



**PENGEMBANGAN MEDIA DIGITAL DENGAN
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* BERBANTUAN AI
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA
DI SDN BRINGIN 02 KOTA SEMARANG**

TESIS

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan**

**Oleh
Musri'an
NIM. 24502400023**

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN SEKOLAH DASAR
PASCASARJANA UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

PENGEMBANGAN MEDIA DIGITAL DENGAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING* BERBANTUAN AI TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA DI SDN BRINGIN 02 KOTA SEMARANG

Tesis ini untuk memenuhi Sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan
Program Studi Pendidikan Dasar

Oleh :

Musri'an

NIM. 24502400023

disetujui untuk diajukan pada Ujian Tesis

Dosen Pembimbing



Dr. Rida Fironika Kusumadewi, M.Pd

NIK. 211312012

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Pendidikan Dasar

FKIP Universitas Islam Sultan Agung



Dr. Rida Fironika Kusumadewi, M.Pd

NIK. 211312012

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MEDIA DIGITAL DENGAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING* BERBANTUAN AI TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA DI SDN BRINGIN 02 KOTA SEMARANG

Disusun dan Dipersiapkan Oleh

MUSRI'AN

24502400023

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 02 Maret 2026, dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Dasar

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

- Ketua Penguji : Dr. Muhamad Afandi, M.Pd., M.H
NIK 211313015
- Penguji 1 : Nuhya' Ulla, S.Pd., M.Pd.
NIK 211315026
- Penguji 2 : Dr. Yunita Sari, S.Pd., M.Pd.
NIK 211315025
- Penguji 3 : Dr. Rida Fironika K., S.Pd., M.Pd.
NIK 211312012

Semarang, 02 Maret 2026

Universitas Islam Sultan Agung

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



Dr. Muhammad Afandi, S.Pd., M.Pd., M.H

NIK 211313015

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya,

Nama : Musri'an

NIM : 24502400023

Program Studi : Magister Pendidikan Dasar

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul "Pengembangan Media Digital Dengan Pendekatan *Deep Learning* Berbantuan AI Terhadap Pemahaman Konsep Siswa di SDN Bringin 02 Kota Semarang" ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

UNISSULA

جامعة سلطان أبوبنوع الإسلامية

Semarang, 10 Februari 2026

Yang membuat pernyataan,



10000
REPUBLIK INDONESIA
METERAN
TEMPER
2FF555EX527213076

Musri'an

NIM. 24502400023

PERNYATAAN PERSETUJUAN UNGGAH KARYA ILMIAH

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Musri'an
NIM : 20502400023
Program Studi : Magister Pendidikan Dasar
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Universitas Islam Sultan Agung

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa tesis dengan judul :

“PENGEMBANGAN MEDIA DIGITAL DENGAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING* BERBANTUAN AI TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP SISWA DI SDN BRINGIN 02 KOTA SEMARANG”

dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data, dan dipublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Fakultas Ekonomi Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 20 Februari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Musri'an
NIM. 20502400023

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Ilmu yang bermanfaat adalah ilmu yang terus dikembangkan dan digunakan untuk memberi makna bagi kehidupan.”

PERSEMBAHAN

Karya ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Orang tua tercinta, atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti.
3. Istri dan anak tercinta, yang selalu menjadi sumber motivasi, semangat, dan kekuatan dalam setiap proses perjuangan penulis.
4. Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang beserta civitas akademika yang telah memfasilitasi selama proses belajar.
5. Dr. Muhamad Afandi., S. Pd., M.Pd, M.H. selaku Dekan FKIP dan seluruh dosen serta staf atas bimbingan, arahan, serta ilmu yang telah diberikan.
6. Dr. Rida Fironika Kusumadewi, M.Pd. selaku Ketua Program Studi S2 Pendidikan Dasar sekaligus Dosen Pembimbing yang telah sabar memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta ilmu selama proses belajar.
7. Kepala sekolah, guru, dan siswa SDN Bringin 02 Kota Semarang, atas kerja sama dan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
8. Rekan-rekan S2 Angkatan I Pendidikan Dasar FKIP Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
9. Semua pihak yang telah memberikan doa dan dukungan selama ini.

ABSTRAK

Musri'an. 2025. Pengembangan Media Digital dengan Pendekatan Deep Learning Berbantuan AI Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Di SDN Bringin 02 Kota Semarang Magister Pendidikan Dasar. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Pembimbing: Dr. Rida Fironika Kusumadewi, S.Pd., M.Pd

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media digital berbantuan Artificial Intelligence (AI) dengan pendekatan Deep Learning serta menguji kevalidan, kepraktisan, dan efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa kelas V SDN Bringin 02 Kota Semarang pada materi sistem pencernaan manusia. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model ADDIE. Subjek penelitian terdiri atas 20 siswa kelas V. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket respons siswa, serta tes pemahaman konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD berbantuan AI berada pada kategori sangat valid, memiliki tingkat kepraktisan sangat baik, dan efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa dengan nilai N-Gain 0,69 pada kategori sedang. Dengan demikian, media digital berbantuan Artificial Intelligence (AI) dengan pendekatan Deep Learning layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran di sekolah dasar.

Kata Kunci : Media Digital, *Deep Learning*, Kecerdasan Buatan, Pemahaman Konsep

ABSTRACT

Musri'an, 2025. Development Of Digital Media Using An AI-Assisted Deep Learning Approach To Improve Students' Concept Understanding At SDN Bringin 02 In Semarang City. Thesis. Master of Elementary Education. Program. Faculty of Teacher Training and Education, Sultan Agung Islamic University. Advisor: Dr. Rida Fironika Kusumadewi, S.Pd., M.Pd

This study aimed to develop a digital learning medium assisted by Artificial Intelligence (AI) using a Deep Learning approach and to examine its validity, practicality, and effectiveness in improving the conceptual understanding of fifth-grade students at SDN Bringin 02, Semarang City, on the topic of the human digestive system. The research employed a Research and Development (R&D) method. The research subjects consisted of 20 fifth-grade students. The research instruments included expert validation sheets, student response questionnaires, and conceptual understanding tests. The results showed that the AI-assisted E-LKPD was categorized as highly valid, demonstrated a very high level of practicality, and was effective in improving students' conceptual understanding, with an N-Gain score of 0.69, which falls into the moderate category. Therefore, the digital learning medium assisted by Artificial Intelligence (AI) using a Deep Learning approach is feasible to be used as an alternative learning medium in elementary schools.

Keywords: *digital media, deep learning, artificial intelligence, conceptual understanding.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT. yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penulisan tesis dengan judul: “Pengembangan Media Digital Dalam Penerapan *Deep Learning* Berbantuan AI Pada Materi Sistem Pencernaan Manusia Di SDN Bringin 02 Kota Semarang.”. Tujuan penulisan ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan pada program studi Magister Pendidikan Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Islam Sultan Agung.

Dalam proses penulisan dan penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., S.E Akt., M.Hum. selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung.
2. Dr. Muhammad Afandi, S.Pd., M.Pd., M.H. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung.
3. Dr. Rida Fironika Kusumadewi, S.Pd., M.Pd. selaku Kaprodi Magister Pendidikan Dasar Universitas Islam Sultan Agung sekaligus selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan ilmu, arahan, pertimbangan, tanggapan, serta persetujuan akhir terhadap naskah tesis ini
4. Bapak dan ibu dosen Prodi Magister Pendidikan Dasar yang sudah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama menyelesaikan studi di Universitas Islam Sultan Agung.

Penyusunan tesis ini, masih ada kekurangan dan kesalahan baik dari segi penulisan, ejaan, serta rujukan dan lainnya. Oleh karenanya diharapkan saran dan kritikan dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi perbaikan dan kesempurnaan tesis ini.

Semarang, 10 Februari 2026

Penulis

Musri'an



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Cakupan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
G. Spesifikasi produk yang Dikembangkan.....	10
H. Asumsi dan Keterbatasan.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
A. Kajian Teori	12
B. Landasan Konseptual	49

C. Kerangka Berpikir.....	53
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	57
A. Desain Penelitian.....	57
B. Prosedur Penelitian	57
C. Sumber dan Subjek Data Penelitian.....	59
D. Teknik Pengumpulan Data.....	59
E. Uji Keabsahan Data.....	61
F. Teknik Analisis Data.....	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	70
A. Hasil Penelitian Tujuan Pertama.....	70
B. Hasil Penelitian Kedua.....	84
C. Hasil Penelitian Tujuan Ketiga	92
D. Hasil Penelitian Tujuan Ke-empat	97
BAB V PENUTUP.....	106
A. Kesimpulan	106
B. Saran.....	108
DAFTAR PUSTAKA.....	109
LAMPIRAN.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Indikator Pemahaman Konsep	39
Tabel 2. 2. Fungsi Organ Sistem Pencernaan	42
Tabel 3. 1. Kisi-Kisi Angket Siswa.....	60
Tabel 3. 2. Kisi-Kisi Instrumen Tes	60
Tabel 3. 3. Interval Nilai Realibilitas	63
Tabel 3. 4. Interval Uji Gain	68
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Gabungan Hasil Validasi Ahli	84
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media.....	85
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Bahasa	87
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi	88
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Hasil Angket Siswa.....	93
Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas.....	98
Tabel 4. 7 Hasil Uji Realibilitas	98
Tabel 4. 8 Tingkat Kesukaran Soal.....	99
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Uji Daya Beda Soal.....	100
Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i>	100
Tabel 4. 11 Hasil Uji Normalitas	101
Tabel 4. 12 Hasil Uji Paired Sample t Test.....	102
Tabel 4. 13 Hasil Uji Gain	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Observasi Awal	4
Gambar 2. 1. Sistem Organ Pencernaan.....	42
Gambar 2. 2. Organ Mulut	43
Gambar 2. 3. Organ Kerongkongan	44
Gambar 2. 4. Organ Lambung.....	44
Gambar 2. 5. Organ Usus Halus.....	45
Gambar 2. 6. Organ Usus Besar.....	46
Gambar 2. 7. Organ Anus	46
Gambar 2. 8. Kerangka Berpikir	56
Gambar 3. 1. Tahapan ADDIE.....	57
Gambar 4. 1 Cover Media Digital.....	72
Gambar 4. 2. Daftar Isi Media Digital	73
Gambar 4. 3 Tujuan Pembelajaran Media Digital yang Dikembangkan	74
Gambar 4. 4 <i>Barcode</i> Media Digital yang di kembangkan.....	75
Gambar 4. 5 Evaluasi Soal Uraian	76
Gambar 4. 6 Soal Menjodohkan	77
Gambar 4. 7 Soal Memilih.....	78
Gambar 4. 8 Profil Pengembang	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian	116
Lampiran 2. Hasil Angket Validasi Bahasa	117
Lampiran 3. Hasil Angket Validasi Materi	119
Lampiran 4. Hasil Angket Validasi Media	121
Lampiran 5. Hasil Angket Respon Guru.....	124
Lampiran 6. Hasil Angket Respon Siswa	125
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	146
Lampiran 8. Hasil Media yang di Kembangkan	151
Lampiran 9. Hasil Uji Daya Pembeda.....	166
Lampiran 10. Hasil Uji Tingkat Kesukaran	167
Lampiran 11. Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	168
Lampiran 12. Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	169
Lampiran 13. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	170
Lampiran 14. Hasil Rekapitulasi Angket.....	171

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam cara guru menyampaikan materi dan siswa menyerap pengetahuan. Media digital menjadi salah satu alat bantu pembelajaran yang penting karena mampu menjembatani penyampaian informasi yang lebih menarik, visual, dan interaktif (Novela et al., 2024).

Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, penggunaan media digital bukan lagi pilihan, melainkan kebutuhan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan relevan bagi siswa sekolah dasar. Media digital yang interaktif dan kontekstual terbukti mampu meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam proses belajar (Novela et al., 2024). Anak-anak cenderung lebih tertarik belajar dengan pendekatan visual dan berbasis teknologi dibandingkan metode konvensional yang bersifat monoton (Novela et al., 2024). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan media digital yang mampu mendukung pembelajaran tematik dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Dalam pembelajaran, salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan adalah pemahaman konsep. Pemahaman konsep (*conceptual understanding*) merupakan kemampuan siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru

dengan konsep yang sudah dimilikinya, serta menerapkan konsep tersebut dalam konteks yang berbeda (Deliany et al., 2019). Menurut Pratiwi et al., (2022), pemahaman konsep menandai tingkat belajar yang lebih tinggi karena siswa tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga memahami maknanya secara mendalam. Dalam konteks pembelajaran IPA, pemahaman konsep menjadi dasar bagi siswa untuk membangun pengetahuan ilmiah yang logis dan berkelanjutan.

Deep Learning adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang memiliki kemampuan untuk belajar dari data dalam jumlah besar dan mengidentifikasi pola secara mandiri (Sonde et al., 2021). Dalam bidang pendidikan, *Deep Learning* berpotensi mendukung pengembangan sistem pembelajaran yang adaptif dan personal, di mana media dapat merespons kebutuhan belajar siswa secara individual (Rahayu et al., 2025). Dengan integrasi *Deep Learning* ke dalam media digital, guru dan pengembang dapat menciptakan alat bantu pembelajaran yang lebih cerdas. Media ini mampu mengenali kelemahan dan kekuatan siswa dalam memahami materi, sehingga memberikan respons dan latihan yang sesuai. Ini membuka peluang besar dalam menciptakan pembelajaran yang tidak hanya menarik secara tampilan, tetapi juga efektif secara substansi.

Pada kenyataannya, pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak seperti sistem pencernaan manusia (Musri'an & Kusmaryono, 2025). Materi ini membutuhkan pemahaman yang tidak hanya tekstual, tetapi juga

visual dan konseptual. Namun, berdasarkan pengamatan awal, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan buku teks, yang kurang mendukung keterlibatan aktif siswa. Selain itu, media pembelajaran yang tersedia belum sepenuhnya memanfaatkan potensi teknologi digital, apalagi berbasis kecerdasan buatan. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami proses pencernaan manusia secara menyeluruh dan dinamis. Maka, dibutuhkan sebuah solusi inovatif berupa media digital yang lebih sesuai dengan karakteristik anak dan perkembangan zaman.

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan kini mulai dimanfaatkan dalam dunia pendidikan untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih interaktif dan adaptif (Saini et al., 2025). Dalam konteks sekolah dasar, AI dapat membantu menyajikan materi dalam bentuk visualisasi 3D, simulasi interaktif, serta evaluasi otomatis yang disesuaikan dengan kemampuan siswa. Dengan memanfaatkan AI, siswa dapat belajar dengan ritme mereka sendiri, mendapatkan umpan balik secara langsung, dan berinteraksi dengan konten secara lebih menyenangkan (Fadil & Hidayatullah, 2025). Terlebih untuk materi seperti sistem pencernaan manusia, penggunaan AI dapat mempermudah visualisasi proses kompleks menjadi pengalaman belajar yang konkret dan mudah dipahami.



Gambar 1. 1. Observasi Awal

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal dengan guru kelas Uni Haniah, S.Pd.,M.Si dan siswa di SDN Bringin 02 Kota Semarang, ditemukan bahwa pembelajaran IPA, khususnya materi sistem pencernaan, masih dilakukan secara konvensional dengan penggunaan buku teks dan gambar statis. Guru menyatakan bahwa siswa sering kesulitan membayangkan proses pencernaan secara runtut dan dinamis. Sementara itu, siswa mengaku lebih antusias ketika diajak belajar menggunakan perangkat digital atau video animasi. Temuan ini menunjukkan adanya kebutuhan nyata akan media pembelajaran digital yang lebih modern, interaktif, dan mampu menyampaikan materi secara visual. Hal ini menjadi dasar urgensi pengembangan media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* sebagai alternatif solusi pembelajaran di SDN Bringin 02.

Materi sistem pencernaan manusia tidak hanya menuntut siswa untuk mengingat organ dan fungsinya, tetapi juga memahami hubungan antarproses dalam pencernaan, seperti mekanisme kerja enzim, pergerakan makanan, dan proses penyerapan zat gizi. Oleh karena itu, diperlukan media yang tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga membantu siswa membangun

pemahaman konsep materi secara mendalam melalui visualisasi dan interaksi digital.

Materi sistem pencernaan manusia merupakan bagian penting dalam kurikulum IPA sekolah dasar karena berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pemahaman tentang organ dan proses pencernaan tidak hanya membantu siswa mengenal tubuhnya, tetapi juga membangun kesadaran akan pola hidup sehat. Namun, penyampaian materi ini seringkali kurang efektif karena sifatnya yang abstrak dan memerlukan pemahaman proses biologis yang kompleks. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran yang mampu menyajikan proses pencernaan secara visual, interaktif, dan kontekstual menjadi sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa secara mendalam.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas penggunaan media digital dalam meningkatkan hasil belajar siswa, seperti studi dari Yoga & Tegeh (2024) yang menemukan bahwa media berbasis animasi meningkatkan pemahaman konsep IPA di SD. Selain itu, penelitian tentang penerapan AI dalam pendidikan mulai berkembang, namun masih didominasi oleh jenjang SMP dan SMA. Hingga saat ini, sangat sedikit penelitian yang menggabungkan teknologi *Deep Learning* dan AI dalam pengembangan media pembelajaran di tingkat sekolah dasar, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia. Inilah celah yang menjadi dasar penelitian ini.

Teori yang relevan dalam pengembangan media digital berbantuan *Deep Learning* dan *Artificial Intelligence* (AI) didasarkan pada teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna. Menurut Piaget, pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa mampu mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang sudah dimilikinya, sementara Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dan dukungan dalam proses belajar. Dalam konteks ini, media digital berbasis AI dan *Deep Learning* berfungsi sebagai fasilitator yang menyediakan pengalaman belajar interaktif, adaptif, dan kontekstual. Media tersebut dapat menganalisis pola belajar siswa secara otomatis, kemudian memberikan umpan balik dan materi yang disesuaikan dengan kebutuhan individu, sehingga mendukung proses konstruksi pengetahuan secara optimal. Pendekatan ini sejalan dengan teori belajar multimedia dari Mayer (2024) yang menyatakan bahwa pemahaman konsep akan lebih mudah dicapai ketika siswa belajar melalui kombinasi teks, gambar, animasi, dan interaksi digital yang terintegrasi.

Penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan mengembangkan media digital yang tidak hanya interaktif, tetapi juga berbasis teknologi *Deep Learning* dan AI. Pendekatan ini memungkinkan media untuk menyesuaikan konten dengan kebutuhan siswa secara real-time, serta meningkatkan pengalaman belajar yang adaptif dan bermakna. Kombinasi antara media digital, kecerdasan buatan, dan topik sistem pencernaan di tingkat SD merupakan inovasi yang masih jarang dijumpai, terutama dalam konteks

pendidikan dasar di Indonesia. Hal ini menjadi keunggulan sekaligus kontribusi utama penelitian ini terhadap pengembangan teknologi pendidikan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media digital berbasis AI dan *Deep Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep materi sistem pencernaan manusia sangat dibutuhkan untuk menjawab tantangan pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pendekatan ini tidak hanya menawarkan solusi praktis, tetapi juga menghadirkan inovasi dalam dunia pendidikan dasar. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan media digital berbasis AI dan *Deep Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan manusia di SDN Bringin 02 Kota Semarang.

B. Identifikasi Masalah

1. Pembelajaran masih menggunakan media konvensional yang kurang menarik.
2. Materi sistem pencernaan sulit dipahami siswa secara visual.
3. Belum ada media digital berbasis AI dan *Deep Learning* di SD.
4. Kebutuhan inovasi media yang adaptif dan interaktif belum terpenuhi.
5. Penelitian serupa di tingkat SD masih sangat terbatas.

C. Cakupan Masalah

1. Penelitian ini hanya dilakukan di SDN Bringin 02 Kota Semarang.
2. Materi yang dikembangkan terbatas pada sistem pencernaan manusia.

3. Media yang dikembangkan berupa media digital interaktif berbasis AI dan *Deep Learning*.
4. Fokus pengembangan adalah pada aspek peningkatan pemahaman konsep siswa, bukan pada aspek afektif atau psikomotorik.
5. Subjek uji coba terbatas pada siswa kelas V.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana proses pengembangan media digital berbasis AI dan *Deep Learning* pada materi sistem pencernaan manusia di SDN Bringin 02 Kota Semarang?
2. Bagaimana kelayakan media digital berbasis AI dan *Deep Learning* yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli dan respon siswa?
3. Bagaimana kepraktisan media digital berbasis AI dan *Deep Learning* yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli dan respon siswa?
4. Bagaimana efektivitas media digital berbasis AI dan *Deep Learning* terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan manusia di SDN Bringin 02 Kota Semarang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan media digital berbasis AI dan *Deep Learning* pada materi sistem pencernaan manusia di SDN Bringin 02 Kota Semarang.
2. Mengetahui kelayakan media digital berbasis AI dan *Deep Learning* yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli dan respon siswa.
3. Mengetahui kepraktisan media digital berbasis AI dan *Deep Learning* yang dikembangkan berdasarkan hasil validasi ahli dan respon siswa.
4. Menganalisis efektivitas media digital berbasis AI dan *Deep Learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan manusia di SDN Bringin 02 Kota Semarang.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknologi pendidikan dan pemanfaatan AI serta *Deep Learning* dalam pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar.

2. Bagi Guru

- a. Memberikan alat bantu pembelajaran yang inovatif dan interaktif sehingga memudahkan guru dalam menjelaskan materi sistem pencernaan manusia.
- b. Membantu guru mengatasi keterbatasan media konvensional yang kurang menarik dan tidak adaptif terhadap kebutuhan belajar siswa.

- c. Menjadi contoh implementasi teknologi AI dan *Deep Learning* dalam proses pembelajaran di sekolah dasar.

3. Bagi Siswa

- a. Meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa melalui penyajian materi yang visual, interaktif, dan sesuai dengan gaya belajar anak.
- b. Membantu siswa memahami proses sistem pencernaan manusia secara runtut, konkret, dan menyenangkan.
- c. Memberikan pengalaman belajar yang adaptif, karena media dapat menyesuaikan materi dengan kemampuan dan respons siswa.

4. Bagi Peneliti

- a. Menjadi referensi dalam mengembangkan media digital berbasis teknologi cerdas untuk jenjang sekolah dasar.
- b. Memberikan gambaran tentang integrasi *Deep Learning* dan AI dalam media edukatif yang disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum SD.
- c. Mendorong inovasi lanjutan dalam pembuatan media pembelajaran yang lebih adaptif dan personalisasi.

G. Spesifikasi produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan berupa media digital interaktif berbasis iSpring yang dapat diakses melalui smartphone. Media ini memuat materi sistem pencernaan manusia yang disajikan dalam bentuk teks ringkas, gambar, dan animasi bergerak yang dihasilkan dengan bantuan AI untuk mempermudah visualisasi proses pencernaan.

Media dirancang dengan tampilan sederhana dan navigasi mudah, sehingga sesuai untuk siswa sekolah dasar. Materi dilengkapi dengan kuis interaktif iSpring seperti pilihan ganda dan drag-and-drop untuk melatih pemahaman konsep. Semua konten dipublikasikan dalam format HTML5, sehingga dapat digunakan tanpa instalasi aplikasi tambahan.

H. Asumsi dan Keterbatasan

1. Asumsi

- a. Siswa dan guru memiliki akses ke smartphone yang dapat membuka media HTML5.
- b. Guru dapat menggunakan media digital sederhana sebagai alat bantu pembelajaran.
- c. Animasi AI yang digunakan cukup representatif untuk menjelaskan proses pencernaan secara visual.

2. Keterbatasan

- a. Media hanya mencakup materi sistem pencernaan, sehingga belum dapat digunakan untuk materi IPA lainnya.
- b. Animasi AI yang digunakan masih sederhana dan belum menampilkan simulasi 3D kompleks.
- c. Kinerja media bergantung pada spesifikasi HP; beberapa perangkat mungkin memuat animasi lebih lambat.
- d. Penelitian ini hanya mengukur pemahaman konsep, tidak mencakup aspek afektif dan psikomotorik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Media Digital

a. Pengertian Media Digital

Media digital merupakan sarana berbasis teknologi yang memungkinkan penyampaian informasi secara interaktif dan dinamis melalui perangkat elektronik. Menurut Nofita et al. (2025), media digital adalah alat bantu pembelajaran yang menggabungkan unsur teks, suara, gambar, animasi, dan video untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna. Sementara itu, Teguh Handoyo et al (2024) menekankan pentingnya prinsip multimedia dalam desain media digital, di mana kombinasi visual dan verbal dapat meningkatkan pemahaman dan retensi siswa. Dalam konteks pendidikan, media digital diyakini dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena mampu menyesuaikan diri dengan gaya belajar mereka, seperti yang dijelaskan oleh Bayu Ambarsari (2023) bahwa "generasi digital native lebih responsif terhadap bentuk pembelajaran yang melibatkan teknologi dan elemen visual." Selain itu, Anggara & Supardji (2024) menyatakan bahwa media digital memiliki keunggulan dalam penyampaian materi yang kompleks menjadi lebih sederhana dan mudah dipahami melalui simulasi atau animasi interaktif.

Berdasarkan berbagai pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media digital memiliki peran strategis dalam mendukung proses

pembelajaran yang efektif dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Media ini tidak hanya bertindak sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai jembatan interaksi antara materi dan peserta didik melalui pendekatan yang lebih personal dan fleksibel (Sakdiyah et al., 2025). Keunggulan media digital terletak pada kemampuannya menjangkau banyak indera sekaligus, sehingga mampu membentuk pengalaman belajar yang lebih mendalam. Oleh karena itu, pemanfaatan media digital dalam pendidikan bukan lagi pilihan, melainkan suatu kebutuhan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendorong transformasi digital di lingkungan sekolah maupun luar sekolah.

b. Macam-macam Media Digital

Dalam dunia pendidikan modern, media digital telah menjadi sarana penting dalam mendukung proses pembelajaran. Media digital ini dapat dikategorikan berdasarkan karakteristik dan bentuk penyajiannya, yang meliputi media visual, audio, audiovisual, interaktif, hingga media berbasis web.

1) Media Visual

Media visual adalah media yang menggunakan unsur gambar atau visual diam untuk menyampaikan pesan pembelajaran (Norma, 2021). Contohnya termasuk gambar, grafik, diagram, dan slide presentasi. Media ini efektif untuk menstimulasi indera penglihatan siswa sehingga membantu pemahaman konsep secara lebih jelas.

2) Media Audio

Media audio melibatkan penggunaan suara sebagai media penyampaian materi. Media ini cocok untuk siswa dengan gaya belajar auditori. Contoh media audio adalah radio pendidikan, rekaman suara (podcast, MP3), dan program audio interaktif berbasis teknologi seperti aplikasi edukasi suara (Desvita Maharani, Ranti Wahyuni, dkk., 2024).

3) Media Audiovisual

Media audiovisual menggabungkan unsur suara dan gambar bergerak, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mudah dipahami (Dhitya & Setiyowati, 2024). Jenis media audiovisual meliputi video pembelajaran, animasi edukasi, film pendidikan, dan televisi pendidikan. Media ini memiliki keunggulan dalam menyajikan informasi secara dinamis dan dapat memaparkan konsep-konsep rumit dengan cara yang lebih mudah diterima (Idris & Lambogo, 2024).

4) Media Interaktif

Media interaktif memengaruhi keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran melalui interaksi langsung dengan konten. Contohnya adalah video interaktif yang memungkinkan pemilihan jalur materi, kuis online, simulasi digital, dan aplikasi pembelajaran yang menyediakan *feedback* langsung. Media ini meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa dalam belajar (Salsidu et al., 2018).

5) Media Berbasis Web

Media pembelajaran berbasis web menggunakan teknologi internet dan situs web sebagai platform penyampaian materi (Shanti Kurniasari et al., 2024). Media ini biasanya mengintegrasikan berbagai elemen multimedia seperti teks, gambar, audio, video, animasi, dan interaktif. Contoh media berbasis web adalah *Learning Management System* (LMS) seperti *Moodle*, *Google Classroom*, dan platform edukasi seperti Khan Academy dan Coursera. Media ini memungkinkan pembelajaran jarak jauh dan akses materi secara fleksibel.

Jenis-jenis media digital dalam pendidikan sangat beragam dan memiliki keunggulan masing-masing dalam mendukung proses pembelajaran. Media visual dan audio memberikan stimulasi indera yang spesifik, sementara media audiovisual menggabungkan kedua unsur tersebut untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan menarik. Media interaktif dan berbasis web semakin memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dan fleksibilitas belajar, terutama dalam era digital saat ini.

Pemilihan jenis media digital yang tepat harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik materi, serta kebutuhan dan preferensi siswa. Integrasi berbagai jenis media digital secara efektif dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan memaksimalkan potensi siswa dalam memahami materi secara mendalam dan menyenangkan. Oleh

karena itu, pendidik perlu menguasai berbagai media digital dan kreatif dalam mengaplikasikannya agar proses belajar mengajar menjadi lebih inovatif dan efektif.

c. Peranan Media Digital

Media digital memiliki kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran melalui beberapa aspek utama (Aliyah & Masyithoh, 2024), yaitu keterlibatan siswa, motivasi belajar, dan pemahaman materi.

1. Meningkatkan Keterlibatan Siswa

Penggunaan media pembelajaran digital membuat siswa lebih aktif dan terlibat dalam proses belajar. Media digital seperti platform pembelajaran daring, video edukasi, dan media interaktif memungkinkan siswa untuk berpartisipasi secara langsung dan menyenangkan dalam kegiatan belajar. Hal ini mendorong siswa menjadi lebih antusias dan tidak pasif, sehingga keterlibatan mereka dalam pembelajaran meningkat secara signifikan (Martdana & Atno, 2025). Selain itu, media digital juga mendukung kolaborasi dan interaksi antar siswa melalui forum diskusi dan kerja kelompok virtual, yang memperkuat proses belajar secara sosial.

2. Meningkatkan Motivasi Belajar

Variasi media digital yang menarik seperti video pembelajaran, simulasi, dan game edukasi dapat meningkatkan motivasi siswa untuk

belajar. Media ini memberikan pengalaman belajar yang dinamis dan menyenangkan, sehingga siswa terdorong untuk terus belajar dan mengeksplorasi materi secara mandiri (Sari et al., 2024). Motivasi belajar yang tinggi ini juga didukung oleh kemudahan akses ke sumber belajar digital yang beragam dan fleksibel, memungkinkan siswa belajar kapan saja dan di mana saja sesuai kebutuhan mereka.

3. Mempermudah Pemahaman Materi

Media digital membantu siswa memahami konsep-konsep yang abstrak dan kompleks dengan cara yang lebih visual dan interaktif (Venty, 2023). Misalnya, video pembelajaran dan simulasi interaktif dapat memvisualisasikan materi yang sulit dipahami melalui teks saja. Dengan demikian, media digital meningkatkan daya serap siswa terhadap materi pelajaran dan memperluas wawasan mereka. Selain itu, media digital juga memungkinkan personalisasi pembelajaran, sehingga materi dapat disesuaikan dengan kecepatan dan gaya belajar masing-masing siswa, memperdalam pemahaman mereka.

Media digital berperan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dengan cara meningkatkan keterlibatan aktif siswa, memotivasi mereka untuk belajar lebih giat, dan mempermudah pemahaman materi pelajaran. Integrasi media digital dalam pembelajaran tidak hanya mengubah metode pembelajaran menjadi lebih interaktif dan menarik, tetapi juga memperluas akses sumber belajar serta mendukung

pengembangan keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, komunikasi, dan literasi digital. Oleh karena itu, pemanfaatan media digital secara optimal oleh guru dan lembaga pendidikan sangat diperlukan untuk menciptakan proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan berkualitas di era digital saat ini.

d. Keunggulan dan Kelemahan Media Digital

1) Keunggulan Media Digital

Keunggulan media digital (Kasmawati et al., 2025), antara lain:

a) Interaktif

Media digital memungkinkan interaksi aktif antara siswa dan materi pembelajaran, seperti melalui video pembelajaran, kuis online, dan aplikasi interaktif yang memberikan umpan balik langsung. Hal ini meningkatkan antusiasme dan daya ingat siswa.

b) Fleksibel

Media digital dapat diakses kapan saja dan di mana saja, sehingga memudahkan siswa dan guru dalam proses pembelajaran tanpa harus bertatap muka secara langsung. Hal ini juga menghemat waktu dan tenaga, serta memungkinkan pembelajaran mandiri.

c) Visualisasi Tinggi

Penggunaan gambar, video, animasi, dan grafik dalam media digital memudahkan pemahaman materi yang kompleks dan abstrak. Visualisasi ini membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif.

2) Kelemahan Media Digital

Sedangkan kelemahan media digital (Yeni et al., 2023), antara lain:

a) Membutuhkan Infrastruktur

Penggunaan media digital memerlukan perangkat teknologi dan koneksi internet yang memadai. Ketidaksetaraan akses ini dapat menimbulkan kesenjangan pendidikan antara siswa yang memiliki fasilitas dan yang tidak.

b) Distraksi

Siswa sering tergoda untuk membuka aplikasi lain seperti media sosial atau game selama pembelajaran, yang mengurangi fokus dan efektivitas belajar. Hal ini menjadi salah satu kendala utama dalam pembelajaran berbasis digital.

c) Literasi Digital

Tidak semua guru dan siswa memiliki kemampuan literasi digital yang memadai. Kurangnya keterampilan ini dapat menghambat penggunaan media digital secara optimal dan menimbulkan kesulitan dalam adaptasi teknologi pembelajaran.

Media digital dalam pendidikan menawarkan keunggulan berupa interaktivitas, fleksibilitas, dan visualisasi yang tinggi, yang dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa. Namun, tantangan berupa kebutuhan infrastruktur, potensi distraksi, dan rendahnya literasi digital perlu diatasi agar pemanfaatan media digital menjadi efektif dan merata.

e. Tantangan dan Implikasi Penggunaan Media Digital di Sekolah Dasar

Penggunaan media digital dalam pembelajaran di Sekolah Dasar (SD) memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan, namun juga menghadapi berbagai tantangan yang perlu diatasi agar implementasinya efektif (Rusdi et al., 2025).

1) Tantangan Penggunaan Media Digital di Sekolah Dasar

a) Akses Internet yang Terbatas dan Tidak Merata

Banyak sekolah dasar, terutama di daerah pedesaan atau terpencil, mengalami keterbatasan akses internet yang stabil dan cepat. Infrastruktur jaringan yang belum memadai menjadi hambatan utama dalam pemanfaatan media digital secara optimal. Hal ini menyebabkan kesenjangan akses antara siswa di perkotaan dan pedesaan, sehingga menimbulkan disparitas kualitas Pendidikan.

b) Kesiapan dan Literasi Digital Guru yang Rendah

Banyak guru di SD belum memiliki kemampuan literasi digital yang cukup untuk mengoperasikan media pembelajaran berbasis teknologi secara efektif. Kurangnya pelatihan dan dukungan teknis membuat guru enggan atau kesulitan dalam mengintegrasikan media digital ke dalam proses belajar mengajar.

c) Keterbatasan Perangkat Teknologi

Tidak semua siswa memiliki perangkat yang memadai seperti komputer, tablet, atau smartphone untuk mengakses media digital. Keterbatasan ini menjadi kendala teknis yang signifikan dalam penerapan pembelajaran

berbasis teknologi, terutama di kalangan siswa dari latar belakang ekonomi menengah ke bawah.

d) Kekhawatiran terhadap Konten dan Pengawasan

Penggunaan Media Digital Orang tua dan guru sering khawatir terhadap konten yang tidak sesuai dan kurangnya pengawasan terhadap aktivitas online anak-anak. Kesadaran akan pentingnya pendekatan yang cermat dalam mengelola pengalaman digital siswa masih perlu ditingkatkan.

2) Implikasi dan Solusi

a) Peningkatan Infrastruktur dan Akses Internet

Pemerintah dan pihak terkait perlu memperluas dan memperkuat jaringan internet di seluruh wilayah, terutama di daerah terpencil, agar akses media digital dapat merata dan stabil bagi semua sekolah dasar.

b) Pelatihan dan Pendampingan

Literasi Digital untuk Guru Program pelatihan berkelanjutan harus diberikan kepada guru untuk meningkatkan kompetensi digital mereka. Selain itu, penyediaan tim teknis pendukung di sekolah dapat membantu guru mengatasi kendala teknis selama pembelajaran digital.

c) Penyediaan Perangkat yang Memadai

Sekolah dan pemerintah perlu menyediakan perangkat teknologi yang cukup dan sesuai untuk siswa agar semua dapat mengakses media pembelajaran digital tanpa terkendala keterbatasan alat.

d) Pendekatan Pengelolaan Konten Digital dan Pengawasan Orang Tua

Perlu ada edukasi bagi orang tua dan guru mengenai pengelolaan penggunaan media digital yang aman dan efektif, termasuk pemilihan konten yang sesuai dan pengawasan aktivitas online anak.

Penggunaan media digital di sekolah dasar menghadapi tantangan utama berupa keterbatasan akses internet, kesiapan guru yang masih rendah dalam literasi digital, dan keterbatasan perangkat teknologi. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan kerja sama antara pemerintah, sekolah, guru, dan orang tua dalam meningkatkan infrastruktur, pelatihan guru, penyediaan perangkat, serta pengelolaan penggunaan media digital yang tepat. Dengan langkah-langkah tersebut, media digital dapat dioptimalkan sebagai sarana pembelajaran yang efektif dan merata di seluruh Sekolah Dasar.

2. *Deep Learning*

a. Pengertian

Deep Learning dalam konteks pendidikan adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan pemahaman konsep dan penguasaan kompetensi secara mendalam pada cakupan materi yang lebih sempit, berbeda dengan pembelajaran yang hanya bersifat hafalan atau permukaan (*surface learning*) (Cholifatunisa et al., 2025). Pendekatan ini mendorong siswa untuk secara aktif terlibat dalam proses belajar, menyelami topik yang dipelajari secara lebih intensif, sehingga mereka dapat memahami

makna dan aplikasi materi secara mendalam serta menikmati proses pembelajaran tersebut.

Secara umum, *Deep Learning* bukanlah kurikulum baru, melainkan cara mengajar dan belajar yang berfokus pada tiga elemen utama: *Meaningful Learning* (pembelajaran bermakna), *Mindful Learning* (pembelajaran yang penuh kesadaran dan refleksi), dan *Joyful Learning* (pembelajaran yang menyenangkan) (Diputera et al., 2024). Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya menghafal materi, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, reflektif, dan kreatif yang relevan dengan kehidupan nyata dan masa depan mereka.

Adaptasi *Deep Learning* dalam dunia pendidikan menuntut guru untuk menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa melakukan eksplorasi, diskusi, dan refleksi mendalam terhadap materi. Hal ini berkontribusi pada peningkatan kompetensi siswa secara menyeluruh, termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*), literasi, dan numerasi (Suwandi et al., 2024). Pendekatan ini juga mengurangi beban materi yang terlalu luas dan menekankan pada kualitas pemahaman daripada kuantitas materi yang harus dihafal.

Dengan demikian, *Deep Learning* dalam pendidikan adalah sebuah pendekatan pembelajaran mendalam yang berorientasi pada pemahaman esensial dan pengembangan kompetensi siswa secara menyeluruh, yang

sangat relevan untuk menghadapi tantangan masa depan yang kompleks dan tidak pasti.

b. Prinsip-Prinsip *Deep Learning*

Deep Learning dalam pendidikan menekankan pembelajaran yang mendalam dan bermakna, bukan sekadar hafalan atau penguasaan materi secara permukaan. Prinsip-prinsip utama yang mendasari pendekatan ini meliputi (Wijaya, 2025):

1) *Meaningful Learning* (Pembelajaran Bermakna)

Prinsip ini menekankan pentingnya keterkaitan antara pengetahuan baru dengan pengalaman atau pengetahuan yang sudah dimiliki siswa. Pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa dapat mengaitkan konsep-konsep baru dengan konteks kehidupan nyata mereka, sehingga materi yang dipelajari menjadi relevan dan signifikan. Dengan demikian, siswa tidak hanya menghafal, tetapi benar-benar memahami dan menginternalisasi informasi, yang memungkinkan penerapan pengetahuan dalam berbagai situasi

2) *Mindful Learning* (Pembelajaran Berkesadaran)

Prinsip *mindful learning* menekankan kesadaran penuh dan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Guru diharapkan mengenali perbedaan latar belakang, potensi, dan cara belajar siswa sehingga dapat menyesuaikan metode pengajaran yang mendorong berpikir kritis dan kreatif. Siswa diajak untuk fokus, reflektif, dan

sadar dalam mengembangkan pemahaman serta keterampilan berpikir tingkat tinggi.

3) *Joyful Learning* (Pembelajaran yang Menyenangkan)

Pembelajaran yang menggembirakan menciptakan suasana belajar yang positif dan menyenangkan, sehingga siswa termotivasi untuk aktif berpartisipasi dan menikmati proses belajar. Prinsip ini penting untuk menjaga motivasi intrinsik siswa dan mendukung pengalaman belajar yang menyeluruh dan berkelanjutan.

4) Koneksi Antar Konsep dan Refleksi

Deep Learning juga menekankan pentingnya membangun koneksi antar konsep secara sistematis sehingga siswa dapat melihat hubungan antar ide dan materi pembelajaran. Proses refleksi menjadi bagian penting dalam pembelajaran mendalam, di mana siswa diajak untuk merenungkan apa yang telah dipelajari, mengkaji ulang pemahaman, dan mengembangkan wawasan baru. Hal ini memperkuat transfer pengetahuan ke konteks lain dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

5) Transfer Pengetahuan

Salah satu tujuan utama *Deep Learning* adalah agar siswa mampu mentransfer pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh ke situasi nyata dan masalah baru. Dengan pemahaman yang mendalam, siswa tidak hanya menguasai materi secara teoritis, tetapi juga dapat

mengaplikasikannya secara kreatif dan efektif dalam berbagai konteks kehidupan.

Prinsip-prinsip *Deep Learning-meaningful learning, mindful learning, joyful learning*-bersama dengan koneksi antar konsep, refleksi, dan transfer pengetahuan, membentuk fondasi pembelajaran yang mendalam dan menyeluruh. Pendekatan ini mendorong siswa untuk aktif, kritis, dan kreatif dalam memahami materi secara bermakna dan relevan, sekaligus menikmati proses belajar. Guru berperan sebagai fasilitator yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir dan karakter siswa secara menyeluruh (Hendrianty et al., 2024).

c. Manfaat

Deep Learning dalam konteks pendidikan memberikan berbagai manfaat penting yang mendukung pengembangan kemampuan kognitif dan keterampilan siswa secara menyeluruh (Fitriani & Santiani, 2025), antara lain:

1) Penguatan Daya Nalar Kritis

Deep Learning mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam menganalisis informasi dan menyelesaikan masalah. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi aktif mengevaluasi dan menghubungkan berbagai konsep berdasarkan data dan fakta yang ada.

2) Kemampuan Berpikir Reflektif

Siswa diajak untuk melakukan refleksi terhadap proses dan hasil belajar mereka, sehingga mampu memahami kekuatan dan kelemahan diri serta mengembangkan strategi belajar yang lebih efektif. Refleksi ini memperdalam pemahaman dan meningkatkan kesadaran belajar secara mandiri.

3) Pemecahan Masalah Kompleks

Deep Learning mengajarkan siswa untuk menghadapi dan menyelesaikan masalah yang kompleks dan kontekstual, bukan hanya soal hafalan. Melalui proyek, simulasi, dan diskusi, siswa belajar mengaplikasikan pengetahuan dalam situasi nyata dengan cara yang kreatif dan inovatif.

4) Pemahaman Konsep Secara Mendalam dan Menyeluruh

Dengan personalisasi pembelajaran yang didukung teknologi *Deep Learning*, materi disesuaikan dengan kebutuhan dan gaya belajar siswa sehingga pemahaman menjadi lebih optimal. Siswa dapat belajar dengan kecepatan mereka sendiri dan mendapatkan penjelasan tambahan sesuai kebutuhan, sehingga konsep yang dipelajari benar-benar dikuasai secara mendalam.

5) Peningkatan Motivasi dan Efisiensi Belajar

Sistem pembelajaran adaptif yang menggunakan *Deep Learning* membuat proses belajar lebih menarik dan relevan bagi siswa, sehingga meningkatkan motivasi belajar. Selain itu, waktu belajar

dapat dioptimalkan karena siswa fokus pada materi yang benar-benar diperlukan sesuai tingkat penguasaan mereka.

6) Pengembangan Keterampilan Abad 21

Deep Learning juga membantu siswa mengembangkan keterampilan seperti kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan kemampuan teknologi yang sangat dibutuhkan di era digital saat ini.

Deep Learning memberikan manfaat besar bagi peserta didik dengan memperkuat kemampuan berpikir kritis dan reflektif, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kompleks, serta memperdalam pemahaman konsep secara menyeluruh. Pendekatan ini juga meningkatkan motivasi belajar dan efisiensi waktu, sekaligus mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan dengan keterampilan abad 21 yang relevan.

3. *Artificial Intelligence* (AI)

a. Pengertian

Artificial Intelligence (AI) sebagai cabang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang mampu meniru dan melaksanakan tugas-tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia (Gea et al., 2025). John McCarthy, yang dikenal sebagai bapak AI, menyatakan bahwa AI merupakan usaha untuk memodelkan proses berpikir manusia sehingga mesin dapat melakukan aktivitas cerdas secara otomatis. Pendapat ini diperkuat oleh Rich dan Knight yang menegaskan bahwa AI tidak hanya meniru perilaku manusia, tetapi juga meningkatkan

kemampuan komputer dalam menyelesaikan masalah secara adaptif dan efisien (Oktavia & Suseno, 2024). Definisi-definisi tersebut menunjukkan bahwa AI merupakan teknologi yang tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, melainkan juga sebagai sistem yang dapat belajar dan berkembang melalui pengalaman.

Dari perspektif penulis, perkembangan AI membawa dampak yang sangat signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan, kesehatan, dan industri. Namun demikian, kemajuan teknologi ini juga menimbulkan tantangan etis dan sosial yang perlu mendapat perhatian serius, seperti perlindungan data pribadi dan potensi penggantian tenaga kerja manusia. Oleh karena itu, pengembangan AI harus diimbangi dengan regulasi yang ketat serta peningkatan literasi digital masyarakat agar manfaatnya dapat dirasakan secara optimal dan berkelanjutan.

b. Jenis-Jenis Teknologi AI dalam Konteks Pendidikan

Artificial Intelligence (AI) dalam dunia pendidikan diaplikasikan melalui berbagai teknologi yang mendukung proses pembelajaran menjadi lebih efektif, personal, dan interaktif (Grace et al., 2023). Berikut adalah beberapa bentuk teknologi AI yang relevan dan banyak digunakan dalam konteks pendidikan:

1) *Machine Learning*

Machine Learning adalah teknologi AI yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data dan pengalaman tanpa diprogram secara

eksplisit. Dalam pendidikan, *Machine Learning* digunakan untuk menganalisis data siswa, mengidentifikasi pola belajar, dan memberikan rekomendasi materi yang sesuai dengan kebutuhan individu siswa. Contohnya adalah sistem pembelajaran adaptif yang menyesuaikan kurikulum dan metode pengajaran berdasarkan kemampuan dan kemajuan siswa.

2) *Deep Learning*

Deep Learning merupakan cabang dari *Machine Learning* yang menggunakan jaringan saraf tiruan (*neural networks*) untuk memproses data dalam jumlah besar dan kompleks. Teknologi ini memungkinkan pengenalan pola yang lebih mendalam, seperti dalam pengolahan suara, gambar, dan teks. Dalam pendidikan, *Deep Learning* mendukung pengembangan aplikasi seperti pengenalan suara untuk pelatihan bahasa dan analisis tulisan siswa secara otomatis.

3) *Natural Language Processing (NLP)*

NLP adalah teknologi AI yang memungkinkan komputer memahami, menganalisis, dan menghasilkan bahasa manusia secara alami. Dalam konteks pendidikan, NLP digunakan pada aplikasi *chatbot*, asisten virtual, dan alat bantu penulisan seperti *Grammarly*. Teknologi ini membantu siswa dan guru dalam komunikasi interaktif, memberikan umpan balik otomatis, serta mendukung pembelajaran Bahasa.

4) *Computer Vision*

Computer vision memungkinkan komputer untuk mengenali dan memproses gambar atau video secara otomatis. Dalam pendidikan, teknologi ini dapat digunakan untuk mengenali tulisan tangan siswa, memantau aktivitas belajar, atau mengembangkan media pembelajaran berbasis media digital (AR) yang interaktif dan menarik.

5) *Chatbot dan Asisten Virtual*

Chatbot adalah program AI yang dapat berkomunikasi dengan pengguna secara otomatis melalui teks atau suara. Dalam pendidikan, *chatbot* berfungsi sebagai asisten pembelajaran yang dapat menjawab pertanyaan siswa secara real-time, memberikan bimbingan belajar, dan membantu guru dalam tugas administrasi. Contoh populer adalah ChatGPT yang mampu memberikan penjelasan materi dan membantu siswa dalam belajar mandiri.

Berbagai teknologi AI seperti *machine learning*, *Deep Learning*, *natural language processing*, *computer vision*, dan *chatbot* telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan. Teknologi-teknologi ini memungkinkan personalisasi pembelajaran, peningkatan interaktivitas, dan efisiensi administrasi, sehingga mendukung proses belajar yang lebih efektif dan adaptif. Integrasi AI dalam pendidikan tidak hanya mempermudah guru dan siswa, tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan metode pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kebutuhan abad 21.

c. Penerapan AI dalam Pendidikan

Artificial Intelligence (AI) telah diterapkan dalam berbagai aspek pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas, personalisasi, dan efisiensi proses pendidikan. Salah satu penerapan utama AI adalah dalam personalisasi pembelajaran, di mana AI menganalisis data belajar peserta didik secara real-time untuk menyesuaikan materi dan metode pengajaran sesuai kebutuhan individu. Dengan demikian, setiap siswa mendapatkan pengalaman belajar yang relevan dan sesuai dengan tingkat kemampuan serta gaya belajarnya.

Selain itu, AI juga digunakan dalam sistem rekomendasi belajar, yang memberikan saran materi atau aktivitas pembelajaran yang tepat berdasarkan analisis performa dan minat siswa. Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dengan dukungan teknologi yang adaptif dan responsive (Saragih, 2025). Di sisi lain, AI memungkinkan penilaian otomatis yang cepat dan akurat, mengurangi beban guru dalam mengoreksi tugas dan ujian, serta memberikan umpan balik yang konstruktif secara langsung kepada siswa.

Selanjutnya, AI menghadirkan tutor virtual atau asisten pembelajaran berbasis *chatbot* yang dapat berinteraksi dengan siswa secara real-time, menjawab pertanyaan, dan memberikan bimbingan belajar kapan saja (Adi Saputro et al., 2024). Tutor virtual ini sangat membantu dalam pembelajaran jarak jauh dan mendukung siswa yang membutuhkan pendampingan tambahan di luar jam sekolah.

Penerapan AI dalam pendidikan juga mendorong pengembangan pembelajaran STEM yang menyeluruh dan interdisipliner, memperkuat keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan beradaptasi dengan teknologi digital. Namun, penerapan AI harus disertai dengan perhatian terhadap aspek etika, privasi data, dan pemerataan akses teknologi agar manfaatnya dapat dirasakan secara luas dan berkelanjutan.

Penerapan AI dalam dunia pendidikan membawa transformasi signifikan dengan menyediakan pembelajaran yang lebih personal, efisien, dan adaptif. AI tidak hanya mempermudah tugas guru melalui penilaian otomatis dan tutor virtual, tetapi juga meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa melalui sistem rekomendasi yang sesuai kebutuhan (Anam et al., 2016). Namun, keberhasilan implementasi AI memerlukan dukungan infrastruktur yang memadai, peningkatan literasi digital, serta regulasi yang memastikan penggunaan teknologi secara etis dan adil.

d. Manfaat

Artificial Intelligence (AI) memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efektivitas proses dan hasil belajar siswa. Salah satu manfaat utama AI adalah peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Rifky, 2024). Dengan teknologi AI, pembelajaran dapat disesuaikan secara personal melalui sistem pembelajaran adaptif yang menyesuaikan materi dan metode dengan kebutuhan, minat, serta gaya

belajar masing-masing siswa. Hal ini membuat siswa lebih termotivasi dan aktif berpartisipasi dalam proses belajar, sehingga meningkatkan kualitas pemahaman dan retensi materi. Selain itu, AI juga berkontribusi pada efisiensi waktu guru dengan menyediakan fitur penilaian otomatis dan umpan balik instan. Guru dapat lebih fokus pada pengembangan strategi pembelajaran dan interaksi langsung dengan siswa, sementara tugas administratif dan koreksi dapat dibantu oleh sistem AI. Efisiensi ini memungkinkan peningkatan kualitas pengajaran dan perhatian yang lebih personal kepada siswa yang membutuhkan.

Manfaat lain adalah kemampuan AI dalam personalisasi materi pembelajaran. AI mampu menganalisis data belajar siswa secara real-time untuk memberikan rekomendasi materi yang sesuai dengan tingkat penguasaan dan kebutuhan belajar siswa. Dengan demikian, proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien karena siswa belajar dengan kecepatan dan cara yang paling optimal bagi mereka.

Secara keseluruhan, AI memberikan manfaat besar dalam meningkatkan keterlibatan siswa, mengoptimalkan waktu guru, dan mempersonalisasi materi pembelajaran. Integrasi AI dalam pendidikan tidak hanya memperbaiki proses belajar mengajar, tetapi juga berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Oleh karena itu, pemanfaatan AI harus terus dikembangkan dan didukung dengan pelatihan

serta infrastruktur yang memadai agar manfaatnya dapat dirasakan secara maksimal.

e. Tantangan dan Etika Penggunaan AI dalam Pendidikan

Penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam dunia pendidikan membawa berbagai manfaat, namun juga menimbulkan sejumlah tantangan dan isu etika yang perlu mendapat perhatian serius. Salah satu tantangan utama adalah privasi data siswa (Revalya Nadya et al., 2025). Pengumpulan dan pengolahan data pribadi siswa oleh sistem AI harus dilakukan dengan sangat hati-hati untuk melindungi keamanan dan kerahasiaan informasi tersebut. Institusi pendidikan perlu memastikan bahwa penggunaan AI mematuhi regulasi perlindungan data agar tidak terjadi penyalahgunaan atau kebocoran data yang dapat merugikan siswa.

Selain itu, terdapat risiko ketergantungan berlebihan pada teknologi AI yang dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa (Muhammad Amirul Muchminiin et al., 2024). Mahasiswa dan pelajar yang terlalu mengandalkan AI untuk menyelesaikan tugas tanpa pemahaman mendalam berpotensi mengalami penurunan kualitas akademik dan integritas belajar. Hal ini juga menimbulkan dilema bagi pendidik dalam menilai keaslian hasil karya siswa, mengingat AI dapat menghasilkan konten secara otomatis yang sulit dibedakan dari karya asli. Isu lain yang sangat krusial adalah

bias algoritma dalam sistem AI. Jika tidak dirancang dan diawasi dengan baik, AI dapat memperkuat ketidakadilan dan diskriminasi yang sudah ada dalam sistem pendidikan, misalnya dengan memberikan rekomendasi atau penilaian yang tidak adil terhadap kelompok tertentu. Oleh karena itu, pengembangan AI harus melibatkan berbagai pemangku kepentingan untuk memastikan sistem yang inklusif, adil, dan transparan.

Tantangan berikutnya adalah kesiapan guru dan sekolah dalam menghadapi teknologi AI. Banyak pendidik yang belum memiliki literasi digital dan pengetahuan etis yang memadai terkait penggunaan AI, sehingga diperlukan pelatihan dan kebijakan yang jelas untuk mendukung implementasi AI secara bertanggung jawab (Fakhri et al., 2024). Institusi pendidikan juga harus mengembangkan pedoman penggunaan AI yang mengedepankan nilai-nilai integritas akademik dan etika digital.

Penggunaan AI dalam pendidikan menghadirkan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, namun juga menimbulkan tantangan etis yang kompleks terkait privasi data, ketergantungan teknologi, bias algoritma, serta kesiapan sumber daya manusia dan institusi. Oleh karena itu, pengembangan dan penerapan AI harus diiringi dengan regulasi yang ketat, pelatihan literasi digital bagi guru dan siswa, serta kebijakan etika yang jelas. Pendekatan ini akan memastikan bahwa AI dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa

mengorbankan nilai-nilai kemanusiaan dan integritas akademik dalam pendidikan.

4. Pemahaman Konsep

a. Pengertian

Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa untuk mengerti, menghubungkan, serta menerapkan ide-ide pokok dalam suatu materi pembelajaran secara logis dan bermakna. Menurut Erina Susanti et al., (2021), pemahaman konsep termasuk dalam domain kognitif yang mencakup kemampuan menjelaskan, menafsirkan, membandingkan, serta mengklasifikasikan informasi yang telah dipelajari.

Dalam konteks pembelajaran berbasis media digital dan kecerdasan buatan (AI), pemahaman konsep tidak hanya terbatas pada hafalan, tetapi juga melibatkan kemampuan menalar, menganalisis hubungan antaride, dan membangun makna melalui representasi visual dan interaktif.

b. Urgensi

Pemahaman konsep berperan penting dalam membantu siswa membangun dasar pengetahuan yang kuat dan aplikatif. Siswa yang memahami konsep dengan baik akan lebih mudah menerapkan pengetahuannya pada situasi baru dan menyelesaikan masalah kontekstual. Dalam pembelajaran IPA, khususnya materi sistem pencernaan manusia, pemahaman konsep sangat diperlukan agar siswa

mampu menghubungkan struktur organ, fungsi, serta proses pencernaan secara runtut dan ilmiah. Menurut Nuai & Nurkamiden (2022), pembelajaran berbasis media digital dapat meningkatkan pemahaman konsep karena mampu menampilkan proses abstrak secara visual dan konkret. Media animasi, simulasi, dan kuis otomatis memungkinkan siswa berinteraksi dengan materi dan menguji pemahamannya secara langsung.

c. Teori

Pemahaman konsep erat kaitannya dengan *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang dikemukakan oleh Mayer (2024). Teori ini menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna jika informasi disajikan melalui kombinasi teks, gambar, suara, dan interaksi. Media digital yang menerapkan prinsip ini memungkinkan siswa mengintegrasikan informasi visual dan verbal untuk membangun makna yang lebih dalam. Selain itu, teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Piaget dan Vygotsky juga mendukung pentingnya pengalaman belajar interaktif. Siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui eksplorasi, refleksi, dan interaksi dengan lingkungan belajar. Integrasi AI dalam media digital memberikan peluang bagi siswa untuk mengalami proses konstruktif tersebut secara adaptif dan personal.

d. Indikator

Berdasarkan Taksonomi Bloom (Nafiati, 2021), indikator pemahaman konsep dalam penelitian ini mencakup enam aspek utama yang dapat diukur melalui aktivitas belajar berbasis digital, yaitu:

Tabel 2. 1. Indikator Pemahaman Konsep

No	Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan
1.	Menafsirkan (<i>Interpreting</i>)	Siswa dapat menjelaskan kembali informasi dari media digital dengan kata-kata sendiri.
2.	Memberi Contoh (<i>Exemplifying</i>)	Siswa mampu memberikan contoh nyata dari konsep yang dipelajari melalui simulasi AI atau video pembelajaran.
3.	Mengklasifikasikan (<i>Classifying</i>)	Siswa dapat mengelompokkan konsep berdasarkan karakteristik yang diamati dalam media interaktif.
4.	Menyimpulkan (<i>Inferring</i>)	Siswa mampu menarik kesimpulan dari hasil pembelajaran berbasis digital.
5.	Membandingkan (<i>Comparing</i>)	Siswa dapat membedakan dua konsep berdasarkan hasil eksplorasi dari media digital atau chatbot pembelajaran.
6.	Menjelaskan (<i>Explaining</i>)	Siswa mampu menyampaikan kembali proses, sebab-akibat, atau hubungan antar konsep menggunakan kata-katanya sendiri.

Dengan indikator tersebut, pemahaman konsep tidak hanya mencakup aspek kognitif dasar, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis, analitis, dan reflektif. Hal ini mendukung terbentuknya *Deep Learning* pada siswa melalui penerapan media digital berbantuan AI.

5. Sistem Pencernaan Manusia

a. Pengertian

Sistem pencernaan manusia adalah suatu rangkaian organ yang bekerja sama untuk mengolah makanan yang masuk ke dalam tubuh. Makanan yang kita makan tidak bisa langsung digunakan oleh tubuh (Saputro & Saputra, 2015). Oleh karena itu, sistem pencernaan bertugas mengubah makanan menjadi zat-zat yang lebih sederhana agar bisa diserap oleh tubuh dan digunakan sebagai sumber energi, pertumbuhan, dan perbaikan sel.

b. Manfaat Sistem Pencernaan Manusia

Sistem pencernaan manusia tidak hanya berfungsi untuk mengolah makanan, tetapi juga sangat penting untuk menjaga kesehatan tubuh secara keseluruhan. Makanan yang kita makan mengandung berbagai zat gizi, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Namun, semua zat gizi tersebut tidak bisa langsung digunakan oleh tubuh jika tidak melalui proses pencernaan terlebih dahulu.

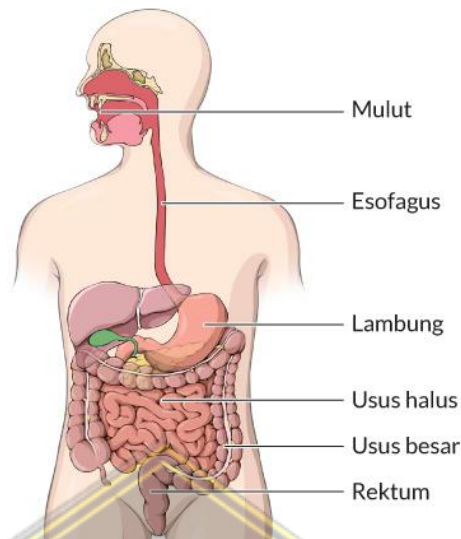
Setelah makanan dicerna, zat-zat gizi yang dihasilkan akan diserap oleh tubuh melalui usus halus. Zat gizi ini kemudian dialirkan melalui darah ke seluruh tubuh untuk menjalankan berbagai fungsi penting.

Beberapa manfaat utama dari zat gizi yang diserap antara lain: Memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak agar dapat berfungsi dengan baik kembali. Mendukung proses regenerasi kulit sehingga kulit tetap sehat dan terlindungi. Menjadi sumber energi utama yang dibutuhkan untuk bergerak, berpikir, dan melakukan berbagai aktivitas sehari-hari.

Selain itu, sistem pencernaan juga memiliki peran penting dalam menjaga tubuh dari zat-zat yang tidak berguna atau berbahaya. Setelah makanan selesai dicerna dan zat gizinya diserap, sisa makanan yang tidak diperlukan akan dibuang melalui usus besar dalam bentuk feses. Dengan cara ini, sistem pencernaan membantu membersihkan tubuh dari limbah dan menjaga keseimbangan fungsi organ. Oleh karena itu, menjaga kesehatan sistem pencernaan sangatlah penting agar tubuh bisa bekerja dengan maksimal, tetap sehat, dan terhindar dari berbagai penyakit.

c. Organ-organ system pencernaan

Sistem pencernaan manusia terdiri dari beberapa organ utama yang bekerja secara berurutan dari mulut hingga anus. Proses pencernaan dimulai ketika makanan masuk ke dalam mulut, kemudian diproses di dalam tubuh, dan diakhiri dengan pembuangan sisa makanan. Berikut ini penjelasan rinci tiap organ beserta urutan kerjanya:



Gambar 2. 1. Sistem Organ Pencernaan

Gambar ini menunjukkan urutan organ-organ pencernaan manusia, mulai dari mulut hingga anus. Terlihat bagaimana makanan diproses secara bertahap melalui mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, dan anus. Organ tambahan seperti hati, pankreas, dan kantung empedu juga tampak membantu pencernaan.

Tabel 2. 2. Fungsi Organ Sistem Pencernaan

Nama Organ	Fungsi
Mulut	Tempat masuknya makanan. Di sini makanan dikunyah oleh gigi, dibasahi air liur, dan dibantu lidah untuk mendorong makanan ke kerongkongan.
Kerongkongan (Esofagus)	Menyalurkan makanan dari mulut ke lambung melalui gerakan peristaltik (gerakan mendorong seperti gelombang).

Lambung	Mengolah makanan dengan bantuan asam lambung dan enzim, serta mengubahnya menjadi bubur makanan (kim).
Usus Halus	Menyerap zat-zat gizi dari makanan. Zat gizi ini kemudian dialirkan ke seluruh tubuh melalui darah.
Usus Besar	Menyerap air dari sisa makanan yang tidak dicerna dan membentuk feses.

1. Mulut (Organ Pertama)



Gambar 2. 2. Organ Mulut

Mulut merupakan pintu awal masuknya makanan ke dalam tubuh.

Di dalam mulut terdapat gigi, lidah, dan air liur yang bekerja bersama untuk menghaluskan makanan. Gigi berfungsi mengunyah makanan agar menjadi kecil dan mudah ditelan. Lidah membantu mengatur posisi makanan dan mendorongnya ke arah kerongkongan. Air liur mengandung enzim yang mulai memecah zat pati (karbohidrat) dalam makanan. Dengan bantuan alat-alat tersebut, makanan menjadi lunak dan siap untuk ditelan ke organ berikutnya.

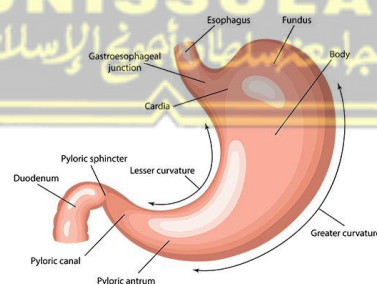
2. Kerongkongan (Esofagus)



Gambar 2. 3. Organ Kerongkongan

Organ Kedua Setelah ditelan, makanan bergerak ke kerongkongan, yaitu saluran panjang yang menghubungkan mulut dengan lambung. Di dalam kerongkongan, makanan didorong ke bawah menggunakan gerakan otot yang disebut gerak peristaltik. Gerakan ini membantu makanan turun secara perlahan dan aman menuju lambung, tanpa perlu dikunyah lagi.

3. Lambung

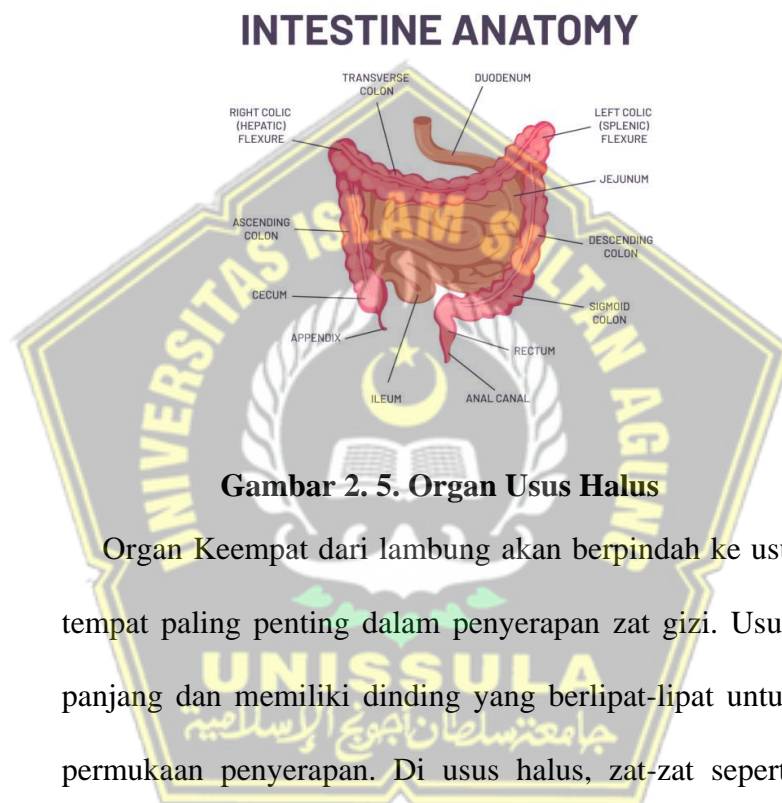


Gambar 2. 4. Organ Lambung

Organ Ketiga Makanan yang telah masuk ke lambung akan diproses kembali. Di sini, lambung bertindak seperti pengaduk makanan. Lambung menghasilkan asam lambung dan enzim

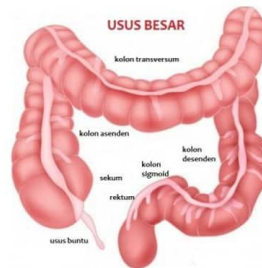
pencernaan yang membantu menghancurkan makanan dan membunuh kuman yang masuk bersama makanan. Makanan yang awalnya padat diubah menjadi bubur halus yang disebut kim sebelum dilanjutkan ke usus halus.

4. Usus Halus



Organ Keempat dari lambung akan berpindah ke usus halus, yaitu tempat paling penting dalam penyerapan zat gizi. Usus halus sangat panjang dan memiliki dinding yang berlipat-lipat untuk memperluas permukaan penyerapan. Di usus halus, zat-zat seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral diserap dan dialirkan ke seluruh tubuh melalui darah. Organ lain seperti hati, pankreas, dan kantung empedu juga membantu proses pencernaan di usus halus dengan menghasilkan cairan atau enzim.

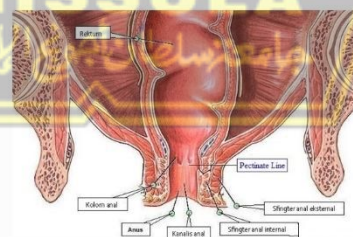
5. Usus Besar



Gambar 2. 6. Organ Usus Besar

Organ Kelima Setelah zat gizi diserap di usus halus, sisa makanan yang tidak diperlukan tubuh masuk ke usus besar. Tugas utama usus besar adalah menyerap air dari sisa makanan dan membentuk feses (kotoran). Usus besar juga menyimpan feses sementara sebelum dikeluarkan. Jika tubuh kekurangan air, usus besar akan menyerap lebih banyak air dari sisa makanan.

6. Anus



Gambar 2. 7. Organ Anus

Organ Terakhir Organ terakhir dalam sistem pencernaan adalah anus. Anus merupakan lubang di bagian ujung tubuh manusia yang berfungsi untuk mengeluarkan feses. Saat tubuh sudah siap, otot di

anus akan membuka dan mengeluarkan feses ke luar tubuh. Proses ini disebut buang air besar.

Organ tambahan adalah organ yang tidak dilewati langsung oleh makanan, tetapi tetap berperan penting dalam proses pencernaan (Qomariyah, 2020). Ketiga organ ini menghasilkan cairan dan enzim yang membantu menghancurkan dan mengurai makanan agar mudah diserap oleh tubuh.

1. Hati (Liver)

Hati merupakan organ besar berwarna merah tua yang terletak di sebelah kanan atas rongga perut. Hati berfungsi menghasilkan cairan empedu, yaitu zat berwarna hijau kekuningan yang sangat penting untuk mencerna lemak. Empedu membantu memecah lemak menjadi bagian-bagian kecil agar lebih mudah diserap di usus halus. Selain itu, hati juga berperan dalam menyaring racun dari darah dan menyimpan cadangan energi dalam bentuk glikogen.

2. Kantung Empedu

Kantung empedu adalah organ kecil yang menempel di bagian bawah hati. Tugas utamanya adalah menyimpan cairan empedu yang diproduksi oleh hati. Ketika tubuh mengonsumsi makanan berlemak, kantung empedu akan melepaskan empedu ke dalam usus halus melalui saluran khusus. Dengan bantuan empedu, lemak dapat diuraikan dan diserap tubuh dengan lebih efisien.

3. Pankreas

Pankreas terletak di belakang lambung. Organ ini berfungsi menghasilkan enzim-enzim pencernaan, seperti amilase (untuk mencerna karbohidrat), lipase (untuk mencerna lemak), dan tripsin (untuk mencerna protein). Enzim-enzim tersebut dialirkan ke usus halus, tepatnya ke bagian awal usus halus (duodenum), untuk membantu proses pemecahan makanan menjadi zat-zat gizi yang lebih sederhana. Selain itu, pankreas juga menghasilkan hormon insulin yang mengatur kadar gula darah. Ketiga organ tambahan ini bekerja sama dengan organ utama pencernaan untuk memastikan bahwa makanan dapat diuraikan dengan baik dan tubuh mendapatkan zat gizi yang dibutuhkan.

d. Cara Menjaga Kesehatan Sistem Pencernaan

Sistem pencernaan perlu dijaga agar tetap berfungsi dengan baik. Jika sistem pencernaan sehat, tubuh akan lebih mudah menyerap zat gizi dari makanan, dan proses pengeluaran sisa makanan juga berjalan lancar (Anjarwati, Ani, Errina Dinda Festawanti, Yuni Wulandari, Faradella Rahmadhini, 2022). Oleh karena itu, penting bagi kita untuk membiasakan pola makan dan gaya hidup yang sehat setiap hari. Berikut ini beberapa cara sederhana untuk menjaga kesehatan sistem pencernaan:

1) Makan makanan bergizi dan berserat

Konsumsi buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian secara rutin. Makanan berserat membantu melancarkan buang air besar dan mencegah sembelit.

2) Minum air putih yang cukup

Air membantu proses pencernaan dan menjaga tubuh tetap terhidrasi.

Biasakan minum air putih minimal 6–8 gelas per hari.

3) Kunyah makanan dengan baik

Mengunyah makanan hingga halus memudahkan lambung mencerna makanan. Ini juga membantu tubuh menyerap gizi lebih maksimal.

4) Hindari makanan yang tidak sehat

Makanan yang terlalu pedas, berminyak, atau tidak bersih dapat mengganggu kerja sistem pencernaan. Hindari juga jajan sembarangan.

5) Rajin berolahraga

Aktivitas fisik membantu melancarkan gerakan usus dan meningkatkan metabolisme tubuh. Olahraga ringan seperti berjalan kaki atau bermain di luar sudah cukup membantu.

Dengan menjaga kebiasaan sehat seperti di atas, sistem pencernaan akan tetap bekerja dengan baik dan tubuh pun menjadi lebih sehat dan bertenaga.

B. Landasan Konseptual

1. Media digital berbasis Android yang dikembangkan pada materi sistem pencernaan manusia dinilai menarik secara desain, mudah digunakan, dan efektif dalam membantu pemahaman siswa (Fitriyaningsih et al., 2022). Aspek kevalidan media mencapai rata-rata 94,58% untuk validasi media dan 92,5% untuk kelayakan materi, keduanya termasuk

dalam kategori sangat layak. Sementara itu, aspek kepraktisan juga memenuhi kriteria praktis, dengan rata-rata respon guru sebesar 96,25% dan siswa 90,18%, yang menunjukkan bahwa media ini dapat diterima dengan baik oleh pengguna di tingkat sekolah dasar.

2. Penelitian oleh (Gianti et al., 2025) menyatakan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media digital berbasis *Deep Learning* dengan bantuan AI mampu menghasilkan model visual sistem pencernaan manusia yang interaktif dan menarik bagi siswa SD. Pengujian terhadap beberapa alat AI text-to-3D seperti Luma AI, Masterpiece X, Meshy, dan Rodin AI menunjukkan bahwa Meshy memberikan hasil paling stabil untuk model sederhana yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran di tingkat sekolah dasar.
3. Hasil studi oleh Ben Jabra & Ben Farah (2024) menunjukkan bahwa teknik *watermarking* berbasis *Deep Learning* terbukti lebih efisien dibandingkan metode tradisional, khususnya pada citra digital. Namun, untuk video, belum banyak model *Deep Learning* yang dikembangkan secara khusus. Efektivitas *watermarking* citra sangat dipengaruhi oleh arsitektur jaringan yang digunakan, terutama dalam hal ketidakterlihatan dan ketahanan.
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Saputra et al., 2024) menunjukkan bahwa teknologi *Deep Learning* telah banyak dimanfaatkan dalam bidang pendidikan untuk meningkatkan pemahaman siswa dan penguasaan kompetensi sesuai jenjangnya. Penggunaan *Deep Learning*

terbukti berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Studi ini juga mengidentifikasi bahwa penguatan keterampilan digital siswa dan guru menjadi area potensial untuk penelitian selanjutnya guna mendukung adaptasi teknologi pembelajaran berbasis *Deep Learning*.

5. Kecerdasan buatan (AI) memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan personalisasi pembelajaran di Indonesia. AI telah diterapkan dalam berbagai bentuk, seperti chatbot, robot sosial, dan evaluasi otomatis (Sihaloho & Napitupulu, 2024). Namun, implementasinya masih menghadapi tantangan, termasuk biaya tinggi, keterbatasan infrastruktur, dan isu etika. Studi ini memberikan gambaran menyeluruh tentang peluang dan hambatan dalam integrasi AI di dunia pendidikan Indonesia.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media digital interaktif berbantuan kecerdasan buatan (AI) dengan pendekatan *Deep Learning* yang difokuskan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan manusia. Berbeda dari penelitian terdahulu yang umumnya hanya menggunakan media digital konvensional seperti video atau animasi, penelitian ini menghadirkan media yang adaptif, mampu memberikan umpan balik otomatis, dan menyesuaikan penyajian materi sesuai tingkat pemahaman siswa. Inovasi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan bermakna, sekaligus menjadi upaya konkret dalam menghadirkan transformasi pembelajaran berbasis

teknologi cerdas di lingkungan sekolah dasar. Sedangkan, teori yang relevan adalah

1. Teori Belajar Konstruktivisme

Teori ini menekankan bahwa siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar. Dalam pembelajaran menggunakan media digital berbantuan AI, siswa aktif mengeksplorasi dan menemukan makna, sehingga terbentuk pemahaman konsep yang mendalam.

2. Teori Kognitif *Multimedia Learning*

Pembelajaran lebih efektif ketika informasi disajikan melalui teks, gambar, animasi, dan suara. Media digital memungkinkan siswa memahami proses sistem pencernaan manusia secara visual dan konkret, sehingga memperkuat daya ingat dan pemahaman.

3. Teori *Deep Learning* dalam Pendidikan

Teori ini berfokus pada pembelajaran yang mendalam dengan menumbuhkan motivasi, berpikir kritis, dan pemahaman bermakna. Melalui AI, media digital dapat menyesuaikan pembelajaran secara adaptif sehingga mendukung terciptanya proses *Deep Learning* pada siswa.

4. Teori Belajar Humanistik

Teori ini menekankan pengembangan potensi dan motivasi belajar siswa secara menyeluruh. Penerapan AI dalam pembelajaran menciptakan suasana belajar yang personal, menghargai perbedaan individu, dan menumbuhkan minat belajar yang tinggi.

5. Teori Pemrosesan Informasi

Proses belajar melibatkan penerimaan, penyimpanan, dan pengambilan informasi. Media digital berbantuan AI membantu siswa melalui simulasi interaktif dan umpan balik otomatis, sehingga memperkuat pemahaman konseptual tentang sistem pencernaan manusia.

6. Relevansi Teori terhadap Penelitian

Semua teori tersebut menjadi landasan dalam pengembangan media digital berbantuan AI yang mendukung penerapan *Deep Learning*. Pendekatan ini mendorong keterlibatan aktif siswa, memperkuat motivasi, serta meningkatkan pemahaman konsep secara bermakna pada materi sistem pencernaan manusia di sekolah dasar.

C. Kerangka Berpikir

Proses pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia, masih menghadapi berbagai kendala yang berdampak pada rendahnya pemahaman konsep siswa. Berdasarkan hasil observasi awal di SDN Bringin 02 Kota Semarang, pembelajaran masih berfokus pada metode ceramah dan penggunaan buku teks, sehingga siswa cenderung pasif dan kurang terlibat secara mendalam. Guru menyampaikan bahwa siswa mengalami kesulitan membayangkan proses pencernaan secara runtut karena materi bersifat abstrak dan kurang divisualisasikan dengan baik. Selain itu, hasil angket terhadap 28 siswa menunjukkan bahwa motivasi belajar belum optimal, kemampuan berpikir

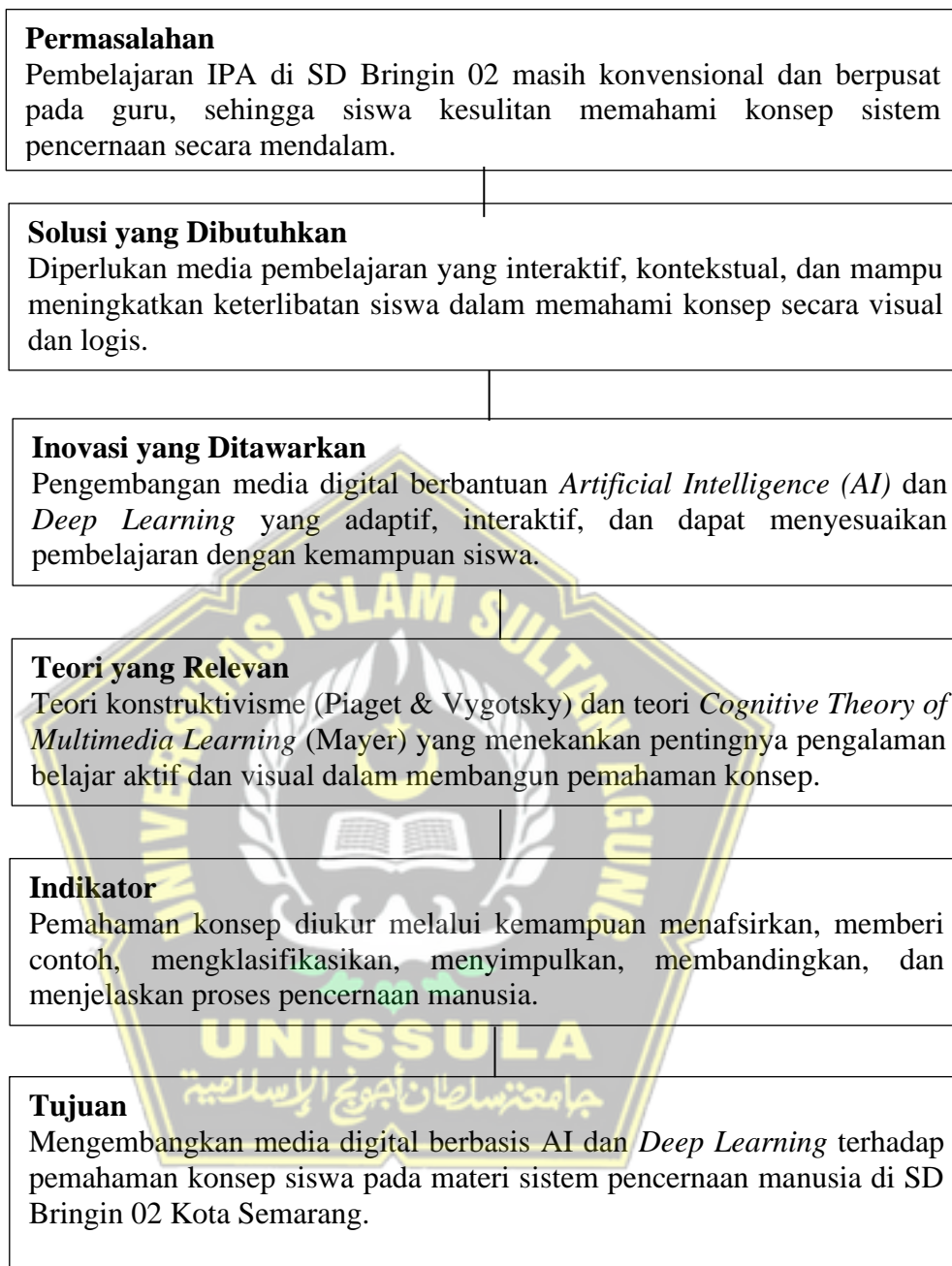
kritis masih rendah, dan pemahaman konsep hanya terbatas pada hafalan. Kondisi ini menggambarkan perlunya pembaruan dalam strategi pembelajaran agar siswa dapat belajar dengan lebih aktif, bermakna, dan relevan dengan perkembangan teknologi.

Menanggapi permasalahan tersebut, dibutuhkan solusi inovatif yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang menarik dan mendukung *Deep Learning*. Penggunaan media digital berbantuan *Artificial Intelligence (AI)* dan *Deep Learning* menjadi salah satu alternatif yang relevan. Media ini dapat menghadirkan pembelajaran yang interaktif, adaptif, dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Melalui AI, sistem dapat mengenali kemampuan setiap siswa, menyesuaikan tingkat kesulitan, serta memberikan umpan balik otomatis yang membantu proses belajar. Dengan tampilan visual yang dinamis dan fitur interaktif, siswa tidak hanya memahami informasi secara tekstual, tetapi juga membangun keterkaitan antarproses dalam sistem pencernaan secara konseptual. Inovasi ini diharapkan mampu menumbuhkan motivasi belajar, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan memperkuat pemahaman konsep siswa secara mendalam.

Berdasarkan hasil observasi dan kebutuhan akan inovasi pembelajaran tersebut, penelitian ini disusun dengan alur berpikir yang menekankan pentingnya pengembangan media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar. Pengembangan media ini diarahkan untuk mengatasi kendala yang

ditemukan di lapangan, yaitu rendahnya pemahaman konsep dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Melalui media digital berbasis AI, diharapkan siswa dapat memahami sistem pencernaan manusia secara visual, logis, dan aplikatif. Dengan demikian, penelitian ini memiliki kontribusi dalam menghadirkan pembelajaran yang lebih kontekstual, modern, serta sejalan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 yang menekankan pada pemahaman konseptual dan penggunaan teknologi cerdas dalam proses belajar mengajar.





Gambar 2. 8. Kerangka Berpikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) (Teguh Handoyo et al., 2024) yang bertujuan untuk mengembangkan media digital berbasis teknologi *Deep Learning* berbantuan AI sebagai alat bantu pembelajaran pada materi Sistem Pencernaan Manusia. Pendekatan yang digunakan adalah kualitatif dan kuantitatif (*mixed method*), guna memperoleh hasil yang komprehensif terkait proses dan hasil pengembangan.

B. Prosedur Penelitian

Model Pengembangan Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, *Evaluation*), yang terdiri dari lima tahap:



Gambar 3. 1. Tahapan ADDIE

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analysis* (analisis), *Design*

(perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Pada tahap analisis, peneliti melakukan studi awal untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, termasuk kendala yang dihadapi guru dan siswa dalam memahami materi sistem pencernaan manusia. Informasi ini diperoleh melalui wawancara dan observasi terhadap proses belajar mengajar di SDN Bringin 02 Kota Semarang.

Tahap selanjutnya adalah desain, di mana peneliti merancang media digital yang interaktif dengan memasukkan elemen AI, seperti pengenalan gambar organ tubuh atau kuis adaptif yang disesuaikan dengan kemampuan siswa (Putra & Wulandari, 2021). Selain itu, pada tahap ini juga ditentukan perangkat lunak, tools, dan platform yang akan digunakan untuk membangun media digital tersebut. Kemudian, pada tahap pengembangan, media digital mulai dibuat berdasarkan rancangan yang telah disusun. Teknologi *Deep Learning* diterapkan untuk mendukung fitur AI dalam media, dan pengujian awal dilakukan guna memastikan fungsionalitas berjalan dengan baik (Mauludin et al., 2017).

Setelah media selesai dikembangkan, tahap implementasi dilakukan dengan melibatkan siswa kelas V SDN Bringin 02. Media digital digunakan dalam proses pembelajaran selama beberapa pertemuan. Pada tahap ini, peneliti mengamati aktivitas siswa dan mencatat bagaimana media tersebut membantu pemahaman mereka terhadap materi. Selanjutnya, dilakukan evaluasi melalui dua pendekatan, yaitu evaluasi formatif yang berlangsung selama proses pengembangan, dan evaluasi sumatif setelah media digunakan (Warsita, 2019),

yang mencakup pengukuran peningkatan hasil belajar siswa melalui pre-test dan post-test, serta pemberian kuesioner untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru.

C. Sumber dan Subjek Data Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SDN Bringin 02 Kota Semarang yang mengikuti pembelajaran IPA dengan materi sistem pencernaan manusia. Selain siswa, guru mata pelajaran IPA juga menjadi subjek pendukung untuk memberikan informasi mengenai kebutuhan pembelajaran serta evaluasi terhadap media yang dikembangkan. Pemilihan subjek dilakukan secara purposif, yaitu dipilih secara sengaja berdasarkan pertimbangan bahwa kelas tersebut sedang mempelajari materi sistem pencernaan manusia dan memiliki kondisi yang representatif untuk diterapkannya media digital berbasis AI (Syah & Hidayatullah, 2024). Penelitian ini dilaksanakan di SDN Bringin 02 Kota Semarang, yang berlokasi di Kecamatan Tembalang, sebagai lokasi penelitian karena kesiapan sekolah dan ketersediaan sarana pendukung untuk pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi.

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui berbagai teknik untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif (Nitasari et al., 2025) mengenai pengembangan dan penggunaan media digital berbasis AI. Beberapa teknik yang digunakan antara lain:

1. Angket/Kuesioner

Angket ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana proses *Deep Learning* terjadi selama penggunaan media digital berbantuan AI. Angket disusun berdasarkan tiga dimensi utama *Deep Learning*, yaitu *motivation*, *critical thinking*, dan *meaningful understanding*.

Tabel 3. 1. Kisi-Kisi Angket Siswa

No	Aspek	Indikator	Nomor Item
1	<i>Motivation</i>	Siswa termotivasi belajar karena media interaktif dan berbantuan AI	1–3
2	<i>Critical Thinking</i>	Siswa mampu menganalisis hubungan antar konsep dalam sistem pencernaan	4–6
3	<i>Meaningful Understanding</i>	Siswa memahami konsep secara mendalam dan dapat mengaitkan dengan kehidupan nyata	7–9

2. Tes Pemahaman Konsep

Tes Tes ini digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa memahami konsep sistem pencernaan manusia setelah menggunakan media digital. Bentuk tes berupa pilihan ganda dengan empat alternatif jawaban. Kisi-kisi disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep :

Tabel 3. 2. Kisi-Kisi Instrumen Tes

No	Indikator Pemahaman Konsep	Level Kognitif (C1–C4)	Nomor Soal	Bentuk Soal
1	Mengidentifikasi organ penyusun sistem pencernaan manusia	C1	1–3	Pilihan Ganda
2	Menjelaskan fungsi setiap organ pencernaan	C2	4–6	Pilihan Ganda

No	Indikator Pemahaman Konsep	Level Kognitif (C1–C4)	Nomor Soal	Bentuk Soal
3	Menghubungkan proses pencernaan antarorgan secara runtut	C3	7–9	Pilihan Ganda
4	Menerapkan konsep pencernaan dalam kehidupan sehari-hari	C4	10–12	Pilihan Ganda

Teknik-teknik pengumpulan data ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh (Kibari & Ratumbuysang, 2023) mengenai pengembangan dan penerapan media digital berbasis AI, baik dari segi proses maupun dampaknya terhadap pembelajaran siswa. Hasil data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan teknik analisis kualitatif dan kuantitatif untuk mendapatkan kesimpulan yang objektif dan relevan.

E. Uji Keabsahan Data

Uji keabsahan data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh dalam penelitian benar-benar akurat, dapat dipercaya, dan menggambarkan kondisi sebenarnya di lapangan. Pada penelitian ini, keabsahan data diperiksa melalui beberapa tahap. Agar data yang diperoleh valid dan reliabel, maka perlu dilakukan uji keabsahan data, validitas, dan reliabilitas terhadap instrumen yang digunakan. Pada penelitian ini, instrumen divalidasi melalui triangulasi data, validasi ahli, dan pengujian reliabilitas.

1. Uji Validitas

Validitas instrumen adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (Sundayana, 2014). Dalam penelitian pengembangan, validitas diuji dengan melibatkan para ahli atau pakar yang kompeten dalam bidangnya melalui teknik *expert judgment*.

a. Validitas Ahli Media

Validasi dilakukan oleh ahli media untuk menilai aspek teknis tampilan media pembelajaran, seperti kesesuaian *layout*, penggunaan warna, ukuran huruf, navigasi, interaktivitas, dan kenyamanan antarmuka. Ahli media memberikan penilaian dengan menggunakan instrumen penilaian berbentuk angket skala Likert (Sundayana, 2014).

b. Validitas Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa difokuskan pada keakuratan penggunaan Bahasa Indonesia, keterbacaan, dan kesesuaian gaya bahasa dengan karakteristik peserta didik. Hal ini penting agar materi mudah dipahami dan tidak menimbulkan kesalahan interpretasi pada siswa.

c. Validitas Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh ahli di bidang pendidikan atau bidang studi yang sesuai. Tujuannya adalah menilai kesesuaian konten media dengan kurikulum, ketepatan konsep, kesesuaian dengan kompetensi dasar, serta urutan penyajian materi. Hasil validasi ahli dijadikan dasar untuk revisi media sebelum diuji coba.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur konsistensi internal dari butir-butir instrumen. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan koefisien Cronbach's Alpha melalui bantuan program SPSS. Rumus Cronbach's Alpha:

$$\alpha = \frac{\kappa}{\kappa - 1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2} \right]$$

- κ : Jumlah item
- s_i^2 : Variansi tiap item
- s_t^2 : Variansi total

(1)

Kriteria interpretasi nilai alpha:

Tabel 3. 3. Interval Nilai Realibilitas

≥ 0.90	Reliabilitas sangat tinggi
0.80 – 0.89	Reliabilitas tinggi
0.70 – 0.79	Reliabilitas sedang
0.60 – 0.69	Reliabilitas rendah
< 0.60	Tidak reliabel
≥ 0.90	Reliabilitas sangat tinggi

Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha lebih dari 0.70. Hasil analisis reliabilitas ini menjadi dasar bahwa instrumen dapat digunakan dalam uji coba lapangan.

Teknik analisis data digunakan untuk mengolah dan menginterpretasi data hasil penelitian sehingga dapat menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Dalam penelitian ini, data dianalisis menggunakan tiga tahapan, yaitu uji validitas butir soal, uji perbedaan (*paired sample t-test*), dan uji gain (N-Gain). Masing-masing tahapan memiliki tujuan yang berbeda dan menggunakan pendekatan statistik yang sesuai.

3. Uji Validitas Butir Soal

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana butir soal instrumen mampu mengukur aspek yang hendak diukur. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas empiris, yang diuji dengan teknik korelasi *Product Moment Pearson* antara skor setiap butir soal dengan skor total. Uji ini bertujuan untuk menyeleksi butir soal yang layak digunakan dalam tes *Pretest* dan *Posttest*.

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

(2)

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi item
- x: skor item
- y: skor total

F. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Menurut Sugiyono, distribusi normal diperlukan agar data dapat dianalisis menggunakan statistik parametrik. Data dikatakan normal jika sebaran data tidak menyimpang secara signifikan dari pola distribusi normal.

Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan melihat nilai signifikansi (Sig.) pada hasil pengujian. Sugiyono menyatakan bahwa kriteria pengambilan keputusan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 4. Kriteria Uji Normalitas Menurut Sugiyono

Nilai Signifikansi (Sig.)	Keputusan	Interpretasi
Sig. > 0,05	Data normal	Data mengikuti distribusi normal sehingga dapat dianalisis dengan statistik parametrik
Sig. < 0,05	Data tidak normal	Data tidak mengikuti distribusi normal sehingga dianalisis dengan statistik non-parametrik

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal sehingga layak dianalisis menggunakan statistik parametrik. Menurut Sugiyono, data dikatakan normal apabila nilai

signifikansi lebih besar dari 0,05, sedangkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa data tidak normal dan sebaiknya dianalisis menggunakan statistik non-parametrik. Pelaksanaan uji normalitas dimulai dengan menyiapkan data penelitian dan memasukkannya ke dalam perangkat lunak statistik seperti SPSS, kemudian memilih menu uji normalitas Kolmogorov–Smirnov atau Shapiro–Wilk sesuai jumlah sampel. Setelah program dijalankan, peneliti membaca nilai signifikansi pada output dan membandingkannya dengan batas 0,05. Melalui langkah-langkah tersebut, peneliti dapat memastikan apakah data memenuhi asumsi kenormalan dan menentukan teknik analisis statistik yang tepat untuk digunakan.

2. Uji *Paired Sample t-Test*

Uji *paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *Pretest* dan *Posttest* pada kelompok yang sama. Uji ini cocok digunakan pada desain penelitian *One Group Pretest-Posttest*, di mana responden diberi perlakuan, kemudian hasilnya dibandingkan dengan kondisi sebelum perlakuan.

Rumus dasar *paired sample t-test* adalah:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = rata-rata sampel sebelum perlakuan

\bar{X}_2 = rata-rata sampel setelah perlakuan

S_1 = simpangan baku sebelum perlakuan

S_2 = simpangan baku setelah perlakuan

n_1 = jumlah sampel sebelum perlakuan

n_2 = jumlah sampel setelah perlakuan

(3)

Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran yang diberikan, perlu dilakukan analisis terhadap data hasil *pre-test* dan *post-test*. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai siswa sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran. Salah satu teknik analisis yang digunakan adalah uji-t (*paired sample t-test*), yang memungkinkan peneliti membandingkan dua rata-rata dari kelompok yang sama namun dalam kondisi waktu yang berbeda. Berikut ini adalah langkah-langkah analisis data yang dilakukan:

a) Menentukan hipotesis:

H_0 : Tidak ada perbedaan skor *Pretest* dan *Posttest* ($\mu d = 0$)

H_1 : Ada perbedaan skor *Pretest* dan *Posttest* ($\mu d \neq 0$)

b) Menghitung nilai t hitung menggunakan bantuan SPSS atau Excel.

c) Menentukan nilai t tabel pada $df = n-1$ dan taraf signifikansi ($\alpha = 0.05$).

d) Membandingkan nilai t hitung dengan t tabel.

- e) Menarik kesimpulan: Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak, artinya ada perbedaan signifikan.

5. Uji Gain (N-Gain)

Uji gain atau *normalized gain* digunakan untuk mengukur efektivitas peningkatan hasil belajar siswa dari *Pretest* ke *Posttest*. Analisis ini sangat berguna untuk menilai seberapa besar pengaruh perlakuan terhadap peningkatan pemahaman siswa. Rumus N-Gain adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \quad (4)$$

Keterangan:

- Skor *Posttest*: Nilai setelah perlakuan
- Skor *Pretest*: Nilai sebelum perlakuan
- Skor maksimal: Nilai maksimum yang mungkin dicapai

Nilai N-Gain kemudian dikonversikan ke dalam kategori sebagai berikut (Hake, 1999):

Tabel 3. 5. Interval Uji Gain

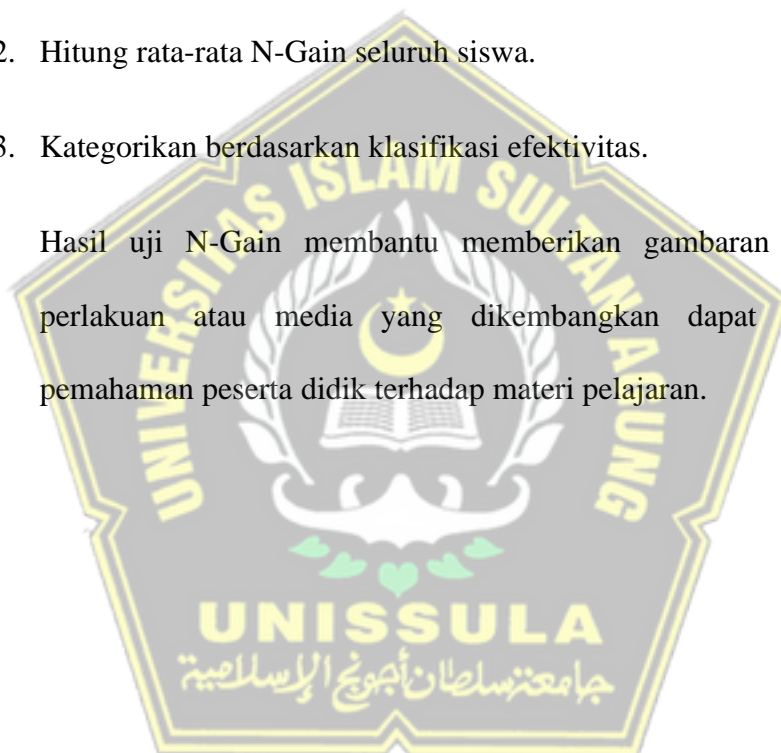
Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$-1,00 \leq g \leq 0,00$	Terjadi penurunan
Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi

$g = 0,00$	Tetap
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

Adapun langkah-langkah melakukan uji gain adalah :

1. Hitung nilai N-Gain masing-masing siswa.
2. Hitung rata-rata N-Gain seluruh siswa.
3. Kategorikan berdasarkan klasifikasi efektivitas.

Hasil uji N-Gain membantu memberikan gambaran sejauh mana perlakuan atau media yang dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Tujuan Pertama

1. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah media digital berupa worksheet interaktif pada materi sistem pencernaan manusia untuk siswa sekolah dasar. Media dikembangkan dan diimplementasikan pada siswa SDN Bringin 02 Kota Semarang dengan memanfaatkan platform *Liveworksheets*, yang memungkinkan pemberian penilaian otomatis dan umpan balik langsung sebagai bentuk dukungan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan *Deep Learning* pada pembelajaran.

Produk hasil pengembangan dapat diakses melalui tautan berikut: <https://www.Liveworksheets.com/worksheet/id/science-physical-science/8332479>. Pengembangan media dilakukan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Berikut adalah hasil dari setiap tahap pengembangan.

1. Hasil Tahap *Analysis*

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa materi sistem pencernaan manusia membutuhkan media pembelajaran yang mampu menyajikan konsep secara sederhana, visual, dan terstruktur. Berdasarkan hasil observasi awal dan telaah perangkat ajar, diketahui bahwa siswa cenderung kesulitan

memahami urutan proses pencernaan serta fungsi masing-masing organ apabila hanya disajikan melalui teks buku.

Selain itu, guru membutuhkan media yang dapat digunakan sebagai latihan sekaligus evaluasi, dengan sistem koreksi otomatis agar hasil belajar siswa dapat diketahui secara langsung. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diputuskan bahwa media yang dikembangkan berupa *worksheet* digital interaktif yang berisi materi ringkas dan latihan soal terstruktur.

2. Hasil Tahap *Design*

Pada tahap desain, peneliti menyusun struktur worksheet sesuai dengan alur materi sistem pencernaan manusia. Desain media disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar, yaitu menggunakan bahasa sederhana, kalimat singkat, dan tampilan yang mudah dibaca. Struktur materi dalam worksheet dirancang ke dalam beberapa subbab utama, yaitu:

- a. Pengenalan sistem pencernaan manusia
- b. Organ-organ sistem pencernaan
- c. Proses pencernaan makanan
- d. Gangguan pada sistem pencernaan
- e. Cara menjaga kesehatan sistem pencernaan

Setiap subbab dirancang untuk diikuti dengan soal latihan yang dapat dikerjakan langsung oleh siswa pada media digital.

3. Hasil Tahap *Development*

Tahap pengembangan menghasilkan worksheet digital interaktif sesuai dengan desain yang telah direncanakan. Media dikembangkan menggunakan

platform *Liveworksheets* dengan mengintegrasikan teks materi, gambar pendukung, dan soal interaktif. Berikut adalah hasil pengembangan medianya:



Gambar 4. 1 Cover Media Digital

Gambar 4.1 menampilkan cover media digital berupa E-LKPD dengan tema *Sistem Pencernaan Manusia*. Desain cover menggunakan dominasi warna pastel merah muda yang memberikan kesan menarik, ramah, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Judul “Sistem Pencernaan Manusia” ditampilkan secara jelas di bagian atas dengan tipografi tebal sehingga mudah dibaca dan langsung menunjukkan fokus materi pembelajaran.

Pada bagian tengah terdapat ilustrasi organ lambung yang digambarkan dalam bentuk kartun dengan ekspresi ceria. Ilustrasi ini bertujuan untuk meningkatkan ketertarikan dan motivasi belajar siswa serta membantu memvisualisasikan konsep sistem pencernaan secara sederhana dan menyenangkan. Selain itu, terdapat elemen pendukung berupa simbol medis dan ornamen tumbuhan yang memperkuat konteks materi kesehatan dan biologi.

Cover juga dilengkapi dengan kolom identitas siswa yang memuat nama dan kelas, sehingga media ini bersifat personal dan siap digunakan secara mandiri maupun terstruktur dalam kegiatan pembelajaran. Secara keseluruhan, desain cover media digital ini mencerminkan pendekatan pembelajaran yang interaktif, komunikatif, dan berorientasi pada kebutuhan siswa.



DAFTAR ISI	
Halaman Sampul	i
Prakata	ii
Daftar Isi	iii
Tujuan Pembelajaran	1
Materi Sistem Pencernaan	2
Uraian	7
Pilihan Ganda	8
Menebak	9
Menjodohkan	10
Memilih	11
Profil Pengembang	12
	iii

Gambar 4. 2. Daftar Isi Media Digital

Gambar 4.2 menampilkan halaman daftar isi pada media digital E-LKPD. Daftar isi disusun secara sistematis dan runtut, dimulai dari halaman sampul, prakata, dan daftar isi, kemudian dilanjutkan dengan tujuan pembelajaran, materi sistem pencernaan, serta uraian materi. Struktur ini menunjukkan bahwa media digital dirancang mengikuti alur pembelajaran yang terencana dan logis.

Selain materi utama, daftar isi juga memuat berbagai bentuk latihan soal, seperti pilihan ganda, menebak, menjodohkan, dan memilih. Keberagaman jenis soal tersebut bertujuan untuk melatih pemahaman

konsep siswa secara bertahap serta mengakomodasi variasi kemampuan kognitif peserta didik. Pada bagian akhir, terdapat profil pengembang sebagai informasi pendukung media.

Secara keseluruhan, daftar isi pada media digital ini mencerminkan kelengkapan komponen pembelajaran, keterpaduan antara materi dan evaluasi, serta kemudahan navigasi bagi pengguna dalam mengakses setiap bagian media secara terstruktur.



Gambar 4. 3 Tujuan Pembelajaran Media Digital yang Dikembangkan

Gambar 4.3 menampilkan halaman tujuan pembelajaran pada media digital E-LKPD Sistem Pencernaan Manusia. Tujuan pembelajaran disajikan secara jelas dan terstruktur dalam bentuk poin bernomor, sehingga memudahkan peserta didik memahami capaian yang diharapkan setelah mengikuti pembelajaran. Penyajian tujuan pembelajaran ini mencerminkan keterkaitan antara materi, aktivitas belajar, dan evaluasi yang terdapat dalam media.

Tujuan pertama menekankan kemampuan peserta didik dalam menyebutkan organ-organ sistem pencernaan manusia melalui kegiatan membaca materi dan mengamati gambar pada E-LKPD. Tujuan kedua berfokus pada pemahaman fungsi setiap organ sistem pencernaan melalui kegiatan diskusi dan pengerjaan latihan yang disediakan dalam E-LKPD. Selanjutnya, tujuan ketiga mengarahkan peserta didik untuk memahami mekanisme pencernaan makanan dalam tubuh manusia secara runtut dan logis melalui aktivitas membaca dan mengerjakan tugas.



Gambar 4. 4 *Barcode* Media Digital yang di kembangkan

Gambar 4.4 menampilkan kumpulan *barcode* (QR Code) yang merepresentasikan materi sistem pencernaan manusia dalam media digital E-LKPD. Setiap *barcode* terhubung dengan konten pembelajaran untuk masing-masing organ sistem pencernaan, seperti mulut, kerongkongan (esofagus), dan lambung. Gambar yang ditampilkan merupakan versi ringkas (*thumbnail*) yang berfungsi sebagai penanda visual, sementara

penjelasan materi secara lengkap dapat diakses dengan memindai *barcode* tersebut.

Penggunaan *barcode* dalam media digital ini bertujuan untuk mempermudah akses informasi secara cepat dan interaktif. Peserta didik dapat mempelajari materi secara mandiri sesuai kebutuhan dengan memanfaatkan perangkat digital, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan efisien. Integrasi *barcode* juga mendukung pembelajaran berbasis teknologi dengan menghubungkan tampilan visual sederhana dengan sumber belajar digital yang lebih mendalam.



Gambar 4. 5 Evaluasi Soal Uraian

Gambar 4.5 menampilkan bentuk evaluasi berupa soal uraian pada media digital E-LKPD Sistem Pencernaan Manusia yang dirancang untuk mengukur pemahaman konsep peserta didik secara mendalam. Soal-soal uraian mencakup kemampuan menyebutkan organ pencernaan, mengidentifikasi jenis nutrisi yang dibutuhkan tubuh, memberikan contoh menu makanan bergizi seimbang, serta menjelaskan cara menjaga kesehatan sistem pencernaan, sehingga mendorong peserta didik untuk

berpikir kritis, mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, dan mengungkapkan jawaban secara runtut dan logis.

MENJODOHKAN

Hubungkan gambar dengan fungsi dari sistem pencernaan manusia di bawah dengan benar!

 Mulut	• Berfungsi untuk memisahkan makanan dan minuman dari mulut ke kerongkanga.
 Kerongkanga	• Berfungsi untuk menyerap sisa air, membentuk feces, serta berperan dalam menjaga keseimbangan mikroorganismenya.
 Lambung	• Berfungsi sebagai jalur after sistem pencernaan untuk mengeluarkan sisa makanan yang tidak tercerna dalam bentuk feces.
 Udus Bawa	• Berfungsi untuk menghancurkan makanan, berespon dengan air liur, dan mempersiapkan makanan untuk ditelan.
 Udus Halus	• Berfungsi untuk memisra dan menyerap nutrisi dari makanan serta membantu mengubah sisa makanan menjadi urine.
 Anus	• Berfungsi untuk menerima makanan secara mekanis dan kimiawi, serta mengontrol makanan sebelum masuk ke usus.

10
LIVEWORKSHEETS

Gambar 4. 6 Soal Menjodohkan

Gambar 4.6 menampilkan bentuk evaluasi berupa soal menjodohkan pada media digital E-LKPD Sistem Pencernaan Manusia. Soal ini dirancang untuk melatih kemampuan peserta didik dalam menghubungkan nama organ sistem pencernaan dengan fungsi yang sesuai, sehingga membantu memperkuat pemahaman konsep secara visual dan konseptual. Melalui aktivitas menjodohkan, peserta didik didorong untuk mengenali peran setiap organ pencernaan secara tepat serta meningkatkan ketelitian dan daya ingat dalam proses pembelajaran.



Gambar 4. 7 Soal Memilih

Gambar 4.7 menampilkan bentuk evaluasi berupa soal memilih pada media digital E-LKPD Sistem Pencernaan Manusia. Pada soal ini, peserta didik diminta memberi tanda centang pada gambar organ tubuh yang termasuk dalam sistem pencernaan, sehingga menuntut kemampuan mengidentifikasi dan membedakan organ pencernaan dengan organ tubuh lainnya. Aktivitas memilih berbasis visual ini membantu memperkuat pemahaman konsep secara konkret, meningkatkan keaktifan belajar, serta melatih ketepatan peserta didik dalam mengenali materi sistem pencernaan manusia.



Gambar 4. 8 Profil Pengembang

Gambar 4.8 menampilkan halaman profil pengembang pada media digital E-LKPD Sistem Pencernaan Manusia. Halaman ini memuat identitas pengembang yang meliputi nama, nomor induk mahasiswa, serta asal fakultas dan universitas. Penyajian profil pengembang bertujuan sebagai bentuk transparansi dan pertanggungjawaban akademik terhadap media yang dikembangkan, sekaligus memberikan informasi mengenai latar belakang pengembang kepada pengguna media.

4. Hasil Tahap *Implementation*

Hasil implementasi menunjukkan bahwa media dapat digunakan oleh siswa kelas V SDN Bringin 02 Kota Semarang tanpa kendala teknis yang berarti. Siswa mengakses worksheet melalui tautan yang dibagikan guru dan mengerjakan seluruh subbab secara berurutan. Selama implementasi, siswa mampu memahami instruksi pada media dan menyelesaikan soal yang tersedia. Guru memperoleh hasil pengerjaan siswa secara langsung tanpa melakukan koreksi manual. Berdasarkan hasil penggunaan di kelas, langkah penggunaan media adalah sebagai berikut:

1. Guru membagikan tautan worksheet kepada siswa.
2. Siswa membuka media melalui perangkat digital.
3. Siswa membaca materi singkat pada setiap subbab.
4. Siswa mengerjakan soal yang tersedia secara langsung.
5. Sistem memberikan penilaian otomatis.
6. Guru memanfaatkan hasil pengerjaan sebagai bahan evaluasi pembelajaran.

5. Hasil Tahap *Evaluation*

Evaluasi dilakukan berdasarkan keterlaksanaan penggunaan media dan hasil pengerjaan siswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa worksheet digital yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran dan mudah digunakan oleh siswa. Beberapa perbaikan minor dilakukan pada aspek kejelasan instruksi dan penyesuaian redaksi soal.

Berdasarkan hasil validasi bahasa, ahli memberikan saran agar dilakukan perbaikan pada konsistensi penggunaan jenis dan ukuran huruf pada judul bab, subbab, serta isi materi. Selain itu, perlu diperhatikan ketepatan penulisan ejaan, tanda baca, dan penggunaan huruf kapital sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Ahli juga menyarankan agar penyajian bahasa dibuat lebih seragam dan rapi guna meningkatkan keterbacaan serta kenyamanan peserta didik dalam menggunakan media digital E-LKPD.

Berdasarkan hasil validasi materi, ahli menyatakan bahwa media digital E-LKPD yang dikembangkan telah sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) IPAS kelas V. Materi yang disajikan relevan dengan konteks kehidupan peserta didik serta selaras dengan kurikulum yang berlaku. Selain itu, pendekatan *Deep Learning* dan digitalisasi pembelajaran telah tercermin dalam aktivitas pembelajaran yang mendorong siswa berpikir kritis, reflektif, dan membangun pemahaman konsep secara mandiri. Secara umum, media dinilai layak digunakan dalam pembelajaran tanpa memerlukan revisi.

Berdasarkan hasil validasi ahli media, E-LKPD Sistem Pencernaan Manusia dinilai memiliki struktur konten yang lengkap dan runtut, meliputi

tujuan pembelajaran, materi, serta variasi latihan yang mendukung pembelajaran interaktif. Media mudah diakses karena berbasis web dan didukung oleh platform *Liveworksheets* yang memungkinkan interaksi, pengecekan jawaban, serta pengiriman hasil kepada guru. Dari aspek desain visual, tampilan media dinilai ramah anak dengan penggunaan ilustrasi, warna, dan tata letak yang konsisten sehingga membantu fokus belajar siswa.

Namun demikian, ahli memberikan beberapa saran perbaikan, terutama pada aspek navigasi dan integrasi teknologi AI. Navigasi masih mengandalkan sistem gulir (*scroll*) sehingga disarankan penambahan petunjuk navigasi yang lebih jelas serta tautan internal untuk memudahkan perpindahan antarbagian. Selain itu, fitur AI belum tampak secara eksplisit karena teknologi yang digunakan lebih mengarah pada AR dan *auto-checking*. Oleh karena itu, disarankan adanya penegasan penggunaan teknologi pendukung atau penambahan fitur umpan balik adaptif. Dari sisi kinerja media, perlu disiapkan alternatif penggunaan apabila terjadi kendala teknis saat pengiriman jawaban, sehingga media dinyatakan layak digunakan dengan revisi.

Secara keseluruhan, saran dari ahli validasi bahasa, materi, dan media menjadi dasar penting dalam penyempurnaan E-LKPD yang dikembangkan. Perbaikan dilakukan pada aspek kebahasaan untuk meningkatkan keterbacaan dan konsistensi, penguatan kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran serta pendekatan *Deep Learning*, dan penyempurnaan tampilan serta navigasi media agar lebih interaktif dan mudah digunakan. Dengan menindaklanjuti saran tersebut, media E-LKPD diharapkan semakin optimal dalam mendukung

proses pembelajaran yang efektif, bermakna, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.

2. Pembahasan

Pengembangan media E-LKPD interaktif pada materi sistem pencernaan manusia dipandang relevan dengan karakteristik pembelajaran IPAS di sekolah dasar yang menuntut penyajian materi secara konkret, kontekstual, dan visual. Dalam perspektif konstruktivisme, pembelajaran yang efektif terjadi ketika peserta didik terlibat aktif dalam membangun pengetahuan melalui interaksi dengan media dan lingkungan belajar (Masgumelar, 2021). Penyajian materi yang dilengkapi ilustrasi, aktivitas interaktif, serta variasi latihan memungkinkan siswa mengaitkan konsep baru dengan pengetahuan awal yang dimiliki, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih bermakna (Hermawan et al., 2025).

Penggunaan media digital dalam bentuk E-LKPD juga sejalan dengan teori pembelajaran multimedia yang menekankan pentingnya integrasi teks, gambar, dan aktivitas interaktif untuk memfasilitasi proses kognitif siswa (Hukom, 2025). Visualisasi organ pencernaan, tahapan proses pencernaan, serta latihan berbasis pilihan dan pencocokan membantu mengurangi beban kognitif dan mempermudah siswa dalam memahami konsep abstrak. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa media digital interaktif mampu meningkatkan fokus belajar dan mendorong keterlibatan aktif siswa, terutama pada materi IPA yang bersifat konseptual (Hukom, 2025).

Keberagaman bentuk evaluasi, seperti soal uraian, menjodohkan, dan memilih, mendukung prinsip *active learning* dan *assessment for learning*. Evaluasi tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur pemahaman, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran yang membantu siswa merefleksikan pengetahuan yang telah dipelajari (Nazimuddin et al., 2025). Pendekatan ini sejalan dengan pandangan bahwa evaluasi yang variatif dan kontekstual dapat memperkuat daya ingat serta meningkatkan kemampuan berpikir siswa secara bertahap.

Pemanfaatan platform digital seperti *Liveworksheets* mencerminkan penerapan teknologi dalam pembelajaran abad ke-21 yang menekankan literasi digital, kemandirian belajar, dan efisiensi proses pembelajaran (Hermawan et al., 2025). Integrasi teknologi pendukung, seperti *QR Code* dan media digital, memperkaya pengalaman belajar siswa dengan memberikan akses pada sumber belajar tambahan yang lebih interaktif (Youhanita et al., 2026). Dalam konteks ini, teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi sebagai lingkungan belajar yang mendorong eksplorasi dan pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Secara konseptual, pengembangan E-LKPD interaktif ini mencerminkan sinergi antara teori belajar, kebutuhan peserta didik, dan tuntutan pembelajaran modern. Media pembelajaran yang dirancang dengan memperhatikan aspek visual, bahasa, dan interaktivitas berpotensi menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, menarik, dan berpusat pada siswa. Dengan demikian, E-LKPD digital dapat dipandang sebagai alternatif

media pembelajaran IPAS yang relevan dan adaptif untuk diterapkan di sekolah dasar.

B. Hasil Penelitian Kedua

1. Hasil Penelitian

Kelayakan media digital berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) dan *Deep Learning* pada materi sistem pencernaan manusia ditentukan melalui validasi ahli dan respons siswa. Validasi ahli bertujuan untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan sebelum digunakan dalam pembelajaran, sedangkan respons siswa digunakan untuk mengetahui tingkat penerimaan serta kemudahan penggunaan media.

a. Hasil Validasi Ahli Secara Keseluruhan

Validasi media dilakukan oleh tiga orang ahli yang terdiri atas ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi. Penilaian dilakukan menggunakan instrumen validasi yang mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan teknis media. Hasil penilaian dari ketiga ahli tersebut digabungkan untuk memperoleh gambaran umum tingkat kelayakan media.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Gabungan Hasil Validasi Ahli

No	Validator	Jumlah Aspek	Nilai Maksimal	Nilai Diperoleh	Rata-rata	Kategori
1	Ahli Bahasa	5	50	47	4,70	Sangat Valid

No	Validator	Jumlah Aspek	Nilai Maksimal	Nilai Diperoleh	Rata-rata	Kategori
2	Ahli Materi	5	60	58	4,83	Sangat Valid
3	Ahli Media	4	60	42	3,50	Valid
Keseluruhan		14	170	147	4,34	Sangat Valid

Hasil validasi ahli secara keseluruhan menunjukkan bahwa media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* berada pada kategori layak digunakan. Para ahli menilai bahwa media telah sesuai dengan tujuan pembelajaran IPAS, disusun secara sistematis, serta dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan evaluasi. Masukan yang diberikan oleh validator bersifat perbaikan minor dan telah ditindaklanjuti melalui revisi produk.

b. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan untuk menilai kualitas E-LKPD dari aspek teknis dan tampilan, meliputi kemudahan akses dan navigasi, desain visual, integrasi teknologi, serta kinerja media saat digunakan dalam pembelajaran. Penilaian ini bertujuan untuk memastikan bahwa media yang dikembangkan tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga fungsional, mudah digunakan, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Rekapitulasi hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4. 2 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Nilai Maksimal	Nilai Diperoleh	Rata-rata	Kategori
1	Akses dan Navigasi Media	15	11	3,67	Valid

No	Aspek Penilaian	Nilai Maksimal	Nilai Diperoleh	Rata-rata	Kategori
2	Desain Visual Media	15	13	4,33	Sangat Valid
3	Integrasi Teknologi AI	15	7	2,33	Cukup Valid
4	Kinerja Media	15	11	3,67	Valid
Total		60	42	3,50	Valid

Berdasarkan Tabel 4.2, hasil validasi ahli media menunjukkan bahwa media E-LKPD yang dikembangkan berada pada kategori valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Aspek akses dan navigasi media memperoleh kategori valid, yang menunjukkan bahwa media dapat diakses dengan mudah dan alur penggunaannya cukup jelas sehingga siswa dapat mengikuti pembelajaran tanpa mengalami kesulitan berarti. Hal ini mendukung penggunaan media secara mandiri maupun terbimbing di kelas.

Aspek desain visual media memperoleh kategori sangat valid, yang menandakan bahwa tampilan media, pemilihan warna, ilustrasi, serta tata letak sudah sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar dan mampu menarik perhatian siswa. Sementara itu, aspek integrasi teknologi AI berada pada kategori cukup valid, yang menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi masih perlu ditingkatkan agar lebih terlihat dan memberikan dukungan pembelajaran yang lebih adaptif. Pada aspek kinerja media, media dinilai valid karena dapat berjalan dengan baik dan stabil saat digunakan. Secara keseluruhan, media E-LKPD dinilai valid dan dapat digunakan dengan beberapa perbaikan, khususnya pada aspek integrasi teknologi.

c. Hasil Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa dilakukan untuk menilai kejelasan penyajian bahasa, ketepatan penggunaan kaidah bahasa Indonesia, serta kesesuaian bahasa dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Selain itu, validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa bahasa yang digunakan dalam E-LKPD bersifat komunikatif, menarik, dan konsisten secara ilmiah. Rekapitulasi hasil validasi ahli bahasa disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek Penilaian	Nilai Maksimal	Nilai Diperoleh	Rata-rata	Kategori
1	Kejelasan Bahasa	10	10	5,00	Sangat Valid
2	Ketepatan Kaidah	10	8	4,00	Valid
3	Kesesuaian dengan Peserta Didik	10	15	5,00	Sangat Valid
4	Kemenarikan Bahasa	10	10	5,00	Sangat Valid
5	Konsistensi Ilmiah	10	4	4,00	Valid
Total		50	47	4,70	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.3, hasil validasi ahli bahasa menunjukkan bahwa aspek kebahasaan pada media E-LKPD berada pada kategori sangat valid. Kejelasan bahasa memperoleh penilaian sangat baik, yang menunjukkan bahwa kalimat disusun secara sederhana, jelas, dan mudah dipahami oleh peserta didik sekolah dasar. Hal ini mendukung keterbacaan media dan

memudahkan siswa dalam memahami materi tanpa mengalami hambatan bahasa.

Aspek kesesuaian bahasa dengan karakteristik peserta didik dan kemenarikan bahasa juga memperoleh kategori sangat valid. Temuan ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan telah disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif siswa serta disajikan secara komunikatif dan menarik, sehingga dapat meningkatkan minat belajar. Sementara itu, ketepatan kaidah bahasa dan konsistensi ilmiah berada pada kategori valid, yang mengindikasikan bahwa secara umum media telah menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, meskipun masih diperlukan penyempurnaan minor pada konsistensi istilah dan tata tulis.

d. **Hasil Validasi Ahli Materi**

Validasi ahli materi dilakukan untuk menilai kesesuaian isi E-LKPD dengan capaian pembelajaran, kedalaman materi, serta relevansi materi dengan kebutuhan peserta didik sekolah dasar. Selain itu, validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa materi yang disajikan telah terintegrasi dengan pendekatan *Deep Learning* dan pemanfaatan teknologi pembelajaran secara tepat. Hasil penilaian ahli materi disajikan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Nilai Maksimal	Nilai Diperoleh	Rata-rata	Kategori
1	Kesesuaian Materi	10	10	5,00	Sangat Valid

No	Aspek Penilaian	Nilai Maksimal	Nilai Diperoleh	Rata-rata	Kategori
2	Kedalaman dan Kejelasan Materi	15	14	4,67	Sangat Valid
3	Integrasi <i>Deep Learning</i> dan AI	15	14	4,67	Sangat Valid
4	Keakuratan dan Relevansi Materi	15	15	5,00	Sangat Valid
5	Manfaat Pembelajaran	5	5	5,00	Sangat Valid
Total		60	58	4,83	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.4, hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa seluruh aspek penilaian berada pada kategori sangat valid. Aspek kesesuaian materi memperoleh penilaian sangat baik, yang menandakan bahwa materi sistem pencernaan manusia telah selaras dengan capaian pembelajaran IPAS kelas V dan kurikulum yang berlaku. Kedalaman dan kejelasan materi juga dinilai sangat valid, menunjukkan bahwa materi disajikan secara runtut, mudah dipahami, dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.

Aspek integrasi *Deep Learning* dan AI memperoleh kategori sangat valid, yang mengindikasikan bahwa aktivitas pembelajaran dalam E-LKPD telah mendorong siswa untuk memahami konsep secara bermakna, reflektif, dan tidak sekadar menghafal. Keakuratan serta relevansi materi yang sangat tinggi menunjukkan bahwa isi pembelajaran telah tepat secara keilmuan dan dekat dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa. Selain itu, aspek manfaat

pembelajaran dinilai sangat valid, yang menegaskan bahwa media E-LKPD memberikan kontribusi positif dalam membantu siswa memahami materi sistem pencernaan manusia secara lebih efektif dan bermakna.

2. Pembahasan

Validasi media pembelajaran merupakan tahap penting dalam penelitian pengembangan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan telah memenuhi standar kelayakan dari aspek kebahasaan, materi, dan media. Proses ini sejalan dengan pandangan para ahli pengembangan pembelajaran yang menekankan bahwa kualitas suatu media ditentukan oleh kesesuaian isi, kejelasan penyajian, serta efektivitas media dalam mendukung pengalaman belajar peserta didik (Sabatini et al., 2024).

Dari perspektif kebahasaan, media pembelajaran yang dikembangkan telah menunjukkan karakteristik bahasa yang komunikatif, jelas, dan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivistik yang menyatakan bahwa bahasa berperan sebagai alat utama dalam membangun pemahaman konsep (Muzakki et al., 2021). Penggunaan kalimat yang sederhana, tidak ambigu, dan sesuai dengan kaidah kebahasaan memungkinkan peserta didik untuk memproses informasi secara lebih efektif. Temuan ini juga selaras dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa kejelasan bahasa dalam media pembelajaran berpengaruh positif terhadap keterlibatan dan pemahaman siswa (Palyanti, 2023).

Dari sisi materi, hasil validasi menunjukkan bahwa konten pembelajaran telah disusun secara sistematis, relevan dengan tujuan pembelajaran, serta memiliki kedalaman yang memadai. Penyajian materi tidak hanya berfokus pada penyampaian informasi, tetapi juga mendorong pemahaman konseptual dan keterkaitan dengan konteks nyata (Ayuningsih et al., 2025). Hal ini sejalan dengan pendekatan *Deep Learning* yang menekankan proses berpikir tingkat tinggi, seperti analisis, sintesis, dan refleksi (Al-antari, 2020). Integrasi teknologi AI dalam penyajian materi juga mendukung personalisasi pembelajaran dan memberikan umpan balik yang adaptif, sebagaimana ditegaskan dalam berbagai penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan teknologi cerdas dalam Pendidikan (Saini et al., 2025; Gocen, 2020).

Sementara itu, dari aspek media, validasi menunjukkan bahwa desain visual, navigasi, dan kinerja media telah mendukung kenyamanan pengguna dalam proses pembelajaran. Prinsip desain pembelajaran yang menekankan keterpaduan antara visual, teks, dan interaksi telah diterapkan dengan baik, sehingga media mampu menarik perhatian dan mempertahankan fokus belajar peserta didik (Ningrum & Magdalena, 2022). Namun demikian, sebagaimana diungkapkan dalam beberapa studi sebelumnya, pemanfaatan teknologi AI dalam media pembelajaran memerlukan perancangan yang matang agar tidak hanya bersifat teknis, tetapi benar-benar berfungsi sebagai alat pendukung pembelajaran yang bermakna (Palyanti, 2023). Oleh karena itu, penyempurnaan pada aspek integrasi AI menjadi bagian dari upaya peningkatan kualitas media.

Secara sintesis, hasil validasi dari ketiga ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi prinsip-prinsip utama pengembangan media, yaitu valid secara kebahasaan, substansial secara materi, dan fungsional secara media. Temuan ini memperkuat hasil-hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang dirancang berdasarkan kajian teori yang kuat dan divalidasi oleh para ahli cenderung memiliki tingkat kelayakan yang tinggi untuk digunakan dalam pembelajaran (Adibowo et al., 2025). Dengan demikian, media ini dinilai layak untuk dilanjutkan ke tahap implementasi, dengan perbaikan minor sebagai bentuk penyempurnaan produk.

C. Hasil Penelitian Tujuan Ketiga

1. Hasil Penelitian

Kepraktisan media digital berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) dan *Deep Learning* pada materi sistem pencernaan manusia diperoleh dari hasil validasi ahli dan hasil respons siswa setelah media digunakan dalam pembelajaran IPAS kelas V SDN Bringin 02 Kota Semarang.

a. Hasil Kepraktisan Berdasarkan Validasi Ahli

Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa media digital yang dikembangkan memenuhi kriteria kepraktisan. Penilaian kepraktisan diperoleh dari ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi melalui instrumen validasi.

Hasil penilaian ahli media menunjukkan bahwa media mudah diakses secara daring, tidak memerlukan instalasi tambahan, serta memiliki navigasi

yang sederhana. Ahli bahasa menilai bahwa instruksi penggunaan dan perintah soal dapat dipahami dengan jelas oleh siswa sekolah dasar. Hasil penilaian ahli materi menunjukkan bahwa penyajian materi dan soal tersusun secara runtut sehingga mudah diikuti dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi dari ketiga ahli tersebut, media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* dinyatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

b. Hasil Kepraktisan Berdasarkan Respons Siswa

Hasil respons siswa diperoleh setelah siswa menggunakan media worksheet digital pada pembelajaran IPAS. Data respons siswa menunjukkan bahwa siswa dapat menggunakan media dengan baik tanpa mengalami kesulitan teknis. Siswa mampu membuka media melalui tautan yang diberikan guru dan mengerjakan seluruh aktivitas yang tersedia.

Hasil respons siswa juga menunjukkan bahwa instruksi dalam media dapat dipahami dengan jelas dan pengerjaan soal dapat dilakukan secara mandiri. Sistem koreksi otomatis menampilkan hasil pengerjaan secara langsung setelah siswa menyelesaikan soal. Seluruh aktivitas dalam media dapat diselesaikan sesuai dengan waktu pembelajaran yang tersedia. Berikut adalah hasil angket respon siswa:

Tabel 4. 5 Rekapitulasi Hasil Angket Siswa

Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kategori
Respon siswa terhadap media digital	91,0	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel di atas, respon 20 siswa terhadap media digital berbantuan AI dengan pendekatan *Deep Learning* menunjukkan hasil yang sangat baik dengan rata-rata persentase sebesar 91,0%. Aspek manfaat media dalam membantu pemahaman konsep memperoleh persentase tertinggi, yang menunjukkan bahwa media mampu membantu siswa memahami materi secara lebih mudah dan mendalam. Tingginya skor pada aspek ketertarikan, kemudahan penggunaan, dan motivasi belajar menunjukkan bahwa media tidak hanya efektif secara akademik, tetapi juga menarik dan mudah digunakan oleh siswa sekolah dasar. Dengan demikian, media digital yang dikembangkan mendapatkan respon positif dan layak digunakan dalam pembelajaran IPA.

2. Pembahasan

Kepraktisan media pembelajaran merupakan salah satu indikator penting dalam pengembangan media, karena media yang baik tidak hanya harus valid dan efektif, tetapi juga mudah digunakan oleh guru dan siswa dalam kondisi pembelajaran nyata. Kepraktisan media digital berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) dan *Deep Learning* pada materi sistem pencernaan manusia dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan hasil validasi ahli dan respons siswa setelah media digunakan dalam pembelajaran IPAS kelas V SDN Bringin 02 Kota Semarang.

Berdasarkan hasil validasi ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi, media digital yang dikembangkan dinyatakan praktis untuk digunakan. Ahli media menilai bahwa media mudah diakses secara daring tanpa memerlukan instalasi

tambahan serta memiliki navigasi yang sederhana. Hal ini sejalan dengan teori kepraktisan media pembelajaran yang menyatakan bahwa media dikatakan praktis apabila mudah dioperasikan, fleksibel, dan tidak menimbulkan hambatan teknis dalam penggunaannya (Milala, 2025). Media yang mudah diakses akan memudahkan guru dan siswa dalam mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran tanpa memerlukan waktu adaptasi yang lama (Khasanah & Pd, 2022).

Penilaian dari ahli bahasa menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam media sudah sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Instruksi dan perintah soal disusun secara sederhana, jelas, dan tidak menimbulkan ambiguitas. Temuan ini selaras dengan prinsip desain pembelajaran yang menekankan pentingnya kejelasan bahasa agar peserta didik dapat memahami tujuan dan langkah pembelajaran secara mandiri (Jannah & Faelasup, 2025). Bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa berkontribusi besar terhadap kemudahan penggunaan media (Maulida et al., 2025).

Sementara itu, ahli materi menilai bahwa penyajian materi dan soal telah disusun secara runtut dan sistematis, sehingga memudahkan siswa mengikuti alur pembelajaran. Penyusunan materi yang terstruktur mencerminkan prinsip pembelajaran bermakna, di mana konsep disajikan secara bertahap dari yang sederhana menuju yang lebih kompleks. Dengan alur materi yang jelas, media tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga mendukung proses pemahaman konsep secara bertahap.

Hasil kepraktisan juga diperkuat oleh respons siswa setelah menggunakan media digital dalam pembelajaran. Siswa mampu mengakses media melalui tautan yang diberikan guru dan menyelesaikan seluruh aktivitas tanpa mengalami kendala teknis yang berarti. Temuan ini menunjukkan bahwa media memiliki tingkat keterpakaian (*usability*) yang baik, sesuai dengan teori teknologi pembelajaran yang menekankan bahwa media praktis harus dapat digunakan oleh pengguna sasaran tanpa ketergantungan yang tinggi pada bantuan eksternal (Prinanda, 2025).

Respons siswa menunjukkan bahwa instruksi dalam media mudah dipahami dan pengerjaan soal dapat dilakukan secara mandiri. Sistem koreksi otomatis yang menampilkan hasil secara langsung membantu siswa mengetahui hasil belajarnya dengan cepat. Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran berbasis umpan balik yang menyatakan bahwa umpan balik yang cepat dan langsung dapat meningkatkan kejelasan proses belajar serta mengurangi kebingungan siswa saat mengerjakan tugas (Munawarti, 2025). Selain itu, seluruh aktivitas dalam media dapat diselesaikan sesuai dengan alokasi waktu pembelajaran, yang menandakan bahwa media tidak membebani proses belajar.

Hasil angket respons siswa menunjukkan persentase sebesar 91,0% dengan kategori sangat baik. Tingginya respons positif siswa menunjukkan bahwa media tidak hanya mudah digunakan, tetapi juga menarik dan mendukung motivasi belajar. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa media digital interaktif berbantuan teknologi cerdas

cenderung meningkatkan keterlibatan dan kenyamanan siswa dalam belajar, khususnya pada pembelajaran sains di sekolah dasar (Munawarti, 2025).

Secara sintesis, kepraktisan media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* dalam penelitian ini tidak hanya ditunjukkan oleh penilaian positif dari para ahli, tetapi juga diperkuat oleh pengalaman langsung siswa dalam menggunakan media. Kesesuaian desain media dengan karakteristik siswa, kemudahan akses, kejelasan instruksi, serta dukungan teknologi berupa umpan balik otomatis menjadikan media ini praktis untuk diterapkan dalam pembelajaran IPAS.

D. Hasil Penelitian Tujuan Ke-empat

1. Hasil penelitian

Efektivitas media digital berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) dan *Deep Learning* pada materi sistem pencernaan manusia dianalisis berdasarkan hasil pengukuran pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah penggunaan media. Data diperoleh melalui tes pemahaman konsep yang telah melalui tahapan uji instrumen dan uji statistik inferensial.

a. Hasil Uji Validitas Instrumen

Uji validitas butir soal dilakukan untuk mengetahui kelayakan setiap butir soal dalam mengukur kemampuan yang hendak diteliti. Suatu butir soal dinyatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar daripada r tabel pada taraf signifikansi yang ditetapkan.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas

Kategori Validitas	Jumlah Soal
Valid	10
Tidak Valid	5
Total	15

Berdasarkan Tabel 4.6, sebagian besar butir soal telah memenuhi kriteria validitas dan dinyatakan layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Sementara itu, beberapa butir soal yang tidak valid tidak digunakan dalam pengambilan data atau dilakukan perbaikan agar instrumen yang digunakan benar-benar mampu mengukur kemampuan peserta didik secara tepat dan akurat.

b. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen tes pemahaman konsep. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,63116.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas	
0,63116	Tinggi

Berdasarkan hasil tersebut, instrumen tes pemahaman konsep dinyatakan reliabel dan layak digunakan sebagai alat pengumpulan data penelitian.

c. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Untuk mengetahui sebaran tingkat kesukaran butir soal, dilakukan pengelompokan soal berdasarkan kategori tingkat kesukaran yang diperoleh.

Penyajian data secara ringkas ini bertujuan untuk memberikan gambaran proporsi soal pada setiap kategori tingkat kesukaran.

Tabel 4. 8 Tingkat Kesukaran Soal

Kategori Tingkat Kesukaran	Jumlah Soal
Sukar	14
Sedang	1
Mudah	0
Total	15

Berdasarkan tabel ringkasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar butir soal berada pada kategori sukar. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat kesukaran yang relatif tinggi, sehingga diperlukan peninjauan kembali terhadap beberapa butir soal agar tingkat kesukaran lebih bervariasi dan sesuai dengan karakteristik peserta didik.

d. Hasil Uji Daya Pembeda Soal

Uji daya beda dilakukan untuk mengetahui kemampuan setiap butir soal dalam membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Butir soal yang memiliki daya beda baik menunjukkan bahwa soal tersebut mampu mengukur perbedaan tingkat penguasaan materi secara lebih akurat. Oleh karena itu, analisis daya beda menjadi langkah penting dalam memastikan kualitas instrumen tes yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Uji Daya Beda Soal

Kategori Daya Beda	Jumlah Soal
Sangat Baik	6
Baik	3
Cukup	1
Kurang Baik	5
Total	15

Berdasarkan rekapitulasi uji daya beda pada Tabel 4.9, dapat diketahui bahwa sebagian besar butir soal telah memiliki daya pembeda yang memadai hingga sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes secara umum mampu membedakan kemampuan peserta didik dengan tingkat penguasaan materi yang berbeda. Namun demikian, masih terdapat beberapa butir soal dengan daya beda yang kurang optimal sehingga perlu dilakukan revisi atau perbaikan agar instrumen yang digunakan semakin representatif dan mampu mengukur kemampuan siswa secara lebih tepat.

e. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Uji normalitas dilakukan terhadap data nilai *Pretest* dan *Posttest* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji **Shapiro-Wilk**.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Normalitas Data *Pretest*

Data	Metode Uji	Nilai Sig.	Kesimpulan
<i>Pretest</i>	Shapiro–Wilk	0,118	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas yang ditampilkan pada tabel, data *Pretest* menunjukkan bahwa sebarannya memenuhi asumsi normalitas. Hal ini menandakan bahwa data yang diperoleh bersifat homogen dan representatif, sehingga layak digunakan untuk analisis statistik lanjutan dalam penelitian ini.

Setelah diketahui bahwa data *Pretest* berdistribusi normal, langkah selanjutnya adalah melakukan uji normalitas pada data *Posttest*. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data hasil pembelajaran juga menyebar secara normal, sehingga perbandingan antara nilai *Pretest* dan *Posttest* dapat dilakukan dengan tepat dan hasil analisis menjadi lebih akurat. Berikut adalah hasil normalitas *Posttest* sebagai berikut.

Tabel 4. 11 Hasil Uji Normalitas

Data	Metode Uji	Nilai Sig.	Kesimpulan
<i>Posttest</i>	Shapiro–Wilk	0,108	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas, data *Posttest* menunjukkan sebaran yang normal. Dengan demikian, data *Pretest* dan *Posttest* sama-sama memenuhi asumsi normalitas, sehingga analisis perbandingan hasil belajar dapat dilanjutkan menggunakan teknik statistik yang sesuai.

f. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Uji *paired samples t-test* dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai *Pretest* dan *Posttest* pada kelompok peserta didik yang sama setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Hasil pengujian ini digunakan untuk menilai ada tidaknya peningkatan hasil belajar secara signifikan.

Tabel 4. 12 Hasil Uji Paired Sample t Test

Pasangan Data	Mean Selisih	t hitung	Df	Sig. (2-tailed)
<i>Pretest – Posttest</i>	-41,10	-33,27	19	0,001

Berdasarkan Tabel 4.12, nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *Pretest* dan *Posttest*. Dengan demikian, perlakuan pembelajaran yang diterapkan terbukti memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.

g. Hasil Uji Gain

Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan membandingkan nilai *Pretest* dan *Posttest*. Nilai N-Gain yang digunakan dalam penelitian ini merupakan rata-rata N-Gain kelas, yang merepresentasikan peningkatan hasil belajar secara keseluruhan.

Tabel 4. 13 Hasil Uji Gain

Keterangan	Nilai
Rata-rata <i>Pretest</i>	39,65
Rata-rata <i>Posttest</i>	81,75
N-Gain	0,69
Kategori	Sedang

Berdasarkan hasil uji N-Gain, diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,69 yang berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan

mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik secara cukup efektif. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa mengalami perkembangan pemahaman konsep yang signifikan setelah mengikuti pembelajaran, meskipun masih terdapat ruang untuk optimalisasi lebih lanjut. Dengan demikian, media dan strategi pembelajaran yang digunakan memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, daya pembeda, uji normalitas, uji paired sample t-test, dan uji gain, media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* dinyatakan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan manusia di SDN Bringin 02 Kota Semarang.

2. Pembahasan

Efektivitas media digital berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) dan *Deep Learning* pada materi sistem pencernaan manusia dapat dilihat dari kualitas instrumen yang digunakan, pemenuhan syarat analisis statistik, serta peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan media tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh proses pengukuran dan analisis dilakukan secara sistematis dan sesuai dengan kaidah penelitian kuantitatif, sehingga hasil penelitian dapat dipercaya secara ilmiah.

Dari segi kualitas instrumen, sebagian besar butir soal telah memenuhi kriteria valid dan reliabel. Artinya, instrumen yang digunakan mampu mengukur pemahaman konsep peserta didik secara tepat dan konsisten (Sundayana, 2014). Instrumen yang baik sangat penting dalam penelitian pendidikan karena

menentukan ketepatan data yang diperoleh. Dengan instrumen yang valid dan reliabel, hasil penelitian dapat menggambarkan kondisi pemahaman peserta didik secara akurat.

Hasil analisis tingkat kesukaran dan daya pembeda soal juga menunjukkan bahwa instrumen disusun dengan baik. Soal yang cenderung memiliki tingkat kesukaran tinggi menunjukkan bahwa instrumen dirancang untuk mengukur pemahaman konsep secara mendalam, bukan hanya menghafal materi (Ndiung & Jediut, 2020). Selain itu, daya pembeda yang baik menunjukkan bahwa soal mampu membedakan peserta didik yang memiliki pemahaman tinggi dan rendah. Hal ini menandakan bahwa instrumen benar-benar efektif dalam menilai penguasaan konsep peserta didik.

Dari sisi analisis data, hasil uji menunjukkan bahwa data *Pretest* dan *Posttest* berdistribusi normal. Kondisi ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh bersifat wajar dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis statistik lanjutan. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, perbandingan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media dapat dilakukan secara lebih akurat dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.

Peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* menunjukkan bahwa media tersebut efektif dalam pembelajaran. Peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat aktif dalam proses belajar. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna

ketika peserta didik aktif membangun pengetahuannya sendiri (Nainggolan, 2021).

Penggunaan AI dalam media pembelajaran, seperti penilaian otomatis dan pemberian umpan balik langsung, membantu peserta didik mengetahui kesalahan dan memperbaiki pemahamannya dengan cepat. Umpan balik yang cepat dan jelas sangat membantu peserta didik dalam memahami konsep secara lebih baik. Media digital interaktif juga mampu meningkatkan minat dan keterlibatan peserta didik selama pembelajaran (Munawarti, 2025).

Pendekatan *Deep Learning* dalam media ini terlihat dari kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk memahami konsep secara menyeluruh, menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari, serta menerapkan pengetahuan yang diperoleh. Penyajian materi yang visual, terstruktur, dan interaktif membantu peserta didik membangun pemahaman yang lebih mendalam dan tahan lama, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia.

Secara keseluruhan, efektivitas media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* ditunjukkan oleh meningkatnya pemahaman konsep peserta didik, kualitas instrumen yang baik, serta dukungan teknologi yang membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif dan bermakna. Oleh karena itu, media digital ini dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik sekolah dasar di era digital dan berpotensi diterapkan secara luas dalam pembelajaran IPA, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan media digital E-LKPD berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) dengan pendekatan *Deep Learning* pada materi sistem pencernaan manusia di kelas V SDN Bringin 02 Kota Semarang, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengembangan Media

Media pembelajaran berupa E-LKPD digital interaktif berhasil dikembangkan melalui tahapan model pengembangan yang sistematis. Media dirancang menggunakan platform *Liveworksheets* dengan mengintegrasikan teks materi, ilustrasi visual, QR Code, serta variasi soal interaktif. Struktur media mencakup tujuan pembelajaran, materi, aktivitas belajar, dan evaluasi yang tersusun runtut serta sesuai dengan karakteristik peserta didik sekolah dasar. Media yang dikembangkan mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik, kontekstual, dan berpusat pada siswa.

2. Kelayakan Media

Hasil validasi ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi menunjukkan bahwa media digital E-LKPD berada pada kategori sangat valid dan layak digunakan. Media dinilai telah memenuhi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan teknis. Meskipun terdapat beberapa saran perbaikan minor, terutama pada aspek konsistensi bahasa, navigasi, dan penegasan integrasi teknologi AI, secara

keseluruhan media dinilai telah sesuai dengan capaian pembelajaran IPAS kelas V dan prinsip pembelajaran berbasis *Deep Learning*.

3. Kepraktisan Media

Kepraktisan media digital E-LKPD ditunjukkan melalui hasil validasi ahli dan respons siswa. Media dinilai mudah diakses, mudah digunakan, serta memiliki instruksi yang jelas. Respons siswa menunjukkan kategori sangat baik dengan persentase sebesar 91,0%, yang menandakan bahwa media dapat digunakan secara mandiri tanpa kendala teknis yang berarti. Sistem penilaian otomatis dan umpan balik langsung mendukung kelancaran pembelajaran dan memudahkan guru dalam melakukan evaluasi.

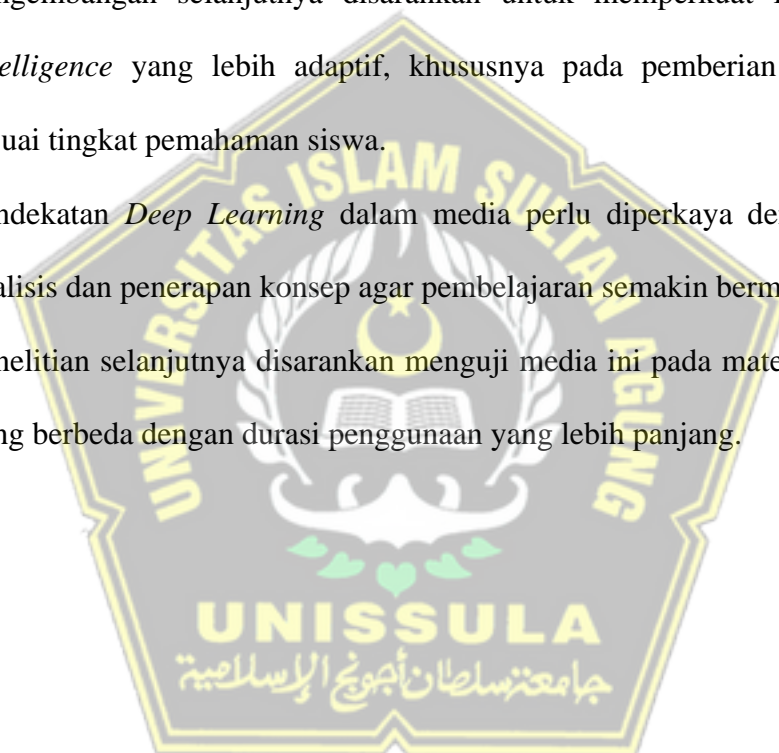
4. Efektivitas Media

Efektivitas media digital berbantuan AI dan *Deep Learning* dibuktikan melalui peningkatan pemahaman konsep siswa. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *Pretest* dan *Posttest*. Nilai N-Gain sebesar 0,69 berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa media mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara efektif. Pembelajaran yang disajikan secara visual, interaktif, dan kontekstual mendorong siswa untuk memahami konsep sistem pencernaan manusia secara lebih mendalam dan bermakna.

Secara keseluruhan, media digital E-LKPD berbantuan AI dengan pendekatan *Deep Learning* yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif serta layak digunakan sebagai alternatif media pembelajaran IPAS di sekolah dasar, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia.

B. Saran

1. Media digital E-LKPD berbantuan AI dengan pendekatan *Deep Learning* disarankan digunakan dalam pembelajaran IPAS materi sistem pencernaan manusia karena telah terbukti valid, praktis, dan efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa.
2. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk memperkuat fitur *Artificial Intelligence* yang lebih adaptif, khususnya pada pemberian umpan balik sesuai tingkat pemahaman siswa.
3. Pendekatan *Deep Learning* dalam media perlu diperkaya dengan aktivitas analisis dan penerapan konsep agar pembelajaran semakin bermakna.
4. Penelitian selanjutnya disarankan menguji media ini pada materi dan jenjang yang berbeda dengan durasi penggunaan yang lebih panjang.



DAFTAR PUSTAKA

- Adi Saputro, A., Asty Andreana, P., & Puspitasari, N. (2024). Analisis Penerapan Pembelajaran Berbasis Ai Sebagai Tutor Virtual Dalam Optimalisasi Kurikulum Pendidikan. *Seminar Nasional Amikom Surakarta (Semnasa)*, 2(2), 307–319.
- Adibowo, D. L., Emilia, A., Bin, I., Ponco, P., Maiyanti, A. A., & Anggraini, A. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Website Edukasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. 8(2), 1155–1165.
- Al-Antari, M. A. (2020). Deep Learning Computer-Aided Diagnosis For Breast Lesion In Digital Mammogram. In *Advances In Experimental Medicine And Biology* (Vol. 1213, Pp. 59–72). https://doi.org/10.1007/978-3-030-33128-3_4
- Aliyah, H., & Masyithoh, S. (2024). Tinjauan Literatur: Peran Teknologi Digital Dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Di Sekolah. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (Jtpp)*, 01(04), 681–687.
- Anam, R. S., Gumilar, S., Ainie, I. N., & Wibowo, F. A. (2016). Tren Dan Tantangan Penerapan Kecerdasan Buatan Dalam Pendidikan: Analisis Artikel Pada Jurnal Terakreditasi Nasional. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13, 1–23.
- Anggara, R., & Supardji, S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Animasi Interaktif Berbasis Adobe Animate. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 9(2), 245–250. <https://doi.org/10.14421/jpm.2024.245-250>
- Anjarwati, Ani, Errina Dinda Festawanti, Yuni Wulandari, Faradella Rahmadhini, M. (2022). Pemahaman Tentang Sistem Pencernaan Manusia Dan Hewan Siswa Sdn Sukabumi 6 Probolinggo. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 1(3), 250–251. <https://doi.org/10.47233/jpst.V1i2.354>
- Ayuningsih, S., Purnomo, E. A., & Aziz, A. (2025). *Model Pembelajaran Osborn Dan Pendekatan Kontekstual Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah : Systematic Literature Review*. 9, 43–57.
- Bayu Ambarsari, T. A. (2023). Kesiapan Literasi Generasi Digital Natives Dalam Menghadapi Pendidikan Era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Edukasi Teknik*, 3(7), 1. <https://doi.org/10.17977/Um068.V3.I7.2023.1>
- Ben Jabra, S., & Ben Farah, M. (2024). Deep Learning-Based Watermarking Techniques Challenges: A Review Of Current And Future Trends. *Circuits, Systems, And Signal Processing*, 43(7), 4339–4368. <https://doi.org/10.1007/S00034-024-02651-Z>
- Cholifatunisa, A., Aulia, L., Marlina, N., & Iskandar, S. (2025). Pengembangan Kurikulum Merdeka Dengan Pendekatan Deep Learning Dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 12(1), 128–126.
- Deliany, N., Hidayat, A., & Nurhayati, Y. (2019). Penerapan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Ipa Peserta Didik Di Sekolah Dasar [Application Of Interactive Multimedia To Improve Students' Understanding Of Science Concepts In Elementary Schools]. *Educare*, 17(2), 90–97.

- Desvita Maharani, Ranti Wahyuni, Dkk. (2024). Systematic Literature Review: Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Penggunaan Media Audio-Visual. *Jurnal Strategi Pembelajaran*, 1(2), 65–72. <https://doi.org/10.61798/Jsp.V1i2.160>
- Dhitya, G., & Setiyowati, A. J. (2024). Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Melalui Bimbingan Klasikal Dengan Media Audio Visual: Literatur Review. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(7), 4. <https://doi.org/10.17977/Um065.V4.I7.2024.4>
- Diputera, A. Mahindra, Zulpan, & Eza, G. N. (2024). Memahami Konsep Pendekatan Deep Learning Dalam Pembelajaran Anak Usia Dini Yang Meaningful, Mindful Dan Joyful: Kajian Melalui Filsafat Pendidikan. *Bunga Rampai Usia Emas*, 10(2), 108.
- Erina Susanti, N. K., Asrin, A., & Khair, B. N. (2021). Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Ipa Siswa Kelas V Sdn Gugus V Kecamatan Cakranegara. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(4), 686–690. <https://doi.org/10.29303/Jipp.V6i4.317>
- Fadil, M., & Hidayatullah, P. (2025). Ai Innovation In Language Learning: From Theoretical Foundations To Practical Use. *Spectrum: Journal Of Education*, 1(1), 33–42. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/sedu/article/view/10958>
- Fakhri, M. M., Isma, A., Hidayat M., W., Ahmar, A. S., & Suriyanto, D. F. (2024). Digital Literacy Training And Introduction To Artificial Intelligence Ethics To Realize Digital Literate Teachers. *Mattawang: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 38–47. <https://doi.org/10.35877/454ri.Mattawang2603>
- Fitriani, A., & Santiani. (2025). Analisis Literatur: Pendekatan Pembelajaran Deep Learning Dalam Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Nusantara (Jinu)*, 2(3), 50–57. <https://doi.org/10.61722/Jinu.V2i3.4357>
- Fitriyaningsih, N., Agustini, F., & Priyanto, W. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran “Pencernaan Manusia” Berbasis Android Pada Pembelajaran Ipa Materi Organ Pencernaan Manusia Kelas V Sekolah Dasar. *Tahun*, 1(2), 1. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/cm/article/view/13878>
- Gea, N., Nehe, I., Zalukhu, L., Telaumbanua, M., & Bawamenewi, A. (2025). Dampak Artificial Intelligence (Ai) Dalam Pendidikan: Peluang Dan Tantangan Di Era Digital. *Jurnal Education And Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 13(1), 637–644.
- Gianti, B. S., Hadi, H. S., & Tyas, S. S. (2025). Aplikasi Augmented Reality Sistem Pencernaan Manusia Memanfaatkan Generator Model 3d Berbantuan Platform Kecerdasan Buatan. 1, 1–8.
- Gocen, A. (2020). *Artificial Intelligence In Education And Schools*. 12(2019). <https://doi.org/10.2478/Rem-2020-0003>
- Grace, Y., Benardi, Permana, N., & Wijayanti, F. (2023). Transformasi Pendidikan Indonesia: Menerapkan Potensi Kecerdasan Buatan (Ai). *Journal Of Information Systems And Management*, 2(6), 102–106.
- Hendrianty, B. J., Ibrahim, A., Iskandar, S., & Mulyasari, E. (2024). Membangun Pola Pikir Deep Learning Guru Sekolah Dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 12(3). <https://doi.org/10.20961/Jkc.V12i3.96699>

- Hermawan, L. I., Fatqurhohman, & Ismiyati, E. (2025). *E-Lkpd Culturally Responsive Teaching Dengan Liveworksheets Dan Wayground Paper Mode Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Trigonometri*. 5(2), 846–856.
- Hukom, J. (2025). *Integrasi Teori Konstruktivisme Dalam Desain Multimedia Pembelajaran*. 02(September), 47–52.
- Idris, S., & Lambogo, B. L. S. (2024). Literasi Teoretik Teknologi Visual Dalam Pembelajaran. *Mediova: Journal Of Islamic Media Studies*, 4(1), 52–80. <https://doi.org/10.32923/medio.v4i1.4601>
- Jannah, M., & Faelasup, F. (2025). *Analisis Konseptual Desain Materi Pembelajaran : Prinsip*, . 04(02), 657–666.
- Kasmawati, K., Ekadayanti, W. O., & Putri, S. M. (2025). Transformasi Media Pembelajaran Dalam Pendidikan Dasar. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1), 41–49. <https://doi.org/10.54297/jpmd.v1i1.883>
- Khasanah, U., & Pd, M. I. (N.D.). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Information And Comunication Technology (Ict)*.
- Kibari, M. A., & Ratumbusang. (2023). Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Pictory. Ai Pada Mata Kuliah Manajemen Koperasi Dan Umkm Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Program Studi Pendidikan Ekonomi. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(4), 867–880.
- Martdana, R. A., & Atno, A. (2025). Gamifikasi Dalam Pembelajaran Sejarah: Analisis Literatur Terhadap Dampaknya Pada Motivasi Dan Keterlibatan Belajar Siswa. *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 4(2), 327–335. <https://doi.org/10.56916/ejip.v4i2.1148>
- Masgumelar, N. K. (2021). *Teori Belajar Konstruktivisme Dan Implikasinya Dalam Pendidikan Dan Pembelajaran*. 2, 49–57.
- Maulida, S., Safiah, I., & Kuala, U. S. (2025). *Penggunaan Pendekatan Komunikatif Pada Pembelajaran Bahasa Indonesia Di Kelas Iv Sd. 1*, 178–190.
- Mauludin, R., Sukamto, A. S., & Muhardi, H. (2017). Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Pada Manusia Dalam Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (Jepin)*, 3(2), 117. <https://doi.org/10.26418/jp.v3i2.22676>
- Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, And Future Of The Cognitive Theory Of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- Milala, H. F. (N.D.). Keefektifan Dan Kepraktisan Media Pembelajaran Keefektifan Dan Kepraktisan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Player. 2022, 1, 195–202.
- Muhammad Amirul Muchminiin, Muhammad Kevin Andrian Rahmadhani, Syaikul Muqorobin, Faisal Mustaghfirullah, & Osama Saddam Luthfi. (2024). Pengaruh Penggunaan Artificial Intelligence (Ai) Terhadap Minat Belajar Mahasiswa Teknik Informatika Angkatan 2022. *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 2(4), 56–62. <https://doi.org/10.61132/mars.v2i4.235>
- Munawarti, L. (2025). *Integrasi Umpan Balik Dalam Pjbl Untuk Pembelajaran Perubahan Wujud Benda*. 9(1), 41–56.

- <https://doi.org/10.20961/Jdc.V9i1.97544>
- Muzakki, H., Yulia Hidayatul Umah, R., & Mudawinun Nisa', K. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme Maria Montessori Dan Penerapannya Di Masa Pandemi Covid-19. *Ibriez : Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 6(1). <https://doi.org/10.21154/Ibriez.V6i2.164>
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi Taksonomi Bloom: Kognitif, Afektif, Dan Psikomotorik. *Humanika*, 21(2), 151–172. <https://doi.org/10.21831/Hum.V21i2.29252>
- Nainggolan, A. M. (2021). *Analisis Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Implikasinya Bagi Pembelajaran Alon. 2*, 31–47.
- Nazimuddin, M., Kamil, A., & Boroallo, R. P. (2025). *Peran Evaluasi Pembelajaran Dalam Meningkatkan Efektivitas Proses Belajar Bagi Mahasiswa Pgsd. 3*(4), 2762–2769.
- Ndiung, S., & Jediut, M. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar Berorientasi Pada Berpikir Tingkat Tinggi. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(1), 94. <https://doi.org/10.25273/Pe.V10i1.6274>
- Ningrum, L. N., & Magdalena, I. (2022). Konsep Model Desain Pembelajaran Sekolah Dasar. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 3(6), 12–22.
- Nitasari, B., Lastuti, S., & Akbar, M. R. (2025). Pengembangan Media Video Interaktif Berbasis Artificial Intelligence Untuk Meningkatkan Keterampilan Literasi Siswa Kelas Ii Di Sdn 18 Dodu Kota Bima. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (Jppi)*, 5(2), 841–853. <https://doi.org/10.53299/Jppi.V5i2.1464>
- Nofita, D., Nanda Ocktaviani, C., & Suciana, F. (2025). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Digital Video Animasi Terhadap Kemampuan Menyimak Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Siswa Sekolah Dasar. *Morfologi: Jurnal Ilmu Pendidikan, Bahasa, Sastra Dan Budaya*, 3(2), 239–247.
- Norma, N. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Media Video Pembelajaran Pada Pembelajaran Jarak Jauh Di Masa Pandemi Covid-19. *Social : Jurnal Inovasi Pendidikan Ips*, 1(2), 101–115. <https://doi.org/10.51878/Social.V1i2.697>
- Novela, D., Ari Suriani, & Sahrnun Nisa. (2024). Implementasi Pembelajaran Inovatif Melalui Media Digital Di Sekolah Dasar. *Journal Of Practice Learning And Educational Development*, 4(2), 100–105. <https://doi.org/10.58737/Jpled.V4i2.283>
- Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022). *Urgensi Kegiatan Praktikum Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Di Sekolah Dasar Dan Menengah*. 48–63.
- Oktavia, D. H., & Suseno, G. (2024). Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Pendidikan Di Indonesia: Potensi Dan Tantangan. *Indo-Mathedu Intellectuals Journal*, 5(2), 1680. <http://doi.org/10.54373/Imej.V5i2.876>
- Palyanti, M. (2023). *Media Pembelajaran Asik Dan Menyenangkan Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa Dalam Mata Kuliah Bahasa Indonesia Mega. 5*(2).

- Pratiwi, E. M., Gunawan, G., & Ermiana, I. (2022). Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran Terhadap Pemahaman Konsep Ipa Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2), 381–386. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2.466>
- Prinanda, D. (2025). Analisis Problematika Guru Dalam Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Teknologi. 2(2), 329–353.
- Putra, W. B., & Wulandari, I. G. A. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Manusia Berorientasi Teori Belajar Ausubel Kelas V Sekolah Dasar. *Mimbar Ilmu*, 26(1), 174. <https://doi.org/10.23887/mi.v26i1.31841>
- Qomariyah, N. (2020). Analisis Miskonsepsi Materi Sistem Pencernaan Dengan Menggunakan Three-Tier Test Pada Siswa Kelas Xi Sma Misconception Analysis Of Digestion System Material Using Three-Tier Test In Xi High School Students. *Tahun*, 9(2), 179–185. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Rahayu, C., Setiani, W. R., Yulindra, D., & Azzahra, L. (2025). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia Dalam Pembelajaran Mendalam (Deep Learning): Tinjauan Literatur. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 13(1), 9–25. <https://doi.org/10.23960/mtk/v13i1.pp9-25>
- Revalya Nadya, Ika Amalia, & Ichsan Fauzi Rachman. (2025). Analisis Potensi Dan Tantangan Dalam Penggunaan Ai Di Bidang Pendidikan. *Semantik: Jurnal Riset Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 3(2), 295–309. <https://doi.org/10.61132/semantik.v3i2.1705>
- Rifky, S. (2024). Dampak Penggunaan Artificial Intelligence Bagi Pendidikan Tinggi. *Indonesian Journal Of Multidisciplinary On Social And Technology*, 2(1), 37–42. <https://doi.org/10.31004/ijmst.v2i1.287>
- Rusdi, H., Ervianti, R., Adrias, A., & Zulkarnaini, A. P. (2025). Pengaruh Media Pembelajaran Digital Terhadap Motivasi Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 347–360.
- Sabatini, G., Ananda, I. T., Mawaddah, K., Marisca, L., & Sari, V. K. (2024). Pengembangan Dan Aplikasi Media Pembelajaran: Meningkatkan Efektivitas Proses Pembelajaran. 3(April), 95–103. <https://doi.org/10.59342/jgt.v3i1.349>
- Saini, D. A., Sharma, M. D., & Tripathi, M. K. (2025). Artificial Intelligence (Ai) In Education: Using Ai Tools For Teaching And Learning Process. *Ijireeice*, 13(2). <https://doi.org/10.17148/ijireeice.2025.13206>
- Sakdiyah, Widna, & Gusmaneli. (2025). Integrasi Penggunaan Teknologi Dalam Strategi Pembelajaran Pai Untuk Membentuk Kompetensi 4c Peserta Didik Era Digital. *Dinamika Pembelajaran: Jurnal Pendidikan Dan Bahasa*, 2(2), 230–242. <https://doi.org/10.62383/dilan.v2i2.1551>
- Salsidu, S. Z., Azman, M. N. A., & Abdullah, M. S. (2018). Tren Pembelajaran Menggunakan Multimedia Interaktif Dalam Bidang Pendidikan Teknikal: Satu Sorotan Literatur. *Sains Humanika*, 9(1–5), 21–27. <https://doi.org/10.11113/sh.v9n1-5.1187>
- Saputra, N. A., Hamidah, I., Setiawan, A., Riza, L. S., Nandiyanto, A. B. D., Rachman, I., & Matsumoto, T. (2024). Deep Learning Applied In Education: Scoping Review. *Journal Of Engineering Science And Technology*, 19, 93–

106.

- Saputro, R. E., & Saputra, D. I. S. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality. *Jurnal Buana Informatika*, 6(2), 153–162. <https://doi.org/10.24002/jbi.v6i2.404>
- Saragih, R. R. (2025). *Sistem Rekomendasi Belajar Mandiri Menggunakan Generative Ai Berbahasa Indonesia Untuk Mahasiswa Informatika*.
- Sari, M. P., Mardhiah, R., & Darmayanti, M. (2024). Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar: A Systematic Literature Review Dan Bibliometric Analisis. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 8(3), 401. <https://doi.org/10.20961/jdc.v8i3.86831>
- Shanti Kurniasari, Desy Safitri, & Sujarwo Sujarwo. (2024). Pengaruh Podcast Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 146–154. <https://doi.org/10.55606/jurripen.v3i1.2763>
- Sihaloho, F. A. S., & Napitupulu, Z. (2024). Penggunaan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) Dalam Dunia Pendidikan Di Indonesia: Tinjauan Literatur. *Rekognisi: Jurnal Pendidikan Dan Kependidikan*, 9(1), 13–20.
- Sonde, V. M., Shirpurkar, P. P., Giripunje, M. S., & Ashtankar, P. P. (2021). Advanced Machine Learning Technologies And Applications. In *Advances In Intelligent Systems And Computing* (Vol. 1141). https://doi.org/10.1007/978-981-15-3383-9_61
- Sundayana, R. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Sutomo, S., & Kusmaryono, I. (2025). Literature Review: Penggunaan Komik Digital Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Berpikir Kritis. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (Jurmia)*, 5(1), 101–112. <https://doi.org/10.32665/jurmia.v5i1.4074>
- Suwandi, Putri, R., & Sulastri. (2024). Inovasi Pendidikan Dengan Menggunakan Model Deep Learning Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Dan Politik*, 2(2), 69–77. <https://doi.org/10.61476/186hvh28>
- Syah, Y. A., & Hidayatullah, R. S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Google Sites Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk. *Journal Of Vocational And Technical Education (Jvte)*, 6(1), 56–65. <https://doi.org/10.26740/jvte.v6n1.p56-65>
- Teguh Handoyo, I'anutul Ashriyah, & Rahmat Kamal. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Multimedia. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 230–250. <https://doi.org/10.62383/hardik.v2i1.1064>
- Venty, V. (2023). Penggunaan Media Visual Untuk Meningkatkan Pemahaman Komsep Pecahan Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika (Jipm)*, 1(2), 52–59. <https://doi.org/10.56854/jipm.v1i2.298>
- Warsita, B. (2019). Evaluasi Media Pembelajaran Sebagai Pengendalian Kualitas. *Jurnal Teknodik*, 17(1), 092–101. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v17i4.581>
- Wijaya, M. (2025). Kurikulum Deep Learning Di Indonesia; Sebuah Harapan Baru. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic*, 9(1), 10–15. <https://doi.org/10.36057/jips.v9i1.713>

- Yeni, D. F., Rahmatika, D., Muriani, M., & Armi Eka Putri, D. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Digital Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Edu Journal Innovation In Learning And Education*, 1(2), 93–102. <https://doi.org/10.55352/Edu.V1i2.571>
- Yoga, I. D. G. A. K., & Tegeh, I. M. (2024). Media Augmented Reality 3d Berbasis Video Animasi Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 4(3), 339–349. <https://doi.org/10.23887/Jmt.V4i3.74931>
- Youhanita, E., Rachma, E. A., Nurdiana, R., Eryadini, N., Pgri, U., Buana, A., & Timur, J. (2026). *Pelatihan Pengembangan Dan Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Qr Code Bagi Guru Sebagian Guru*. 6(1), 28–35.

