



Tersedia online di EDUSAINS
Website: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>
EDUSAINS,14(2), 2022, 148-161



Research Artikel

**DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED DIGITAL GAME AS DIGESTIVE SYSTEM
LEARNING MATERIAL**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN GAME DIGITAL BERBASIS
MASALAH PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN**

Solagratia Akollo¹, Desy Fajar Priyayi^{2*}, Marisa Christina Tapilouw³

^{1,2,3} Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

desy.priyayi@uksw.edu^{2*}

Abstract

This research aims to 1) develop the problem-based digital game learning media to improve students' cognitive learning outcomes, 2) find out the feasibility of the use of the problem-based digital game learning media, and 3) determine the increase in students' cognitive learning outcomes after using the problem-based digital game learning media. This development research used the 4-D model (Four D) which consisted of 4 stages of define, design, develop, and disseminate. The research instrument were validation sheets, interview sheet, and questionnaire. The data were analyzed using quantitative and descriptive qualitative analysis. The result of the development was the digital game learning media. The results of the validation showed a score of 85.3% (very feasible) for media, 92.3% (very feasible) for content. Meanwhile, it reached a score of 81.25 % (very feasible) from the pedagogical expert validation, 92 % (very feasible) from practitioner validation, 90,42 % (very feasible) and 92.1% (very feasible) from students. The N-Gain analysis showed students in the high (90%) and moderate (10%) results. The results of the study show that the digital game is very suitable to be used in the learning process.

Keywords: 4-D development models; students cognitive learning outcomes; problem-based digital games.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengembangkan media pembelajaran *game* digital berbasis masalah untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, 2) mengetahui kelayakan *game* digital berbasis masalah, serta 3) mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang menerapkan media pembelajaran *game* digital berbasis masalah. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model 4-D (Four D). Model pengembangan 4-D terdiri atas 4 tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebarluasan). Instrumen pengumpulan data terdiri dari lembar validasi, lembar wawancara, dan angket. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil validasi media memperoleh skor sebesar 85,3 % (sangat layak), validasi materi memperoleh skor sebesar 92,3 % (sangat layak), validasi ahli pedagogi memperoleh skor sebesar 81,25 % (sangat layak), validasi praktisi memperoleh skor sebesar 92% (sangat layak), sedangkan hasil validasi terhadap siswa diperoleh skor sebesar 90,42 (sangat layak) dan 92,1% (sangat layak). Berdasarkan analisis N-Gain diperoleh hasil siswa dengan kategori tinggi (90%) dan sedang (10%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *game* digital berbasis masalah sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Keywords: Hasil belajar kognitif siswa; model pengembangan 4-D; *game* digital berbasis masalah.

Permalink/DOI: <http://doi.org/10.15408/es.v13i2.24325>

How To Cite: Akollo, S., Priyayi, D.F., Tapilouw, M.C. (2022). Development of Problem-Based Digital Game as Digestive System Learning Material. *EDUSAINS*, 14 (2) : 148-161.

*Corresponding author

Received: 19 January 2022; Revised: 06 June 2022; Accepted: 30 December 2022

EDUSAINS, p-ISSN 1979-7281 e-ISSN 2443-1281

This is an open access article under CC-BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Belajar diartikan sebagai perubahan potensi diri, yang berasal dari adanya pengalaman dan pengetahuan (Sulistiyarini & Sukardi, 2016). Belajar merupakan suatu proses perubahan tingkah laku seseorang yang dapat timbul dan diperbaiki dengan melalui serangkaian proses (Suryati, 2019). Perubahan tingkah laku sebagai hasil dari proses belajar dapat dilihat dari ranah keterampilan, sikap, maupun pengetahuan. Hasil belajar pada ranah pengetahuan atau disebut juga ranah kognitif menjadi salah satu ranah yang penting untuk dikembangkan. Ranah kognitif adalah suatu ranah yang mencakup kegiatan mental yang mencirikan suatu perilaku yang lebih menekankan pada beberapa aspek intelektual seperti pengetahuan, pengertian dan ketrampilan berpikir. Anderson & Krathwohl, (2010) menguraikan tingkatan kategori hasil belajar kognitif meliputi kemampuan mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan(C3), menganalisis(C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian sebelumnya ditemukan permasalahan terkait hasil belajar kognitif siswa pada materi pembelajaran tertentu. Guru mata pelajaran IPA SMPN 13 Manokwari, menunjukkan bahwa pada nilai rata-rata aspek kognitif, khususnya pada materi sistem pencernaan masih belum mencapai nilai KKM (Kriteria Ketuntasan Mandiri). Hasil yang diperoleh siswa hanya mencapai 60 dengan ketuntasan KKM ialah 70 (Iwan et al., 2018). Selain itu, hasil belajar kognitif siswa pada materi yang sama di SMP Negeri 2 Manonjaya juga belum mencapai KKM. Materi sistem pencernaan dianggap sulit karena kompleksitas materi, proses pembelajaran yang cenderung statis, dan keterbatasan dalam penggunaan media pembelajaran (Nuryadin et al., 2018). Berdasarkan hasil observasi awal di SMP Negeri 22 Ambon, hasil belajar IPA belum maksimal. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil analisis ujian nasional oleh Pusat Penilaian Pendidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada tahun 2018/2019 yaitu daya serap mata pelajaran IPA $\leq 55,00$ dan daya serap yang berkaitan dengan sistem organ, termasuk di dalamnya sistem pencernaan sebesar

27, 5 (tingkat sekolah), 22,66 (tingkat kota), 17,2 (tingkat provinsi, dan 47,2 (tingkat nasional).

Hasil wawancara dengan guru IPA kelas VIII SMP Negeri 22 Ambon menyatakan bahwa kurangnya pencapaian hasil belajar karena motivasi siswa rendah dalam belajar. Selain itu, guru menyatakan keterbatasan media pembelajaran yang menunjang proses pembelajaran. Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tinggi rendahnya hasil belajar dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran (Dewi Astiti et al., 2021) serta terdapat hubungan positif antara motivasi belajar dengan hasil belajar (Achyadina, 2013). Lebih lanjut, Puspitasari et al. (2018) menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan media dan motivasi belajar. Berdasarkan analisis awal tersebut, dikembangkannya media pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi untuk pengembangan hasil belajar siswa khususnya. Priyayi et al. (2018) menyatakan media pembelajaran dapat berfungsi untuk memperjelas informasi yang ingin disampaikan guru, meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa dalam pembelajaran, meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran.

Kondisi pandemi Covid-19 serta pembelajaran yang bersifat daring (dalam jejaring) juga menuntut adanya inovasi-inovasi dalam pengembangan media pembelajaran yang membantu siswa dalam belajar. Terlebih di SMP Negeri 22 Ambon, media pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru yang tersedia di sekolah adalah media pembelajaran visual sederhana berupa gambar atau charta dan media lain yang belum memfasilitasi siswa dan mendukung pembelajaran secara daring. Media pembelajaran dalam bentuk digital menjadi alternatif yang dapat diterapkan di kelas seiring dengan perkembangan teknologi. Media pembelajaran digital dapat dikemas dalam bentuk perangkat permainan atau *game*.

Game digital yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan *game* digital berbasis masalah yang difokuskan pada materi sistem pencernaan pada manusia. Media ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa khususnya

pada ranah kognitif. Media ini dirancang sesuai dengan atribut pendidikan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran (Hermawan et al., 2017). *Game* digital dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pembelajaran dan memberi suasana baru dalam meningkatkan minat belajar siswa.

Game digital dirancang dalam 2 level permainan yang diawali dengan permasalahan yang disajikan dalam bentuk pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa. Pada level 1, siswa akan menjawab pertanyaan setelah melakukan pengamatan organ-organ pencernaan. Penguasaan konsep siswa juga dilatih melalui permainan menganalisis potongan gambar organ pencernaan melalui *clue*. Siswa yang belum mencapai skor target pada level 1, akan mengulang aktivitas dari awal. Sedangkan siswa yang telah berhasil mencapai skor target pada level 1 akan berlanjut ke level 2. Pada level 2, terdapat aktivitas mengamati organ-organ pencernaan beserta dengan fungsinya, dilanjutkan dengan analisis materi melalui kegiatan melengkapi potongan konsep yang belum lengkap dan pengamatan video proses makanan dicerna. Aktivitas-aktivitas ini diharapkan dalam mendukung proses pembelajaran berbasis *game* digital pada materi sistem pencernaan.

Pembelajaran berbasis *game* digital merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan konten edukatif atau desain pembelajaran ke dalam *game* digital. Kegiatan dalam *game* melibatkan peserta didik dalam tugas-tugas sederhana atau keterampilan pemecahan masalah yang kompleks. Melalui permainan, siswa belajar bagaimana mengatasi tantangan dan berkompetisi dengan teman sekelasnya. Proses ini dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan meningkatkan hasil belajarnya (Chang & Hwang, 2019). Menurut Levent (2009), penggunaan media *game* digital dapat meningkatkan hasil belajar kognitif dan membantu siswa meningkatkan motivasi belajar siswa. Manfaat penerapan *game* digital yaitu untuk memudahkan proses pembelajaran dan mengoptimalkan peningkatan terhadap motivasi dan kemandirian siswa (Elita & Asrori, 2019).

Kelebihan dari *game* digital yang dikembangkan adalah diintegrasikannya

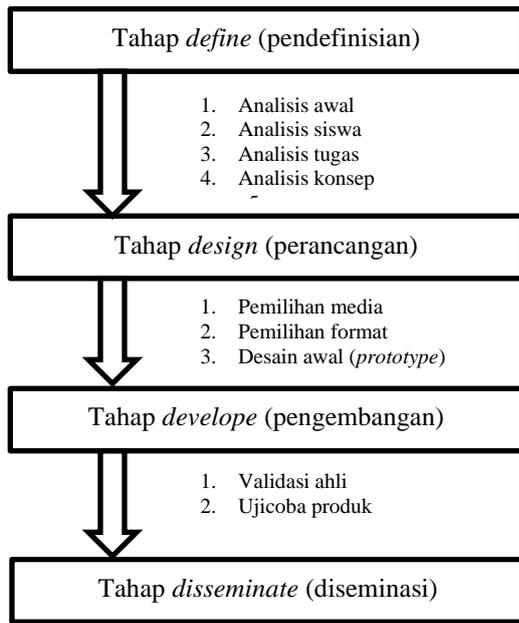
permainan dengan pembelajaran berbasis masalah. Iwan et al., (2018) menyatakan pembelajaran berbasis masalah fokus pada pengembangan kemampuan dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Hal ini dapat merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi dan motivasi belajar siswa. Siswa dapat berpikir kritis terhadap masalah yang dihadapi, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator yang mengawasi dan membimbing siswa (Tapilouw et al., 2017). Pembelajaran berbasis masalah melibatkan berbagai pertanyaan yang dirancang secara kontekstual sehingga memiliki kebermaknaan bagi siswa. (Malmia et al., 2019). Selain itu, *game* digital yang dikembangkan dikemas dalam bentuk aplikasi yang dapat diunduh melalui gawai, sehingga dapat diakses kapan saja dan dimana saja untuk mendukung siswa dalam belajar.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk: 1) mengembangkan media pembelajaran *game* digital berbasis masalah pada materi system pencernaan 2) mengetahui kelayakan *game* digital berbasis masalah, serta 3) mengetahui efektivitas media pembelajaran *game* digital berbasis masalah dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yaitu penelitian yang menghasilkan produk yang telah diuji validasi dan kelayakannya. Metode yang digunakan merupakan metode penelitian pengembangan 4-D (*Four D*) yang dijelaskan oleh Thiagarajan et al., (1974) yang terdiri dari tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Produk yang dihasilkan berupa *game* digital yang dikembangkan dengan bantuan aplikasi software *Adobe Animate CC 2017* dan *ActionScript 3.0*. Penelitian dilakukan pada mata pelajaran IPA pada materi sistem pencernaan makanan pada manusia. Instrumen pengumpulan data terdiri dari lembar validasi, lembar wawancara, dan angket. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

Prosedur pengembangan *game* digital berbasis masalah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur pengembangan 4-D.

Pada tahap *define* (pendefinisian), peneliti melakukan analisis pendahuluan terkait masalah yang terjadi dalam pembelajaran dan karakter siswa. Setelah diketahui adanya permasalahan khususnya pada materi sistem pencernaan, ditentukan solusi permasalahan dalam bentuk pengembangan media *game digital*. Pada tahap berikutnya dilakukan analisis konsep dan penugasan sebagai bentuk pemberian pengalaman belajar kepada siswa. Teknik pengambilan data dilakukan dengan teknik wawancara, dan observasi.

Pada tahap *design* (perancangan), peneliti melakukan perancangan produk sekaligus menentukan format produk dan aplikasi yang akan digunakan untuk mengembangkan produk. Hasil dari ini adalah *prototype* produk yang merupakan desain awal dari *game digital*.

Selanjutnya, pada tahap *develop* (pengembangan), *prototype* awal dikembangkan dengan menggunakan *software Adobe Animate CC 2017 dan ActionScript 3.0* sehingga menjadi produk media pembelajaran *game digital* yang dapat digunakan. Produk di uji kelayakannya melalui uji validitas dan uji coba produk untuk mengetahui sejauh mana peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah menerapkan pembelajaran

dengan menggunakan *game digital* berbasis masalah. Validitas produk dinilai oleh ahli materi, ahli pengembangan media pembelajaran, ahli pedagogi, ahli praktisi (guru). Selain itu produk media juga diujicobakan secara terbatas oleh siswa sebagai pengguna. Uji coba terbatas dilakukan kepada 10 siswa di SMP Negeri 5 Ambon.

Angket hasil uji validasi dianalisis dengan menggunakan teknik presentase secara deskriptif. Teknik presentase digunakan untuk menyajikan data yang merupakan frekuensi atas tanggapan subjek uji coba terhadap produk media pembelajaran. Penilaian angket menggunakan skala Likert dengan skala 1-5. Hasil diperoleh dalam bentuk presentase dari masing-masing subjek dengan persamaan:

$$P = \frac{\sum xi}{\sum x} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase penilaian
- $\sum xi$ = Jumlah skor jawaban perolehan
- $\sum x$ = Jumlah skor jawaban maksimal

Hasil perhitungan presentase keseluruhan komponen agar dapat memberikan makna dan pengambilan keputusan digunakan ketetapan yang diadaptasi dari Riduwan (2015) seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Validasi Ahli

Persentase	Kriteria Interpretasi
0% - 20%	Sangat tidak layak
21% - 40%	Tidak layak
41% - 60%	Cukup layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat layak

Media pembelajaran *game digital* yang sudah diuji validasinya, lalu diujicobakan dalam kelompok besar dengan mengimplemetasikan produk ke kelas untuk mengetahui pengaruh penggunaan produk terhadap hasil belajar siswa. Subyek uji coba adalah 20 siswa di SMP Negeri 22 Ambon. Teknik pengambilan subyek penelitian

dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yang didasarkan pada hasil analisis masalah pada tahap *define* (pendefinisian) terkait keterbatasan media pada proses pembelajaran serta rendahnya hasil belajar siswa khususnya pada materi sistem pencernaan. Data hasil belajar siswa dikumpulkan dengan menggunakan teknik tes. Tes yang akan diberikan berupa *pre-test* dan *post-test* yang digunakan untuk mengukur efektivitas penggunaan media pembelajaran *game* digital. Soal *pre-test* dan *post-test* masing-masing berjumlah 20 soal yang telah diuji validitas reliabilitasnya. Uji validitas dilakukan dengan rumus koefisien korelasi *Product Moment Pearson* dan uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha* menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 22. Peneliti juga melakukan observasi untuk melihat aktivitas dan tanggapan siswa selama proses pembelajaran berlangsung di dalam kelas dengan penerapan media pembelajaran yang sudah dikembangkan.

Selain itu, untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan skor *N-Gain* yang merupakan metode untuk menganalisis hasil *pre-test* dan *post-test* oleh Meltzer (2002). Setelah skor *N-Gain* dihitung, maka akan dikelompokkan kedalam kriteria indeks penilaian *N-Gain* pada Tabel 2.

$$N - gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

N-Gain = gain yang ternormalisir

Pre-test = nilai awal pembelajaran

Post-test = nilai akhir pembelajaran

Tabel 2. Kriteria *N-Gain* (Meltzer, 2002)

Skor	Kategori
$N-Gain > 0,70-1$	Tinggi
$0,30 < N-Gain < 0,70$	Sedang
$0,00 < N-Gain > 0,3$	Rendah

Teknik analisis data menggunakan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Teknik deskriptif kualitatif dilakukan dengan menganalisis data kualitatif berdasarkan hasil wawancara, masukan, tanggapan, saran, dan kritik perbaikan yang terdapat pada angket. Sedangkan secara

kuantitatif, digunakan unruk mengetahui kelayakan dari produk media berdasarkan data yang diperoleh dari para ahli dan pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dibuat dengan menggunakan metode 4-D (*Four D*) yang terdiri dari tahap *define* (perancangan), *design* (pengembangan), *develop* (pengembangan), dan *dissemination* (diseminasi).

Define (Pendefinisian)

Pada tahap *define* (pendefinisian), dilakukan wawancara dan observasi terkait masalah yang dialami guru dalam pembelajaran IPA di SMP Negeri 22 Ambon. Hasil observasi menunjukkan keterbatasan penggunaan media pembelajaran dan hasil belajar siswa masih kurang. Pada materi terkait indikator struktur dan fungsi organ pada sistem pencernaan, daya serap siswa masih rendah. Guru perlu melakukan inovasi pengembangan media pembelajaran khususnya pada kondisi pandemi. Hasil analisis siswa menunjukkan minat belajar IPA masih rendah. Siswa kelas VIII adalah siswa yang berada pada tahap masa perkembangan remaja yang mencari identitas diri dengan cara mencari dan mencoba hal-hal yang belum ditemukan sebelumnya. Pada tahap ini, siswa memiliki emosi yang tidak stabil, dan berpengaruh terhadap perubahan minat terhadap suatu hal (Hastutiningtyas et al., 2021). Berdasarkan teori Piaget dalam Mauliya (2019) secara psikologis, masa remaja adalah masa sinergi antara individu dan orang dewasa. Siswa pada tahap ini cenderung mencari sesuatu yang baru melalui pengalaman. Tahap perkembangan menuju kedewasaan ini memerlukan perhatian yang sungguh-sungguh dari para pendidik.

Metode dan model pembelajaran yang digunakan guru sebagai pendidik sangat berpengaruh pada minat dan motivasi belajar siswa. Berdasarkan masalah dan karakter siswa, peneliti mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk *game* yang dipadukan dengan konsep permasalahan dalam kehidupan nyata. Selanjutnya, dilakukan analisis konsep dengan menguraikan tujuan pembelajaran dan penguasaan materi yang akan dicapai oleh siswa. Materi yang

dikembangkan yaitu tentang konsep struktur dan fungsi sistem pencernaan makanan pada manusia. Tujuan pembelajaran yang dicapai adalah (1) mengidentifikasi macam-macam organ penyusun sistem pencernaan; (2) mendeskripsikan fungsi dari organ penyusun sistem pencernaan; (3) menganalisis struktur organ penyusun sistem pencernaan; (4) menghubungkan struktur dan fungsi dari organ penyusun sistem pencernaan dan; (5) menganalisis enzim yang dihasilkan oleh organ pencernaan dan fungsinya.

Design (Perancangan)

Pada tahap *design* (perancangan) media dirancang menjadi *prototype* awal. Rancangan dideskripsikan dalam bentuk tabel yang berisi desain tampilan, *sound*, dan penjelasan teknis (Gambar 2 dan Gambar 3). Rancangan awal media yang dikembangkan berupa media *game* digital berbasis masalah dapat dimainkan secara interaktif dengan menggunakan *handphone* sebagai alternatif dari *mobile learning*. *Mobile learning* merupakan pembelajaran yang menggunakan perangkat bergerak (*mobile device*), misalnya *handphone*. Penerapan *mobile learning* memungkinkan proses belajar dan mengajar maupun layanan pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja (Rasyid & Gaffar, 2019). *Game* yang didapat diunduh secara gratis dalam bentuk aplikasi.

Judul: Puzzle Enzim Pencernaan	Nomor Hal: 3
Nama Frame: Enzim 1	Nomor Frame: 1
<p>SUSUN PUZZLE!</p> <p>Tarik potongan puzzle berdasarkan <i>clue</i> yang ada sehingga tersusun konsep yang tepat mengenai organ dan enzim yang dihasilkan beserta fungsinya</p> <p>Durasi: 20 Skor: 50</p>	
<p>Nama Organ Enzim yang dihasilkan</p> <p>MULUT ... (AMILASE) Mengubah ... (AMILUM) Menjadi ... (GLUKOSA)</p>	
<p>MULUT AMILASE AMILUM GLUKOSA TRIPSIN</p> <p>TRIPSIN PROTEIN PEPTON TRIPSIN Next</p>	
<p>Keterangan Tampilan: Teks Judul: Susun Puzzle Teks : Tarik potongan puzzle kelap/kelip atau menyala Gambar: Gambar tentang sistem pencernaan</p>	
<p>Narasi/ Audio: Menyesuaikan</p>	
<p>Keterangan Navigasi dan Animasi: Potongan puzzle random di bawah dapat ditarik menuju kolom puzzle yang kosong. Apabila sudah yakin, pemain dapat mengklik tombol cek. Apabila jawaban benar maka skor akan terkunci sesuai durasi pengerjaan. Durasi 5-10 detik skor 40 Durasi 11-15 detik skor 30</p>	

Gambar 3. Contoh *Prototype Game* Digital Berbasis Masalah Pada Level 2

Desain awal *game* digital berbasis masalah terdiri dari beberapa tampilan. Tampilan awal berisi judul, gambar pembuka dan identitas yang terdiri dari beberapa menu yaitu: 1) pengaturan, 2) profil pengembang, 2) referensi, 3) tujuan pembelajaran, 4) cara bermain. Tampilan selanjutnya terdiri atas menu permainan/*game* yang diawali dengan masalah dan pengantar kegiatan pembelajaran. Permainan terdiri dari 2 level. Siswa bertugas untuk menjawab setiap permasalahan yang ada terkait materi sistem pencernaan dan mengumpulkan skor sesuai dengan target.

Pada tahap ini media mengalami beberapa perbaikan antara lain: 1) perubahan materi menjadi lebih lengkap, 2) mekanisme bermain menjadi lebih sederhana. Selain itu dilakukan validasi soal tes yang dilakukan oleh 27 siswa SMP N 5 Ambon.

Develop (Pengembangan)

Pada tahap *develop* (pengembangan) media dalam bentuk *prototype* dikembangkan menjadi media dalam bentuk *game* yang sebenarnya dengan bantuan aplikasi *Adobe Animate CC 2017* dan *ActionScript 3.0*. Pada level 1, terdapat sebuah masalah yang dianalisis oleh siswa (Gambar 4). Selanjutnya akan dimunculkan aktivitas berupa perintah untuk melakukan pengamatan organ dan mengisi hasil pengamatan. Siswa dapat memperbesar gambar dan menulis hasil pengamatan pada kolom pengamatan (Gambar 5).

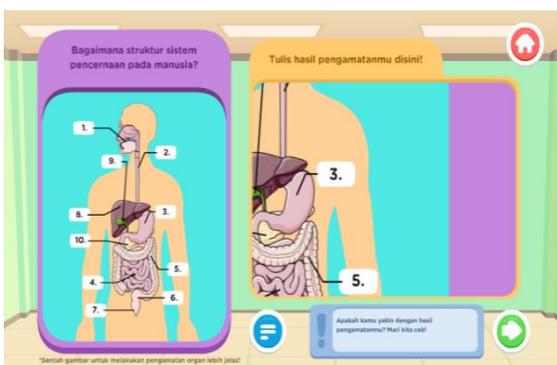
Judul: Game	Nomor Hal: 2
Nama Frame: Masalah 1/Level 1	Nomor Frame: 1
<p>LEVEL 1 MASALAH 1 Home</p> <p>Pada suatu hari Andi merasa kurang enak badan dan mengalami mual sehingga ia memutuskan makanan yang dimakan. Andi memperhatikan makanan yang dimuntahkan sudah hancur dan terasa asam. Hal tersebut disebabkan karena makanan tersebut telah dalam proses pencernaan. Andi bertanya-tanya tentang bagaimana proses makanan dicerna dan organ apa yang berperan di dalamnya?</p> <p>Mari bantu Andi mengidentifikasi organ-organ yang berperan dalam sistem pencernaan dan apa saja fungsinya!</p> <p>Next</p>	
<p>Keterangan Tampilan: Teks Judul: Masalah 1 Gambar: Gambar animasi anak yang sedang sakit perut</p>	
<p>Narasi/ Audio: Menyesuaikan</p>	
<p>Keterangan Navigasi dan Animasi: Terdapat tombol "Next" untuk menuju frame selanjutnya "Organ 1" Terdapat tombol "Home" dapat diklik menuju "Tampilan Awal"</p>	

Gambar 2. Contoh *Prototype Game* Digital Berbasis Masalah pada Level 1

Pada *frame* berikutnya, siswa harus menganalisis potongan gambar organ yang ada dan menuliskan nama organ pada kolom jawaban pertanyaan tempat menulis jawaban sesuai dengan *clue* yang muncul. Potongan gambar akan terbuka seiring dengan adanya penambahan *clue*. Ketika jawaban yang dimasukkan benar, maka gambar lengkap akan muncul dan siswa mendapatkan skor. Semakin sedikit *clue* yang dibutuhkan dalam menjawab pertanyaan, maka semakin tinggi skor yang akan diperoleh oleh siswa. Apabila siswa berhasil mengumpulkan skor sesuai target minimal, maka siswa dapat melanjutkan ke level selanjutnya (Gambar 6). Pada akhir level 1 siswa dapat melihat rangkuman materi berupa video pembelajaran dan siswa diminta untuk menuliskan kesimpulan. Sebaliknya, apabila siswa belum berhasil mencapai target minimum, siswa harus mengulang permainan dan menganalisis gambar lebih teliti.



Gambar 4. Tampilan Masalah Pada Level 1



Gambar 5. Aktivitas Pengamatan Organ

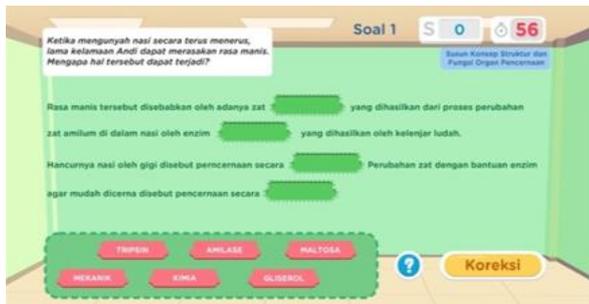


Gambar 6. Tampilan Pertanyaan dan *Clue*

Level ke-2 diawali dengan sebuah masalah yang dianalisis oleh siswa (Gambar 7). Selanjutnya, masuk ke pengamatan ke-2, terdapat gambar dan nama organ yang ketika diklik terdapat penjelasan mengenai organ tersebut. Selanjutnya, terdapat aktivitas melengkapi konsep materi yang belum lengkap (Gambar 8). Jawaban disediakan secara acak, sehingga siswa harus memilih dan menarik pilihan jawaban menuju kolom jawaban yang kosong sesuai dengan konsep yang ditampilkan. Aktivitas pada tahap ini dibatasi oleh waktu. Apabila siswa sudah yakin dengan jawaban yang disusun maka dapat mengklik tombol koreksi. Jawaban yang belum tepat dapat diganti dengan jawaban yang sesuai, jika durasi waktu belum habis. Selanjutnya akan muncul skor akhir dari *game* level 2. Jika skor yang diperoleh telah mencapai target maka siswa telah berhasil menyelesaikan level 2. Setelah itu, siswa dapat mengakhiri permainan dengan mengklik tombol akhiri.



Gambar 7. Tampilan Masalah pada Level 2



Gambar 8. Tampilan Pertanyaan pada Level 2

Pada tahap ini dilakukan validasi media oleh ahli media yaitu dosen dari program studi pendidikan teknik informatika. Hasil dari validasi media berupa data kuantitatif hasil pengisian angket lembar validasi dan data kualitatif berupa komentar, saran dan masukan yang diberikan oleh validator (Tabel 3 dan Tabel 4).

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Ahli Media

No	Komponen	Skor perolehan	keterangan
1	Konsep media	80 %	Layak
2	Desain media	88 %	Sangat layak
3	Penggunaan media	88 %	Sangat layak
Total skor		85,3 %	Sangat layak

Tabel 4. Masukan dan Perbaikan Media berdasarkan Ahli Media

No	Saran dan masukan	Perbaikan
1	Melengkapi identitas pembuat, nama prodi, nama fakultas, logo fakultas dan logo universitas	Telah dilengkapi identitas pembuat, nama prodi, nama fakultas, logo fakultas dan logo universitas
2	Durasi waktu pada level ke 2, masih sangat sedikit (cepat), sehingga perlu menambahkan durasi waktu	Telah ditambahkan durasi waktu
3	Penambahan istilah	Telah ditambahkan istilah
4	Gambar organ pada level 1 belum terbuka semua ketika jawaban benar	Telah diperbaiki dengan terbukanya gambar organ secara keseluruhan saat jawaban benar

5	Penambahan icon yang ketika diklik berisi referensi	Telah ditambahkan icon yang ketika diklik berisi referensi
6	Mengganti Media pembelajaran digital <i>game</i> dengan media pembelajaran <i>game</i> digital berbasis masalah	Telah diganti dengan media pembelajaran <i>game</i> digital berbasis masalah

Berdasarkan hasil validasi dan tanggapan dari ahli media dapat diketahui bahwa *game* digital berbasis masalah sangat layak digunakan dalam pembelajaran dilihat dari segi konsep, desain, dan penggunaan media. Dari segi konsep, media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan unsur-unsur pengembangan media *game* digital yang baik dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Tampilan dan tahapan permainan pada media pembelajaran secara keseluruhan menarik dan dapat meningkatkan motivasi siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari komposisi warna, pemilihan tipe dan ukuran huruf, gambar, dan suara latar. Dari segi penggunaan media, *game* digital yang dikembangkan mudah digunakan (*user friendly*) dan tombol-tombol navigasi pada media berfungsi dengan baik. Selain itu, penggunaan media pembelajaran meningkatkan rasa ingin tahu siswa serta instruksi yang ada menggunakan bahasa yang komunikatif. Ariyanto et al., (2018) menyatakan penggunaan media pembelajaran dapat membantu guru dan memudahkan siswa dalam menguasai konsep materi dalam pembelajaran.

Maulana (2017) menyatakan bahwa kriteria *game* edukasi dalam bentuk *game* digital yang baik adalah harus memiliki petunjuk permainan sehingga dapat dimainkan kembali. Selain itu, *game* harus memiliki nilai kegunaan, keakuratan, tujuan, umpan balik, dan unsur kesenangan. *Game* digital berbasis masalah telah memenuhi unsur-unsur tersebut. Konten pada *game* meningkatkan pengetahuan pengguna, *game* dikembangkan berdasarkan tujuan yang telah diuraikan, *game* memiliki umpan balik yang bersifat positif dengan efek suara, indikasi benar atau salah setelah menyelesaikan *game*. Konsep dan konten pada

game menarik dan memberikan kesenangan pada siswa.

Selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli materi. Validator materi divalidasi oleh ahli materi. Hasil dari validasi ahli materi berupa data kuantitatif hasil pengisian angket lembar validasi dan data kualitatif berupa komentar, saran dan masukan yang diberikan oleh validator (Tabel 5 dan Tabel 6). Berdasarkan hasil validasi dan tanggapan dari ahli materi, dapat diketahui bahwa materi yang disajikan pada *game* digital berbasis masalah sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Dari segi kelengkapan isi, materi yang disajikan lengkap sesuai dengan tujuan pembelajaran, sistematis, dan memudahkan siswa dalam belajar. Dari segi keakuratan konsep yang disajikan sesuai dengan kebenaran teori, tidak menimbulkan miskonsepsi. Gambar dan sumber materi yang disajikan valid. Selain itu pertanyaan dan jawaban yang dirancang juga telah sesuai dengan konsep yang valid. Dari segi bahasa, media telah menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami, sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, serta istilah ilmiah yang digunakan media sudah sesuai.

Tabel 5. Hasil Uji Validasi Materi

No.	Komponen	Skor perolehan	Keterangan
1.	Kelengkapan isi	86%	Sangat layak
2.	Keakuratan	96%	Sangat layak
3.	Kebahasaan	95%	Sangat layak
Total skor		92,3 %	Sangat layak

Tabel 6. Masukan dan perbaikan oleh ahli materi

No	Saran dan masukan	Perbaikan
1	Materi pada level 2 masih sangat singkat, sehingga perlu ditambahkan materinya secara detail	Materi yang awalnya hanya membahas macam-macam enzim telah ditambahkan/dilengkapi dengan fungsi dan deskripsi materi yang lain
2	Penambahan variasi materi	Telah ditambahkan video pembelajaran

	dalam bentuk audiovisual	
3	Jawaban pada level 2 tentang enzim belum tepat	Telah diperbaiki dengan menambahkan jawaban yang tepat
4	Penambahan kesimpulan di akhir <i>game</i>	Telah ditambahkan kesimpulan diakhir <i>game</i>
5	Penambahan keterangan (penjelasan) pada organ mulut sampai organ pankreas pada level 2 bagian pengamatan 2	Telah ditambahkan keterangan (penjelasan) pada organ mulut sampai organ pancreas pada level 2 bagian pengamatan 2

Selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli pedagogi. Hasil dari validasi pedagogi berupa data kuantitatif hasil pengisian angket lembar validasi dan data kualitatif berupa komentar, saran dan masukan yang diberikan oleh validator (Tabel 7 dan Tabel 8). Berdasarkan hasil validasi dan tanggapan dari ahli pedagogi, dapat diketahui bahwa secara keseluruhan *game* digital berbasis masalah sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Isi dari media telah sesuai dengan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Materi yang disajikan jelas, sistematis, mudah dipahami, dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Berdasarkan karakteristik dari media, media yang dikembangkan mudah digunakan, sesuai dengan unsur-unsur media pembelajaran yang baik.

Tahapan model pembelajaran telah berbasis pada masalah, dengan tampilan yang menarik dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Dilihat dari segi kegunaan, media yang dikembangkan dapat meningkatkan minat dan motivasi dan menumbuhkan rasa ingin tahu siswa sehingga dapat mendukung siswa untuk belajar mandiri dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Tabel 7. Hasil Uji Validasi Pedagogi

No	Komponen	Skor perolehan	Keterangan
1	Kesesuaian kompetensi dasar dan indikator	85 %	Sangat Layak
2	Kesesuaian materi pembelajaran	80 %	Layak
3	Karakteristik media pembelajaran	80 %	Layak
4	Kegunaan media pembelajaran	80 %	Layak
Total skor		81, 25 %	Sangat Layak

Tabel 8. Saran/masukan dan perbaikan oleh ahli pedagogi

No	Saran dan masukan	Perbaikan
1	Menggantikan indikator pembelajaran dalam <i>game</i> dengan menggunakan tujuan	Telah diganti tujuan pembelajaran menjadi indikator pembelajaran
2	Perlu ditambahkan konteks masalah system pencernaan dalam kehidupan sehari-hari pada <i>game</i>	Telah ditambahkan masalah

Validator ahli praktisi (validasi guru) divalidasi oleh guru SMP N 22 Ambon. Hasil dari validasi praktisi berupa data kuantitatif hasil pengisian angket lembar validasi dan data kualitatif berupa komentar, saran dan masukan yang diberikan oleh validator (Tabel 9). Guru berpendapat bahwa *game* digital berbasis masalah sangat menarik dan membuat siswa lebih antusias dan bersemangat dalam belajar. Materi yang ditampilkan juga telah terstruktur dengan baik. Secara umum, media *game* digital berbasis masalah telah sesuai dengan kompetensi dasar dan materi sistem pencernaan, memiliki tampilan menarik dan mudah untuk digunakan.

Tabel 9. Hasil Uji Validasi Praktisi (Validasi Guru)

No	Komponen	Skor perolehan	Keterangan
1	Kesesuaian kompetensi dasar	95 %	Sangat Layak
2	Kesesuaian materi pembelajaran	100 %	Sangat layak
3	Karakteristik media pembelajaran	85 %	Sangat Layak
4	Kegunaan media pembelajaran	100 %	Sangat Layak
5	Desain media	100 %	Sangat layak
Total skor		92 %	Sangat layak

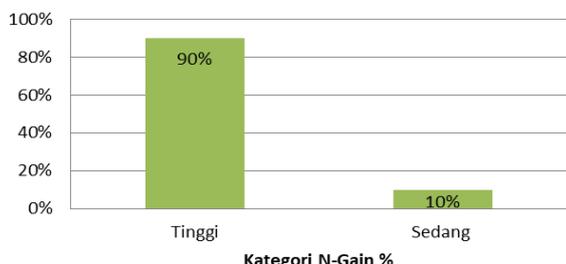
Selanjutnya dilakukan validasi pada kelompok kecil terhadap siswa di SMP N 5 Ambon. Hasil dari validasi siswa berupa data kuantitatif hasil pengisian angket lembar validasi (Tabel 10) dan data kualitatif berupa komentar, saran dan masukan yang diberikan oleh siswa. Siswa menyatakan *game* digital yang dikembangkan sangat menarik dan membantu siswa untuk belajar.

Tabel 10. Hasil Uji Validasi Siswa secara Terbatas

No	Komponen	Skor perolehan	Keterangan
1	Kemenarikan Tampilan media	90 %	Sangat layak
2	Penggunaan	89,6 %	Sangat layak
3	Manfaat media	91,67 %	Sangat layak
Total Skor		90,42 %	Sangat layak

Produk yang sudah divalidasi, diterapkan pada kelas yang sesungguhnya dalam setting uji kelompok besar. Pada uji coba ini dilakukan *pretest* terhadap satu kelas siswa di SMP N 22 Ambon dengan jumlah 20 siswa. Setelah siswa belajar menggunakan *game* digital berbasis masalah diadakan *posttest*. *Posttest* ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan *game* digital berbasis masalah terhadap hasil belajar kognitif

siswa berdasarkan nilai *N-Gain*. Dari hasil analisis diperoleh nilai *N-Gain* sesuai yang disajikan pada Gambar 9 yaitu 90 % siswa memiliki nilai yang termasuk dalam kategori tinggi dan 10% siswa termasuk ke dalam kategori sedang. Sedangkan distribusi hasil belajar kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 11.



Gambar 9. Grafik Presentase Kategori N-Gain Siswa

Tabel 11. Distribusi hasil belajar kognitif siswa

Keterangan	Pretest	Posttest
Nilai terendah	25	65
Nilai tertinggi	80	95
Standar deviasi	9,23	5,25
Varians	85,26	27,56
Median	55	90
Nilai rata-rata	53	89,75

Hasil angket tanggapan siswa pada uji kelompok menyimpulkan bahwa *game* digital berbasis masalah sangat layak digunakan dalam pembelajaran (Tabel 12). Secara kualitatif, tanggapan siswa mengenai *game* digital berbasis masalah sangat menarik digunakan, *game* digital berbasis masalah sangat baik untuk diterapkan di sekolah, gambar organ dan *clue* jelas, dan video pembelajaran yang menjelaskan tentang struktur dan fungsi organ juga jelas, tampilan pada setiap level menarik, serta suara ketika penjelasan masalah pada *game* juga sangat membantu untuk mengaktifkan siswa dan tahapan-tahapan pada *game* dapat dimengerti. Dengan adanya penerapan *game* digital berbasis masalah siswa dapat memahami dan mengerti tentang materi sistem pencernaan manusia serta meningkatkan minat siswa untuk belajar.

Tabel 12. Hasil Uji Validasi Siswa dalam Kelompok Besar

No	Komponen	Skor perolehan	Keterangan
1	Kemenarikan Tampilan media	92 %	Sangat layak
2	Penggunaan	90,8 %	Sangat layak
3	Manfaat media	93,75 %	Sangat layak
Total Skor		92,1 %	Sangat layak

Game digital berbasis masalah dibuat dan dikembangkan berbasis masalah secara kontekstual dan disajikan secara menarik. Berdasarkan hasil penelitian Gordon et al., (2015) pembelajaran berbasis masalah (PBM) merupakan model pembelajaran inovatif yang dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam bekerjasama, berpikir kritis, berkomunikasi, dan mencari informasi. PBM juga secara efektif meningkatkan hasil belajar siswa (Rosid, 2016). Melalui PBM siswa lebih aktif dalam bertanya, berdiskusi, menyampaikan ide dan gagasan secara terbuka dan memiliki pemahaman konsep yang lebih baik (Damopolii et al., 2018). Sejalan dengan pendapat Wijaya et al., (2015) kelebihan penerapan PBM adalah menjadikan pembelajaran pembelajaran berpusat pada siswa (*student centered*), siswa secara aktif terlibat dalam proses pemecahan masalah. Sarira et al., (2019) menyatakan PBM dapat melatih siswa untuk berargumentasi secara ilmiah, dan argumentasi ilmiah memiliki korelasi kuat dan positif terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil penelitian Papastergiou (2009), pembelajaran menggunakan *game* digital dapat memotivasi siswa dalam memperoleh pengetahuan. Lestari et al., (2015) berpendapat bahwa *game* yang digunakan pada saat belajar mengajar mampu memberikan dampak dalam peningkatan kemampuan siswa atau hasil belajar siswa. Hal tersebut juga sejalan dengan yang ditemukan *Game* digital yang digunakan dalam pembelajaran mampu meningkatkan motivasi dan kemandirian siswa dalam belajar dan dapat digunakan untuk proses evaluasi pembelajaran. Khoerunnisa, (2016) menyatakan bahwa *game*

digital secara langsung mempengaruhi pada hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif siswa.

Game digital juga mampu membuat siswa untuk berpartisipasi secara aktif dan terlibat langsung baik secara kelompok maupun secara individu. Penggunaan *game* digital pada proses pembelajaran dapat meningkatkan prestasi belajar dan juga mampu meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Selain itu, penggunaan *game* dalam pembelajaran menarik perhatian siswa untuk lebih termotivasi untuk giat belajar dan aktif dalam kegiatan proses belajar mengajar. Terdapat beberapa manfaat penggunaan *game* dalam pembelajaran, diantaranya: 1) memberikan motivasi dan partisipasi penuh dalam proses pembelajaran, 2) melatih kemampuan literasi siswa, 3) sebagai alat terapi untuk mengatasi kesulitan kognitif, (Winatha & Setiawan, 2020). Menurut Levent (2009) penggunaan *game* digital membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik karena dapat memberikan atau meningkatkan kesenangan dan keseruan, rileks dan nyaman dalam mengikuti proses pembelajaran.

Disseminate (Diseminasi)

Pada tahap *disseminate* (diseminasi) dalam skala luas belum dapat dilakukan karena keterbatasan peneliti.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: 1) Produk media pembelajaran yang dihasilkan berupa game digital berbasis masalah pada materi sistem pencernaan; 2) Berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli materi, ahli pedagogi, praktisi (guru), dan siswa, produk media pembelajaran game digital berbasis masalah termasuk ke dalam kategori sangat layak ; 3) Penerapan media pembelajaran game digital berbasis masalah mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa SMP. Hal tersebut dapat dilihat dari sebagian besar siswa memperoleh nilai N-Gain hasil belajar kognitif yang termasuk ke dalam kategori tinggi. Penelitian dapat dilanjutkan pada tahap *disseminate* pada skala yang lebih luas. Uji efektivitas penggunaan *game* digital berbasis

masalah dapat dilakukan tidak hanya pada variabel hasil belajar kognitif, melainkan pada variabel lain

DAFTAR PUSTAKA

- Achyanadia, S. (2013). Hubungan Kebiasaan Belajar Dan Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Ciseeng. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 2(2), 1–14.
<https://doi.org/10.32832/tek.pend.v2i2.447>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2010). *Kerangka landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen (Revisi Taksonomi Bloom)*. Pustaka Pelajar.
- Ariyanto, A., Priyayi, D. F., & Dewi, L. (2018). Penggunaan Media Pembelajaran Biologi Di Sekolah Menengah Atas (Sma) Swasta Salatiga. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(1), 1.
<https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v9i1.1377>
- Chang, C. Y., & Hwang, G. J. (2019). Trends in digital game-based learning in the mobile era: a systematic review of journal publications from 2007 to 2016. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 13(1), 68.
<https://doi.org/10.1504/ijmlo.2019.10016603>
- Damopolii, I., M. Yohanita, A., H. Malatta, F., & M. Yusuf, F. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas Vii Smp. *Edubiotik : Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 3(01), 43–52.
<https://doi.org/10.33503/ebio.v3i01.78>
- Dewi Astiti, N., Putu, L., Mahadewi, P., Suarjana, I. M., & Kunci, K. (2021). Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar IPA. *Jurnal Mimbar Ilmu*, 26(2), 193–203.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/M I>
- Elita, V. V. P., & Asrori, M. A. R. (2019). Pemanfaatan Digital Game Base Learning Dengan Media Aplikasi Kahoot.It Untuk Peningkatan Interaksi Pembelajaran.

- INSPIRASI: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 16(2), 141–150.
<https://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/inspirasi/article/view/1430>
- Gordon, P. R., Rogers, A. M., Comfort, M., Gavula, N., & McGee, B. P. (2015). A Taste of Problem Based Learning Increases Achievement of Urban Minority Middle-School Students. *Phi Delta Kappa International*, 79(2), 92–95.
- Hastutiningtyas, W. R., Neni, M., & Lakar, R. N. (2021). Gambaran Karakteristik Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Dalam Mengontrol Emosi Di Kota Malang. *Nursing News: Jurnal Ilmiah Keperawatan Vol*, 5(1), 38–44.
- Hermawan, D. P., Herumurti, D., & Kuswardayan, I. (2017). Efektivitas Penggunaan Game Edukasi Berjenis Puzzle, RPG dan Puzzle RPG Sebagai Sarana Belajar Matematika. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 15(2), 195.
<https://doi.org/10.12962/j24068535.v15i2.a663>
- Iwan, I., Korwa, E. L. R., & L. Wambrauw, H. (2018). Peningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Di Kelas Viii a Smpn 13 Manokwari. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 32.
<https://doi.org/10.26858/jnp.v6i1.6040>
- Khoerunnisa, F. (2016). *Penggunaan Media Digital Game-Based- Learning (DGBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Perakitan Komputer Di SMK N 8 Semarang*.
- Lestari, A., Widiyatmoko, A., Alimah, S., & Juliyani, I. (2015). Sounds Learning Using Teams Games Tournament With Flash Card As Media At The 13Th junior High School Of Magelang. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 4(2), 177–184.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v4i2.4188>
- Levent, U. (2009). An evaluative checklist for computer games used for foreign language vocabulary learning and practice: vocaword sample. *Novitas-ROYAL*, 3(1), 45–59.
http://novitasroyal.org/Vol_3_1/uzun.pdf
- Malmia, W., Makatita, S. H., Lisaholit, S., Azwan, A., Magfirah, I., Tinggapi, H., & Umanailo, M. C. B. (2019). Problem-Based Learning As An Effort to Improve Student Learning Outcomes. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(9), 1140–1143.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3457426>
- Maulana, M. S. (2017). *Implementasi Game Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Sumber Daya Alam Di SMP Negeri 2 Pekalongan* Maulana, M. S. (2017). *Implementasi Game Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Sumber Daya Alam Di SMP Negeri 2 Pekalongan*. 1–54.
- Mauliya, A. (2019). Perkembangan Kognitif pada Peserta Didik SMP (Sekolah Menengah Pertama) Menurut Jean Piaget. *ScienceEdu*, II(2), 86.
<https://doi.org/10.19184/se.v2i2.15059>
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation And Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible “Hidden Variable” In Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.
<https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Nuryadin, E., Kamil, P. M., & Firmansyah, H. (2018). Pengaruh Penerapan Media Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Sistem Pencernaan Makanan Pada Manusia Di SMPN 2 Manonjaya Tasikmalaya. *Jurnal Bio Educatio*, 3(2), 29–36.
- Papastergiou, M. (2009). Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers and Education*, 52(1), 1–12.

- <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- Priyayi, D. F., Keliat, N. R., & Hastuti, S. P. (2018). Masalah Dalam Pembelajaran Menurut Perspektif Guru Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) Di Salatiga Dan Kabupaten Semarang. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 85–92.
- Puspitasari, P., Sari, P., Putri, J., & Wuryani, W. (2018). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa IKIP Siliwangi. *Parole: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 1(2), 227–232.
- Putri, C. W., Purwandari, & Kurniadi, E. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Puzzle Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 1–5.
- Rasyid, A., & Gaffar, A. A. (2019). Pengembangan Aplikasi Mobile Learning Model Games “Antibody vs Antigen” Menggunakan RPG Maker MV pada Pembelajaran Biologi Konsep Sistem Imun. *Biodik*, 5(3), 225–238. <https://doi.org/10.22437/bio.v5i3.7870>
- Rosid, T. (2016). Efektifitas Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Effectivity of Problems Based Learning To 4Th Students Sience. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 348–354.
- Sarira, P. M., Priyayi, D. F., & Astuti, S. P. (2019). Hubungan Argumentasi Ilmiah Dan Hasil Belajar Kognitif Pada Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl). *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 7(2), 1–10. <https://doi.org/10.23971/eds.v7i2.1258>
- Sulistiyarini, D., & Sukardi, S. (2016). the Influence of Motivation, Learning Styles, Teacher Leadership, and Teaching Intensity on Students’ Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 23(2), 136. <https://doi.org/10.21831/jptk.v23i2.12296>
- Suryati, O. (2019). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas VIII A SMP Bopkri 3 Yogyakarta* (Issue April). Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Tapilouw, M. C., Firman, H., Redjeki, S., & Chandra, D. T. (2017). Junior High School Students’ Perception about Simple Environmental Problem as an Impact of Problem based Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012130>
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Center for Innovation in Teavhing the Handicapped. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Wijaya, I. W., Lasmawan, I. W., & Suastra, I. W. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar IPA Ditinjau Dari Minat Siswa Terhadap Pelajaran IPA Pada Siswa SD Di Gugus IV Kecamatan Manggis. *E- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Dasar*, 5, 1–8.
- Winatha, K. R., & Setiawan, I. M. D. (2020). Pengaruh Game-Based Learning Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(3), 198–206. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i3.p198-206>