ISSN : xxx-xxx; DOI: xx.xxxx

Development Of Islamic Science Comic Media Human Digestive System (Koins Sipema) Based On Android To Improve Students' Digital Literacy

Fita Permata Sari[1*], Arief Budhiman[2], Chelsina Anggraini Julianty[3]
[123] STKIP Majenang; email: fitapermata@gmail.com, arief.edusains@gmail.com, celsina6@gmail.com

* *Corresponding author*

Abstract
Transformasi pendidikan sains di era digital memerlukan sintesis holistik antara teknologi seluler, pengembangan literasi digital, dan pembentukan karakter yang berlandaskan pada nilai-nilai Islam. Penelitian Research and Development (R&D) ini bertujuan untuk merumuskan, memvalidasi, dan menganalisis efektivitas media pembelajaran Komik Sains Islam Sistem Pencernaan Manusia (KOINS SIPEMA) berbasis Android dalam meningkatkan literasi digital siswa SMP. Mengintegrasikan kerangka pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), media ini memadukan konsep sains sistem pencernaan manusia dengan prinsip-prinsip sains Islam, termasuk etika konsumsi halalan thayyiban, larangan israf (berlebih-lebihan), dan wawasan medis klasik Ibnu Sina mengenai fungsi pencernaan. Data dikumpulkan menggunakan lembar validasi ahli, angket kepraktisan pengguna, dan instrumen tes literasi digital berdasarkan empat indikator inti Paul Gilster (Internet Searching, Hypertext Navigation, Content Evaluation, dan Knowledge Assembly). Hasil validasi mengungkapkan bahwa KOINS SIPEMA mencapai kategori sangat valid (media 89,5%, materi 91,2%, dan integrasi Islam 88,0%) dengan skor kepraktisan pengguna sebesar 87,4% (sangat praktis). Implementasi media secara signifikan meningkatkan literasi digital siswa dengan rata-rata N-gain sebesar 0,69, di mana capaian tertinggi diraih pada Content Evaluation (N-gain = 0,73) dan Knowledge Assembly (N-gain = 0,72). Temuan ini menegaskan bahwa KOINS SIPEMA mentransformasikan pembelajaran sains dari sekadar hafalan pasif menjadi proses literasi kritis-spiritual yang responsif terhadap kemajuan teknologi digital.

Keywords: Integrasi sains Islam, KOINS SIPEMA, komik berbasis Android, literasi digital, sistem pencernaan manusia

Abstract
The transformation of science education in the digital era requires a holistic synthesis between mobile technology, digital literacy development, and character building grounded in Islamic values. This Research and Development (R&D) study aims to formulate, validate, and analyze the effectiveness of the Android-based Islamic Science Comic of the Human Digestive System (KOINS SIPEMA) learning media in enhancing junior high school students' digital literacy. Integrating the ADDIE development framework (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), this media combines human digestive science concepts with Islamic science principles, including the ethics of halalan thayyiban consumption, prohibition of israf (excessiveness), and Ibn Sina's classical medical insights on digestive functions. Data were collected using expert validation sheets, user practicality questionnaires, and digital literacy test instruments based on Paul Gilster's four core indicators (Internet Searching, Hypertext Navigation, Content Evaluation, and Knowledge Assembly). Validation results revealed that KOINS SIPEMA achieved a highly valid category (media 89.5%, material 91.2%, and Islamic integration 88.0%) with a user practicality score of 87.4% (very

practical). Media implementation significantly improved students' digital literacy with an average N-gain of 0.69, where the highest gains were attained in Content Evaluation (N-gain = 0.73) and Knowledge Assembly (N-gain = 0.72). These findings confirm that KOINS SIPEMA transforms science learning from rote memorization into a critical-spiritual literacy process responsive to digital technology advancements.

***Keywords**: Android-based comic, digital literacy, human digestive system, Islamic science integration, KOINS SIPEMA*

1. Introduction

Lanskap pendidikan sains pada era disrupsi informasi abad ke-21 mengalami pergeseran paradigma yang sangat fundamental. Perkembangan pesat teknologi digital dan penetrasi perangkat komunikasi cerdas menuntut transformasi kompetensi peserta didik, tidak hanya pada taraf penguasaan konten konseptual yang bersifat statis, melainkan pada kematangan literasi digital yang komprehensif (Julien, 2018). Dalam konteks pembelajaran ilmu pengetahuan alam, literasi digital mencakup kemampuan kognitif dan evaluatif untuk menavigasi, mengekstrak, menganalisis secara kritis, menyintesis, serta memvalidasi informasi ilmiah yang melimpah di ruang siber (Arinda & Virga, 2019). Urgensi kecakapan ini menjadi semakin krusial seiring dengan maraknya misinformasi dan disinformasi kesehatan di ranah digital, mulai dari tren diet keliru hingga hoaks mengenai gangguan pencernaan, yang berpotensi menyesatkan pemahaman masyarakat apabila generasi muda tidak dibekali kemampuan verifikasi yang kokoh sejak jenjang sekolah menengah pertama.

Kenyataan instruksional di lingkungan sekolah menengah pertama kerap menunjukkan kesenjangan nyata antara ketersediaan gawai canggih dan kemanfaatannya bagi perkembangan intelektual siswa (Rawanita & Mardhiah, 2024). Penggunaan telepon pintar (smartphone) di kalangan remaja umumnya masih terkonsentrasi pada aktivitas konsumtif media sosial dan hiburan visual pasif yang minim nilai akademis (Sari, Nikmah, et al., 2020). Pada saat yang sama, pendekatan pedagogis dalam pembelajaran sains, khususnya pada pokok bahasan sistem pencernaan manusia di kelas VIII, cenderung berlangsung secara positivistik-atomistik (Gusmawati et al., 2025; Maladona & Ilmiyati, 2025). Proses pencernaan makanan sering diajarkan sebagai urutan hafalan organ dan reaksi kimiawi yang terisolasi dari konteks kehidupan nyata, mengabaikan dimensi perilaku konsumsi harian, serta melepaskan sains dari nilai-nilai moral dan spiritual yang melandasinya (Mastiyah, 2021). Akibatnya, peserta didik kesulitan menangkap esensi fungsional dari apa yang mereka pelajari, sementara potensi gawai pintar yang mereka miliki belum diberdayakan secara terarah sebagai sarana penunjang inkuiri ilmiah (Pendidikan, 2019).

Pemisahan antara diskursus sains modern dan nilai-nilai religius telah mendorong perlunya rekonstruksi kurikulum yang berlandaskan tauhid. Dalam perspektif epistemologi Islam, realitas biologis tubuh manusia dan segala keteraturannya merupakan manifestasi dari ayat-ayat kauniyah yang menegaskan keagungan Sang Pencipta (Walyafi et al., 2023). Anatomi dan fisiologi sistem pencernaan merupakan amanah biologis yang menuntut perlakuan bertanggung jawab melalui penerapan pola hidup sehat, asupan makanan yang halalan thayyiban, serta penghindaran perilaku israf atau berlebih-lebihan dalam mengonsumsi makanan. Peringatan ini dinyatakan secara eksplisit dalam QS. Al-A'raf ayat 31 yang melarang sikap berlebihan dalam makan dan minum, serta ditegaskan dalam QS. At-Tin ayat 4 mengenai penciptaan manusia dalam struktur rancangan yang sebaik-baiknya (ahsan

taqwim). Landasan teologis ini diperkaya oleh khazanah pemikiran medis Islam klasik, khususnya wawasan Ibnu Sina (Avicenna) dalam Al-Qanun fi al-Tibb mengenai fungsi lambung dan pencernaan makanan sebagai poros utama pemeliharaan keseimbangan metabolisme tubuh (Nahar & Hidayatulloh, 2021). Menghubungkan konsep sains dengan wahyu ilahi dan pemikiran ilmuwan muslim klasik tidak hanya memperdalam pemahaman fisiologi, tetapi juga membangun kesadaran etis yang memandu siswa dalam menyaring informasi kesehatan di dunia digital.

Pengembangan media komik sains berbasis Android menawarkan solusi pedagogis yang strategis untuk merespons tantangan tersebut. Komik menyajikan kombinasi narasi visual berurutan (Sari et al., 2019). Dialog kontekstual yang terbukti ampuh bertindak sebagai scaffolding kognitif, mengonversi mekanisme fisiologis mikroskopis yang abstrak seperti gerak peristaltik esofagus, hidrolisis enzimatik di lambung, dan penyerapan nutrien di usus halus menjadi representasi semiotik yang konkret dan memikat. Pengemasan komik ke dalam format digital interaktif pada lingkungan sistem operasi Android memungkinkan penggabungan modul literasi digital, pranala penelusuran fakta daring, serta kuis reflektif yang relevan dengan karakteristik generasi digital native (Hanifah & Mufit, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi tingkat kelayakan, kepraktisan, serta efektivitas instruksional media Komik Sains Islam Sistem Pencernaan Manusia (KOINS SIPEMA) berbasis Android dalam meningkatkan kecakapan literasi digital siswa kelas VIII di SMP Negeri 4 Majenang. Produk inovatif ini memadukan kedalaman materi biologi modern dengan refleksi Al-Qur'an, sunnah Nabi SAW, dan pemikiran medis Ibnu Sina melalui arsitektur aplikasi pembaca digital, sehingga mentransformasikan gawai seluler siswa dari sekadar instrumen konsumtif menjadi wahana eksplorasi ilmiah dan pembentukan karakter ilmiah yang berakar pada nilai-nilai tauhid.

2. Method

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development / R&D) dengan menerapkan kerangka prosedural ADDIE yang mencakup lima tahapan terstruktur: Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Pemilihan model ADDIE didasarkan pada alur kerjanya yang koheren, sistematis, dan memfasilitasi evaluasi formatif berkelanjutan pada setiap fase pengembangan media edukasi.

a. Tahap Analisis (Analysis): Meliputi identifikasi tingkat literasi digital awal siswa kelas VIII di SMP Negeri 4 Majenang, analisis kebutuhan media instruksional berbasis gawai cerdas, serta telaah Capaian Pembelajaran mata pelajaran IPA pada topik materi sistem pencernaan manusia.
b. Tahap Perancangan (Design): Berfokus pada perumusan storyboard narasi visual komik yang mengetengahkan tokoh Alif dan Fina, perancangan antarmuka grafis (UI/UX) ramah gawai, kurasi dalil naqli Al-Qur'an (QS. Al-A'raf: 31 dan QS. At-Tin: 4), integrasi etika konsumsi halalan thayyiban, serta sintesis pemikiran medis klasik Ibnu Sina mengenai ritme organ pencernaan.
c. Tahap Pengembangan (Development): Merealisasikan rancangan menjadi berkas media interaktif berformat Electronic Publication (EPUB) yang diintegrasikan ke dalam aplikasi Reasily EPUB-Reader berbasis Android, dilanjutkan pengujian validasi oleh tim pakar serta revisi berkala berdasar umpan balik validator.

d. Tahap Implementasi (Implementation): Melaksanakan uji coba pembelajaran sains di kelas VIII SMP Negeri 4 Majenang dengan menggabungkan strategi digital-based learning mandiri dan penugasan kolaboratif.
e. Tahap Evaluasi (Evaluation): Melakukan evaluasi formatif di setiap tahapan ADDIE serta evaluasi sumatif melalui analisis peningkatan skor literasi digital siswa melalui pre-test dan post-test.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 4 Majenang yang berlokasi di Jalan Majenang-Sepatnunggal Km-7, Desa Sepatnunggal, Kecamatan Majenang, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. Subjek uji coba pembelajaran terdiri atas 32 siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Majenang. Uji kelayakan produk melibatkan validator ahli yang berkompeten, mencakup ahli media pembelajaran digital, ahli materi sains biologi, dan pakar integrasi sains-Islam. Data dikumpulkan menggunakan instrumen nontes berupa lembar angket validasi ahli dan angket respon kepraktisan oleh guru sains dan siswa, serta instrumen tes literasi digital berbentuk digital task-based assessment yang diberikan sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) pembelajaran.

Kerangka pengukuran literasi digital dalam penelitian ini merujuk pada empat pilar kompetensi konseptual Paul Gilster, yang mencakup kemampuan penelusuran internet (internet searching), navigasi hiperteks (hypertext navigation), evaluasi kritis konten (content evaluation), serta perangkaian atau penyusunan pengetahuan (knowledge assembly). Penelusuran internet mengukur keahlian siswa dalam memilih mesin pencari dan memformulasikan kata kunci penelusuran sains secara efektif. Navigasi hiperteks menilai kelancaran siswa dalam membaca teks non-linear serta menavigasi menu dan tautan digital tanpa mengalami disorientasi. Evaluasi konten berfokus pada daya kritis siswa dalam memverifikasi kredibilitas sumber informasi, membedakan fakta ilmiah dari hoaks kesehatan, dan menilai kelengkapan informasi daring. Penyusunan pengetahuan mengukur kapasitas siswa dalam mengumpulkan, mengintegrasikan, dan menyintesis beragam fakta digital dari berbagai sumber menjadi suatu pemahaman ilmiah yang utuh.

Landasan integrasi sains-Islam berakar pada harmonisasi epistemologis antara ayat qauliyah (wahyu teks kitab suci), khazanah keilmuan ilmuwan muslim klasik, dan ayat kauniyah (keteraturan hukum alamiah tubuh), yang diartikulasikan ke dalam teori Meaningful Learning dari David Ausubel. Belajar bermakna terjadi ketika siswa mampu mengaitkan informasi sains baru tentang fisiologi organ pencernaan dengan struktur kognitif dan nilai- nilai religius yang telah mereka hayati dalam kehidupan sehari-hari.

Data angket validasi ahli dan respon kepraktisan dianalisis menggunakan persentase kelayakan dengan rumus:

$$P=\sqrt{\frac{\sum X}{\sum X maks}\ x\ 100\%}$$

where,
$\sum Xmaks$
P = Persentase skor kelayakan atau kepraktisan
$\sum X$ = Jumlah skor empiris hasil penelitian
$\sum Xmaks$ = Jumlah total skor ideal

Kategori persentase kelayakan dan kepraktisan diklasifikasikan ke dalam kriteria: 81,0%–100,0% (Sangat Valid / Sangat Praktis), 61,0%–80,0% (Valid / Praktis), 41,0%–60,0% (Cukup Valid / Cukup Praktis), 21,0%–40,0% (Kurang Valid / Kurang Praktis), dan ≤ 20,0% (Tidak Valid / Tidak Praktis).

Efektivitas intervensi media terhadap penguatan literasi digital siswa dianalisis melalui formula gain ternormalisasi (Normalized Gain atau N-gain) dari Hake:

$$g = \sqrt{\frac{Spost - Spre}{Smaks - Spre}}$$

where,
g = N-Gain Coefficient
$Spost$ = Rerata skor tes akhir (post-test)
$Spre$ = Rerata skor tes akhir (post-test)
$Smaks$ = Skor maksimum ideal

3. Results and Discussion

a. Karakteristik Komik Digital KOINS SIPEMA

Produk akhir hasil pengembangan ini berupa komik sains Islam digital berformat Electronic Publication (EPUB) interaktif yang dioperasikan pada perangkat Android menggunakan aplikasi Reasily EPUB-Reader. Pemilihan Reasily EPUB-Reader didasari oleh keandalannya dalam mempertahankan tata letak grafis panel komik secara presisi (fixed layout), kelancaran memutar multimedia video interaktif, konsumsi memori yang ringan pada berbagai tipe gawai, serta dukungan fitur anotasi catatan digital mandiri.

Secara struktural, media KOINS SIPEMA tersusun atas 13 halaman alur komik naratif dan 3 video animasi mikroskopis organ pencernaan. Cerita memvisualisasikan petualangan tokoh Alif dan Fina yang menelusuri perjalanan bolus makanan melalui saluran gastrointestinal. Media ini memuat lima komponen fungsional yang saling terpadu:

1) Menu Beranda dan Navigasi: Memuat petunjuk pengoperasian media, Capaian Pembelajaran IPA kelas VIII, serta peta konsep integrasi sains-Islam.
2) Modul Komik Naratif Interaktif: Memvisualisasikan tahapan pencernaan mekanis oleh gigi dan hidrolisis kimiawi oleh ptialin di rongga mulut, fungsi katup epiglotis dalam mencegah aspirasi ke trakea, gerak peristaltik esofagus, pencernaan kimiawi lambung oleh asam klorida (HCl) dan pepsin, aksi sekresi cairan empedu hati dan enzim pankreas di duodenum, penyerapan sari makanan pada mikrovili usus halus, reabsorpsi air di kolon, hingga eliminasi zat sisa melalui rektum dan anus.
3) Khazanah Integrasi Islam-Sains: Menelaah keselarasan saintifik firman Allah SWT dan sunnah Rasulullah SAW, meliputi tafsir QS. Al-A'raf: 31 tentang larangan perilaku israf (makan berlebihan) demi menjaga integritas mukosa lambung, QS. At-Tin: 4 mengenai keteraturan struktur rancangan manusia (ahsan taqwim), prinsip konsumsi makanan yang halalan thayyiban, serta

wawasan medis Ibnu Sina mengenai pentingnya proses pengunyahan dan pengaturan porsi makan agar tidak mengganggu kapasitas fungsional lambung.

4) Fitur Literasi Digital: Menyediakan tautan penugasan investigasi berbasis kasus nyata yang melatih siswa mencari informasi ilmiah, mengecek fakta gizi, dan membongkar mitos atau hoaks kesehatan pencernaan di media daring.
5) Modul Evaluasi dan Verifikasi: Menyajikan kuis interaktif formatif daring yang memberikan umpan balik langsung untuk mengukur pemahaman materi dan kemampuan nalar analitis siswa.

b. Validitas Kelayakan dan Kepraktisan Media

Sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran, produk KOINS SIPEMA diuji kelayakannya oleh tim pakar ahli dan diuji kepraktisannya kepada praktisi dan peserta didik. Rekapitulasi hasil penilaian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Validator sebagai Hasil Kelayakan

Aspek Uji Kelayakan	Tim Evaluator / Responden	Skor Persentase	Kategori Kualitatif
Validitas Media	Ahli Media Pembelajaran	89,50%	Sangat Valid
Validitas Materi	Ahli Materi Sains Biologi	91,20%	Sangat Valid
Validitas Integrasi	Ahli Integrasi Sains & Islam	88,00%	Sangat Valid
Kepraktisan Media	Guru Sains & Siswa Kelas VIII	87,40%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 2, pengujian validitas media oleh ahli media pembelajaran menghasilkan skor 89,5% (kategori Sangat Valid). Parameter yang memperoleh skor tinggi meliputi keteraturan tata letak grafis komik, daya tarik visual karakter Alif dan Fina, keterbacaan teks balon dialog pada layar smartphone, serta stabilitas pemutaran animasi video mikroskopis pada Reasily EPUB-Reader. Saran perbaikan yang diakomodasi berupa penyesuaian kontras warna teks pada panel komik berlatar gelap serta penyempurnaan ukuran tombol tautan navigasi.

Pengujian validitas materi oleh ahli materi sains biologi memperoleh persentase 91,2% (kategori Sangat Valid). Indikator yang dievaluasi mencakup ketepatan konsep pencernaan mekanis dan hidrolisis enzimatis, kebenaran terminologi anatomi saluran cerna, serta representasi peran sekresi hati dan pankreas di usus dua belas jari. Perbaikan yang dilakukan meliputi penambahan diagram skematis aksi enzimatis protease lambung versus protease pankreas serta visualisasi perluasan area serap pada epitel vili usus halus.



Gambar 1. Beberapa Tampilan Produk Akhir KOINS SIPEMA

Penilaian validitas integrasi oleh pakar integrasi sains-Islam menghasilkan skor 88,0% (kategori Sangat Valid). Pakar menilai bahwa narasi komik KOINS SIPEMA berhasil mempertemukan teks wahyu Al-Qur'an, konsep etika konsumsi halalan thayyiban, serta pemikiran medis klasik Ibnu Sina dengan fenomena biologis modern secara proporsional tanpa tergelincir ke dalam penafsiran semu (cocokologi). Dalil QS. Al-A'raf: 31 dan QS. At-Tin: 4 tertanam secara harmonis dalam narasi dialog tokoh.

Uji kepraktisan lapangan oleh guru mata pelajaran IPA dan 32 siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Majenang menghasilkan skor 87,4% (kategori Sangat Praktis). Guru menyatakan bahwa komik digital ini mempermudah visualisasi materi pencernaan yang mikroskopis serta merangsang kemandirian belajar siswa (learner-paced learning). Respon siswa memperlihatkan tingginya minat belajar berkat format komik digital visual yang interaktif serta kemudahan akses materi melalui perangkat seluler pribadi.

c. Efektivitas terhadap Peningkatan Literasi Digital Siswa

Dampak instruksional KOINS SIPEMA terhadap literasi digital siswa dianalisis melalui perbandingan skor pre-test dan post-test pada empat pilar kompetensi Paul Gilster. Hasil analisis kuantitatif dan perolehan N-gain dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil N-Gain

Indikator Literasi Digital (Paul Gilster)	Pre-Test (%)	Post-Test (%)	Nilai N-Gain	Kategori Capaian
Internet Searching	62,4	85,5	0,61	Sedang
Hypertext Navigation	68,1	90,2	0,69	Sedang
Content Evaluation	51,3	86,8	0,73	Tinggi
Knowledge Assembly	54,8	87,3	0,72	Tinggi
Rerata Keseluruhan	59,15	87,45	0,69	Sedang (Mendekati Tinggi)

Tabel 3 menunjukkan bahwa kecakapan literasi digital siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Majenang secara keseluruhan mengalami kenaikan yang signifikan, meningkat dari rerata pre-test 59,15% menjadi 87,45% pada post-test. Rata-rata koefisien N-gain sebesar 0,69 berada pada kategori sedang dan berada tepat di ambang batas kategori tinggi ($g \geq 0{,}70$).

Pada dimensi Internet Searching, skor siswa meningkat dari 62,40% menjadi 85,50% dengan N-gain 0,61 (kategori sedang). Pembiasaan tugas penelusuran mandiri pada KOINS SIPEMA melatih siswa memformulasikan kata kunci spesifik, menggunakan kata kunci alternatif, dan menyaring laman referensi ilmiah yang tepercaya di internet.

Dimensi Hypertext Navigation mengalami peningkatan dari 68,10% menjadi 90,20% dengan perolehan N-gain 0,69 (kategori sedang). Antarmuka EPUB pada Reasily membiasakan siswa membaca teks non-linear, berpindah secara lincah antara panel gambar, video animasi organ, dan jendela kuis evaluasi tanpa kehilangan alur konseptual pembelajaran.

Peningkatan tertinggi terjadi pada dua dimensi tingkat tinggi: Content Evaluation (N- gain = 0,73, kategori tinggi) dan Knowledge Assembly (N-gain = 0,72, kategori tinggi). Pada dimensi Content Evaluation, kemampuan awal siswa sangat rendah (51,30%), mengindikasikan tingginya kerentanan remaja dalam mempercayai klaim kesehatan daring tanpa verifikasi. Penugasan studi kasus pada komik ini berhasil melatih siswa menerapkan sikap tabayyun, menelaah kredibilitas penulis, dan memvalidasi kebenaran klaim gizi berdasarkan fakta fisiologi organ pencernaan.

Pada dimensi Knowledge Assembly, skor siswa meningkat pesat dari 54,80% menjadi 87,30%. Siswa terampil mengonstruksi sintesis komprehensif yang mengaitkan fungsi pencernaan kimiawi, peran kelenjar pencernaan, konsep konsumsi halalan thayyiban, pemikiran medis Ibnu Sina, serta larangan israf ke dalam pedoman pemeliharaan kesehatan tubuh mandiri dalam kehidupan sehari-hari.

d. Pembahasan Pedagogis dan Implikasi Pendidikan Sains Islam

Pencapaian efektivitas media KOINS SIPEMA membuktikan keberhasilan perpaduan tiga komponen pedagogis: pembelajaran bermakna (meaningful learning), peran representasi visual komik sebagai perancah kognitif (cognitive scaffolding), dan transformasi pemanfaatan teknologi bergerak (Putri et al., 2024; Subroto et al., 2020).

Dalam kerangka Meaningful Learning Ausubel, materi pencernaan makanan yang selama ini cenderung dihafal secara atomistik berubah menjadi pembelajaran

yang sarat makna ketika dikaitkan dengan ayat-ayat kauniyah dan khazanah sains Islam. Larangan perilaku israf dalam QS. Al-A'raf: 31 dan anjuran pembatasan porsi makan menurut Ibnu Sina diintegrasikan secara logis dengan mekanisme biologis lambung: makan berlebihan memicu distensi dinding lambung berlebih, menaikkan tekanan intragastrik, menurunkan rasio efisiensi hidrolisis pepsin-HCl, serta memicu refluks asam menuju esofagus. Pengetahuan fisiologis ini menegaskan kebenaran penciptaan manusia dalam bentuk terbaik (ahsan taqwim) sesuai QS. At-Tin: 4, sehingga pemeliharaan pola konsumsi dipahami siswa sebagai bentuk ibadah dan syukur atas amanah tubuh.

Media komik sains interaktif terbukti efektif memfasilitasi reduksi beban kognitif (cognitive load) pada konsep-konsep fisiologis abstrak yang mikroskopis. Ilustrasi narasi Alif dan Fina memperjelas dinamika gerakan peristaltik esofagus, interaksi enzimatis kimus di duodenum, dan difusi nutrien menembus mikrovili. Temuan ini memperkuat penelitian yang menunjukkan bahwa komik edukasi bergambar efektif menjembatani kesenjangan representasi dan memfasilitasi penalaran ilmiah siswa secara kontekstual seperti penelitian sebelumnya (Sari et al., 2019; Sari, Nikmah, et al., 2020; Sari, Prasetyo, et al., 2020).

Penggunaan Reasily EPUB-Reader pada perangkat Android membuktikan keberhasilan reposisi gawai seluler siswa. Gawai yang mulanya dominan digunakan untuk hiburan media sosial pasif berhasil ditransformasikan menjadi media eksplorasi ilmiah dan penguasaan literasi digital kritis, mempersiapkan siswa menghadapi banjir informasi di era digital secara bijak, kritis, dan berakhlak mulia.

4. Conclusion

Penelitian pengembangan ini telah berhasil merumuskan dan memvalidasi media Komik Sains Islam Sistem Pencernaan Manusia (KOINS SIPEMA) berbasis Android berformat EPUB interaktif melalui aplikasi Reasily EPUB-Reader untuk siswa kelas VIII di SMP Negeri 4 Majenang. Berdasarkan hasil penilaian para pakar, KOINS SIPEMA terbukti berkategori sangat valid pada aspek kelayakan media (89,5%), kelayakan materi sains (91,2%), dan kelayakan integrasi sains-Islam (88,0%), serta memperoleh predikat sangat praktis (87,4%) berdasarkan respon guru IPA dan siswa.

Media KOINS SIPEMA terbukti efektif dalam meningkatkan kecakapan literasi digital siswa dengan perolehan rata-rata N-gain sebesar 0,69 (kategori sedang mendekati tinggi). Kenaikan tertinggi diraih pada indikator tingkat tinggi, yakni Content Evaluation (N-gain = 0,73) dan Knowledge Assembly (N-gain = 0,72). Hasil ini mengonfirmasi bahwa perpaduan materi biologi modern dengan nilai-nilai Islam (QS. Al-A'raf: 31 dan QS. At-Tin: 4), prinsip konsumsi halalan thayyiban, serta pemikiran medis klasik Ibnu Sina mampu mentransformasikan pembelajaran sains dari sekadar hafalan pasif menjadi proses literasi kritis-spiritual yang responsif terhadap perkembangan teknologi digital

References

Arinda, S., & Virga, R. L. (2019). Digital Literacy Competencies of Netizens Activities on Twitter. Proceedings Ofthe 4th International Conference on Contemporary Social and Political Affairs (ICoCSPA), ICoCSPA 2018. https://doi.org/10.5220/0008819402190222

Gusmawati, Lestari, R., Brahmana, E. M., Dahlia, Mubarrak, J., Purmana, A. A., & Karno, R. (2025). Pengembangan Modul IPA Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas VIII SMP Negeri 1 Rambah. EDU RESEARCH, 14(1).

Hanifah, & Mufit, F. (2022). Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Media Pembelajaran Komik Untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik. Navigation Physics : Journal of Physics Education, 4(2).

Julien, H. (2018). Encyclopedia of Information Science and Technology (Fourth Edi). State University of New York at Buffalo.

Maladona, A., & Ilmiyati, N. (2025). Analisis Pedagogical Content Knowledge Pada Buku Teks Siswa Ipa Kelas Viii Untuk Digunakan Dalam Proses Pembelajaran. Science : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA, 4(4).

Mastiyah, S. (2021). Model Pembelajaran Integratif Tentang Sistem Pencernaan Manusia Di MI. Jurnal Idaaratul Ulum: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 3(2).

Nahar, M. H., & Hidayatulloh, M. K. (2021). Diet Dalam Perspektif Islam: Kontekstualisasi Surat Al-A'raf Ayat 31. Alif Lam: Journal of Islamic Studies and Humanities, 2(1).

Pendidikan, T. F. P. dan I. (2019). Proceeding of The ICECRS. UMSIDA PRESS.

Putri, S. K., Mz, A. F. S. A., & Zativalen, O. (2024). Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan Efektifitas

Penggunaan Media Pembelajaran E-Comic dalam Meningkatkan Pemahaman Materi IPA Kelas V Sekolah Dasar. Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, 6(1).

Rawanita, M., & Mardhiah, A. (2024). Strategi Orang Tua dalam Mengelola Penggunaan Gadget Anak Usia Dini di Gampong Tanjung Deah Darussalam. WATHAN: Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora, 1(3).

Sari, F. P., Nikmah, S., Kuswanto, H., & Wardani, R. (2019). Developing Physics Comic Media a Local Wisdom: Sulamanda (Engklek) Traditional Game Chapter of Impulse and Momentum. Journal of Physics: Conference Series, 1397(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012013

Sari, F. P., Nikmah, S., Kuswanto, H., & Wardani, R. (2020). Development of physics comic based on local wisdom: Hopscotch (engklek) game android-assisted to improve mathematical representation ability and creative thinking of high school students. Revista Mexicana de Fisica E, 17(2). https://doi.org/10.31349/REVMEXFISE.17.255

Sari, F. P., Prasetyo, H., & Kuswanto, H. (2020). Physics comics learning media based on Engklek traditional games on parabolic motion topics to improve creativity. Journal of Gifted Education and Creativity, 7(August).

Subroto, E. N., Qohar, A., & Dwiyana. (2020). Efektivitas Pemanfaatan Komik sebagai Media Pembelajaran Matematika. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan, 5(2).

Walyafi, D., Putra, F. E., Jeniver, & Ardi. (2023). Integrasi Islam Dan Sains Pada Teori Sistem Pencernaan Manusia: Meta Analisis. 2(2).