran telah tercapai, seberapa efektif media pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan

peserta didik, dan bagaimana produk dapat ditingkatkan lebih lanjut (Cahyadi, 2019). Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan revisi dan penyesuaian yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas produk dan memastikan bahwa produk tersebut dapat memberikan manfaat maksimal bagi pengguna.

Implementasi model ADDIE dalam proyek revitalisasi produk tempe ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan daya tarik wisata edukasi, tetapi juga untuk mempromosikan konsep keberlanjutan melalui pembelajaran interaktif. Dengan menggunakan pendekatan berbasis *game* dan model PBL, peserta didik dapat belajar melalui pengalaman langsung dan memecahkan masalah nyata yang dihadapi dalam produksi dan pemasaran tempe (Rustandi & Rismayanti, 2021). Hal ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang pentingnya keberlanjutan dan mendorong mereka untuk menerapkan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, integrasi teknologi interaktif dalam wisata edukasi juga dapat memberikan nilai tambah bagi destinasi wisata dan menarik lebih banyak pengunjung. Karpet interaktif dengan muatan pembelajaran berbasis *game* tidak hanya memberikan pengalaman yang menyenangkan bagi pengunjung, tetapi juga memperkaya wawasan mereka tentang proses produksi tempe dan pentingnya keberlanjutan. Dengan demikian, proyek ini dapat mendukung pengembangan industri tempe yang lebih inovatif dan berkelanjutan, sekaligus memberikan kontribusi positif bagi komunitas lokal dan lingkungan sekitar.

Secara keseluruhan, penerapan model ADDIE dalam pengembangan dan hilirisasi produk Tempe Edukit menawarkan pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk mencapai tujuan pendidikan dan keberlanjutan. Melalui analisis yang mendalam, desain yang inovatif, pengembangan yang terukur, implementasi yang efektif, dan evaluasi yang komprehensif, proyek ini diharapkan dapat memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi industri tempe dan wisata edukasi di Kampung Industri Tempe Sanan. Integrasi edusosiopreneurship dalam setiap tahap proyek juga memastikan bahwa manfaat ekonomi dan sosial dapat dirasakan oleh seluruh komunitas, menjadikan proyek ini sebagai model yang dapat direplikasi di tempat lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan dan Implementasi Kelas Simulasi Visual

Dalam dunia pendidikan, khususnya pendidikan keberlanjutan, integrasi teknologi *game* dan media interaktif menawarkan potensi besar untuk menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan efektif. Penelitian ini menyoroti pentingnya penerapan teknologi ini dalam konteks tempe sebagai produk keberlanjutan. Perancangan dan implementasi kelas simulasi visual yang menggabungkan kurikulum pendidikan keberlanjutan dengan aplikasi teknologi *game* dan media interaktif relevan menjadi fokus utama dalam upaya ini. Kelas simulasi visual ini dirancang untuk memberikan siswa pengalaman belajar yang mendalam dan praktis tentang produksi dan pemanfaatan tempe secara berkelanjutan. Kelas ini mengintegrasikan berbagai elemen kurikulum pendidikan keberlanjutan, seperti

pemahaman tentang siklus hidup produk, prinsip-prinsip produksi ramah lingkungan, dan pentingnya keberlanjutan dalam industri pangan. Melalui penggunaan teknologi *game* dan media interaktif, kelas ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan siswa dalam desain permainan, interaktivitas, dan edukasi keberlanjutan.

Proses perancangan kelas simulasi visual dimulai dengan identifikasi kebutuhan kurikulum dan tujuan pembelajaran. Dalam konteks tempe sebagai produk keberlanjutan, materi pembelajaran mencakup berbagai aspek mulai dari sejarah dan budaya tempe, proses produksi, hingga manfaat kesehatan dan lingkungan dari konsumsi tempe. Kurikulum ini kemudian diterjemahkan ke dalam format yang dapat diintegrasikan dengan teknologi *game* dan media interaktif. Misalnya, siswa dapat belajar tentang proses fermentasi tempe melalui simulasi *game* yang memungkinkan mereka untuk mengelola seluruh proses produksi, mulai dari pemilihan bahan baku hingga produk akhir. Selanjutnya, kelas ini menggunakan software pengembangan *game* yang dirancang untuk pendidikan, seperti Unity atau Unreal Engine. Software ini memungkinkan siswa untuk belajar dasar-dasar pengembangan *game*, termasuk pemrograman, desain grafis, dan animasi. Adanya bantuan software ini, siswa dapat menciptakan simulasi *game* yang tidak hanya mendidik tetapi juga menarik dan menyenangkan. Penggunaan *game* dalam pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, serta membantu mereka memahami konsep-konsep kompleks dengan cara yang lebih interaktif dan praktis.

Selain *software*, kelas simulasi visual ini juga melibatkan penggunaan *hardware* interaktif seperti karpet interaktif dan perangkat augmented reality (AR). Karpet interaktif, misalnya, dapat digunakan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan interaktif. Siswa dapat berjalan di atas karpet dan melihat visualisasi langsung dari proses produksi tempe, mulai dari penggilingan kedelai hingga fermentasi dan pengemasan. Perangkat AR memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan model 3D dari pabrik tempe, belajar tentang berbagai mesin dan alat yang digunakan dalam produksi tempe, serta memahami alur kerja dan prosedur keselamatan yang harus diikuti. Implementasi kelas simulasi visual ini juga melibatkan penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (Problem Based Learning - PBL). Dalam model PBL, siswa diberikan masalah nyata yang harus mereka pecahkan melalui kerja kelompok dan penelitian. Misalnya, mereka dapat diberikan tugas untuk merancang proses produksi tempe yang lebih efisien dan ramah lingkungan, atau mengembangkan strategi pemasaran untuk mempromosikan tempe sebagai produk keberlanjutan. Melalui proses ini, siswa belajar untuk berpikir kritis, bekerja sama, dan menerapkan pengetahuan teoretis mereka dalam konteks praktis.

Untuk memastikan keberhasilan implementasi kelas simulasi visual, diperlukan pelatihan bagi para guru dalam penggunaan teknologi *game* dan media interaktif. Guru perlu memahami cara kerja *software* dan *hardware* yang digunakan, serta bagaimana mengintegrasikan teknologi ini ke dalam kurikulum dan metode pembelajaran mereka. Pelatihan ini dapat mencakup *workshop*, kursus *online*, dan

sesi *mentoring*, serta dukungan teknis berkelanjutan untuk membantu guru mengatasi tantangan yang mungkin mereka hadapi selama proses pengajaran. Selain itu, evaluasi berkelanjutan juga penting untuk memastikan efektivitas kelas simulasi visual. Evaluasi ini dapat mencakup pengukuran keterlibatan siswa, pemahaman konsep, dan kemampuan mereka untuk menerapkan pengetahuan dalam situasi nyata. Feedback dari siswa dan guru juga dapat digunakan untuk terus meningkatkan dan mengembangkan kurikulum serta teknologi yang digunakan.

Secara keseluruhan, perancangan dan implementasi kelas simulasi visual yang mengintegrasikan kurikulum pendidikan keberlanjutan dengan aplikasi teknologi *game* dan media interaktif menawarkan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan dalam konteks tempe sebagai produk keberlanjutan. Kelas ini tidak hanya membantu siswa memahami pentingnya keberlanjutan dalam industri pangan, tetapi juga mengembangkan keterampilan mereka dalam desain permainan, interaktivitas, dan penggunaan teknologi modern. Hingga demikian, kelas simulasi visual ini dapat menjadi model pembelajaran inovatif yang mendukung tujuan pendidikan keberlanjutan dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan.

Analisis Kebutuhan Kurikulum dan Industri

Dalam konteks pendidikan keberlanjutan, analisis kebutuhan kurikulum menyoroti pentingnya integrasi teknologi *game* dan interaktivitas. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan pendekatan komprehensif, melibatkan wawancara dengan *stakeholder* di industri tempe dan pendidikan keberlanjutan, serta survei terhadap alumni yang saat ini terlibat dalam industri pangan berkelanjutan. Hasil dari analisis ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk mengintegrasikan teknologi *game* dan media interaktif dalam kurikulum pendidikan keberlanjutan, guna lebih align dengan tren dan kebutuhan yang berkembang dalam industri pangan dan keberlanjutan. Langkah pertama dalam analisis kebutuhan ini adalah wawancara mendalam dengan berbagai pelaku industri tempe, termasuk produsen, pemasok bahan baku, distributor, dan pelaku pemasaran. Wawancara ini bertujuan untuk memahami tantangan dan peluang yang ada dalam produksi dan pemasaran tempe sebagai produk berkelanjutan. Banyak *stakeholder* menekankan pentingnya inovasi dalam metode produksi dan promosi tempe, serta perlunya pendidikan yang dapat menyiapkan tenaga kerja yang kreatif dan terampil dalam menggunakan teknologi modern. Mereka mengungkapkan bahwa teknologi *game* dan media interaktif dapat memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi produksi, serta dalam mempromosikan tempe kepada generasi muda yang lebih akrab dengan teknologi digital.

Selain wawancara dengan pelaku industri, survei terhadap alumni yang terlibat dalam industri pangan berkelanjutan juga dilakukan. Survei ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan di tempat kerja, serta kesenjangan yang ada dalam pendidikan yang mereka terima sebelumnya. Hasil survei menunjukkan bahwa banyak alumni merasa kurang mendapatkan pelatihan dalam penggunaan teknologi digital dan interaktif selama masa studi

mereka. Mereka menyatakan bahwa keterampilan dalam desain permainan, simulasi interaktif, dan teknologi holografi sangat dibutuhkan di industri saat ini, terutama dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi produksi dan keberlanjutan. Dari wawancara dan survei ini, jelas terlihat adanya kesenjangan antara kurikulum pendidikan saat ini dan kebutuhan nyata di lapangan. *Stakeholder* industri tempe menekankan perlunya kurikulum yang dapat mengintegrasikan teknologi *game* dan media interaktif, yang tidak hanya akan meningkatkan efektivitas pembelajaran tetapi juga membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan relevan bagi siswa. Di sisi lain, alumni industri pangan berkelanjutan mengungkapkan perlunya peningkatan keterampilan digital dan interaktif yang dapat langsung diterapkan di tempat kerja mereka.

Menanggapi hasil analisis ini, langkah selanjutnya adalah penyusunan kurikulum yang lebih sesuai dengan kebutuhan industri dan pendidikan keberlanjutan. Salah satu rekomendasi utama adalah pengembangan modul pembelajaran yang menggabungkan teori keberlanjutan dengan praktik interaktif menggunakan teknologi *game* dan media holografi. Modul ini dirancang untuk memberikan siswa pengalaman belajar yang mendalam tentang proses produksi tempe yang berkelanjutan, mulai dari pemilihan bahan baku hingga distribusi produk akhir. Melalui teknologi *game*, siswa dapat terlibat dalam simulasi interaktif yang memungkinkan mereka untuk memahami kompleksitas produksi tempe secara nyata, serta belajar bagaimana mengatasi tantangan yang mungkin dihadapi dalam proses tersebut. Selain itu, integrasi teknologi holografi dalam kurikulum juga diusulkan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep abstrak dalam keberlanjutan. Misalnya, penggunaan hologram untuk memvisualisasikan siklus hidup produk tempe dapat membantu siswa memahami dampak lingkungan dari setiap tahap produksi. Ini tidak hanya membuat pembelajaran menjadi lebih menarik tetapi juga membantu siswa untuk melihat keterkaitan antara teori dan praktik secara lebih jelas. Teknologi ini juga memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen virtual, seperti mengubah variabel dalam proses produksi dan melihat bagaimana perubahan tersebut mempengaruhi hasil akhir, tanpa perlu mengeluarkan biaya tinggi atau merusak lingkungan.

Implementasi kurikulum baru ini juga memerlukan pelatihan intensif bagi para guru, agar mereka dapat menggunakan teknologi *game* dan media holografi secara efektif dalam pengajaran. Pelatihan ini meliputi pengenalan dasar-dasar teknologi tersebut, cara mengintegrasikannya ke dalam pelajaran, serta metode evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas pembelajaran. Guru juga didorong untuk terus mengembangkan keterampilan mereka melalui program pengembangan profesional berkelanjutan, sehingga mereka dapat mengikuti perkembangan teknologi dan tren pendidikan terbaru. Kolaborasi antara institusi pendidikan dan industri juga dipromosikan untuk memastikan kurikulum tetap relevan dan *up-to-date*. Kerja sama ini dapat berupa program magang, proyek kolaboratif, atau *workshop* yang melibatkan praktisi industri sebagai pembicara tamu. Melalui kolaborasi ini, siswa dapat memperoleh wawasan langsung tentang

kebutuhan dan praktik terbaik di industri, serta membangun jaringan profesional yang dapat membantu mereka dalam karier di masa depan.

Secara keseluruhan, analisis kebutuhan kurikulum dan industri menunjukkan bahwa integrasi teknologi *game* dan media interaktif dalam pendidikan keberlanjutan sangat penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan industri pangan berkelanjutan. Kurikulum yang dikembangkan berdasarkan temuan ini tidak hanya akan membantu siswa mengembangkan keterampilan teknis yang diperlukan, tetapi juga akan membekali mereka dengan pengetahuan praktis dan kemampuan berpikir kritis yang esensial dalam dunia kerja. Hingga demikian, pendidikan keberlanjutan yang berorientasi teknologi ini akan berkontribusi pada penciptaan tenaga kerja yang lebih kompeten dan siap menghadapi masa depan yang semakin kompleks dan dinamis.

Evaluasi Dampak Pendidikan dan Respons Industri

Pada penelitian ini menekankan pentingnya inovasi dalam metode pendidikan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan industri keberlanjutan. Evaluasi dampak pendidikan dilakukan secara komprehensif dengan mengukur keterampilan dan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti kelas yang menggunakan teknologi *game* dan media interaktif. Fokus utama dari evaluasi ini adalah pada pengetahuan tentang tempe dan penerapannya dalam konteks keberlanjutan. Sebelum implementasi kelas berbasis teknologi ini, *assessment* awal dilakukan untuk mengukur pengetahuan dasar dan keterampilan interaktif siswa. Data ini memberikan gambaran awal mengenai pemahaman siswa tentang proses produksi tempe, prinsip-prinsip keberlanjutan, dan kemampuan mereka dalam menggunakan teknologi interaktif. Hasil *assessment* awal menunjukkan bahwa meskipun siswa memiliki pemahaman dasar tentang tempe, banyak dari mereka yang kurang familiar dengan konsep keberlanjutan dalam produksi pangan serta teknologi *game* dan media interaktif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

Setelah mengikuti kelas yang dirancang khusus dengan menggunakan teknologi *game* dan media interaktif, dilakukan *assessment* lanjutan untuk mengukur perkembangan siswa. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep keberlanjutan dan keterampilan interaktif. Siswa tidak hanya memahami proses produksi tempe dengan lebih baik tetapi juga dapat menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam konteks nyata. Mereka mampu merancang simulasi produksi tempe yang efisien dan ramah lingkungan, serta memanfaatkan teknologi interaktif untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. Peningkatan keterampilan interaktif siswa juga menjadi salah satu hasil penting dari evaluasi ini. Melalui penggunaan teknologi *game*, siswa belajar untuk berkolaborasi, berpikir kritis, dan memecahkan masalah dalam lingkungan yang simulatif namun realistis. Mereka dapat mencoba berbagai strategi produksi dan melihat dampak dari keputusan mereka dalam simulasi, yang membantu mereka memahami implikasi praktis dari teori yang dipelajari. Selain itu, teknologi media interaktif memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan model 3D dari pabrik tempe,

mempelajari detail teknis dari setiap tahap produksi, dan memahami bagaimana setiap komponen berkontribusi pada keseluruhan proses.

Respons dari industri tempe terhadap lulusan yang telah mengikuti program ini juga sangat positif. Para pemimpin industri menyatakan bahwa lulusan ini lebih siap untuk mengimplementasikan praktik berkelanjutan dibandingkan dengan lulusan dari program tradisional. Mereka menunjukkan bahwa lulusan yang telah terbiasa dengan teknologi *game* dan media interaktif lebih adaptif, inovatif, dan mampu berpikir *out-of-the-box* dalam menghadapi tantangan produksi. Keterampilan interaktif dan pengetahuan keberlanjutan yang dimiliki lulusan ini menjadikan mereka aset berharga bagi perusahaan yang berfokus pada efisiensi dan keberlanjutan. Selain itu, industri tempe juga melihat nilai tambah dalam kemampuan lulusan untuk memanfaatkan teknologi dalam mempromosikan produk. Misalnya, lulusan yang telah berlatih menggunakan media interaktif dapat merancang kampanye pemasaran yang lebih menarik dan edukatif, yang tidak hanya meningkatkan kesadaran konsumen tentang produk tempe tetapi juga mengedukasi mereka tentang pentingnya keberlanjutan. Kemampuan ini sangat relevan dalam era digital saat ini, di mana teknologi dan media sosial memainkan peran kunci dalam strategi pemasaran.

Evaluasi dampak pendidikan ini juga memberikan wawasan berharga tentang bagaimana metode pembelajaran berbasis teknologi dapat diterapkan di bidang lain dalam pendidikan keberlanjutan. Model pembelajaran yang menggabungkan teknologi *game* dan media interaktif terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan kualitas pembelajaran. Ini menunjukkan bahwa pendekatan serupa dapat diterapkan untuk topik-topik lain yang membutuhkan pemahaman mendalam dan keterampilan praktis, seperti energi terbarukan, pengelolaan limbah, dan pertanian organik. Secara keseluruhan, evaluasi dampak pendidikan dan respons industri terhadap program ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi *game* dan media interaktif dalam pendidikan keberlanjutan memiliki manfaat yang signifikan. Peningkatan pemahaman konsep keberlanjutan dan keterampilan interaktif siswa, serta respons positif dari industri, menggarisbawahi pentingnya inovasi dalam metode pendidikan. Hasil penelitian ini tidak hanya relevan untuk pendidikan tempe dan keberlanjutan, tetapi juga dapat menjadi model bagi inisiatif pendidikan lain yang bertujuan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia nyata dengan lebih baik. Hingga demikian, penelitian ini mengkonfirmasi bahwa teknologi *game* dan media interaktif dapat menjadi alat yang sangat efektif dalam pendidikan keberlanjutan. Integrasi ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran tetapi juga menghasilkan lulusan yang lebih siap untuk berkontribusi secara positif di industri, khususnya dalam konteks keberlanjutan. Oleh karena itu, pendekatan ini layak dipertimbangkan untuk diterapkan secara lebih luas dalam berbagai program pendidikan yang berfokus pada keberlanjutan dan inovasi.

Tantangan Implementasi dan Solusi

Kendala utama yang dihadapi adalah kurangnya sumber belajar interaktif tentang tempe dan keberlanjutan serta kebutuhan untuk pelatihan instruktur dalam

teknologi *game* dan interaktivitas. Solusi yang diterapkan meliputi pengembangan karpet interaktif muatan pembelajaran yang dilengkapi dengan elemen *game* untuk membuat proses belajar lebih menarik dan interaktif, serta *workshop* reguler untuk instruktur tentang tren terkini di industri keberlanjutan dan teknologi pendidikan.

Rekomendasi untuk Pengembangan Kurikulum

Dalam penelitian ini, beberapa rekomendasi penting untuk pengembangan kurikulum diidentifikasi. Tujuan utama dari rekomendasi ini adalah memastikan bahwa kurikulum tetap relevan dan efektif dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan industri pangan berkelanjutan. Adanya pengintegrasian teknologi terbaru, mendapatkan *feedback* reguler dari industri, dan memperluas jaringan kerja sama, pendidikan keberlanjutan dapat terus berkembang dan memberikan manfaat yang maksimal bagi siswa. Salah satu rekomendasi utama adalah perlunya terus memperbaharui kurikulum dengan mengintegrasikan teknologi terbaru dalam *game* dan interaktivitas. Dunia teknologi berkembang dengan cepat, dan pendidikan harus dapat mengikuti perkembangan ini untuk tetap relevan. Teknologi seperti augmented reality (AR), virtual reality (VR), dan machine learning dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif. Misalnya, AR dapat digunakan untuk memvisualisasikan proses produksi tempe secara *real-time*, sementara VR dapat menyediakan simulasi lingkungan pabrik tempe yang memungkinkan siswa untuk belajar dalam konteks yang lebih realistis. *Machine learning* dapat digunakan untuk mempersonalisasi pengalaman belajar, memberikan rekomendasi materi berdasarkan kinerja dan kebutuhan individual siswa.

Pembaruan teknologi ini harus disertai dengan pelatihan intensif bagi para guru. Guru perlu memahami cara kerja teknologi terbaru ini dan bagaimana mengintegrasikannya ke dalam metode pengajaran mereka. *Workshop*, kursus online, dan program pengembangan profesional berkelanjutan sangat penting untuk memastikan bahwa guru memiliki keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk mengajar dengan teknologi ini. Selain itu, pengembangan bahan ajar yang mendukung penggunaan teknologi ini juga diperlukan, termasuk tutorial, panduan, dan sumber daya lain yang dapat membantu guru dalam mengimplementasikan teknologi tersebut di kelas. *Feedback* reguler dari industri tempe dan keberlanjutan juga sangat penting untuk memastikan kurikulum tetap relevan dengan kebutuhan industri. Kerja sama yang erat dengan industri dapat memberikan wawasan berharga tentang keterampilan dan pengetahuan yang paling dibutuhkan di tempat kerja. Melalui survei, wawancara, dan diskusi dengan pelaku industri, institusi pendidikan dapat mengidentifikasi tren terbaru dan mengantisipasi perubahan dalam kebutuhan industri. *Feedback* ini harus digunakan untuk menyesuaikan kurikulum, memastikan bahwa materi yang diajarkan tetap *up-to-date* dan relevan dengan praktik terbaik di industri.

Selain itu, memperluas jaringan kerja sama dengan lebih banyak perusahaan teknologi dan organisasi keberlanjutan akan memberikan manfaat besar bagi siswa. Kolaborasi dengan perusahaan teknologi dapat menyediakan akses ke alat dan

sumber daya terbaru, sementara kerja sama dengan organisasi keberlanjutan dapat memberikan perspektif praktis tentang bagaimana teori diterapkan dalam konteks nyata. Program magang, proyek kolaboratif, dan *workshop* yang melibatkan praktisi industri sebagai pembicara tamu dapat memberikan siswa pengalaman langsung yang berharga. Ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep keberlanjutan tetapi juga membantu mereka membangun jaringan profesional yang dapat mendukung karier mereka di masa depan. Selain itu, perlu diadopsi model pembelajaran yang lebih fleksibel dan adaptif untuk memenuhi kebutuhan beragam siswa. Pendidikan berbasis kompetensi (*competency-based education*) yang memungkinkan siswa untuk belajar sesuai kecepatan mereka sendiri dan fokus pada penguasaan keterampilan tertentu dapat menjadi solusi yang efektif. Pendekatan ini memastikan bahwa semua siswa mencapai tingkat kompetensi yang diperlukan sebelum melanjutkan ke materi berikutnya, yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan hasil pendidikan.

Evaluasi berkelanjutan dari efektivitas kurikulum juga penting. Menggunakan data dari penilaian kinerja siswa, *feedback* dari guru, dan hasil survei alumni, institusi pendidikan dapat mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan melakukan penyesuaian yang diperlukan. Evaluasi ini harus menjadi proses yang terus-menerus, memastikan bahwa kurikulum tetap responsif terhadap perubahan kebutuhan industri dan perkembangan teknologi. Untuk mendukung semua ini, perlu adanya investasi dalam infrastruktur teknologi di institusi pendidikan. Laboratorium komputer yang dilengkapi dengan perangkat keras dan perangkat lunak terbaru, ruang kelas yang dirancang untuk pembelajaran interaktif, dan akses yang luas ke sumber daya digital sangat penting untuk mengimplementasikan kurikulum yang berbasis teknologi. Selain itu, dukungan teknis yang memadai harus tersedia untuk membantu guru dan siswa mengatasi masalah teknis yang mungkin mereka hadapi. Secara keseluruhan, rekomendasi untuk pengembangan kurikulum ini menekankan pentingnya fleksibilitas, inovasi, dan kolaborasi dalam pendidikan keberlanjutan. Bersamaan dengan terus memperbaharui kurikulum untuk mengintegrasikan teknologi terbaru, mendapatkan *feedback* reguler dari industri, dan memperluas jaringan kerja sama, institusi pendidikan dapat memastikan bahwa siswa mereka dipersiapkan dengan baik untuk menghadapi tantangan industri pangan berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya akan meningkatkan kualitas pendidikan tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan industri dan keberlanjutan secara keseluruhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Revitalisasi produk tempe dalam wisata edukasi keberlanjutan melalui hilirisasi karpas interaktif berbasis pembelajaran *game* dan model *Problem Based Learning* (PBL) berhasil meningkatkan minat dan pemahaman pengunjung tentang proses produksi tempe dan konsep keberlanjutan. Teknologi interaktif yang digunakan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan mendalam, serta mendukung perkembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis dan

kolaborasi. Program ini diharapkan dapat mendukung pelestarian budaya lokal dan meningkatkan ekonomi masyarakat melalui wisata edukasi yang inovatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini sepenuhnya didanai oleh Pendanaan dari Internal PPM Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5, Malang 65145 dengan nomor kontrak 4.4.317/UN32.14.1/LT/2024. Kami menyampaikan apresiasi yang tulus kepada Universitas Negeri Malang atas dukungan finansial yang diberikan untuk pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, S., & Mukhaiyar, R. (2020). Efektivitas model pembelajaran problem based learning pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika di kelas X SMK Negeri 1 Bukittinggi. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(2), 51–57. <https://jurnal.ranahresearch.com/index.php/R2/article/view/233>
- Amris, F. K., & Desyandri, D. (2021). Pembelajaran Tematik Terpadu menggunakan Model Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2171–2180. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1170>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa Islamic Education Journal*. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Hasanah, M., & Fitria, Y. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Kognitif IPA pada Pembelajaran Tematik Terpadu. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1509–1517. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/968>
- International Conference on Art, Design, E. and C. S. (ICADECS). (2023). Ecoprint Souvenirs Product Diversification Boost SME Competitiveness: Sanan Village Case Study. *International Conference on Art, Design, Education and Cultural Studies (ICADECS)*, 5(1). <http://conference.um.ac.id/index.php/icadecs/article/view/8447>
- Iriaji, I., Taufani, A. R., Prasetyo, A. R., Aruna, A., & Surya, E. P. (2024). Pagelaran Pottery Village: Culture-Education Resin-Concrete Souvenir in Industrial Tourism. *KnE Social Sciences*, 9(15), 84–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.18502/kss.v9i15.16192>
- Iriaji, I., Taufani, A. R., Ratnawati, I., Aruna, A., & Surya, E. P. (2023). Digital Infrastructure for Edusociopreneurship in Tempe Industry: Developing and Optimizing Communal Spaces. *International Conference on Art, Design, Education and Cultural Studies (ICADECS)*, 5(1).
- Izza, J. N., Anggarani, D. A., Aruna, A., & Susanto, H. (2024). Mewujudkan Industri Tempe Malang Ramah Lingkungan melalui Pemanfaatan Limbah Produksi sebagai Pupuk. *Yumary: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 505–513. <http://penerbitgoodwood.com/index.php/jpm/article/view/2657>
- Kusuma, Y. Y. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1460–1467. <http://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/753>
- Latip, A. (2022). Penerapan Model Addie Dalam Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis Literasi Sains. *Diksains Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*. <https://doi.org/10.33369/diksains.2.2.102-108>
- Masruroh, A., Ibrohim, I., & Susilo, H. (2019). Pengembangan Pembelajaran Sains Berbasis Inkuiri Terintegrasi Nature of Science (NoS) Dan Pengaruhnya Terhadap Penguasaan Konsep. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian Dan Pengembangan*. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i4.12257>
- Nurrohma, R. I., & Adistana, G. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem

- Based Learning dengan Media E-Learning Melalui Aplikasi Edmodo pada Mekanika Teknik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 1199–1209. <https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/544>
- Putri, F. P. W., Koeswanti, H. D., & Giarti, S. (2021). Perbedaan Model Problem Based Learning Dan Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 496–504. <https://www.edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/356>
- Rustandi, A., & Rismayanti. (2021). Penerapan Model ADDIE Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Di SMPN 22 Kota Samarinda. *Jurnal Fasikom*. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2546>
- Saputri, Y., & Wardani, K. W. (2021). Meta Analisis: Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving dan Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika SD. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 1509–1517. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/577>
- Susanto, H., Izza, J. N., Sulfa, D. M., Rahmita, L., Anggarani, D. A., & Aruna, A. (2023). Mewujudkan Desa Pakisjajar, Malang Sebagai Desa Ramah Sampah Melalui Pelatihan Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Prosiding SEMINAR NASIONAL & CALL FOR PAPER Fakultas Ekonomi*, 2, 78–85. <https://journal.untidar.ac.id/index.php/semnasfe/article/view/1270>
- Yuhana, M. N., Muslihati, M., & Fauzan, L. (2021). Pengembangan Media Bimbingan Videoedukasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Perencanaan Studi Lanjut Bagi Siswa Kelas 9 SMP. *Jurnal Pembelajaran Bimbingan Dan Pengelolaan Pendidikan*. <https://doi.org/10.17977/um065v1i112021p897-905>
- Yuliasari, I. (2023). Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS SD. *Buletin Ilmiah Pendidikan*, 2(2), 171–178. <https://ejournal.papanda.org/index.php/bip/article/view/514>
- Yuniawardani, V., & Mawardi, M. (2018). Peningkatan hasil belajar pada pembelajaran matematika dengan model problem based learning kelas IV SD. *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 1(2), 24–32. <http://www.journal.rekarta.co.id/index.php/jartika/article/view/251>
- Zahrawati, F. (2020). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar sosiologi siswa. *Indonesian Journal of Teacher Education*, 1(2), 71–79. <https://journal.publication-center.com/index.php/ijte/article/view/93>